

# Keyifli Okumalar Dileriz

Binlerce kategoride milyonlarca PDF e-kitap, ders kitapları, dergiler ve romanlara platformumuz üzerinden ücretsiz ulaşabilirsiniz.

## RESMİ WEB SİTEMİZ

<https://rantey.org>

### Yedek ve Duyuru Kanallarımız

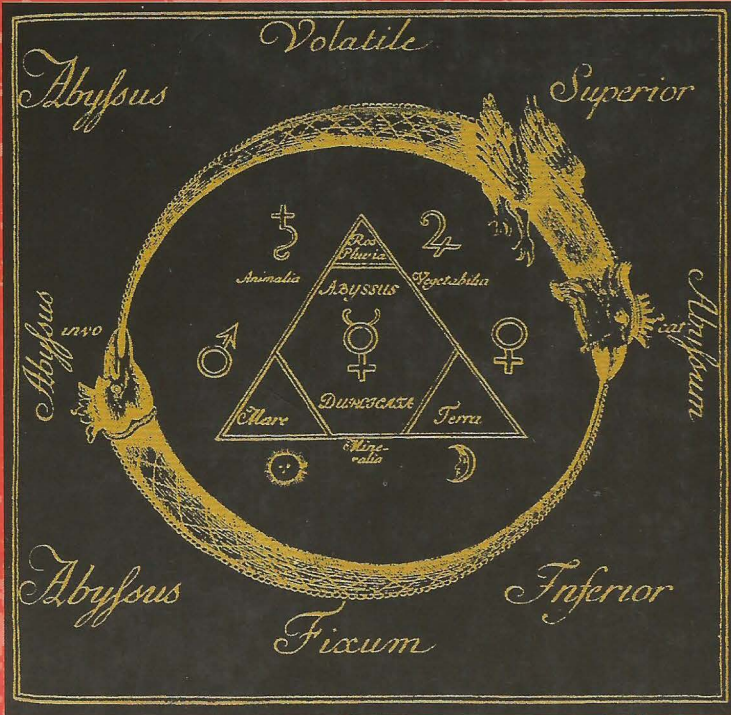
Sitemize erişim engeli gelmesi veya adres değişikliği durumunda aşağıdaki kanallardan güncel giriş adresine erişebilirsiniz:

- Telegram: <https://t.me/birkitapbir>
- WhatsApp Kanalımız : <https://whatsapp.com/channel/0029VbDHv8uE50Us4lvMoc0Y>

# KİMYA DİLİ ÜZERİNE TARİHSEL İNCELEMELER

Maurice P. Crosland

Çev. Prof.Dr. Zeki Tez



HISTORICAL STUDIES IN THE LANGUAGE OF CHEMISTRY

# KİMYA DİLİ ÜZERİNE TARİHSEL İNCELEMELER

M. P. Crosland

Çeviren ve notlandıran:

~~Prof. Dr. Zeki Tez~~

ANKARA 2000

**Yayın No: 170**

*(Historical Studies in the Language of Chemistry)*

M.P.Crosland

(Dover Publ., Inc., New York, 1978)

International Standard Book Number: 0-486-63702-6

Sayfa Düzeni : Nobel (F. Vildan Doğrugöz)

Kapak : Zülfikar Sayın

Cilt : Göksu

Baskı : Star Offset

Kapak resmi :Erkek ve dişinin birleşmesiyle *Quintessence* oluşumunun, birbirinin kuyruğunu ısırarak iki ejderha ile simyasal-alegorik gösterimi

[A. J. Kirchweyer, *Annulus Platonis (Aurea Catena Homeri)*, 1781; sonraki basım: Berlin, 1921]



**YAYIN DAĞITIM LTD. ŞTİ.**

Adakale Sk. No: 16/2 Kızılay/ANKARA

Tel: (0312) 434 38 97 Fax: (0312) 434 48 32

**ISBN 975-591-148-0**



*Rahmetli annem Tevhide Tez ile  
babam Hayri Tez'in anılarına.....*



## DOVER BASKISINA ÖNSÖZ

Bu kitabın yayımından itibaren on altı yıl içinde, yazarın kendi herhangi bir özgün kanıtını düzeltme isteğine yol açacak şekilde kimya dilini kapsayan çok az yayın yapılmıştır. Kimi okuyucular "*Historical Studies in the Language of Chemistry*"yi (Kimya Dili Üzerine Tarihsel İncelemeler) yararlı bir başvuru kaynağı olarak bulmuşlar ve kendi çalışmalarında bundan nazik bir şekilde söz etmişlerdir.<sup>1</sup> Buna ek olarak kendi alanlarındaki öğrenci ve araştırmacılar için onun rolü, bir başvuru metni olarak daha geniş okuyucu kitlesinin ilgisini çekecek şekilde geniş sorgulama alanını kapsayan bir çalışma olmuştur. Kitabın birinci bölümü belirgin bir şekilde simya ve karanlık bilimlerin incelemesinde 1960'ların sonlarındaki ve 1970'lerdeki ilgi dalgasına bir ölçüde uygun düşer. O halde dil konusuna genel ilgi duyan okuyucular, felsefi ve sosyal olandan tarihsel görüş açısına değin akılcı evrensel dili ilgilendiren sorunları kapsayan tartışmayı kitabın ana kısmında bulabilirler.

Kitap kökten bir düzeltmeyi gerektirmese de, burada daha ileri yansıma ve araştırmalar açısından bazı alanların önerilmesi yararlı olabilir. Başlığın da belirttiği gibi yazar, kimya dilinin *tüm* yönlerini kapsamayı amaçlamamıştır; yazar, gerçekte temel olarak kimyasal maddeleri ele almıştır. Kimyasal denklemlerin tarihi ile aygıt adlarının, kimya süreçlerinin ve tepkime türlerinin tarihini içeren diğer araştırma konularının incelenmesi hâlâ sürmektedir. **Lavoisier** tarafından etkin bir şekilde savunulan kütle korunumu yasası temelinde, kimyasal adlar ve özellikle de kimyasal simgeler, yeni ve güçlü bir işlemler hesabı olarak denklemler haline bütünleştirilebilir. Yazar, kimyasal denklemlerin tarihi için malzemeleri de toplamıştır.<sup>2</sup> Aygıt parçalarının adlarının incelenmesi ise oldukça farklı bir konudur. *Alembic* (imbik), *Beaker* (beher) ve *Crucible*<sup>3</sup> (kroze, pota) şeklinde alfabeyi izleme görevi, olasılıkla en iyi şekilde bir müze müdürü tarafından yapılabilecektir. Kimyasal süreçleri betimlemede kullanılan terminolojinin araştırılması görevi ise bambaşka bir konudur. Bu konu, felsefe ile ilgilenen bir kimyacı tarafından ele alınabilir. Son olarak, tepkime türlerinin adlandırılması ve sınıflandırılması yeni bir bakış açısı olanağını sunar; **Woodward** ve **Hoffmann**'ın (1965) kuramı, organik kimya için oldukça derin içermelere sahiptir.

Yine de bu kategorilerden herhangi birine uymayan pekçok kimya terimi vardır. *Denge* kavramı açıkça mekanikten gelme bir kavramdır.<sup>4</sup> Bir zamanlar çözümler *zayıf* ya da *kuvvetli* diye betimleniyordu; bir derece antropomorfik olan bu nitelemeler yerine daha kesin anlamlar verebilecek ve sayısal olarak ifade edilebilecek 'bilimsel' içerikli *seyreltik* ve *derişik* terimleri konmuştur. *Safılık* kavramı, onun kökeninde<sup>5</sup> ve eğretisel (mecazî) sonuç çıkarımlarında verilmiş olduğu düşünülmeksizin binlerce modern bilim

<sup>1</sup> Örneğin B.J.T.Dobbs, *The Foundation of Newton's Alchemy*, Cambridge, 1975, s.xii.

<sup>2</sup> İlk taslak, M.P.Crosland, 'William Cullen ve Joseph Black'in Ders Notlarında Kimyasal "Denklemler" Olarak Diyagramların Kullanımı', *Annals of Science*, 15 (1959), 75-90'da verilmiştir.

<sup>3</sup> *Oxford English Dictionary*, *crucible* sözcüğünün *crux*'dan ('çaprazlama') türetildiği konusunda kuşkuludur; ancak bu etimolojinin tarihsel olarak doğrulanmasına olanak yoktur.

<sup>4</sup> Kimyayı mekanığe indirgeme konusundaki Newton-sonrası bazı acemi girişimlerden sonra Berthollet'in *Essai de statique chimique* (1803) adlı eseri kimyasal tepkimelerde yer alan pekçok etmenin anlaşılmasına yönelik önemli bir girişim olmuştur.

<sup>5</sup> E.F.Caldin, *Proceedings of the Chemical Society* (1961), 234-235.

adamı tarafından kullanılmaktadır. Yeni kimyasal terimler, "serbestlik (özgürlük) derecesi" teriminde olduğu gibi günlük konuşmadaki kendi kaynağını bulabilmiştir. Tersine halde, kimyanın zengin dili bilim-dışı amaçlar için eğretilmeler sağlayabilir; *damıtmak*, *çözmek* ya da *tepkimek* terimleri kimyasal kullanımının dışında da bir anlama sahip olabilmışlerdir. **Coleridge**, **Davy**'nin kimya metinlerini kendi eğretilmelerini geliştirmede kullanmaya çalıştığını ve **Goethe**'nin *Die Wahlverwandschaften* (Seçilmiş İlgiler) (Düşünce Birliği -ç.n.) başlığını, çekim düşüncesini kimyasal madde alanından erkek ve kadın konusuna aktaran kendi yeniliklerinden biri olarak verdiğini söylemiştir. Yalnızca birkaç yüzyıl önce "affinite" (*affinitas*) terimi insan ilişkileri ile ilgili olarak yaygın bir şekilde kullanılmıştı. Böylece bilimsel amaçlar için ödünç alınmış genel bir terim, eklediği bilimsel çağrışımları nedeniyle daha büyük etki kazanabilmektedir.

Hem anorganik hem de organik kimyada adlandırma (nomenklatür) için kılavuzlar var ise de, kimyacılar için çalışma kılavuzu ve standartlar sağlamak üzere, bunlar tarihsel bir bakış açısından değil de ciddi pratik görüş açısından hareketle anlaşılır şekilde yazılabilmektedir. Ancak yirminci yüzyılda adlandırma sorunu laboratuvar kimyacıları, bilim kitapçıları, haberleşme subayları, dergi yayımcıları ve kimyasal madde üreticilerinin yanısıra sürekli olarak kimyasal adlandırma sorunlarıyla karşılaşan pekçok insanı etkilemiştir. Konu, bilgi erişimi bakımından dikkatlice incelenerek<sup>6</sup> bilgisayar kullanımı açısından anlaşılır bazı düşünceler geliştirilmiştir. Ancak 1957'lerde adlandırmanın bir ilkesinin coşkulu yandaşlarını anımsamak yararlı olacaktır: Bir ad, dizildiği kolaylıkta söylenebilir olmalıdır.<sup>7</sup> Adlandırma sorunlarının sürüp gitmesi nedeniyle *Journal of Chemical Education* (Kimya Eğitimi Dergisi), 1971 yılında düzenli bir makale yayımına başlamaya karar vermiştir: 'Adlandırma Üzerine Notlar'.<sup>8</sup> Dahası belki de yirminci yüzyılda ve gelecek beklentisi içinde yalnızca kimyasal adlandırmanın gelişimini ele alacak yeni bir kitabın hazırlanması için bir birim ayrılmış olmalıdır.<sup>9</sup> Burada yalnızca dikkate değer birkaç nokta dile getirilmekle kalmayacak, daha ileri incelemeler için bazı bilgi kaynakları da sağlanabilecektir.<sup>10</sup>

Adlandırma ile en çok ilgili olanlar, geleneksel olarak organik kimyacılar. Organik kimya, temelde karbon üzerine odaklanmış birkaç elementin oluşturduğu bileşiklerin kimyası ise de, onların yapısının ve özel olarak da çoklu halka sistemlerinin karmaşıklığı çok büyük adlandırma sorunları doğurmuştur. Bileşiklerin toplam sayısı bile korkunç değerdedir. Cenevre Kongresi'nin yapıldığı 1892 yılında bu sayının anormal büyüklükte olduğu düşünülmekteydi; o zamanlar kayıtlı olarak yaklaşık 60 000 organik bileşik vardı. Ancak 1910'larda bu sayı yaklaşık 144 000 bileşiğe, 1930'larda ise

<sup>6</sup>Örneğin J.E.Ash (yayımcı), *Chemical Information Systems*, Chichester, 1975; E.G.Smith, *The Wiswesser Line Formula Chemical Notation*, New York, 1968.

<sup>7</sup>International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC), *Nomenclature of Inorganic Chemistry* ('Kırmızı Kitap'). 2'nci baskı, Londra, 1971. 1'inci baskıya Giriş, s.2.

<sup>8</sup>*Journal of Chemical Education*, 48 (1971), 433-434.

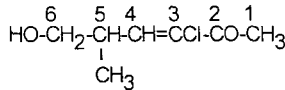
<sup>9</sup>Adlandırmanın modern tarihinin en mükemmel son çalışması, organik kimyaya ilişkin olarak P.Verdake tarafından yazılan uzun makaleler dizisidir: 'Etudes historiques sur la nomenclature de la chimie organique', *Bulletin de la société chimique de France*, I (1966), 1807-1812; II (1967), 4009-4020; III (1968), 1358-1367; IV (1969), 3877-3881; V (1969), 4297-4308; VI (1970), 2739-2746; VII (1971), 1634-1647; VIII (1971), 4299-4307; IX (1973), 1961-1971.

<sup>10</sup>Adlandırma literatürünün bir derlemesi 'Adlandırma Üzerine Notlar'da (Kaynak 8) ve Sieghard Neufeldt, 'Kimyasal Adlandırmanın Gelişmesinde Önemli Adımlar', *Chronologie der Chemie 1800-1970*, Weinheim, 1977, 312-318'de verilmiştir.

yuvarlak olarak 300 000 bileşiğe ulaşmıştır. 1960'ların sonlarında bilinen organik bileşiklerin toplam sayısı yaklaşık iki buçuk milyon olmuştur ve her gün 800 yeni bileşiğin eklendiği kestirilmiştir.<sup>11</sup>

Elkitabı ve sözlük yazarları ile dergi yayımcıları adlandırma üzerinde önemli bir etkiye sahiptirler. Böylece **Beilstein** 1893'de başlayan standart *Handbuch der organischen Chemie*'sinin (Organik Kimya Elkitabı) üçüncü baskısında Cenevre adlandırmasını kullanmaya başladığında, bu girişim, Cenevre adlandırmasının bir zaferi olmuştur. 1923'de American Chemical Society (Amerikan Kimya Derneği) ve Chemical Society of London (Londra Kimya Derneği), organik bileşikler için ortak bir temel adlar listesinin benimsenmesi yoluyla birlikteliğe doğru bazı katkılarda bulunmuşlardır. Her ne kadar ulusal dernekler yirminci yüzyılda açık bir şekilde en büyük söz sahibi olmuşlarsa da önemli çabaların harcanması sürmüştür. Bir Amerikalı olan **Austin M. Patterson**, 1930'da Liège'de bir konferans düzenlenmesinin yolunu yapmaya yardımcı olmuş ve onun etkisi 1937'den itibaren *Chemical Abstracts*'ta (Kimya Özetleri) Liège sisteminin benimsenmesinin sağlanmasında bir araç olmuştur. Organik bileşiklerin adlandırma sorununun tüm yönlerini kucaklayan başka bir girişim, II.Dünya Savaşı'ndan sonra International Union of Pure and Applied Chemistry (Uluslararası Kuramsal ve Uygulamalı Kimya Birliği) tarafından yapılmış ve "IUPAC 1957 Kuralları" olarak sonuçlanmıştır; bu kurallar daha sonra "IUPAC 1965 Kuralları" haline geliştirilmiştir.<sup>12</sup>

"Organik Kimya Adlandırması Üzerine Uluslararası Kuramsal ve Uygulamalı Kimya Birliği'nin (IUPAC) 1965 Tanım Kuralları", pekçok geleneksel ya da "gündelik ('trivial') " adlar kabul etmiş, ama yeni adların ortaya konmasına fazla yüz vermemiştir. Onlar bulunacak yeni adların, kullanılacak adlandırma türünü (yer değiştirmeli, eklemeli vb.) düşünerek başlatılması gerektiğini ve daha sonra ana grup ve ana zinciri ya da hısım halka sistemini belirtmesi gerektiğini söylemişlerdir. Öntakı, sontakı ve numaralanmış zincir uygulamasını gösteren bir ölçüde basit bir örnek,



bileşigidir. Burada ana grup -CO- (bir keton) olup -one sontakısını verir. Ana zincirde altı karbon atomu bulunduğundan *heksan*'ın bir türevi olarak görülmektedir. Cl-, HO- ve CH<sub>3</sub>- gruplarının yer değiştirmesini göstermede uygun öntakılar kullanılır. Bileşiğin adı (İngiltere'de küçük bir değişiklik ile kabul edildiği üzere) şöyledir:

3-kloro-6-hidroksi-5-metil-3-heksen-2-on.

Zincir birden fazla sayıda olduğunda, 'kıdem' kavramı işin içine girer. Benzer şekilde halka sistemleri için de uzlaşımlar vardır ve bunların adlandırılmasında Cenevre

<sup>11</sup> *Journal of Chemical Education*, 45 (1968), 193.

<sup>12</sup> International Union of Pure and Applied Chemistry, *Nomenclature of Organic Chemistry* ('Mavi Kitap'). 3'üncü baskı, Londra, 1971; A, B ve C bölümleri.



sistemi çok büyük bir gözden geçirmeyi gerektirir.<sup>13</sup> Polimer malzemelerin modern gelişimi, adlandırmada daha başkaca sorunlar yaratmıştır.

Ancak kimyasal bileşiklerin adlandırılmasını akılcı kılmak üzere akademik kimyacılarca tekrar tekrar girişimlerde bulunulmuşsa da, en çok kabul edilmiş olan kavram, geçmişle ilgili bazı bağlantıların korunması olmuştur. Dizinleme ve bilgisayar kullanımı gerekleri ise tümüyle yeni sistemlerin geliştirilmesi konusunda kimi kimyacıları yüreklendirmiştir. Hızlı uyum ve maliyet etmenlerinin, akılcılığın ve birörnekliliğin (homojenliğin) uzun erimli düzenlenmesinde ağırlığını duyumsattığı sanayi alanında ise, eski adların çoğu, kullanımda kalmaktadır. Bu konuda çok çekici bir örnek, IUPAC'ın resmî adlandırması olan 1,1-bis(4-klorofenil)-2,2,2-trikloreten yerine popüler ad olarak DDT'nin (gerçekte belirsiz ampirik sistemli bir ad olan diklorodifeniltrikloreten'a dayalı olarak) kullanılmasıdır. Standart adların kısaltılması, iyi bir uygulama olabilir; ama yanlış anlaşılmaktan kaçınmak için bir kimya dergilerinde herhangi bir maddenin ilk geçtiği yerde, hâlâ onun resmî adının da verilmesi istenir.

Ondokuzuncu yüzyılın sonlarındaki anorganik kimyada molekül kavramının anlaşılması, güç bir sorundu. Karmaşık bileşikler özel bir sorun oluşturuyordu ve bu alanda pekçok çalışma yapmış olan **A.Werner**, bu bileşiklerin adlandırılması konusunda uygun önerilerde bulunmuştur (1897, 1907). **A.Stock**'un (1919) çalışmasıyla bağlantılı olarak elektronik değerlik kuramı, yirminci yüzyılda anorganik bileşiklerin adlandırılmasında uzun erimli gelişmeler sağlayacak bir taban oluşturmıştır. **Lavoisier** elektronlar cinsinden "oksitlenme sayısı" tanımını güçlükle anlayabilmiş olsa da, "oksitlenme sayısı"na dayalı bir sistemi bulduğuna sevinmiştir. Böylece örneğin  $FeCl_2$  ve  $FeCl_3$  bileşikleri arasında ayırım yapmada *-ous* ve *-ic* sonrakılarını kullanmak yerine daha sonra önerildiği üzere bunlar demir(II)klorür ve demir(III)klorür şeklinde söylenir olmuştur. Kimyacılar demir yerine Latince *ferrum* terimini kullanmaya daha fazla yüreklendirilmişlerdir. Kurşun (*lead*), gümüş (*silver*) ve kalay (*tin*) şeklindeki "gündelik" İngilizce adlar kullanımda kalmışlarsa da uluslararası anlaşma bağlamında *plumbum*, *argentum* ve *stannum* gibi Latince terimler bu elementlerden türetilen, örneğin plumbat gibi maddeleri betimlemede kullanılmaktadır. Uluslararası Kuramsal ve Uygulamalı Kimya Birliği'nin (IUPAC) 1970 Tanım Kuralları'na<sup>14</sup> göre, azot bileşikleri için Fransızca *azote* sözcüğünden ve kükürt bileşikleri için ise Yunanca  $\Theta\epsilon\iota\omicron$  v sözcüğünden türetilmiş adların kullanılmasına hâlâ izin verilmektedir. Modern gözden geçirmede İngilizce ve Fransızca arasında, kullanımda çok az bazı farklılıklar kabul edilmiş olup Cermen dilleri için model olarak İngilizce ve Romen dilleri için de model olarak Fransızca alınarak her iki dilde kurallar oluşturulmuştur. Hepimiz henüz aynı dili konuşmuyorsak da, dünya üzerindeki bilimciler, adlandırmanın birörnek bir sistemini kurmada oldukça ilerleme sağlamışlardır.

Canterbury M.P.C.  
Mart,1978

<sup>13</sup>. Halkalı bileşiklerin özel sorunları A.M.Patterson, L.T.Capell ve D.F.Walker tarafından (*The Ring Index*, 2'inci baskı, Washington, 1960, ekleriyle birlikte) adlı eserde tartışılmıştır.

<sup>14</sup>. Adı geçen eserde, Kaynak 7, s.10.

## BİRİNCİ BASKIYA ÖNSÖZ

'Kimya dilinin kökeninin, büyümesinin ve yaşadığı talihsizliklerin tam bir betimini yazmak, bir bilim tarihi yazmaktır' denmiştir.<sup>(\*)</sup> Bu kitap kimya tarihinin çeşitli aşamalarında dilin oynadığı rolün izini sürme girişimini sunarken, yazar, kimyanın bir tarihini yazmayı amaçlamamıştır. Konunun bir görünümü üzerine odaklanmak için çoğu zaman onun üzerinden hızlıca geçmek, dahası laboratuvarındaki ana ilerlemeleri görmezlikten gelmek gerekmiştir ve bu nedenle bu kitap bilim tarihindeki bir denemeler dizisinden daha fazla herhangi birşey olarak düşünülemez; modern kimya biliminin daha eksiksiz anlaşılması yönünde bir katkı olduğunu düşünmek olanaklıdır.

Gerçi şimdikinden çok, geçmişin kimyası ve geçmişin kimya dili ele alınmıştır, ama kitabın en azından bazı kısımlarının profesyonel bilim tarihçilerinden çok, genişçe bir halk kitlesinin ilgisini toplayacağı umulmaktadır. Herhangi bir çağdaş kimya öğrencisi, *sodium chloride* ve *diethyl ether* gibi bazı sistemli adları kapsayan modern kimya terminolojisinin yapısını benimseme eğiliminde olsa bile, ders kitaplarında hâlâ bazı acayip anlatımlarla karşılaşabilmektedir. Bu kitabın kapsamı, konunun her iki görünümünü de uygun şekilde işleyebilecek biçimde tasarlanmıştır.

Kimya dilinin incelenmesi çoğu zaman bilimin sorunları ve gelişimi üzerine ilginç bakışlarda bulunmaktadır. Bir örnek olarak, dildeki güçlüklerin daha sonraları simya pratiğine dayandırılmış olan pekçok yanlış kavramın ortaya çıkmasına yol açtığı görülmüştür. Yine, kimya tarihinin erken dönemlerinde, kendi kimyasal doğası anlaşılmadan önce maddelere ad verilmiş olmasından da kaçınılamamıştır. Bu yolla, eski adların çoğu, eski çağların özel maddelerinin doğasına ilişkin yanlış kavramların sürdürülmesine yol açmıştır. Her yeni nesil için, kimyadaki temel sorun olan kimyasal bileşim konusunu, varolan terminolojide yer alan önyargılı kavramları taşımaksızın yeniden ele almak güç olmuştur. Ancak bunu görmek, sorunun olumsuz yanını görmekten başka birşey değildir. **Lavoisier** kimya için yeni bir dil yaratmakla yalnızca geçmişin hatalarını düzeltmeyi değil, ayrıca da bilimin gelecekteki gelişim çizgisinin bir haritasının çıkarılabileceğini düşünmüştür. Böyle bir adlandırmanın, kimyasal bileşiklerin bir sınıflandırmasını oluşturacağına ilişkin **Lavoisier**'nin umudu doğrulanmış ve yeni kimyasal adlandırma onsekizinci yüzyıl sonundaki bakış açısı içinde ondokuzuncu yüzyılda **Mendeleev**'in periyotlu çizelgesi ile karşılaştırılabilmiştir. Kimya tarihinde dilin önemi yalnızca dilbilimsel (linguistik) analizle ilgili felsefe okulunun etkisi altında yirminci yüzyıl düşüncesini kapsamamıştır. Onyedinci yüzyılda **Robert Boyle**, onsekizinci yüzyılda **Torbern Bergman** ve **Lavoisier**, ondokuzuncu yüzyılda ise **Berzelius** gibi kimyacılar tarafından bu konu üzerinde sürekli olarak durulmuştur.

Kitap, herbiri az ya da çok kendine özgü bir deneme niteliğinde olan beş bölüme ayrılabilir. Simya ruhu modern kimyadan en geç uzaklaştırılan bir düşünce olduğundan Birinci Bölüm simya diline ayrılmıştır. Ancak İkinci Bölüm'ün bazı konuları, bundan daha önceki dönemi ele almaktadır. Beşinci Bölüm daha çok Dördüncü Bölüm'e uygun olduğu düşünülebilecek kimyasal simgelemeye ilişkin kaynakları içeren organik kimyayı ele almaktadır. Ancak yazar, kitabın sürekliliğinin, benimsenen bu düzende daha iyi yardımcı olacağı düşüncesindedir.

(\*) M.M.Pattison Muir, *A history of chemical theories and laws*, New York, 1907, s.189.

Kitabın Birinci Bölümü'nde simyacıların terminoloji karakteristikleri incelenmiştir. Yazar onyedinci ve onsekizinci yüzyıllarda kimya biliminin başlangıcının, daha önceki simya pratiğinin temeline karşı daha iyi anlaşılabilceğine inanmaktadır. Kuşkusuz modern kimyanın yalnız başına simyadan hareketle gelişmediği doğrudur; ama Ortaçağ ve Rönesans simyacılarının malzemeleri, aygıtları, işlemleri ve dili, kimyanın tümünden reddedilemeyeceği bir miras oluşturmıştır. Ancak simya Batı Avrupa'dan köken almamıştır ve eserleri Latin dilinde de varolan kimi Yunan ve Arap öncellerinin anılmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Çin simyasının Batı Avrupa'daki kimyanın gelişmesi üzerine çok az etkisi olmuş ya da doğrudan bir etkisi olmamıştır ve bu konu bu çalışmada ele alınmamıştır.

Modern kimyanın önemli bir ikinci kaynağı metalurji, cam yapımı, boyama, damıtma ve eczacılıkla bütünleşen kimyasal sanatlar ve hüneler olmuştur. Gerçi modern çağlara yaklaştıkça daha akılcı olma anlamında kimyasal malzemeleri betimlemede kullanılan terminoloji ilkel olmuş ve adlar büyük oranda fiziksel özelliklere dayalı kalmıştır, ama renk kavramı, özellikle önemli olmuştur. Bu erken kimyasal terminoloji İkinci Bölüm'de betimlenmiştir. Kimyasal terminolojinin çok kötü örneklerine yönelik eleştiriler onyedinci yüzyılda yaygın değildir ama onsekizinci yüzyıl ortalarına varmadan buna yeniden şekil verme konusunda bazı girişimlerde bulunulmuştur. Yaklaşık bu sıralarda kimyacılarca bilinen toprakların, metallerin, asitlerin ve tuzların sayısı hızla artmıştır. Birkaç düzine kimyasal maddeyi kapsayan adlarla ilgili eski terminoloji, adlandırmanın kesin tanımlı ilkeleri üzerinde anlaşma olmadığı sürece, yeni keşifleri kapsayacak şekilde kolayca genişletilememiştir.

Üçüncü Bölüm sistemli bir adlandırmanın ortaya konmasını içermektedir. Onsekizinci yüzyıldaki botanikğin durumu ile kimyanın durumu arasında koşutluk kurulmuş ve **Linnaeus**'un botanikte oluşturduğu iki adlı ('*binomial*') adlandırmanın, **Bergman**'ın kimyadaki iki adlı adlandırma için ön örnek olduğu ileri sürülmüştür. **Bergman**'ın düşünceleri Fransız kimyacı **Guyton de Morveau** tarafından benimsenerek genişletilmiş olup **G. de Morveau** başlıca günümüz anorganik kimyasında kullanılan temel adlandırmayı kuracak şekilde **Lavoisier** ile birlikte çalışmıştır. Fransızca terimler kısa zamanda diğer dillere çevrilmiş ve örneğin İngiltere'de yeni terimler onsekizinci yüzyıla yaklaşıırken genelde büyük oranda kabul edilmiştir. Ondokuzuncu yüzyıl başlarında ise bileşiklerin bileşimlerini nitel terimlerle ifade etmek üzere 'Lavoisier adlandırması'nın genişletilmesine tanık oluyoruz.

Dördüncü Bölüm'de çeşitli kimyasal simge sistemleri ele alınmıştır. Simya simgeleri kimyacılarca onsekizinci yüzyıla dek kullanılmıştır. Bileşikler göstermede **Hassenfratz** ve **Adet**'nin (1787) geometrik simgeleri belki de simyasal simgelere oranla daha sistemlidir, ama onlar hantal olmaları ve yazım-basım işlerinde kolayca yazılıp dizilememeleri nedeniyle hiçbir zaman popüler olmamışlardır. Aynı düşünceler daha az oranda olmak üzere, **Dalton**'un ilk kez 1808'de yayımladığı simgeler için de söylenebilir. **Dalton**, simgelerini atomların ya da atom gruplarının herbirinin belirli bir ağırlığa sahip olduğu düşüncesini öğrencilerinin kafasına sokmak üzere kullanmıştır. Sonunda **Berzelius** tarafından kullanılan kimya simgelerinin modern sistemine geliriz. **Berzelius** kimyasal maddeleri, onların adlarının başlangıç harfleri ile gösteren ilk kimyacı değildir. Onun kimyaya önemli katkısı, bu yöntemi sistemli olarak bilinen tüm elementlere ve onların bileşiklerine uygulaması olmuştur.

Beşinci Bölüm, organik kimya alanındaki adlandırma sorununu ele almaktadır. Burada bir bileşiğin hangi elementleri içerdiğinin, dahası elementlerin oranının ne olduğunun bilinmesi yeterli olmamıştır. Organik bileşikler ketonlar, alkoller vb. gibi tepkime verici gruplarına göre sınıflandırılmıştır. Bir organik bileşiğin formülünü ifade etmede Berzelius simgelerinin kullanılması güçlükler yol açmıştır; çünkü aynı bileşiğin formülü çok çeşitli şekillerde yazılabilmektedir. Bu konu, 1860 Karlsruhe Kongresi'nde tartışılan sorunlardan biri idi. Küçük bir grubun söz sahipliğinden çok, yalnızca uluslararası konferanslar yoluyla kararların verilebilmesinin zamanı gelip çatmış ve Karlsruhe Kongresi, doğrudan doğruya, uluslararası bir temel üzerinde organik kimya adlandırmasının modern yapısının ilk kez kurulduğu başka bir kongre olarak 1892'de Cenevre'de toplanan kongreye yol açmıştır.

Bibliyografya, incelenmiş olan kitapları içeren süreli yayınlarla ilgili ayrıntılı kaynakları içermemektedir. İncelenmiş her bir makalenin yazar adı, başlığı ve kaynağının verilmesi en azından üç katına ulaşacak şişirilmiş bir bibliyografya bilgisine yol açacaktı. Konunun doğası gereği çoğu durumda tam bir makaleden belki de yalnızca garip bir tümce ya da bir dipnot alınabilmektedir. Bu kitaptaki dipnotların okuyucuya süreli yayınlar halindeki kaynakların ve diğer kaynakların izini sürmeyi olanaklı kılacağı umulmaktadır.

Kitabın Birinci Bölüm'ünden Dördüncü Bölüm'üne dek olan kısmı Londra Üniversitesi'nde yaptığım doktora tezime dayanmaktadır ve yayım için daha uygun bir çalışma haline getirmek üzere kısaltılmıştır. Özet olarak gerçek tezdeki dipnot sayısı çok büyük oranda azaltılmış ve konunun belirli yönleri ana konu ile ilgili bulunmadığı için buraya alınmamıştır. Buna ek olarak, kitaptaki bazı konular Haziran 1958'de Londra Üniversite Koleji'ndeki bir seminerde ve Eylül 1959'da Paris'te gerçekleşen kimya tarihi üzerine uluslararası bir kollokyumda sunulmuştur. Beşinci Bölüm 1960'da kimya tarihi üzerine bir çalışmada eksikliği duyulduğu için organik kimyaya ayrılmış bir bölümü içerecek şekilde özel olarak bu kitap için yazılmıştır.

Bu eserin hazırlanmasında, en başta bana her türlü desteği veren ve beni yüreklendiren, Londra Üniversite Koleji'nden Profesör Douglas Mc Kie'ye ve özgün tezi okuyarak pekçok konuda yararlı önerilerde bulunan, Aberdeen Üniversitesi'nden Dr. W.P.D. Wightman'a teşekkür ederim. Daktilo edilmiş metin Harvard Üniversitesi Basımevi adına iki okuyucu tarafından okunmuş olup onların yüreklendirici önerileri ve yapıcı eleştirileri çok övgüye değerdi. Kuşkusuz, yine de olagelen herhangi bir hatanın tüm sorumluluğu bana aittir. Bu fırsatla, özellikle British Museum'un, Londra Üniversite Koleji'nin, Londra Üniversitesi'nin kütüphanelerinin ve ayrıca da Wellcome Tıp Tarihi Kütüphanesi'nin, Patent Ofisi Kütüphanesi'nin ve Eczacılık Derneği Kütüphanesi'nin ilgili personeline teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. Bu kütüphanelerin kaynakları olmaksızın bu eserin derlenmesi kesinlikle olanaksızdı. Hiçbir yerde özgün metinlerin başkalarınca yapılmış çevirilerini kullanmadım; bu işi kendi sorumluluğumda gerçekleştirdim ve yalnızca Almanca'dan çevirilerde eşimin değerli yardımlarından yararlandım.

Cenevre Üniversitesi'nden Profesör E.Briner'e ve Profesör Cherbuliez'ye, 1892 Cenevre Kongresi'nin fotoğrafının kopyasını bana sağladıkları için teşekkür borçluyum. Ayrıca Asiatic Society of Bengal'e, derneğin *Memoirs*'ında yayımlanmış olan, H.E.Stapleton'ın Arapça'dan bir çevirisini *in extenso* (bütünüyle) alıntılanama izin verdiği için teşekkür ederim.



## ÇEVİRENİN ÖNSÖZÜ

Elinizdeki kitap kimya dili ve kimyasal maddelerin adlandırması ('*nomenclature*') üzerine tarihsel bilgileri içermektedir.

Bu kitap bir derece özgül bilgiler içerdiğinden, konuları daha iyi anlayabilmek için temel bilgilere ve örneğin *Bilimde ve Sanayide Kimya Tarihi* (Z.Tez, Nobel Yay, Ankara, 2000) adlı kitaba başvurulmalıdır. Kitapta geçen bazı kimyasal maddelerin eşanlamlıları, kimyasal formülleri ve nitelikleri konusunda ise *Anorganik Doğal ve Yapay Boya, Boyarmadde ve Boya Katkı Maddeleri Kılavuzu* (Z.Tez, Gazi Büro Kitabevi, Ankara, 1994) adlı kitapçık yararlı olabilir.

Kitapta yer yer metin içinde ve (\*) işaretli dipnotlar şeklinde çevirmen tarafından konuyla bütünlük oluşturan notlandırmalar yapılmıştır. Çevirenin notlarında, ilgili maddelerin kimyasal formüllerini vermekten olabildiğince kaçınılmıştır.

Kitabın sonuna "Element Adlarının Kökenleri", "Osmanlılarda Kimyasal Terimler ve Simgeleme", "Türk Dil Kurumu'nca Kasım 1970 de Hazırlanan ve Türkiye Kimya Cemiyeti'ne Gönderilen Kimya Terimleri Üzerine Açıklama" ve "Türkiye Kimya Cemiyeti Merkezi'nin Türk Dil Kurumu'na Cevap Yazısı" olmak üzere çevirmen tarafından ekler konmuştur.

Latince çevirilerde yardımcı olan Annaliese Şahin'e ve kitabın bilgisayarla yazımı konusunda değerli yardımlarını gördüğüm Sayın Doç. Dr. Murat Biricik'e ve Sayın Ersin Uysal'a teşekkür ederim.

Kitabın yararlı olmasını dilerim.

Prof. Dr. Zeki Tez

Mayıs 2000  
DİYARBAKIR



## RESİM LİSTESİ

### LEVHALAR

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1a. Cinsiyetleri birleştirmek üzere dairenin kareye dönüştürülmesi ..... | 26  |
| 1b. ' <i>Felsefenin Tüm İş</i> ' .....                                   | 27  |
| 2a. Dört element .....                                                   | 27  |
| 2b. Yedi metal .....                                                     | 27  |
| 3a. Ölü kralı hırsıyla yiyen kurt .....                                  | 28  |
| 3b. Basil Valentine'in birinci anahtarı .....                            | 29  |
| 4. ' <i>Méthode de nomenclature chimique</i> (1787)'in yazarları .....   | 135 |
| 5. 1892 Cenevre Kongresi'nde kimyacılar .....                            | 277 |

### ŞEKİLLER

|                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1a. St Mark'ın elyazmasından, Yunan simya simgeleri .....                                                            | 183 |
| 1b. St Mark'ın elyazmasından, metaller için göksel simgeler vb. ....                                                 | 188 |
| 2. Geoffroy'un affiniteler çizelgesi .....                                                                           | 192 |
| 3. Bergman tarafından kullanılan kimyasal simgeler .....                                                             | 193 |
| 4. Hassenfratz ve Adet'nin 'basit maddeler' için kimyasal simgeleri .....                                            | 197 |
| 5. 'Kalorik' ile birleşmiş 'basit maddeler' (katılar,sıvılar ve gazlar) için Hassenfratz ve Adet'nin simgeleri ..... | 199 |
| 6. İkili ve üçlü çeşitli bileşik maddeler için Hassenfratz ve Adet'nin simgelerini gösteren çizelgeler .....         | 202 |
| 7. Dalton'un simgeleri .....                                                                                         | 208 |



## KISALTMALAR

|                         |                                                                               |
|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| A.C.R.                  | Alembic Club Reprint.                                                         |
| <i>Ann. Chem.</i>       | <i>Annalen der Chemie und Pharmacie</i> , yayımcı: J. von Liebig.             |
| <i>Ann. chim.</i>       | <i>Annales de chimie</i> , Paris.                                             |
| <i>Ann. chim. phys.</i> | <i>Annales de chimie et de physique</i> , Paris.                              |
| <i>Ann. Pharm.</i>      | <i>Annalen der Pharmacie</i> , yayımcı: Liebig.                               |
| <i>Ann. Phys. Chem.</i> | <i>Annalen der Physik und der Chemie</i> , yayımcı: Poggendorff.              |
| Berth.,A.G. Berthelot,  | <i>Collection des anciens alchimistes grecs</i> , 3 Böl., Paris, 1887-1888.   |
| Berth.,M.A. Berthelot,  | <i>La chimie au moyen âge</i> , 3 cilt, Paris, 1893.                          |
| <i>Comp. rend.</i>      | <i>Comptes Rendus de Séances de L'Académie des Sciences</i> , Paris.          |
| <i>H.M.</i>             | <i>The Hermetic Museum</i> , yayımcı: A.E.Waite, Londra, 1893.                |
| <i>J. Chem. Soc.</i>    | <i>Journal of the Chemical Society</i> , Londra.                              |
| <i>M.H.</i>             | <i>Musaeum Hermeticum</i> , Frankfurt, 1678.                                  |
| Manget                  | J.J.Manget (yay.), <i>Bibliotheca Chemia Curiosa</i> , 2 cilt, Cenevre, 1702. |
| <i>Mém. Acad.</i>       | <i>Mémoires de l'Académie Royale des Sciences</i> , Paris.                    |
| <i>Mem. Bengal</i>      | <i>Memoirs of the Asiatic Society of Bengal</i> .                             |
| <i>Phil. Mag.</i>       | <i>Philosophical Magazine</i> , Londra.                                       |
| <i>Phil. Trans.</i>     | <i>Philosophical Transactions of the Royal Society</i> .                      |
| <i>Th. Ch.</i>          | <i>Theatrum chemicum</i> , yay.: Zetzner, 6 cilt, Argentorati, 1659-1661.     |

# İÇİNDEKİLER

|                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>KISIM 1.....</b>                                       | <b>1</b>  |
| <b>SİMYA DİLİ .....</b>                                   | <b>1</b>  |
| <b>BÖLÜM 1.....</b>                                       | <b>3</b>  |
| SİMYA LİTERATÜRÜNDE ALEGORİ VE ANALOJİ.....               | 3         |
| Giriş .....                                               | 3         |
| Bir Simya Metnini Anlamanın Güçlüğü.....                  | 4         |
| Astronomi ve Simya .....                                  | 5         |
| Mitoloji ve Simya .....                                   | 6         |
| Teoloji ve Simya .....                                    | 8         |
| Bazı Diğer Alegoriler .....                               | 10        |
| Metinleri Yorumlama Güçlüğü.....                          | 11        |
| Analojinin Kaynağı Olarak İnsan .....                     | 11        |
| Kimyasal İlâç .....                                       | 12        |
| Hayvanlar ve Bitkiler Dünyasından Alınan Analogiler ..... | 13        |
| Cinsel Simgecilik.....                                    | 15        |
| Kimyasal Süreçler İçin Analogiler .....                   | 16        |
| Alegorik Zaman .....                                      | 16        |
| Simyanın Amacının Betimlenmesi .....                      | 18        |
| <b>BÖLÜM 2.....</b>                                       | <b>20</b> |
| DİLİN BAŞKACA GÜÇLÜKLERİ.....                             | 20        |
| Ortak Dilin Özel Kullanımı .....                          | 20        |
| Paradoks .....                                            | 21        |
| Geometrik Gösterim .....                                  | 22        |
| Renk Simgeciliği .....                                    | 24        |
| Resimli Sunum.....                                        | 25        |
| Gizli Adlar .....                                         | 30        |
| Dağıtma İlkesi.....                                       | 31        |
| Kodlar .....                                              | 34        |
| <b>BÖLÜM 3.....</b>                                       | <b>37</b> |
| SİMYA LİTERATÜRÜNÜN İKİLEMİ .....                         | 37        |
| Simya Geleneğinde Yazılı Sözcüğün Önemi.....              | 37        |
| Simya Literatürünün Sınırlamaları .....                   | 38        |
| Kapalılığın Nedenleri.....                                | 43        |
| Kasıtlı Kapalılık.....                                    | 43        |
| Anlamsal Değişim .....                                    | 44        |
| Kusurlu Çeviri ve Kopyalamadan Kaynaklanan Hatalar .....  | 47        |
| Simya Literatüründe Kapalılığın Etkisi .....              | 49        |

## **KISIM 2.....53**

### **ERKEN KİMYA TERMİNOLOJİSİ.....53**

#### **BÖLÜM 1.....55**

##### **ERKEN TERMİNOLOJİ VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERE DAYALI ADLAR ....55**

Giriş.....55

Eski Terminoloji.....56

Maddelere Ad Verme Yöntemleri.....57

Kimyasal Adların Bir Temeli Olarak Renk.....58

Kıvamlılığa ve Kristal Şekline Dayalı Terminoloji.....61

Tat Alma ve Koku Alma Duyularına Dayalı Terminoloji.....64

#### **BÖLÜM 2.....66**

##### **BAŞKA DÜŞÜNCELERE DAYALI TERMİNOLOJİ.....66**

Metallerin ve İlişkili Bileşiklerin Gezegenlerle Bütünleştirilmesi.....66

Kişi Adlarına Dayalı Terminoloji.....68

Yer Adlarına Dayalı Terminoloji.....69

Tıbbî Özelliklere Dayalı Terminoloji.....71

Bir Maddenin Hazırlanma Yöntemine Dayalı Terminoloji.....72

#### **BÖLÜM 3.....77**

##### **KİMYANIN GELİŞMESİ.....77**

Farmakopelerdeki Kimyasal Terminoloji.....77

Kimyaya Yeni Maddelerin Kabulü.....78

Kapalı, Gizemli ve Çelişkili Terminoloji.....81

Farklı Maddeler İçin Aynı Adın ya da Aynı Madde İçin Farklı Adların

Kullanılmasının Yol Açtığı Karışıklık.....83

Anlamsal Değişimden Sonuçlanan Karışıklık.....85

Genişleyen Bir Bilime Uyarlanamayan Basit Terminoloji.....89

Bileşiklerin Yapıtaşlarına İlişkin Bilgilerdeki Gelişme.....90

#### **BÖLÜM 4.....92**

##### **REFORMA DOĞRU GİDİŞ.....92**

Terminolojinin Eleştirileri.....92

Bileşime Dayalı Adların Üstünlüğü.....98

Tanım Yoluyla Adlandırma.....99

Reform Gereksinimi.....101

## **KISIM 3.....105**

### **SİSTEMLİ ADLANDIRMANIN KİMYAYA GİRİŞİ ve 1787**

#### **REFORMUNUN KABULÜ.....105**

##### **BÖLÜM 1.....107**

###### **SİSTEMLİ ADLANDIRMANIN ERKEN ÖRNEKLERİ.....107**

Benzer Kimyasal Yapılı Bileşikler İçin Benzer Adlar.....107

Latince İki Adlı Terimler.....108

Macquer'nin Önerileri.....109

|                                                                                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>BÖLÜM 2</b>                                                                        | <b>112</b> |
| BOTANİKTE ADLANDIRMA REFORMU                                                          | 112        |
| Erken Botaniksel Adlandırma                                                           | 112        |
| Linnaeus Reformu                                                                      | 113        |
| Linnaeus'un Bergman Üzerine Etkisi                                                    | 114        |
| <b>BÖLÜM 3</b>                                                                        | <b>116</b> |
| BERGMAN'IN KİMYASAL ADLANDIRMASI                                                      | 116        |
| 1775'e Dek Bergman'ın Adlandırması                                                    | 116        |
| Bergman Adlandırmasının Gelişimi                                                      | 118        |
| Bergman'ın 1784'deki Şeması                                                           | 119        |
| <b>BÖLÜM 4</b>                                                                        | <b>123</b> |
| GUYTON DE MORVEAU TARAFINDAN ÖNERİLEN KİMYASAL ADLANDIRMA                             | 123        |
| Guyton'un Adlandırma Konusundaki Erken Hoşnutsuzluğu                                  | 123        |
| Bergman'ın Guyton Üzerine Etkisi                                                      | 124        |
| Guyton'un 1782 Tarihli Raporu                                                         | 125        |
| Rapor'un Guyton'un Çağdaşlarıncı Kabulü                                               | 130        |
| Guyton'un Daha Başkaca Önerileri                                                      | 130        |
| Guyton ile Bergman Arasındaki İlişki                                                  | 131        |
| <b>BÖLÜM 5</b>                                                                        | <b>134</b> |
| 'MÉTHODE DE NOMENCLATURE CHIMIQUE (1787)'İN YAYIMLANMASINA YOL AÇAN OLAYLAR           | 134        |
| Lavoisier'nin Adlandırmaya Olan İlgisi                                                | 134        |
| Condillac'ın Etkisi                                                                   | 137        |
| Fourcroy ve Adlandırma Sorunu                                                         | 137        |
| Berthollet                                                                            | 139        |
| Guyton ve Lavoisier'nin İşbirliği                                                     | 139        |
| <b>BÖLÜM 6</b>                                                                        | <b>141</b> |
| 'MÉTHODE DE NOMENCLATURE CHIMIQUE' VE REFORMU YAPILMIŞ ADLANDIRMANIN FRANSA'YA GİRİŞİ | 141        |
| Lavoisier'nin Raporu                                                                  | 141        |
| Guyton'un Raporu                                                                      | 143        |
| Méthode'un Diğer Önemli İçerikleri                                                    | 145        |
| 'Méthode'un Académie Tarafından Kabulü                                                | 147        |
| Adlandırmanın Fransa'daki Eleştirileri                                                | 148        |
| Yeni Adlandırmanın Fransa'da Yayılması                                                | 150        |
| <b>BÖLÜM 7</b>                                                                        | <b>153</b> |
| YENİ ADLANDIRMANIN İNGİLTERE'DE KABULÜ                                                | 153        |
| 'Méthode'un Çevirisi                                                                  | 153        |
| Fourcroy ve Lavoisier'nin İngilizce'ye Çevrilmesi                                     | 154        |
| Adlandırma Çizelgesinin Bir Çevirisi                                                  | 155        |
| Yeni Adlandırma Konusunda Cavendish, Black ve Priestley'in Tutumu                     | 155        |
| Keir'in Eleştirileri                                                                  | 157        |
| Yeni Adlandırma Konusunda İrlandalıların Görüşleri                                    | 157        |
| Bergman'ın Terminolojisinin İngiltere'deki Etkisi                                     | 158        |
| Alkalilerin Adları                                                                    | 159        |

|                                                                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Kimyasal Adlandırma İçin Diğer Öneriler .....                                                                  | 160        |
| Eşanlamlılar Olarak Yeni Terimlerin Ortaya Konması .....                                                       | 161        |
| Yeni Adlandırmanın İngiltere'de Kabulü .....                                                                   | 162        |
| <b>BÖLÜM 8.....</b>                                                                                            | <b>164</b> |
| YENİ ADLANDIRMANIN ÖTEKİ ÜLKELERDE BENİMSENMESİ .....                                                          | 164        |
| Almanya .....                                                                                                  | 164        |
| İsveç.....                                                                                                     | 166        |
| İtalya.....                                                                                                    | 166        |
| İspanya ve Portekiz.....                                                                                       | 167        |
| Rusya .....                                                                                                    | 167        |
| Amerika .....                                                                                                  | 168        |
| <b>BÖLÜM 9.....</b>                                                                                            | <b>170</b> |
| ANORGANİK KİMYA ALANINDA 1787 REFORMUYLA İLGİLİ ERKEN<br>ONDOKUZUNCU YÜZYIL DEĞİŞİKLİK VE İYİLEŞTİRMELERİ..... | 170        |
| Nicel Bir Adlandırmaya Doğru Erken Adımlar .....                                                               | 170        |
| Thomas Thomson, Berzelius ve Davy'nin Oynadığı Roller .....                                                    | 171        |
| <b>KISIM 4.....</b>                                                                                            | <b>179</b> |
| <b>KİMYASAL SİMGELEME.....</b>                                                                                 | <b>179</b> |
| <b>BÖLÜM 1.....</b>                                                                                            | <b>181</b> |
| SİMYASAL SİMGELER.....                                                                                         | 181        |
| Simyasal Simgelerin Kökeni .....                                                                               | 181        |
| Simyasal Simgelerin Sınıflandırması.....                                                                       | 184        |
| Simyasal Simgelerin Yorumlanması .....                                                                         | 185        |
| Bileşik Simgeler .....                                                                                         | 187        |
| Simyasal Simgelerin Onsekizinci Yüzyıldaki Kullanımı .....                                                     | 190        |
| <b>BÖLÜM 2.....</b>                                                                                            | <b>195</b> |
| HASSENFRAZ VE ADET'İN SİMGELERİ .....                                                                          | 195        |
| <b>BÖLÜM 3.....</b>                                                                                            | <b>204</b> |
| DALTON'UN ATOM SİMGELERİ .....                                                                                 | 204        |
| <b>BÖLÜM 4.....</b>                                                                                            | <b>211</b> |
| BERZELİUS'UN SİMGELERİ .....                                                                                   | 211        |
| Kısaltmaların Erken Kullanımı.....                                                                             | 211        |
| Berzelius'un Simgeleri.....                                                                                    | 215        |
| Berzelius Simgelerinin Genel Benimsenmesi.....                                                                 | 220        |
| <b>KISIM 5.....</b>                                                                                            | <b>225</b> |
| <b>ORGANİK KİMYA DİLİ.....</b>                                                                                 | <b>225</b> |
| <b>BÖLÜM 1.....</b>                                                                                            | <b>227</b> |
| ORGANİK KİMYANIN BAŞLANGIÇLARI .....                                                                           | 227        |
| Erken Organik Kimya.....                                                                                       | 227        |
| 1787 Adlandırma Reformunda Organik Kimyanın Yeri .....                                                         | 229        |
| Organik Bileşiklerin Nicel Analizi .....                                                                       | 231        |

|                                                                |            |
|----------------------------------------------------------------|------------|
| Piro-Asitler ve Yıkımsal Damıtma .....                         | 232        |
| 'Eter' Teriminin Belirsiz Kullanımı .....                      | 233        |
| Aynı Bileşik İçin Farklı Adlar .....                           | 234        |
| Sözcük Daraltmaları Yoluyla Bileşiklere Ad Verme.....          | 235        |
| <b>BÖLÜM 2.....</b>                                            | <b>237</b> |
| SINIFLANDIRMA SİSTEMLERİNE VE ORGANİK KİMYA                    |            |
| KURAMLARINA DAYALI ADLANDIRMA .....                            | 237        |
| Sistemli Sözcük Sontakıları .....                              | 237        |
| Radikal Kuramı.....                                            | 239        |
| Tür Kuramı .....                                               | 242        |
| Dumas'ın Adlandırması .....                                    | 243        |
| Laurent'in Adlandırması .....                                  | 244        |
| Gmelin'in Adlandırması.....                                    | 245        |
| 'Yeni Tür Kuramı' .....                                        | 245        |
| Sınıflandırma Sistemleri .....                                 | 246        |
| Organik Kimyada 'Copula'.....                                  | 250        |
| <b>BÖLÜM 3.....</b>                                            | <b>252</b> |
| ORGANİK BİLEŞİKLERİN FORMÜLLERLE GÖSTERİLMESİ .....            | 252        |
| Kimyasal Simgelerin Kullanımındaki Karışıklık.....             | 252        |
| 'Oranlı' Formüller.....                                        | 254        |
| İzomerlik.....                                                 | 258        |
| Yapı Formülleri .....                                          | 261        |
| <b>BÖLÜM 4.....</b>                                            | <b>266</b> |
| ORGANİK KİMYA İÇİN SİSTEMLİ BİR ADLANDIRMANIN                  |            |
| GELİŞTİRİLMESİ .....                                           | 266        |
| Berzelius, Gerhardt ve Hofmann'ın Katkıları .....              | 266        |
| Karlsruhe Kongresi.....                                        | 269        |
| Bir Adlandırma Reformu Yönünde Diğer Adımlar .....             | 271        |
| Cenevre Kongresi .....                                         | 273        |
| Yirminci Yüzyıl.....                                           | 278        |
| <b>EK-1: ELEMENT ADLARININ KÖKENLERİ .....</b>                 | <b>281</b> |
| <b>EK-2: OSMANLILARDE KİMYASAL TERİMLER ve SİMGELEME .....</b> | <b>283</b> |
| <b>EK-3: TÜRK DİL KURUMU'NCA KASIM 1970'DE HAZIRLANAN VE</b>   |            |
| <b>TÜRKİYE KİMYA CEMİYETİ'NE GÖNDERİLEN KİMYA</b>              |            |
| <b>TERİMLERİ ÜZERİNE AÇIKLAMA .....</b>                        | <b>287</b> |
| <b>EK-4: TÜRKİYE KİMYA CEMİYETİ MERKEZİ'NİN TÜRK DİL</b>       |            |
| <b>KURUMU'NA CEVAP YAZISI .....</b>                            | <b>299</b> |
| <b>KAYNAKLAR.....</b>                                          | <b>303</b> |
| <b>KİŞİ ADLARI DİZİNİ.....</b>                                 | <b>319</b> |



# KISIM 1

## SİMYA DİLİ

'Gerçek adlara benzer kuşkulu adlar, insanlar  
arasında seni kışkırtan hatalar ve elemeler gibidir.'  
Book of Krates (Krates'in Kitabı),<sup>(\*)</sup> Berth.M.A. iii, s.50

<sup>(\*)</sup> Buradaki Krates sözcüğü, Demokritos'un bozulmuş şekli olup 'Demokritos'un Kitabı' anlamındadır.  
(-ç.n.)





## BÖLÜM 1

### SİMYA LİTERATÜRÜNDE ALEGORİ VE ANALOJİ

#### Giriş

'Simya' terimi pratik olandan gizemci olana dek uzanan insan keşiflerinin çeşitli yönlerini kapsar ve simya literatürünün, bu çeşitliliği yansıtmaya beklenir. Simya çok geniş bir alandır ve pratik kimyayı kapsayan konuların böylesi görünüşleri üzerine dikkatleri toplamak için bazı simyasal savları içeren pekçok gizemci yazıyı gözardı etmek gerekecektir. **Geber**'in yazılarına **Raymond Lull**'un adı altında görülenlerden daha fazla ilgi gösterilmiştir ve **Glauber**'in **Flamel**'den çok daha önemli olduğu düşünülmüştür. Onyedinci yüzyıl sonlarında ve onsekizinci yüzyılda Avrupa'da modern kimya gündeme gelince, ondan önceki yüzyıllardaki Avrupa kimya pratiğine özel dikkat verilmiş, bunun yanı sıra Arap ve Yunan etkileri de gözardı edilmemiştir.

Simyanın en başlarında pratik simyacıların son amaçlarının, erişilemeyen 'Filozof Taşı'nın<sup>1</sup> (Ar. hacet el-feylesofi, hacet el-mükerrem -ç.n.) hazırlanması olgusuyla yüzyüze geliriz. Ancak bu, kimya tarihinde simyayı kendiliğinden ciddi olarak ele almaktan bizi alıkoymaz. Kullanılan çözme, süblimleştirme, damıtma, kavurma vb. gibi çeşitli süreçler kuşkusuz kimyasal süreçler olduğu gibi, kullanılan maddeler de kimyasal maddelerdir. Daha sonraki simyacıların en son amaç ve inançlarının fantastik olduğunun görülmesi bize yararlı olmazken, onların bu sonuca erişmede benimsedikleri kimyasal araçların genelde günümüz kimya kuramının ışığında oldukça akılcı olduklarını kabul etmek zorundayız. Farklı simyacılar kendi amaçlarını farklı yollardan ifade etmişlerdir, ama genelleyerek söylenecek olursa simyanın konusunun, Doğa'da cereyan eden bir süreç olduğuna inanılan, maddenin mükemmelleşmesi süreci olduğu söylenebilir. Bu nedenle simyacıların çoğu, kendi görevlerini, laboratuvar duvarlarının içinde Doğa'nın taklit edilmesi olarak görmüşlerdir. Şurası önemle belirtilmelidir ki buradaki mükemmelleştirme kavramı yalnızca kimyasal açıdan olmayıp ayrıca ahlakî ve psikolojik açılardan da

<sup>1</sup>.Erken simya döneminde 'Filozof Taşı', temel metalleri altın haline dönüştürme yetisine sahip bir madde idi. Daha sonraları ise buna hastalıkları tedavi edici ve ölümsüzlüğü güvenceleyici gibi ek özellikler de yorulmuştur.

mükemmelleştirme söz konusudur. Bu nedenle<sup>2</sup> simyasal diye adlandırılan literatürün büyük bir kısmı böyle ikili bir karakter taşıırken, eserlerin çok az bir bölümü tümüyle kimyanın ya da psikolojinin ilgili alanlarından birine ait olarak uygun şekilde sınıflandırılabilir. Simyanın kimya ile olan ilişkisi uzun süreden beri bilinmektedir; daha yakın zamanlarda ise psikoloji ile olan ilişkisi **C.G.Jung**<sup>3</sup> tarafından vurgulanmıştır.

Şurası açıktır ki simya karmaşık bir konudur ve simya literatürünün kendi yorumlarında özel sorunlar sergilemesi beklenmelidir.

### ***Bir Simya Metnini Anlamanın Güçlüğü***

Öncelikle, her bir bilgi dalı, teknik olarak kullanıldığında ya özel bir kullanım alanı bulan sözcükler ya da özel bir anlamda anlaşılan ve günlük dilden alınmış sözcükler olan kendi teknik terimlerine sahiptir. Buna göre elektrik biliminde 'iyon' ve 'akım' terimleri, sırasıyla bu alışkanlığın örnekleridir. Benzer şekilde erken teknik kimya, kendi terminolojisine sahiptir; ama simyada bu, bir kuraldan çok bir kuraldışıdır. Bu nedenle simya, kitapları açık bir biçimde ve mantıksal bir düzen içinde verilmiş olan öteki bilimlerle ters yönde karşılaştırılmıştır.<sup>4</sup>

Simyacılar genelde analogiye (benzeşime) dayalı olan ve bir kesin ('exact') bilimden çok şiire ya da gizemciliğe daha uygun düşecek bir dili kullanmayı yeğ tutarlar. Bir yandan alegorinin daha geniş bir şekilde kullanılması nedeniyle kimyasal tepkimelere ilişkin bir simya elyazmasının anlaşılması başarılamayabilmekten, yazarı tarafından kastedilmemiş yorumları verecek simyasal anlamlar yüklenebilmektedir.

İlk olarak bir simya metninin anlaşılma sorununun böyle olduğunu ele almak üzere, simya simgeciliğini yorumlayabilen uzmanlar ile simyayı temelde gizemli bir konu olarak algılayan ortalama bir insan kümesi arasında bir ayrımın sürekli olarak vurgulandığını akla getirmeliyiz. Alegorinin ayrıntılarını yorumlayabilmekten oldukça uzak bir şekilde, kimyasal süreçlerle ilgili olarak bir alegorik betimi anlamak için, bazı ipuçları elde etmemiş olanlar, onu çok güçlüklerle bulabilirler. Şimdilerde bir kimya elkitabı, ilkin yalnızca onun başlığı yoluyla değil aynı zamanda metinde kullanılan dili yoluyla da anlaşılabilir. Pekçok simya eserinde durum böyle değildir ve bu metinlerden bazıları diğer bazı süreçlere, örneğin zihinsel deneyimlere ilişkin olanlardan daha iyi yorumlanamamakta ise de bu durum hâlâ bir tartışma konusu olarak kalmaktadır. Yine de, çeşitli simya kitapçıklarını okuyan herhangi biri, onların belirli ortak özelliklere sahip olduğunu duyumsamaya başlar. Doğal olarak farklı yazarlar kendilerinin gözdeleri olan alegori konularına sahiptirler ve dinsel bir yazar, filozof taşının hazırlanmasındaki aşamaları Hz. İsa'nın çarmıha gerilmesinde çektiği ıstırapla ve onun yeniden dirilişiyle kıyaslayabilirken, bir başka yazar simya süreçlerini insan

<sup>2</sup>.Simyasal süreçlerin de gizemci yazarlar için popüler bir alegori kaynağı sağladıkları görülmektedir. Simyanın anlamı üzerine aşırı bir görüş son yüzyılda Bayan Atwood tarafından benimsenmiş olup kimya ile simya arasındaki tek ortak şeyin 'ödünc terimler' olduğunu söylemiştir (*A Suggestive Inquiry into the Hermetic Mystery*, Londra, 1850, s.135).

<sup>3</sup>.*Psychologie und Alchemie*, Zürih, 1944; çeviri: *Psychology and Alchemy*, Londra, 1953. Simyanın ahlaki yönü de çeşitli yazarlarca işlenmiştir, örneğin Bayan Atwood, adı geçen eserde ve E.A.Hitchcock, *Remarks upon Alchemy and the Alchemists*, Boston, 1857.

<sup>4</sup>.Theobaldus de Hoghelande, *De Alchemiae Difficultatibus*, Kesim 2; *Th. Ch.*, i, s.139. *De Alchemia*, Incerti Auctore; *Th. Ch.*, iii, s.6.

yaşamındaki bellibaşlı olaylarla kıyaslamayı ele alabilir. Simya bazen teoloji (dinbilim) ile örtüşmeye meyleder, ama astronomi (ya da astroloji) ile ve tümüyle farklı bir yolda olmak üzere mitoloji ile bağlantılı olarak çeşitli karışıklıkların ortaya çıktığı iki önemli örnek daha vardır.

### Astronomi ve Simya

Metalleri ve onların türevlerini betimlemede gezegenlerin adlarının kullanılması ilk çağlardan beri yaygınlaşmıştır. Kimya terminolojisinin bu önemli kaynağı, yedi gezegen ve yedi metal arasında var olduğu kabul edilen analoji yüzündendir. Böyle bir terminolojinin kullanılması, astroloji ile kimya arasındaki bağları, ikincisinin zararına olmak üzere kuvvetlendirme eğilimindedir. Gezegen adlarının mitoloji tanrılarının adları olması, durumu daha da karıştırmaktadır.

Bir simya yazarı, hiç olmazsa, dikkatsiz bir okuyucuyu uyarmak için şunu önermeyi düşünür:

*İlk aşamada bilinmelidir ki bu ilâhî bilim, astronominin terimlerini kullanmaktadır.<sup>5</sup>*

Bu bilimlerin sözlükçelerinin örtüşmesi nedeniyle, özel bir metnin astronomiye ya da simyaya ilişkin olup olmadığına karar vermek çoğu zaman güçtür. Aşağıdaki metin, *Turba Philosophorum* (Filozoflar Toplantısı) diye bilinen ünlü simya eserinde yer almaktadır:

*Belirteyim ki bu duruma gıpta eden kimse, Satürn havada yükselirken onun parlaklığının, olası kararma olmadıkça görülmediğini, Merkür'ün<sup>(\*)</sup> güneşin ışınlarından gizlendiğini, canlı (sıvı) gümüşün (argenteum vivum) ateşli gücüyle bedeni canlandırdığını ve böylece işlemin tamamlandığını aktararak söylemektedir. Ama Venüs çok parlak ve saydam hale gelmekte ve Güneş'in önüne geçmektedir.<sup>6</sup>*

Verilen herhangi bir metnin astronomik görüngülere ilişkin olup olmadığına karar vermek için benimsenebilecek bir ölçüt, bu bakışla yorumlandığı takdirde, tanımın akla yatkınlığını görmek olabilir. Böyle düşünüldüğünde **Jean Brouault**, *Abrégé de L'Astronomie Inférieure* (Kısa Aşağı Astronomi) (1644) adlı eserinde astronomi ile ilgili olduğu görülen pekçok belgenin gerçekte simya konulu olduğunu, çünkü onlar sözcüğü-sözcüğüne incelendiğinde eski adamların ifadelerinin çoğunun saçma olduğunun anlaşıldığını belirtmektedir. Bununla uyumlu olmak yerine o, eğretisel (mecazî) bir yorumu önermektedir. Diğer yazarlar simya literatürünün o zamanki ilgi alanını 'Aşağı Astronomi' (Inferior Astronomy)' diye nitelenen ve 'yersel gezegenleri' (yani metalleri) konu edinen bir astronomi türünü içerecek şekilde genişletmeye

<sup>5</sup> *Aurora Consurgens*, Bölüm 1; *Artis Auriferae*, Basel, 1572, s.206.

(\*) Latince "mercatus, mercatura...", merx (mal) kökü, hem commercium (ticaret) sözcüğünde hem de Merkür adında vardır. Merkür ticaretin, hırsızların ve serserilerin tanrısı idi (Kaynak: Ö.Kuleli, O.Gürel, *Kimya Güzeldir...Ama Fizik de Biyoloji de*, İletişim Yay., İstanbul, 1991) (-ç.n.).

<sup>6</sup> *Turba Philosophorum*, yayımcı: J.Ruska, Berlin, 1931, s.166 (Latince metin); İngilizce çevirisi A.E.Waite tarafından yapılmıştır, Londra, 1896, s.193-194.

çalışmışlardır.<sup>7</sup> 'Aşağı Astronomi' terimine **Psödo-Aristo**'nun Erken Ortaçağ'daki *De Perfecto Magisterio* adlı eserinde de rastlanmaktadır. Bu kitapçıkta yazar metaller ve diğer 'taşları' sabit yıldızlarla karşılaştırmakta ve gezegenlerle genelde daha çok 'ruhlar' diye sınıflandırılmış olan civa, kükürt, arsenik, nişadır (sal amonyak, amonyum klorür), tutya (olasılıkla çinko oksit), magnezya ve markasit şeklinde yedi madde arasında analogi kurmaktadır.<sup>8</sup>

### Mitoloji ve Simya

Eğer bazen her ikisinin de zararına olmak üzere simya literatürü ile astronomi literatürü arasında karışıklıklar olduğunu söylemek doğru ise, aynı şeyi simya ile mitoloji için söylemek daha da doğru olur. Kimi simya yazarlarının, yeni bakışla incelenmiş olan Yunan ve Roma klasiklerinde, klasik mitoloji karakterlerinin yer aldıklarını dolaylı yoldan söylediklerini belirtmek yeterli olacaktır. Simya inançlı bir şekilde çok uzun süre boyunca çeşitli uygarlıklarda uygulandığından, bu hareketin aşırı yandaşları, klasik literatürün tüm alanını, simya konuları üzerine gizli bir bilgi kaynağı olarak görmüşlerdir.

Bu durum, söz sahibi yazarlara, özellikle de 'eskilere' karşı Ortaçağ'ın saygılı tutumunu içeren bir dizi etmenle ortaya konmuştur. Rönesans'ın gelmesiyle bu tutum, azalmak yerine artmıştır. Geç Rönesans dönemine varmadan önce mitoloji ile simya arasındaki bağlantı zayıflamıştır. Ancak onbeşinci yüzyıldan sonra yazarlar klasik mitoloji konusundaki yeni bilgilerini elyazmaları ve simya metinlerinin yorumuyla birleştirmeye başlamışlardır. Bu hareketin ön safında **Michael Maier** (doğ.1568) bulunmaktadır ve onun en büyük propagandacısı, **Lavoisier**'nin bir çağdaşı olan **Pernety** idi. Karışıklığın ikinci bir nedeni, akılcı düşünen pekçok insanın, mitolojinin büyük oranda hiçbir şey içermediğini ve onların hayâlî öykülerinin iğrenç olduğunu düşünmeleridir. Böylelikle onlar, eskilerin, örneğin bir simya sürecinin betimini başka bir bakış açısından, şiiri kullanarak yaptıklarını belirtmişlerdir. Buna göre bir yazarın,<sup>9</sup> oldukça ciddi bir şekilde, hayvanların burun delikleri yoluyla ateş soluduğunu ve onların dişlerinden insanın silâh olarak yay yaptığını söylemesine inanmak tuhaf gelmektedir. Edebî yorumun saçmalığı, bir alegorik yorumu (örneğin simya terimleriyle) tümüyle daha akla yatkın kılmaktadır. Bu, tarihsel açıdan doğru olmayacak şekilde Truva Savaşı'nın ayrıntılarını klasik şiirler aracılığıyla betimleyerek 'kanıtlar' veren daha sonraki bir yazar tarafından ulaşılmış bir vargıdır.<sup>10</sup> Simyasal alegorinin çeşitliliği düşünülecek olursa, bir kimyasal tepkimenin betiminin simgesel olarak sunulmuş kimyasal maddeler arasındaki bir çatışma şeklinde ele alınabilmesi, hiçbir şekilde olanaklı değildir. Mitoloji ile simya arasındaki karışıklığın üçüncü bir nedeni, her ikisinin de kendi anlatımları için alegori kullanmalarıdır. Bunlar oldukça farklı iseler de, her iki etkinlik de insan ruhunda ortak köklere sahiptir ve bu nedenle de bazen her

<sup>7</sup>.Rosencreutze, *Astronomia Inferior*, Nürnberg, 1674. Ayrıca *Th.Ch.*'da vi, s.507-510, *Astronomia Inferior* başlıklı olan ve gezegenlerle burçlardan söz eden, ancak gerçekte simya konulu olan bir kitapçık da vardır.

<sup>8</sup>.*Th.Ch.*, iii, s.76.

<sup>9</sup>.Conti Natale, *Mythologiae*, Venedik, 1568. Kitap 6, Bölüm 8 ,f.179v.; ayrıca Petrus Bonus, *Preciosa Margarita Novella*, Kesim 9; *Th.Ch.*, v, s.615.

<sup>10</sup> Pernety, *Fables Égyptiennes et Grecques*, Paris, 1758, t.II, s.476.

ikisinde de benzer simgecilğe rastlamak şaşırtıcı değildir. Kimyasal maddelere ilişkin özel adların, örneğin şair **Pindar**'dan aktarıldığı üzere, 'Hercules'in âdî tuz (yemek tuzu), 'Phoebus'un ise kükürt yerine kullanıldığını görmek olasıdır.<sup>11</sup>

Mitoloji ile simya arasındaki karışıklığın son bir nedeni de onların ortak sözlükçeleridir. Böylece Satürn'e ilişkin masalsı öyküler simyadaki Satürn'le (yani kurşunla) açıklanabilir ve Venüs ve Mars'la ilgili olanlar da benzer kimyasal açıklamalarla verilebilir.<sup>12</sup>

Simyasal yorum konusunda ünlü bir masalsı öykü, Altın Post öyküsüdür<sup>(\*)</sup>. Simya ile bazı ilişkileri olan bu öykü **Antakya'lı John**'un (İ.S.yedinci yüzyıl)<sup>13</sup> eserlerinde yer almakta ve **Suidas** (Romalı tarihçi -ç.n.) da bundan söz etmektedir. *Oxford Classical Dictionary* (Oxford Klasik Sözlüğü), bu adın onuncu yüzyıl sonlarında derlendiğini belirtmektedir. Buna göre mitoloji ile simya arasındaki karışıklığın, Avrupa'da simya pratiğinin uygulanmasından önce başladığı açıktır. Bu özel hatanın kökenini kestirmek güç değildir. 'Altın Post' tebriminin apaçık herhangi bir edebî anlamı yoktur ve bu nedenle buradaki 'altın' sıfatının, altın yapma sanatının bir betimine ilişkin olduğunu, bunun reçetesinin parşömen ya da koyun derisi üzerine yazılmış olduğunu ve böylelikle de 'Altın Post' diye adlandırıldığını öne sürmek olanaklıdır. Bu, **Suidas**'ta<sup>14</sup> yer alan açıklamadır ve pekçok simyacı tarafından da kabul edilmektedir.<sup>15</sup> Alternatif bir açıklama, 'Altın Post'un filozof taşı için bir eğretileme olduğu ve istenen hedefe ulaşmak için yürütülmesi gereken kimyasal değişikliklerle ilgili Iason'un serüvenleri olduğu şeklindedir. Kimi yazarlar, öykünün ayrıntılarının yorumlanmasında onların

<sup>11</sup> J.Tollius, *Fortuita*, Amsterdam, 1687, s.99.

<sup>12</sup> Conti Natale, adı geçen eser, Kitap 2, Bölüm 3, f.40v. Borrichius, *Hermetis, Aegyptiorum et chemicorum sapientia...vindicata*, Hafniae, 1674, s.64-65.

<sup>(\*)</sup> Odyssea'da yer alan 'Altın Post' söylencesine göre, Yunan kralı Athamas, açlık tehlikesiyle karşılaşan halk tarafından, oğlu Phriksos'u kurban etmeye zorlanır. Phriksos kurban edileceği sırada gökten altın postlu bir koç iner. Koç Phriksos'la kızkardeşi Helle'yi kaplığı gibi kaçırır. Helle'yi Hellespont'ta (Çanakale Boğazı) denize düşürür ve kız ölür. Altın Post'lu koç, Phriksos'u Karadeniz'deki Kolkhis (Gürcistan) ülkesine götürür. Phriksos kendini kurtaran koçu Zeus'a kurban eder; onun eşsiz postunu ise, kızıyla evlendiği Kral Aietes'e sunar.

Phriksos'un Yunanistan'da bir kral olan amcası Aison, tahtını üvey kardeşi Pelias'a kaptırmıştır. Aison'un oğlu Iason, büyüünce tahtı Pelias'tan ister. Pelias da ondan kurtulmak için, önce Kolkhis'e gidip Phriksos'un orada bıraktığı altın postu getirmesini ister. Iason sefere çıkmak üzere ünlü usta Argos'a bir gemi yaptırır; gönüllü tayfalar toplayıp serüvenli bir yolculuğa çıkar. Sonunda Argo gemisi, Altın Post'un bulunduğu Kolkhis'e varır. Argonautlar Altın Post'u geri istemek için Kral Aietes'in karşısına çıktıklarında, kralın kızı Medeia onların önderi Iason'u görür ve aşık olur. Güçlü bir büyücü olan Medeia bundan böyle Argonautların ve Iason'un bütün işlerini eline alır. Aietes Altın Post'u vermek için Iason'un bir ejderhayı öldürmesini, ateş püskürten tunc ayaklı iki boğayı boyunduruğa koşup öldürülen ejderhanın dişlerini tarlaya ekerek boğalarla sürmesini şart koşar. Medeia Iason'a, kendisiyle evlenirse, ona bu konuda yardım edeceğini söyler; Iason'a büyüü bir merhem hazırlar. Bedene sürülecek bu merhem, deriyi silâh işlemez duruma getirecektir. Ejderhanın dişlerini toprağa ektikten sonra, silâhlî adamlar biteceğini, bunların arasına bir taş atarsa, bunların kavgaya tutuşarak birbirlerini öldüreceklerini söyler. İşler Medeia'nın dediği gibi olur. Ne var ki Aietes sözünde durmaz. Altın Post'u vermeye yanaşmaz; Argo gemisini yakmaya ve Argonautları öldürmeye kalkar. Medeia Iason'la elele vererek büyüü bir şarkı söyleyip ejderhayı uyutur, Post'u alıp gemiye kaçırır... (Kaynak: E.Hamilton, *Mitologya*, Çev.: Ü.Tamır, Varlık Yay., İstanbul, 1968) (-ç.n.).

<sup>13</sup> Kopp'a göre, *Beiträge*, Brunswick, 1869-1873, cilt i, s.12.

<sup>14</sup> *Suidae Lexicon*, Halle ve Brunswick, Cilt 1, 1853, derleme, 1212-13.

<sup>15</sup> Örneğin Robertus Vallensis: *De veritate et antiquitate artis chemicae; Th.Ch.*, i, s.19. Giovanni Francesco Pico de Mirandula: *De Auro*, Kitap 3; *Th.Ch.*, ii, s.357, Libavius, *Alchyma Comment.*, Frankfurt, 1606, Kitap 4, Kesim 2.

yaratıcılığını araştırmışlardır. Böylece, bir yazara göre,<sup>16</sup> öyküdeki sert demirden pulluk hermetik (sızdırmaz) kaba, dört akr'lık (1 akr = yakl. 0,4 hektar) tarla dört elemente, İason'un mızrağı felsefi ateşe vb. ilişkindir. Metalurjist **Agricola**, 'Altın Post' teriminin kökeninin, süzerken altın parçacıklarını tutacak olan hayvan derisi kullanımıyla ilintili olduğunu öne sürmüştür.<sup>17</sup>

Altın Post söylencesi ile bağlantılı olarak **Libavius** ve **Agricola**'nın adlarını dile getirdikten sonra, bu söylencenin kimya tarihinin üçüncü büyük kişiliği olan **Rudolph Glauber** tarafından yapılan bir yorumunu vererek bu bölümü sonlayalım. **Glauber**, aşağıdaki anlatımında verdiği üzere okuyucuyu, kendi uzun ve kapalı anlatımlı yazılarının berraklığına, onları Altın Post öyküsüyle zıtlıştırarak inandırmaya çalışmıştır:

*Şiirsel kıssalar yoluyla İlkçağ Filozofları İason'un Kolkhis Adası'na [Karadeniz'in doğusunda olduğu varsayılan Medeia'nın ülkesi, Gürcistan -ç.n.] yaptığı yorucu deniz yolculuğunu betimlemişlerdir. Buna göre Kolkhis Adası'nda ağzından kocaman Ateş fişkirtan, Gözleri asla kapanmayan ve büyük bir çabayla Altın Post'u bekleyen bir ejderha durmaktadır. Ayrıca İason, karısı Medeia'ya, bu uyanık ejderhaya, yenebilir bir ilacı yutturmak üzere fırlatmayı öğretiyor. Böylece ejderha ölebilecek ve çatlayabilecek; ve de İason o zaman Ejderha'yı ele geçirebilecek (ve de kılıçtan geçirebilecek) ve onu tümüyle Stygian Gölü'ne [Cehennem Gölü'ne -ç.n.] batırabilecektir.*

*Bu ustaca öyküde İason, Hiyeroglifsel olarak Filozofları; Medeia titiz düşünceleri; yorucu ve tehlikeli deniz yolculuğu Kimyasal İşlemlerin çeşitliliğini; Ateş fişkirtan Ejderha'yı gözlemlmek Tuz, Güherçile ve Kükürtü; Altın Post ise kendisine sınırsız Zenginlik bağışlayacak olan Yaşlı Babasının Sağlığını düzeltmede yardımcı olacak olan Tentür'ü ya da Kükürt Ruhu'nu temsil etmektedir. Medeia'nın Hapları'ndan ise Kükürtün ve 'Sal Mirabile'nin (Keramet Tuzunun) hazırlanması anlaşılmaktadır.<sup>18</sup> Ejderhanın tümüyle Stygian Gölü'nün içine batması, dolaylı yoldan, 'Aqua Fortis' (Kuvvet Suyu) ile özdeşleştirilen Stygian Gölü'nün Suyu yardımıyla Kükürt'ün Sabitleşmesi'ni anlatmaktadır.*

*Böylelikle İlkçağ Filozoflarının Kükürtün Güherçile yardımıyla Sabitleştirilmesini kapalı bir şekilde nasıl betimledikleri ve onu gizli bir şekilde uygunsuz kişilerin Gözlerinden nasıl sakladıkları yeterince açıklığa kavuşmaktadır.<sup>19</sup>*

## Teoloji ve Simya

Teoloji (dinbilim) ile pratik simyanın hiçbir şekilde bağlantılı olamayacağı açıksa da, simya tarihinin özel olarak teoloji alanına pekçok girişimlerde bulunduğu da o derece açıktır. Simyanın bazı doğaüstü olguları içermesini sağlayan dönüşümlerin ve simyanın bir ilâhî sanat olduğu konusunda geleneğin duyumsanması, teoloji ile simyayı birbirine yaklaştırmıştır. Hemen hemen tüm simya metinlerinde bu dinsel atmosfer

<sup>16</sup>.Guilielmus Mennens, *Aurei velleris libri tres*, Kitap 1, Bölüm 4; *Th.Ch.*, v, s.254.

<sup>17</sup>.*De re metallica*. Kitap 8., çeviri: Hoover, Londra, 1912, s.330.

<sup>18</sup>.Gerçekte bu, Glauber'in öykü konusundaki kendi yorumudur ve yalnızca sözlü olarak rapor edilmemiş olup onun *sal mirabile*'sini (Glauber tuzu) kapsadığını da öne sürmektedir.

<sup>19</sup>.*Works*, çeviri: Packe, Londra, 1689, Kısım 3, s.10 b; ayrıca Kısım 2, s.169 b.

vardır;<sup>20</sup> başta **Câbir** olmak üzere pekçok Arap simya yazarlarında bu bulunur ve simyanın Batı Avrupa'ya ulaşması ile bir Hristiyan biçiminde sürüp gider.<sup>(\*)iv</sup> Sınır durumunda bir ruhsal alıştırma olarak pratik simyanın kavram ve işlemlerini kullanan gizemciler vardı. **İskenderiyeli Stephen** gibi biri, İ.S.sekizinci yüzyılda yaşamış olup metallerin dönüştürümünü (transmutasyon), insan ruhunu dönüşüme uğratmada dinin yenileyici kuvvetinin bir simgesi olarak kullanmıştır. İlkel laboratuvarlarda çalışıp didinen ve dinsel kavramlar ve kutsal literatür üzerinde incelemeler yapan başkaları da vardı. *Genesis*'in (*Tekvin, Yaradılış*) birinci bölümü, inceledikleri simya eserine bir kılavuz olarak çoğu Avrupalı simyacı tarafından göz önüne alınmıştır. (Günahlardan) arınma ve pişmanlık konusundaki düşünceler de burada yer almaktadır. Arınma kavramı, çok önemli kavramlardan biridir; çünkü o, daha sonraları kimya bilimine bağlanmıştır. Gerçekten saf bir madde düşüncesi onsekizinci ve ondokuzuncu yüzyıllarda kimyanın gelişmesinde temel düşünce olmuştur. 'Filozofların pişmanlığı' diye adlandırılan bir süreç *Turba Philosophorum*'a<sup>21</sup> ve *Rosarium Philosophorum*'a (Filozofların Gül Bahçesi)<sup>22</sup> göre maddeden kül halinde geriye kalan civanın küçük düşmesi diye yorumlanır ve 'filozoflar' bunu 'pişmanlık' diye adlandırırlar. Hristiyan düşünceleri ve simya arasında kurulan başkaca koşutluk örnekleri 3 gün (Yeniden Dirilme) ya da 40 gün (Paskalya öncesi büyük perhiz) gibi ifadelerde bulunmakta ve bunlar mükemmelliğe erişmede simyacının işlemlerini gerçekleştirebilmesi için gerekli süreleri işaret etmektedir. Hristiyanlık öğretisi ve simya kuramının karşılaştırılmasının apaçık örneklerini bulmak zor değildir. Aşağıdaki metin **Nicolas Flamel**'e yorulmaktadır:

*İşte... tüm saf ve temiz ruhları kendinde ebedî olarak birliğe kavuşturacak olan ve onun ilâhî Bedeni halinde birleşmeye değmeyecek tüm safsızlıkları ve kirlilikleri uzaklaştıracak olan kurtarıcımız... Böylece karşılaştırmak suretiyle (ama bu biçimde söylemek üzere ilkin Katolik, Apostolik ve Roma Kiliselerinin iznini isteyerek...) burada bizim beyaz Eliksirimizi görürüz. Bundan böyle bu iksir, her bir saf Metalik doğayı kendinin en ince gümüşsü doğası haline dönüştürerek; saf olmayan, tuhaf, Heterojen olan ya da başka bir türden olan herşeyi atarak, ayırmaz bir şekilde birleştirecektir.*<sup>23</sup>

<sup>20</sup>.Örneğin bkz. F.S.Taylor, 'A Survey of Greek Alchemy', *Journal of Hellenic Studies*, L (1930), 110.

(\*)iv Carl Gustav Jung'un *Psychologie und Alchemie* (Ruhbilim ve Simya) adlı eserine göre simya, yüzeyde egemen olan Hristiyanlığa yer altında eşlik eden bir akımdı. Simyacı sık sık âdi altın (*aurum vulgi*) ile bir alışverişi olmadığını, felsefî altını ya da görünmezlik taşıını (*lapis invisibilitatis*) aradığını söylemiştir. Ayrıca simyacı ile şair arasında bir koşutluk vardır. Simyacı değersiz metalleri altına dönüştürmeye çalışırken âdi altını değil felsefe (filozof) taşıını ve ölümsüzlük ilacını aramaktadır. Bu eylemi, şairin amacı ile çakışmakta olup şair de sözü altına dönüştürmeyi, böylelikle de ebedî insan kimliğine kavuşmayı istemektedir (Kaynak: E.Batur, *Şiir ve İdeoloji*, Mitos Yay., İstanbul, 1993) (-ç.n.).

<sup>21</sup>.*Turba Philosophorum*, yayıncı: Ruska, Berlin, 1931, s.143, l.15.

<sup>22</sup>.*Rosarium Philosophorum*, Frankfurt, 1550, f.36 v. 'Rosary (Güldeste)' başlığı altında çeşitli türde simya eserleri verilmiş olup bu özel derlemenin '*Qui desiderant artis philosophicae...*' diye başladığı söylenebilir ve burada sık sık Villanova'lı Arnald'ın adı geçmektedir.

<sup>23</sup>.Flamel, *Exposition of the Hieroglyphical Figures*, Londra, 1624, (1890), s.28.



### Bazı Diğer Alegoriler

Simya metinlerinde kullanılan özgül analogilerin dışında (bunlar bu bölümün daha sonraki kısımlarında tartışılmıştır), simya literatüründe alegorileri kullanan çok sayıda örnek vardır. Gerçekten alegori, inandırıcı olarak tam olabilir ama metnin başlangıcı simya ile ilgili görülmebilir.

Örneğin **Zosimos'un**<sup>24</sup> (yakl. İ.S.300'ler) görüşlerinin pratik kimya ile doğrudan herhangi bir ilişkisinin olduğuna inanmak güçtür. Böyle görüşlerin incelenmesi, bir kimyacıdan çok bir psikolog tarafından yapıldığı takdirde daha yararlı olabilecektir.<sup>25</sup> Daha iyi bir örnek, onuncu yüzyılda yaşamış olan Arap yazarı **İbni Umail** tarafından verilmektedir. Onun eserinden çokça söz edilmiştir, çünkü o, tümüyle alegoriye açık olan parlak bir yanlış-yorum örneği sağlamaktadır. O, filozof taşının aranmasıyla da ilgilenmiş olup kimi simyacılar bu uğurda en iğrenç maddelerin peşine düşmüşlerdir.

*Bilge Asfîdus şöyle der: 'Onların madenlerinden şeyleri al ve onları en yüksek konumuna çıkart ve dağlarının tepelerinden onların ürününü topla ve onları kendi kaynaklarına geri gönder'. Bu, içinde ne çekememezlik ne de bilmeden bulunmadığı açık bir ifadedir. Burada 'dağlar' 'cucurbit'ler [yani Aludel'in (armut biçimi damutma şişesi -ç.n.) alt kısmındaki kaplar] anlamına, 'dağların tepeleri' ise imbikler anlamına gelmektedir. Benzetme yoluyla onların ürünlerinin toplanması, onun suyunun imbiklerden toplama kaplarına taşınmasına karşılık gelmekte ve 'onların kaynaklarına geri gönderilmesi' ifadesindeki geri gönderme terimi ise onun dışarı alınması anlamına gelmektedir.*

'Cucurbitler' 'dağlar' diye adlandırılmıştır, çünkü dağlarda altın ve gümüş madenleri vardır. Ve 'cucurbitler' olan bu dağlarda, onların altın ve gümüşü üretilmektedir... Kimilerinin açıkladığı üzere burada 'dağlar', 'insan' anlamına gelmez; 'dağların tepeleri' de 'insanların başları' ya da onların saçlarından toplanan ürün anlamına gelmez... Bu nedenle onlar hile ile saçları konu edinmişler, paralarını boş yere harcamışlar, günlerini boşa geçirmişler ve ömürlerini değersiz şeyleri aramaya harcayarak tüketmişlerdir. Bilim (Simya Bilimi) onların düşlediklerinden daha onurlu, daha yüce ve daha soyludur. Akılsız kalplerinden kaynaklanan (hatalı) yorumla bu yanlışlıkları söyleyen bu insanlardan nelerin ortaya atıldığını görüyorsunuz... Benzer şekilde kimileri bu Sanat'a bakarak onun yumurtalardan, saçtan, gübreden, şaraptan, kandan, safradan, tohumdan; kükürt ve diğer kusurlu yanıcı, çürüyebilir ve dayanıksız minerallerden ibaret olduğunu söyler. Onun mükemmel bir bilim olduğunun... ve sırların açığa vurulması yoluyla Allah'tan geldiğinin onlar tarafından anlaşılmasından sonra onlar simyanın... pisliklerden ve saf olmayan şeylerden yola çıktığı ve zayıf akılları ve cahillikleri yüzünden kimi insanlar onun, üstelik Allah saklasın, gübre ve idrardan yola çıktığı düşüncesini öne sürmüşlerdir. Allah'ın hikmeti bu şeylerin çok üzerindedir.<sup>26</sup>

<sup>24</sup> Berth., A.G., çeviri, s.117 ve 125-127.

<sup>25</sup> Örneğin bkz.: C.G.Jung, *Psychology and Alchemy*, Londra, 1953, s.242 ve 239.

<sup>26</sup> İbni Umail, *Mâ'al-Waraqî*, çeviri: Stapleton, *Mem. Bengal*, 12 (1933), 41-42. *Artis Aurifeae*, 1572, s.275-276'da bir Latince çevirisi vardır.

### Metinleri Yorumlama Güçlüğü

Simya incelemesinin birinci engeli, verilen herhangi bir metnin konu ile ilgisinin anlaşılabilmesidir. Aşılması gereken ikinci güçlük, kimyasal maddelere ve süreçlere ilişkin olarak kullanılan çeşitli analogilerin yorumlanmasıdır. Simya literatüründe bir kimyasal tepkimede kullanılan bir madde için onun yaygın adının kullanılması, kuraldan çok kuraldışı bir olgudur. Kullanılan pratik, içrek (batınî) bir anlamla yaygın dilin kullanılmasıdır; alternatif olarak da analogilerin kullanılmasıdır. Böyle analogiler büyük bir ayrıntı ile işlenir ve bir dizi kimyasal tepkimeyi betimlemede kullanılır ya da analogi bir maddenin rengiyle ilintili olmaktan öte bir şey için kullanılmaz. Kullanılan daha yaygın analogiler arasında metallerin insanlarla ve metallerdeki 'kusurların' insandaki hastalıklarla karşılaştırılmasıdır; cinsel simgelemenin bazı biçimleri ve mineral dünyasının hayvanlar ve bitkiler dünyasıyla karşılaştırılması da oldukça yaygındır.

### Analojinin Kaynağı Olarak İnsan

Dünyaya ya da makrokozmosa benzeşik mikrokozmos olarak insan kavramı, **Platon**'un *Timaeus* adlı eserinde bulunur ve bunun izleri eski çağlara dek sürdürülebilir. Bu analogiden hareketle daha sonraki bir gelişme, insan bedeninin kısımlarının doğal nesnelerle karşılaştırılmasıdır. Bir insanın beden ve can (ya da ruh)'dan oluştuğu gibi, mineraller de 'bedenler' ve 'ruhlar' diye sınıflandırılabilirler. Bir 'beden', bir metal ya da taş gibi herhangi bir katı nesne<sup>27</sup> iken, bir 'ruh' da bir metalin yüzey rengini değiştirebilen ve görüntü olarak yeni bir metalmiş gibi ona yeni bir yaşam veren uçucu bir maddedir. Bu anlamlarda 'beden' ve 'ruh' terimlerinin kullanımı, **Zosimos**'un yazılarında yer almaktadır.<sup>28</sup> Aynı yazar bir 'insanın' kesilmesini ve pişirilmesini de betimlemektedir. Oysa okuyucu burada, zihinde tasarlanan bir anlamla ilgili olarak üstü kapalı bir söz olduğunu asla akıldan çıkarmaz; örneğin 'Ben bir kurşundan adamım ve hoşgörülemez bir zorlama altındayım'.<sup>29</sup> Bakır (ya da bronz) ve insan arasında **Zosimos** tarafından yapılan dışsal bir karşılaştırma, Arap kimyasına da bazı etkilerde bulunmuş ve örneğin **el-Râzî** tarafından dile getirilmiştir:

*Bunun sonucu olarak Bilge şöyle der: 'Bakır bir insanoglu gibidir. Bir Ruh, bir Canı ve bir de Bedeni vardır... ki Ruh, tentürdür.'*<sup>30</sup>

'Beden' ve 'ruh'un analogik kullanımı, onu doğrulayıcı bazı girişimlerde bulunmadan yapılmamıştır:

*'Beden' adı tam olarak metallere uygulanmıştır; çünkü bunlar ağırlarken ruhlar hafiftirler; bedenler onların (yersel) ilkelerine doğru geri dönerlerken, ruhlar onların (göksel) dünyalarına doğru uçarlar.'*<sup>31</sup>

<sup>27</sup> 'Beden'in ('body') bu analogik kullanımı günümüzde de sürmekte ve herhangi bir temel fizik elkitabında dikkat çekmeksizin yer almış durumdadır.

<sup>28</sup> Örneğin Berth., A.G., Yunanca metin, s.124, çeviri, s.132.

<sup>29</sup> Aynı eser, çeviri, s.118, 126. Bu analogi Latin simyasında da yer almaktadır, örneğin *Artis Auriferæ*, Basel, 1572, s.152: 'Accipe hominem, tonde eum...'

<sup>30</sup> El-Râzî, *Shawahid*, çeviri: Stapleton, *Mem. Bengal*, 12, 137-138.

<sup>31</sup> Treatise of Syriac and Arabic Alchemy, Berth., M.A., ii, s.159.

Maddelerin sınıflandırılması Arap simyasında önemli bir rol oynar ve maddelerin 'beden' ve 'ruh' halinde ayrılması ayrıntılı olarak işlenmiştir. **El-Râzî** dört önemli kimyasal maddeyi 'ruhlar' kategorisine sokmuştur: Kükürt, arsenik sülfürler, sal amonyak ve civa. **Geber**'in Latince eserlerinde, yukarıda sözü edilen dört maddeyi de içeren yedi ruhtan söz edilmektedir.

Üzerinde bu sınıflandırmanın yer aldığı analogi genişletilmiş ve ona onaltıncı yüzyılda **Paracelsus** tarafından yeni bir çehre kazandırılmıştır. **Paracelsus**'un metallerin Civa, Kükürt ve Tuz'dan ibaret olduğunu öne süren kuramı ünlüdür: 'Civa ruhtur, Kükürt candır ve Tuz ise bedendir...'.<sup>32</sup> Böyle karşılaştırmalar, örneğin **Jacob Boehme**'nin eserlerinde yer aldığı üzere gizemci yazarlara zengin bir sözlü esin kaynağı sağlamıştır.<sup>33</sup>

Bu kesimde analoginin simyasal düşünceler için önemli bir kaynak sağladığı belirtilegelmiştir. Bu tezin tümüyle karşıtı olan görüş de yer yer ciddî bir şekilde korunmuştur. Buna göre 'insan tüm simya kitaplarının merkezî konusudur' ve yazarlar 'çok yaygın bir şekilde ondan bir Metal ya da Mineral olarak söz ederler'.<sup>34</sup> Yorumdaki böyle bir kökten farklılık yalnızca ağırlıklı bir maliyeti vurgulamaya yarar ki bunun bedeli daha geniş analogi ve alegoriye başvurarak ödenir.

### Kimyasal İlâç

Alegorik bir kimyasal ilâç kavramına Latin ve Arap simyasında rastlanmıştır ve bunun izi, Yunan kaynaklarına dek geri sürdürülebilir. Yunan yazarlarında insanın ve metallerin ele alınmasındaki benzerlikler konusunda bazı kaynaklar vardır ve **Zosimos**, **'Yahudi Maria'**dan söz ederek insanın beslenmesi ve metallerin tentürtü (boya) arasında bir kıyaslamadan söz eder. Özellikle **Maria**, tekrar tekrar, onun aracılığıyla metallerin dönüştürülebildiği maddelere ilişkin olan devâ ya da ilâç (πυριον φαρμακον) düşüncesini kullanmıştır.<sup>35</sup> Metallerin (varsayılan) kusurları ile insan hastalıkları arasındaki karşılaştırma Arap simyasında daha belirgin olmuştur.<sup>36</sup>

Arapça simya yazmaları arasında **Câbir**'e atfedilenler, bu analogiyi en çok kullananlardır. **Câbir**'in ilâçlara ilişkin kaynaklarının altında yatan kuram, en mükemmel metalde (altın) dört temel niteliğin herbirinin dengeli bir oranda bulunduğu düşüncesine dayanır. **Câbir** dört nitelikte, insan sağlığının onların dengesine bağlı olduğu düşünülen Galen'ci fizyolojinin dört mizacı arasında yakın bir analogi görmüştür. **Câbir**'e göre insan bedeninde özel bir denge elde edilebilirse, hastalıktan korkmaya gerek kalmayacaktır; insan cüzam gibi korkunç bir hastalıktan bile bağışık olabilecek ve yaşamı sonsuza dek uzayabilecektir.<sup>37</sup> Böylece altın mükemmel bir sağlık durumunda olan insanla karşılaştırılmaktadır. Altının eşanlamlılarından biri 'sağlıklı altın' iken, gümüş (mükemmellik sıralamasında ikinci metal) 'cüzamlı altın' diye betimlenmiştir. Metalleri mükemmelleştirme aracını belirtmek üzere 'ilâç' teriminin kullanılması da **Geber**'in eserlerinde yer almakta olup (**Geber**'in **Câbir**'le özdeşliği konusu hâlâ

<sup>32</sup> *De Natura Rerum*, Kitap 1; *Sämtliche Werke*, yayımcı: Sudhoff, Münih ve Berlin, 1922-1933, Cilt xi, s.318.

<sup>33</sup> Concerning the Three Principles of the Divine Essence. Londra, 1910. Bölüm 1, Paragraf 6.

<sup>34</sup> E.A.Hitchcock, *Remarks upon Alchemy and the Alchemists*, Boston, 1857, s.40-41.

<sup>35</sup> Berth., A.G., çeviri, s.169 ve Yunanca metinler, s.103, 196, 201.

<sup>36</sup> A.Mieli (*La science arabe*, Leyden, 1938, s.135) eliksirin adlarından birinin 'devâ' (ilâç) olarak bilindiğini söyler.

<sup>37</sup> Berth., M.A., iii, s.148 ve ii, s.157.

tartışılmaktadır) özellikle de *Sum of Perfection*'da (Mükemmelliğin Özü) yer almaktadır. Çoğu zaman **Geber**'in 'ilâç' terimini kullanması, 'tentür'e (boya) karşılık gelir ve ondan açık sarı ve beyaz bir ilâç diye söz eder.<sup>38</sup> İçinde kimyasal bir ilâç kavramının rol aldığı başka bir Latince eser, *Preciosa Margarita Novella* (Değerli Yeni İnci) olup bunda kusurlu ya da 'cüzamlı' metallerin herbirinin sahip olduğu mizaçların aşırılığı ayrıntısıyla ele alınmış ve altın, 'mükemmel sağlığa sahip' bir metal olarak betimlenmiştir.<sup>39</sup> Her zaman için alegorinin işe sokulması, yorum sorununu ortaya çıkarmıştır ve örneğin **Câbir**'in, metallerin özellikleri arasında ateş (hararet) ile ilgili bir değinmenin yorumlandığını görürüz.<sup>40</sup>

Çoğu kez simyacıların amacını betimlemede kullanılan 'eliksir' terimi, kimyasal bir ilâcın analojisiyle yakın bağlantılı olmuştur. Gerçi bu terim eski Yunan simya eserlerinin herhangi birinde yer almaz, ama genelde bunun Yunanca ζῆριον ('yara tozu')ndan türetildiği düşünülmektedir.<sup>41</sup> *İksir* sözcüğü *Mefâtih el-Ulûm*'da (Bilimlerin Anahtarı) (**Ebu Abdullah el-Harezmi**'nin -ç.n.) onunla kaynatıldığında erimiş metali altın ve gümüş haline dönüştüren drog (ecza) olarak tanımlanmıştır. *Al exir* ya da *elixir* sözcüğü **Câbir** ve **İbni Sina** tarafından sıkça kullanılmış ve bu kanalla Latin yazarlara geçmiştir. **Albertus Magnus**<sup>42</sup> ve **Roger Bacon**'a atfedilen eserlerde eliksir ve ilâç terimleri eşanlamli olarak kullanılmıştır. **Bacon** simyayı şöyle tanımlamaktadır:

*Simya eliksir diye adlandırılan, metaller ya da kusurlu cisimler üzerine uygulandığında onları uygulama anında mükemmelliğe kavuşturan belirli bir ilâcın nasıl yapılacağını ve üretilceğini öğreten bir bilimdir.*<sup>43</sup>

Filozof taşına daha sonra atfedilen ve kimyasal bir ilâca ilişkin olarak ortaya çıkan, hastalıkları iyileştirici (ve böylelikle ömrü uzatıcı) gibi özelliklerin, eğretisel olmak yerine sözcüğü-sözcüğüne yorumlanmış olduğu da olası görünmektedir.

### **Hayvanlar ve Bitkiler Dünyasından Alınan Analogiler**

Daha sonraki simyacıların verimli hayalgücü yoluyla yaratılan kaynaklar arasında belirli hayvanlar ve bitkiler de bulunmaktadır. Böyle analogiler Arap simyasında tanınmamaktadır.<sup>44</sup> Ancak yine de kimyasal maddeler için 'yeşil aslan' (bakır), 'kartal, karakuş' (sal amonyak, nışadır) ve 'balık' (civa) gibi adların kullanıldığı görülmüştür. Batı Avrupa'da matbaa basımı kitapların yaygınlaştığı dönemde yalnızca sözel değil resimli olarak da böyle simgeler yaygın olarak kullanılmıştır.

Renkleri (örneğin tavus, kuzgun, kuğu) ya da uçuculuğu göstermek üzere kuşlar pekçok simyacı tarafından kullanışlı bulunmuştur. Uçuculuğu göstermede genellikle kartal (karakuş) seçilmiştir. Gerçekten *aquila coelestis* (göksel kartal) ve *aquila alba* (beyaz kartal) terimleri onyedinci yüzyılın sonlarına varıncaya dek sırasıyla sal amonyak (amonyum klorür, nışadır -ç.n.) ve kalomel [civa(I)klorür -ç.n.] gibi uçucu

<sup>38</sup> *The Works of Geber*, çeviri: Russell, Londra, 1678 (1928), s.147.

<sup>39</sup> Adı geçen eserde, Bölüm 13; *Th.Ch.*, v, s.632.

<sup>40</sup> *Book of Mercy*, Kesim 20; Berth.,M.A., iii, s.172.

<sup>41</sup> *Encyclopaedia of Islam*, Leyden ve Londra, 1908-1938, Cilt 2, s.23. Kopp, *Beiträge*, Brunswick, 1869-1873, cilt i, s.209.

<sup>42</sup> *Compositum de Compositis*; *Th.Ch.*, iv, s.827.

<sup>43</sup> *Speculum Alchemiae*, Bölüm I; Manget, i, s.613.

<sup>44</sup> J.Ruska ve E.Wiedemann, 'Alchemistische Decknamen', *Sitzungsberichte der physikalisch-medicinische Societät*, Erlangen, 56 (1924), 1674, 25-33.

maddeleri göstermek üzere kullanılmışlardır. Bir simya kitabı<sup>45</sup> 'felsefi kuşlar'a bir kesim ayırmıştır ve toprak, su ve havayı göstermek üzere sırasıyla kuzgun, kuğu ve kartalın (karakuş) kullanıldığını açıklamaktadır. Kuşlar yalnızca maddeleri değil işlemleri de tanımlamada kullanılmıştır. Damıtma süreci bazen buharlaştırma ve yoğunlaştırma olarak ayrı ayrı ele alınır ve sırasıyla da yukarı ve aşağı doğru uçan bir kuş halinde temsil edilir. Tüm damıtma süreci de böylece zıt yönlerde uçan iki kuş şeklinde gösterilebilmektedir.

**Glauber** gibi bir pratik kimyacı bile onu, güherçilenin aşağıdaki betiminde olduğu gibi, böyle abartılı analogilere uyarlamada kullanmayı düşünmüştür:

*Bu nedenle asit ruhu ya da Kartal keskin pençeleriyle etkili olmazken, onun sabit tuzu ya da ateşli Aslan bunun üstesinden gelecektir ve bu ikisi yardımıyla onu yapmak olanaksızken, Griffin'in [yarısı aslan yarısı kartal varsayılan ejderha - ç.n.] nefreti, onun Kartaldan ve Aslandan yükselmesini yapay olarak başaracaktır.*<sup>46</sup>

Bu, aşırı bir alegori olarak görülebilir; ancak filojiston kuramının kurucusu **Becher**, *Oedipus Chemicus* (Kimya Bilmecelerinin Çözümü) adlı eserinde maddelerin hayvan adlarıyla simgelenmesinin rasgele yapılmadığını, maddelerin özellikleri ile hayvan adlarının davranışları arasında kuvvetli analogilerin bulunduğunu belirtmiştir. Ona göre kırmızı bir aslan altını, kara kurbaga ya da karga çürümeyi simgeler; civa ise çeşitli şekillerde bir güvercin, bir kartal, bir yeşil aslan ve bir yılan ile gösterilebilir. Arsenik bu yılanla, antimon bir kurtla, güherçile de bir ejderha ile simgelenmiştir. Ejderhadan simya metinlerinde çok sık söz edilmiştir; ama daha sonraki simyasal alegorilerdeki gözde hayvan, olasılıkla aslandır. Aslan terimi genelde güçlü bir ateşin 'saldırısına direnebilen' sabit bir maddeyi göstermede kullanılmıştır. Çeşitli renklerdeki aslanlardan söz edilmiştir. Bu simgelerin sistemli bir yorumunu yapmak düşünülürse, 'kırmızı aslanın' zinnabar'a (zincifre, civa sülfür -ç.n.) benzer renkte bir maddeyi, 'yeşil aslanın' demir ve bakır tuzlarını,<sup>47</sup> 'sarı aslanın' ise olasılıkla sarı sülfürleri betimleyebileceğini varsaymak akla yatkın görünmektedir. Ancak simyasal simgeciliğin akılcı yorumlanmasında böylesi herhangi bir girişimin pekçok istisnaları da vardır. Örneğin sarı renkli orpiment'e (orpigment, arsenik trisülfür, sarı zırnık -ç.n.) ilişkin olarak 'yeşil aslan' açıklamasıyla karşılaşmak, işleri oldukça karıştırmaktadır.<sup>48</sup>

Geç dönem simya kitaplarının çoğu başlığı çiçekler, ağaçlar ya da bahçelerden söz etmekte<sup>49</sup> ve bitkilerin büyümesi konusuna simya yazmalarında hiç de az rastlanmamaktadır. Bu durum büyük oranda toprağın iç kısımlarında (bağrında) metallerin büyümesi ile bitkilerin büyümesi arasında varsayılan analogiye dayanır. Üstelik bazen, karşılık gelen çiçek renkleriyle analogi kurularak bir kimyasal süreçteki renk değişimlerini betimlemek için metalik tohum analogisi kurmak çoğunlukla uygun bulunmuştur.

<sup>45</sup> Rosencreutze, *Astronomia Inferior*, Nürnberg, 1674, s.380.

<sup>46</sup> *The Prosperity of Germany*, Kısım 4; *Works*, çeviri: Packe, Londra, 1689. Kısım 1, s.406 b.

<sup>47</sup> 'Yeşil aslan' terimi cam (çoğu kez açık yeşil renktedir) için de kullanılmıştır, örneğin Chester'li Robert, *Liber de Compositione Alchemiae*, Manget, i, s.518.

<sup>48</sup> *Allegoriae Sapientium*, Distinctio 20; *Th. Ch.*, v, s.79.

<sup>49</sup> Çok sayıdaki örnek için bkz. Kopp, *Die Alchemie*, Heidelberg, 1886, Kısım 2, s.375-378.

## Cinsel Simgecilik

Cinsel simgecilik Ortaçağ yazarlarınca ara sıra kullanılmıştır ve sık sık cinsel birleşme ile simyasal işlem arasında ayrıntılı bir şekilde ele alınmış olan koşutluklar kurulmuştur. Frankfurt'ta 1550 yılında basılmış olan *Rosarium Philosophorum* gibi böyle eserlerde sözlü karşılaştırmaların yanısıra resimler de yer almaktadır.

Bir karışımın erkek ve dişi bileşenlerinden söz edilmesine az rastlanmamış; altın erkek, gümüş ise dişi sayılmıştır. Uzun süre eski kimyacılar, metallerin kükürt ve civanın birleşmesiyle ürediğine inanmışlar ve bu iki maddeden 'baba' ve 'ana' ya da 'erkek' ve 'dişi' diye eğretisel olarak söz etmek doğal sayılmıştır:

*Sulphur enim est quasi pater, argentum vivum quasi mater metallorum*<sup>50</sup>  
(Gerçekten kükürt sanki metallerin babası, civa ise anasıdır).

Bu analogi geç dönem Avrupa simyasında oldukça yaygındır, ancak bazen civanın eril, kükürtün ise dişi ilke olduğu da söylenmiştir.<sup>51</sup> Herşeyden öte bir maddenin erkek, diğerrinin dişi diye nitelenmesinin önemli bir nedeni bulunmamaktadır; buradaki temel nokta, bir metalin üremesi için gerekli olduğu düşünülen iki maddenin birleşmesidir.

Farklı cinsiyetler Aristo'sal elementler için de düşünülmüştür. 'Artefius'<sup>52</sup> ateş ve havayı eril, su ve toprağı ise dişi olarak düşünmüştür. Bunda da olasılıkla ilk iki maddenin daha aktif ve ruhsal olmasından ve son ikisinin ise balık, hayvanlar ve bitkiler dünyasına karşılık gelmelerinden böyle düşünmüştür. *Turba Philosophorum*, eril özelliğı 'kurşun' ile<sup>53</sup> (olasılıkla Pb elementi değil) ve dişi özelliğı de orpiment ile özdeşleştirmiştir. Başka bir yakıştırma, bir kimyasal tepkimenin uçucu bileşenleri (dişi) ile sabit ya da uçucu-olmayan (erkek) bileşenleri arasında yapılmıştır. Başka bir analogi de, başka bir maddeyi pıhtılaştıran maddeyi erkek, pıhtılaşılan maddeyi ise dişi olarak adlandırmada kurulmuştur. Olasılıkla sirke (erkek) ve süt (dişi) bununla ilgili kategorileri doğrulayacaktır. Böyle cinsel analogiler kullanan birkaç simya yazarı, kimyasal akıl yürütmeyi buna dayandırmada aşırıya kaçmışlardır. Buna göre belirli bir kimyasal tepkimede en çok iki maddenin gerekli olduğu söylenmiştir, çünkü evlilik, yalnızca iki kişinin birleşmesidir!<sup>54</sup> (\*v)

<sup>50</sup> *Compositum de Compositis*, Albertus Magnus'a atfedilir; *Th.Ch.*, iv, s.825-826.

<sup>51</sup> Bkz. Reusner, *Die Gab Gottes*, Basel, 1588, s.302, 293 ve şu çelişkiye bakınız: 'baba = kükürt', s.305.

<sup>52</sup> *Clavis Maioris Sapientiae*; *Th.Ch.*, iv, s.206.

<sup>53</sup> Adı geçen eser; yayıncı: Ruska, Berlin, 1931, s.126. Simya literatüründe rastlanan tipik çelişkilerden biri, daha sonra Garlandius tarafından dile getirilmiş olan 'kurşun dişi (metal)'dir' (çünkü yumuşak ve soğuktur) ifadesidir, *Das Buch der Alaune und Salze*, yayıncı: Ruska, Berlin, 1935, s.75.

<sup>54</sup> *Arcanum Hermeticae*, Manget, ii, s.652.

(\*v) *Turba Philosophorum*'da biri erkek (*Tabritius* ya da *Gabricus*), ötekisi kız (*Beja*) iki kardeşin cinsel birleşmesi söz konusu edilmektedir. *Tabula Smaragdina*'da (Zümrütler Tablosu) ise erkek Güneş'e, kız Ay'a karşılık gelmekte ve bunların birleşmesinden Filozof Taşı doğmaktadır. *Tabritius* ya da *Gabricus*, Arapça'da 'Kibri'l' ya da Kükürt'e (erkek), *Beja* ise Arapça'da 'Al-baida' ya da Beyaz, Civa'ya (dişi) karşılık gelmektedir. Onların birleşmesiyle de siyah renkte civa sülfür oluşmaktadır. Bu mükemmel siyahlık simyada kara karga ya da karakuş (kuzgun) ile simgelenmiştir ( Kaynak: Z.Tez, *Bilimde ve Sanayide Kimya Tarihi*, Nobel Yay., Ankara, 2000) (-ç.n.).

### Kimyasal Süreçler İçin Analogiler

Şimdiye dek tartışılan analogiler temelde kimyasal maddeleri kapsamaktaydı. Kimyasal süreçleri betimlemede uygun oldukları düşünülen başka analogiler de bulunmaktaydı. Önemli bir analogi, cucurbit'inin (damıtı toplama kabı -ç.n.) içinde simyacı tarafından arzu edilen yaratma süreci ile Tanrı tarafından dünyanın yaratılmasının karşılaştırılması idi. Bu karşılaştırmanın dayandığı iki ana metin, *Yaradılış Kitabı* (*Genesis, Tekvin*) ile *Tabula Smaragdina* (Zümrütler Tablosu) olmuştur. Bunlardan ilki dünyanın yaradılışını betimler ve ikincisi ise kimyasal yaratı ile ilintili analogi konusunda bazı kanıtlar sunmaktadır. Simyasal uğraşıda kara ilksel maddeden başlamak gerekmektedir ve daha sonra Aristo felsefesi göz önünde tutularak ardısıra ona gerekli biçim verilmektedir. Yaratma süreci kendi yolunda gider, sürece ışık girer ve birinci basamakta Güneş ve Ay kendilerini gösterir. Bu analogi kimi geç dönem yazarlarınca kullanılmış ve sınır durumlarda *Yaradılış* metninin bir tartışmasına dönüşerek yozlaştırılmıştır. Simya tarihinde *Yaradılış Kitabı*'nın önemi, 'Yaradılış Kitabının birinci bölümü, simyada açılan en büyük sayfadır' gibisinden büyük abartmalara yol açmış olsa da, gözardı edilemez.<sup>55</sup> Onsekizinci yüzyılda bile hâlâ **Kunckel** gibi yetenekli bir kimyacı, deneye dayalı olarak değil de 'Tanrı göğü ve yeri yaratmıştır' metnine dayalı olarak **Helmont**'un elementler konusundaki düşüncelerini eleştirmiştir.<sup>56</sup>

Kimyasal süreçler için analoginin ikinci bir önemli kaynağı insanın yaşam çevrimi idi. Bir çocuğun yaşamında doğumuyla başlayan ardışık büyüme evresinin herbir basamağı, simyasal uğraşıdaki çeşitli basamaklarla karşılaştırılmıştır. Simya yazarlarınca kullanılan analogilerden çoğu, en kolay uygulanan ve anlaşılan analogiler olmuştur. **Câbir**, simya uğraşısında kullanılan maddenin mikrokozmosa ya da insana benzeyebileceğini, onun erkek ve dişiden oluşmak zorunda olduğunu ve doğru çizgiler boyunca 'eğitilmiş' olması gerektiğini söylemiştir.<sup>57</sup> Başka bir Arapça metinde 'Uğraşının' insansal gebelik süreci ile ayrıntılı bir karşılaştırması yer almaktadır.<sup>58</sup> Gizemli kişilikteki **Morienus** da ustalıkla hazırlanan bir simyasal karışımı, insanın yaratılmasıyla karşılaştırmıştır.<sup>59</sup> Benzer türde bir analogi *Speculum Alchemiae*'de (Simyanın Aynası) (**Roger Bacon**'a atfedilir) yer almakta olup burada çocuğun hafif perhizi ve daha yaşlı bir insanın daha güçlü perhizi, simyasal 'Büyük Uğraşı' tamamlanıncaya dek ilkin düşük derecede, daha sonra da gitgide artan derecelerdeki ateşle karşılaştırılmaktadır.

### Alegorik Zaman

Filozof taşının hazırlanması bir çocuğun doğumuna ya da bir bitkinin büyümesine benzetilirken, bu simgelemenin, simyacıların amaçlarına ulaşmak üzere harcamaları gereken zamanın uzunluğunu betimlemede kullandıklarını görmek şaşırtıcı olmamalıdır. Buna göre **Zosimos** simya sürecini betimlemede aşağıdaki terimleri kullanmaktadır:

<sup>55</sup> Grillot de Givry, *Witchcraft, Magic and Alchemy*, Londra, 1931, s.350.

<sup>56</sup> Kunckel, *Laboratorium Chymicum*, Hamburg ve Leipzig, 1716, Kısım 3, Bölüm 40, s.537.

<sup>57</sup> *Book of Mercy*, Berth., M.A., iii, s.179.

<sup>58</sup> *Book of El-Habib*, Berth., M.A., iii, s.79.

<sup>59</sup> Morienus Romanus, *De metallorum transmutatione*, Paris, 1564, f.23 v.

*Gebelik süresi, düşük yapılmadığı takdirde, dokuz aydan kısa değildir.*<sup>60</sup>

Ondan birkaç yüzyıl sonra bir Arap simyacısı şunları yazmaktadır:

*Gün sayısı olarak kimileri 40 günün yeterli olduğunu söylerken başkaları 80, 180, 100, 150 günün yeterli olduğunu söyler; ama genel kanı, dokuz ayın yeterli olacağıdır.*<sup>61</sup>

Ondördüncü yüzyıl sonlarından yazıları kalmış olan '**Ortulanus**', simyasal uğraşının dört mevsimini yazan yazarlardan biridir.<sup>62</sup> Uğraşı kış mevsimiyle başlar, ilkbahardan geçerek çiçekler (imbikte kırmızımsı bir renk) görüldüğünde yaza erişir. Uğraşı, çiftçilerin hasat yaptıkları sonbahar mevsiminde tamamlanır. Adı çok geçen *Turba Philosophorum* da 'kışın çöz, ilkbaharda pişir, yazın pıhtılaştır, ve sonbaharda meyveyi topla ve hafifçe renklendir' önerisi eşliğinde bu analogiyi içermektedir.<sup>63</sup>

Tüm Arap ve Latin simyası dönemi boyunca kimyasal tepkimeler için gerekli süre sorusu ve özellikle de varsayılan eliksirin üretimi sorusu, çeşitli otoriteler arasındaki tartışmanın ana noktası olarak görülmektedir. **Câbir** bu ayrı düşmeyi gizlemeye çabalamadan şunları söyler:

*Genellikle en uzun olan işlemde izlenen yöntem, değişikliklere bağlı olarak 70 yıl kadar uzun sürebilmektedir... En kısa yöntem 15 gün sürer. Sevgili kardeşim, bu sayılarda var olan ayrılığı görüyorsun: 70 yıl ve 15 gün.*<sup>64</sup>

Çoğu yazarın, 'Uğraşının' tamamlanması için yeterli olacak sürelerin bir listesini verdiğine ve onu, okuyucunun kendi inandığına karar vermesine bıraktığına şaşmamalıdır.

Bir 'filozofun' söylediği bir 'yıl' ya da bir 'ay'ın bir 'felsefi yıl' vb. anlamına geldiğini söylemek her zaman olanaklıdır ve bu kavram, âdî yıl kavramından farklıdır. Buna göre **Ruland**, bir felsefi yılın bir âdî aya eşdeğer olduğunu açıklamıştır.<sup>65</sup> Böyle çelişkiler ve dolambaçlı terimlerle karşılaşan kuşkucu modern okuyucu, bunu simyanın bir hiçlik ya da dolandırıcılık olduğunun önemli bir kanıtı olarak görme eğilimine girer. Simyaya karşı tutumlarında daha uyumlu olan başkaları ise simya yazarlarındaki görünür uyumsuzlukların akla yatkın bir açıklamasını şöyle vermeye çalışmışlardır:

*Filozoflar bizim Sanat'ın hazırlanma süresi için bazı dönemleri belirlemişlerdir. Kimileri bu dönemi bir yıla, kimileri bir aya, kimileri üç güne, kimileri de tek bir güne bağlamışlardır. Ancak biz, güneşin gökyüzünü doğudan batıya katetmesi için geçecek zamanın uzunluğunu bir gün olarak adlandırırken, Bilgeler bir günü, pişirmenin başlamasından sonuna dek geçen zaman aralığı olarak adlandırmışlardır. Bir aydan söz eden kişi, güneşin bir Zodyak (burçlar kuşağı) işareti boyunca ilerlemesini belirtir. Üç günden söz eden kişi, uğraşının başlama, bitiş ve seyrini düşünür; ve son olarak zamanı bir yıla bağlayan kişi, onların dört mevsimini oluşturan dört renk bakımından bunu söyler.*<sup>66</sup>

<sup>60</sup> Berth., A.G., çeviri, s.198.

<sup>61</sup> *Book of El-Habib*, Berth., M.A., iii, s.85.

<sup>62</sup> *Practica Alchimica*; Th.Ch., iv, s.917.

<sup>63</sup> Adı geçen eser, yayımcı: Ruska, Berlin, 1931, s.127.

<sup>64</sup> *Book of Royalty*, Berth., M.A., iii, s.128.

<sup>65</sup> Ruland, *Lexicon Alchemiae*, Prag, 1612, s.43; ama cf .s.330: 'Filozof ayı = 40 gün', yani bir filozof ayının bir filozof yılından daha uzun olacağı görülür!

<sup>66</sup> Pernety tarafından sözü edilmiştir, *Dictionnaire Mytho-Hermétique*, Paris, 1787, s.xix-xx.



Böyle bir savunmanın, alegorilerin ne denli az ya da çok içerilebileceğini göstermesi bile olanaklıdır. Gerçi böyle bir açıklamayı kabul edecek değiliz, ama kimyasal maddelerle ilgili süre konusunda genel uygulamanın, edebî ifadelerle açıklamaktan çok, alegoriyle gizlemek olduğu açıktır.

### *Simyanın Amacının Betimlenmesi*

'Filozof taşı'na ek olarak zaman zaman simyacıların alışılmış amaçları için 'magistery',<sup>67</sup> 'beşinci öz' ('quintessence'), 'eliksir' ve kimyasal 'ilâç' gibi diğer kimi adlar da verilmektedir. Bu adların çoğunun *raison d'être*'ini (varlık nedenini) bulmak güç değildir; ama 'filozof taşı' için kullanılan önemli adlardan çoğunun kökeni karanlıktır. Berthelot'a göre,<sup>68</sup> böyle bir taşla ilgili düşünce çok daha eskilere dayanıyorsa da onyedinci yüzyıldan önceki metinlerde bu ifadeye rastlanmamaktadır. 'Taş olmayan bir taş' (λίθον τον ον λίθον) şeklinde simyacıların amacı ile ilgili kaynaklar, bir fırsatla simyacı Demokritos'un ağzından bu tümceyi öne süren Zosimos'un yazılarında görülmektedir. Böyle bir tümcenin, yalnızca alışılmış dile yabancı olan bir kavramı ifade etmenin güçlüğünü gösterdiği ileri sürülebilir. Bu tümce, maddenin uçucu olan (bir taş olmayan) bir katı (bir 'taş') olduğundan başka bir anlama gelmez. Bu tentür (boya) yüzeysel olarak beyaz ya da sarı renkte metaller verecektir. Yunan'dan Arap'a ve daha sonra da Latin'e geçişin ilerleyişinde dönüşüm (transmutasyon) kavramı değişmiş, ama eski formül, dönüşümü olanaklı kılacak olan maddeyi betimlemede korunmuştur. 'Taş olmayan bir taş' tümcesi, Latin simyasında sıkça geçmekte olup Filozof Taşı konusunda dile getirilen çoğu kasıtlı çelişkili ifadeler için bir paradoks ve bir model olarak şekillenmiştir. Bir geç dönem simya eserinde bu 'taş' terimine ilişkin açıklamalar ve onun adlandırılmasına ilişkin öneriler şöyledir:

*Bilinmelidir ki o bir taş diye adlandırılrsa da bir taş benzemesinden ötürü böyle adlandırılmamıştır; yalnızca onun değişmez doğası ve onun herhangi bir taş gibi başarılı bir şekilde ateşe direnmesi nedeniyle böyledir. İnce bir toz görünümünde, dokunulduğunda kolay kavranılmayan, tadı hoş, güzel kokulu, en güçlü bir şekilde iç kısımlara geçen ruh şeklindedir... Sahip olduğu bir ad yoktur; bütün dünyada bu ad altında hiçbir şey yoktur ve hiçbir mükemmel özellik taşıyabilemez.*<sup>69</sup>

Simyacıların hedefini gösteren pekçok ad konusunda gerçekten 'çoğu simya yazarının ona hem bir görev olarak, hem de Taş için yeni bir ad geliştirmek ya da yeni bir zıt betimle onu sunmak üzere onların özgünlüğünün bir işareti olarak bakmış görüldüğü' söylenmiştir.<sup>70</sup>

**Petrus Bonus** taşı sahipsiz bir bebek ile karşılaştırmıştır; çünkü her ikisi de kendilerine ait özel herhangi bir ada sahip değillerdir.<sup>71</sup> O ayrıca taşı gösteren pekçok tartışmalı adı, onu özel şekline göre bir halka, bir kadeh ya da bir bilezik olarak adlandırılan altın ile karşılaştırarak açıklamıştır. Taşın hemen hemen sonsuz genişlikteki adlandırması için benzer öneriler başka yazarlarca verilmiştir.<sup>72</sup> Görünürde aynı şey için

<sup>67</sup> Sözcüğü-sözcüğüne: 'Usta işi'. Bu terim daha sonra kimya adlandırılmasının içine girmiştir, örneğin 'bizmutun ustalığı'.

<sup>68</sup> Berth., A.G., çeviri, s.194 n.1.; Yunanca metin, s.114, 1.3 (çeviri, s.122) ve s.122, 1.5 (çeviri, s.130).

<sup>69</sup> A Brief Guide to the Celestial Ruby, M.H., s.780; H.M., cilt i, s.249.

<sup>70</sup> J.Read, *Prelude to Chemistry*, Londra, 1939, s.127.

<sup>71</sup> Preciosa Margarita Novella, Bölüm 9; Th.Ch., v, s.595.

<sup>72</sup> Örneğin 'Senior', Th.Ch., (1622 baskısı), v, s.249.

farklı adların gerektiği konusunda daha akılcı pratik bir açıklama, onun hazırlanmasındaki farklı basamaklar üzerinden giden madde ile yapılmıştır:

*İşlemdeki basamakların herbirine, ona benzeyen metalin doğasını yansıtan bir ad verilmiştir; örneğin metal karartıyorsa, o, kara kurşun diye adlandırılır.*<sup>73</sup>

Renge dayalı analogiler sık ise de evrensel değildir. Herbir yazar, kendi adlandırmasına sahiptir:

*Kimileri onu, tadıyla ilgili bir niteleme ile, başkaları ise onun karakteristiklerine ya da onun hakkında endişe duymaksızın daha derinden kullanımına uygun olarak vermişlerdir.*<sup>74</sup>

**Petrus Bonus**'un açıkladığı üzere betimin dayandığı analogiler sınırsız olmuştur:

*İlkçağ filozofları bu taşın, kökeni bakımından, süblimleşmesi bakımından, onun elementlerinin dünyadaki tüm maddesel ve soyut şeylerle bağlantısı bakımından ve özellikleri bakımından karşılaştırılabileceğini görmüşlerdir.*<sup>75</sup>

Bu nedenle taş için olanaklı adların tam bir listesi pratik bir öneri değildir; yine de zaman zaman bu yönde girişimler olmuştur.<sup>76</sup> Bir Arap elyazması, taşı gösteren altmış kadar adın bir listesini vermekte<sup>77</sup> ve yazar bunun, tam listenin ancak küçük bir kısmı olduğunu söylemektedir. Katalogda hayvan adları, metal adları, bedenin kısımları ve sirke, tuz, kükürt ve cam gibi yaygın kimyasal maddeler içerilmektedir. Pratik kimya deneyleri ve kuramsal simya kurgulamaları sürdükçe, filozof taşı için adlar katlanarak artmış ve onsekizinci yüzyılda kullanımda olan adların sayısı en azından on kat artmıştır.<sup>78</sup> Avrupa simyasında fark gözetilmeksizin Yunanca, İbranice, Arapça ve Latince sözcüklerin kullanılmış olduğu olgusu, Taş ile ilgili adlandırmanın daha da genişlemesinde etkili olmuştur.

<sup>73</sup>.Book of Mercy, Berth., M.A., iii, s.181.

<sup>74</sup>.Book of Crates, Berth., M.A., iii, s.51.

<sup>75</sup>.Adı geçen eser, Bölüm 9, Th.Ch., v, s.592.

<sup>76</sup>.Örneğin, *The Names of the Philosopher's Stone*, William Gratacolle tarafından derlenmiştir - *Five Treatises of the Philosopher's Stone*, H.P., Londra, 1652, s.65-68.

<sup>77</sup>.Book of Ostanes, Berth., M.A., iii, s.118-119.

<sup>78</sup>.Örneğin bkz. Pernety, *Dictionnaire Mytho-Hermétique*, Paris, 1787, s.272-280'de taş için, onun çeşitli basamaklarına ilişkin olarak altıyüz kadar ad verilmektedir.

## BÖLÜM 2

### DİLİN BAŞKACA GÜÇLÜKLERİ

#### *Ortak Dilin Özel Kullanımı*

Çoğu simya metninde bir bakıma ender durumlarda kimyasal bir tepkimede kullanılmış olan bir madde, onun alışılmış adı ile anılmıştır. Yaygın pratik, sözcüğü-sözcüğüne anlaşılabilecek şekilde tasarlanmış olan bir dili kullanmaktır. Bu kullanım, yalnızca 'usta'larca bilinen özel bir anlamdaki alegorilerden ya da yaygın sözcüklerden biri ile yapılır. Böylece 'su' teriminin her zaman  $H_2O$ 'yu gösterdiği kabul edilemeyecektir ve dahası 'ateş' terimi sıkça o anlamda anlaşılamaz. 'Su' terimi genellikle civa şeklinde ya da bir çözücü şeklindeki bir sıvı madde olarak iki temel anlamı daha içerecek şekilde kullanılmıştır ve bu ikinci durum, ateşi bile kapsar. Ateş ve su, Aristo'sal elementlerin sınırlı anlamları içinde birbirlerine zıt iseler de simyacı her ikisine de çözünme kavramını yakıştırmıştır. Simyacı bir metalin, bir ateşin verdiği ısı içinde erimesi ile suya atıldığında bir tuzun 'erimesi' (doğrusu 'çözünme' demektir -ç.n.) arasında açık bir ayırım yapmamıştır. Bu nedenle bir Arap metninde 'ateşin eylemine benzer şekilde eylemde bulunan ateşli su' ifadesini okumak şaşırtmamalıdır.<sup>79</sup> Simyacıların yaygın sözcüklerle niteledikleri özel anlamlara ilişkin sayısız örnek vardır. 'Kurşun' ya da Satürn terimi, onlara uygun biçimler verilmek suretiyle, onlardan yeni maddelerin üretilebileceği kara renkli ilksel maddeyi betimlemede kullanılmıştır. Filozofların 'sirkesi' (sıklıkla *acetum acerrimum* diye nitelenir), gücü asetik asitinkinden çok daha büyük olduğuna inanılan bir-çözücü için kullanılmıştır. O bazen mineral asitlerden biri sayılır, ancak daha çok, amalgam oluşturmak suretiyle altın gibi metalleri çözme gücüne sahip olan civa ile bağantılanmıştır. Eski kimyacılarca en az iki farklı anlamda kullanılmış olan başka bir terim, 'magnezya'dır. Teknik anlamda o genelde manganez ya da demirin siyah oksitidir, ama simya kapsamında sıklıkla, bazen 'kurşun' olarak da sunulan kara ilksel maddeyi göstermede kullanılmıştır. 'Magnezya' terimi Yunanca metinlerde yer almış ve oradan Arap ve Latin simyasına geçmiştir. Kara renkli ilksel madde, onu soy metallerin mükemmelliğine yaklaştırmak üzere beyaza boyanmıştır ve 'magnezya' terimi, kalay amalgamı ve gümüş amalgamı şeklindeki maddeleri göstermek için kullanılan beyaz renkli alaşımlar için de kullanılmış olabilir.

<sup>79</sup> İbni Umail, bkz. *Mem. Bengal*, 12 (1933), 194, n.3.

Yaygın olmayan, ama filozoflarca kullanılan özel bir tür olarak tasarlanmış kimyasal maddeleri içeren bir reçeteyi okumak, bir simya metninin en ciddi okuyucusunun aklını aşırı şekilde karıştırmış olmalıdır. Çoğu yazar, âdî civayı kullanmış ise zamanını boşa geçirmiş olacağını söyleyerek, metnin okuyucusunu kusurlu bulmaktadır; okuyucu bunun yerine 'filozofların civasını' ya da 'bizim civayı' kullanmalıdır. Çağdaş kurama bağlı olarak bir onsekizinci yüzyıl simyacısının söylediği gibi:

*Herkes bilir ki mükemmel olmayan metaller mükemmelleştirilecekse, onlar kükürt ve civadan başlayarak mükemmelleştirilmelidirler; civanın ne olduğunu henüz herkes bilmemektedir.<sup>80</sup>*

Böylelikle görülmektedir ki, eski kimyanın diline koşut olarak kimyasal maddelere ilişkin analogilere dayalı gizemci bir dil<sup>81</sup> de bulunmaktadır. Kuşkusuz, aşağıdaki 'yorumda' olduğu gibi 'felsefi' terimleri yaygın maddelere bağlayan girişimler de olmuştur:

*Bizim civamız en berrak sudur, bizim arseniğimiz saf gümüştür ve bizim kükürtümüz saf altındır; ve bu üç şeyin içinde tüm mükemmellik yapılanmıştır.<sup>82</sup>*

Ancak daha yakından incelendiğinde, böyle bir ifadenin az bir değere sahip olduğu görülür; çünkü herhangi bir terimin gerçekte o adla anılan kimyasal madde ile ilgili olduğundan asla emin olamayabiliriz.

Yapılmadığı takdirde anlamsız saçmalıklara yol açabilecek ender durumlarda, akılcı bir açıklama yapmaya çalışmak olanaklıdır. Böyle bir durum, 'bizim altınımız âdî altın değildir' (*aurum nostrum non est aurum vulgi*) şeklinde sık sık yinelenen bir tümcedir.<sup>83</sup> Aşağıdaki yorumlar önerilmektedir:

- (i) Simyasal altın, olsa olsa zayıf bir taklit alaşımıdır.
- (ii) O zamanların simyasal altını, temel (âdî) metalleri altın haline dönüştürme gücüne sahipti.
- (iii) Simyacıların amacı maddesel değil, ruhsaldı. Onlar gizemli bir mükemmelleşmeyi arıyorlardı.



## Paradoks

İskenderiye simyası döneminde tümüyle yok değilse de, daha geç dönemin simya literatüründe artan miktarda paradoks yer almaktadır. Filozof taşına tartışmalı betimlemeler yapma alışkanlığından daha önce söz edilmişti. Bu pratiğin yaygın bir örneği, Taş'ın dünyadaki herhangi bir şeyden daha değerli ve daha değersiz olduğu şeklindeki ifadedir.<sup>84</sup> Böyle bir ifade dinsel bir kapsamda insan konusunda yapılabilir ve biz, paradoksların pekçok dinde bulunduğunu biliyoruz. Psikolog **Jung**, paradoksu, 'en

<sup>80</sup> .Laurentius Ventura, *De Lapide Philosophico*; Th.Ch., ii, s.226.

<sup>81</sup> Örneğin Jacop Boehme civadan şöyle söz eder: 'Henüz ben burada, eczacıların kullanmış oldukları Mercurius'un hepsini birden anlamış değilim (gerçi nefret, aynı etki ya da güce sahip ve aynı özden geliyorsa da), ancak ben Tanrı'nın birinci İlke'sinden söz ediyorum...' (*Concerning the Three Principles of the Divine Essence*, Londra, 1910, Bölüm 1, Paragraf 14.).

<sup>82</sup> Speculum Alchymiae; Th.Ch., iv, s.528.

<sup>83</sup> Örneğin *Rosarium Philosophorum*, Frankfurt, 1550, f.34.

<sup>84</sup> Mem.Bengal, 12, 194; Th.Ch., (1622), v, s.262.

değerli ruhsal iyeliklerimizden biri' olarak düşünmekte<sup>85</sup> ve bir dinin, 'paradokslarını yitirmesi ya da azaltması durumunda derinden güçsüzleşeceğini', çünkü belirsiz (muğlak) olmayan bir dilin, kavranamayan olguları ifade etmeye uygun düşmeyeceğini söylemektedir. Açıktır ki gizemci simya paradokslar üzerinde zenginleşirken, onun literatürdeki varlığı bir bilim olarak simyaya ket vurmaktadır. Filozof taşı konusundaki bir incelemesinde **Isaac Hollandus** tarafından sunulduğu üzere, tipik bir paradokstan ne sonuç çıkarılabilir?

*Eğer siz onun su olduğunu söylerseniz, gerçeği söylersiniz; eğer siz onun su olmadığını söylerseniz, inkârınız yanlış değildir...*<sup>86</sup>

Bunun basit bir açıklaması, ilk tümcede 'su' teriminin kullanılmasının analoji yoluyla olduğu ve herhangi bir sıvıya ilişkin olduğu şeklinde olabilir. Böylece çoğu durumlarda, eğer pekçok simya yazarı tarafından en basit kimyasal tepkimelerin üzerine bile bir sır perdesi çekmek için dile konan eğretisel kullanımın ayrımı yapılabilirse, görünürdeki paradokslar çözümlenebilir. Terimlerin kesin kullanımıyla bir paradokstan kaçınılabildiği duruma bir örnek, altının bileşimini kavramaları konusunda kimi İskenderiye simyacılarında görülmektedir. Altın bir yandan eriyebilir bir nesne olduğundan suyla bütünleştirilmiş, öte yandan ise bu değerli metal parlak ve sarı olduğundan ateşle bütünleştirilmiştir. Bu nedenle altının, -köşegensel olarak zıt iki Aristo'sal element olan- Ateş ve Su'dan oluştuğu söylenmiştir:

*Nasıl olup da birbirine düşman ve karşıt, doğaları birbirine zıt olan Su ve Ateş, aynı bünyede uyum ve sevgi içinde bir araya geliyor? İnanılmaz bir karışım: Düşmanlar arasındaki beklenmedik bu dostluk nereden geliyor?*<sup>87</sup>

Bazen paradokslar, örneğin 'taş bir taş değildir' tümcesinde olduğu gibi, özgün anlamını yitirdikten sonra geriye kalan bir formülün örnekleri olarak açıklanabilir. Ancak sonunda simyanın, uygulayıcılar için bizzat kimyasal süreçlerin bir şema halinde yansıması ve mükemmelliğe yükselmenin bir yolu olduğu söylenmelidir. Kendi kanıtlarında onların Sanatı, doğal olduğu kadar doğaüstünü de kapsar; gündelik bir dil buna yetmez ve onların yazıları olasılıkla bir kesin ('exact') bilimden çok, gizemcilığe ya da şiir sanatına katkılar olarak görülür.

## Geometrik Gösterim

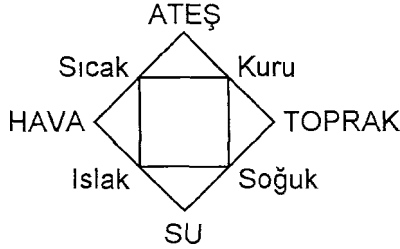
Bir kimyasal maddenin özelliklerinin ya da onun yapılanmasının düşüncesini ifade etmek üzere bazen kullanılmış olan geometrik şekillerden söz edilmezse, simya simgeliği konusunun incelenmesi tam olmayacaktır. Yukarı doğru hareket etmeye eğilimli iki Aristo'sal element (hava ve ateş -ç.n.) bu hareket için öngörülen, tepesi yukarda olan üçgenlerle gösterilirken, doğal olarak aşağı doğru hareket eden su ve toprak ise tepesi aşağıda olan ters üçgenler şeklinde gösterilmiştir (bkz. Şekil 2). Altının mükemmelliği Mısırlılar zamanından beri, bir dairenin bütünselliği ile gösterilmiştir. Ondokuzuncu yüzyılda bile **Dalton**'un simgeleri resimsel olarak bir özelliği ya da bir benzerliği öngörmektedir.

<sup>85</sup> C.G.Jung, adı geçen eser, s.15.

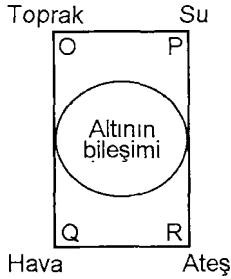
<sup>86</sup> De Lapide Philosophorum: Th.Ch., ii, s.134.

<sup>87</sup> Berth., A.G., çeviri, s.102.

Aristo'sal dört element<sup>(\*vi)</sup> öğretisi dört köşeli bir şekil yardımıyla geometrik simgelemeyle çok kolay bir şekilde verilebilir. Sık sık rasgele şekillerde çizilebilmişse de genelde bir kare şeklinde çizilir.<sup>88</sup> Bu dört elementin varlığı, dört niteliğin birleşmesinden kaynaklandığından, bu durum daha ileri aşamada bir kare içindeki kare ile gösterime yol açar:



**Raymond Lull'a** atfedilen bazı eserlerde<sup>89</sup> geometrik şekiller kullanılmıştır. Mükemmel bir element olan altın dört elementin eşit oranlı bir bileşimi olup bir dörtgen üzerinde yer alan bir daire ile gösterilir. Bileşimi bir üçgenle gösterilen gümüş ise, sarı metal olan altından farklı olup ateş'i içermemektedir.



**Paracelsus** tarafından yayılmış olan üç ilke kavramı genel olarak kabul edilince ve onaltıncı ve onyedinci yüzyılın pekçok kimyacı tarafından kullanılıncaya kadar dört elementin bir kare halinde birleştirilmesi bir üçgenle tamamlanmış ve üçgenin köşelerinde kükürt, civa ve tuz yer almıştır.

Filozof taşının hazırlanmasının geometrik bir betimi *Rosarium Philosophorum*'da yer almaktadır ve burada iki cinsiyetin (civa ve kükürtün?) bir bütüne erişmesi (birleşmesi) için dairenin kareye dönüştürülmesi gerektiği söylenmektedir:

(\*vi) Hinduların kutsal metinleri olan *Veda*'larda Toprak, Su, Hava, Esir (ya da Uzay) ve Işık olmak üzere beş elementten söz edilir. Budizmde ise altı temel 'element' vardı: Toprak, Su, Ateş, Hava, Esir ve Bilinç. Bunlar değişik şekillerle simgelenirdi: Kare (Toprak), üçgen (Ateş), hilâl (Hava) vb. (Kaynak: Z.Tez, *Bilimde ve Sanayide Kimya Tarihi*, Nobel Yay., Ankara, 2000.) (-ç.n.).

<sup>88</sup> Örneğin *Clavis Sapientiae*, Kastilya'lı X. Alfonso'ya atfedilir; *Th.Ch.*, v, s.766-786.

<sup>89</sup> Örneğin *Practica*; *Th.Ch.*, iv, s.139.

*Erkek ve kadının dışına yuvarlakça bir daire çiz; bunun dışına bir dörtgen, dörtgenin de dışına bir üçgen çiz. Bunun da dışına bir daire yaptığında Filozof Taşı'na sahip olacaksın.*<sup>90</sup>

Bunun bir gösterimi, erken onyedinci yüzyılda **Michael Maier**'in eserlerinde yer almaktadır (bkz. Levha 1a). Dört elementi bir 'geometrik oran' halinde bağlayan başka bir kaynak, **Newton**'un simya yazmalarından birinde yer almaktadır.<sup>91</sup>

Geometrik simgeleme düşüncesinden tümüyle ayrı olmaksızın simyaya sayıları sokmak üzere de girişimler olmuştur. Aşırıcalar bunu simyasaldan çok, daha gizli bir bilgi halindeki sayılar listesi şekline yozlaştırmışlardır. Daha ılımlı bir örnek, **'Basil Valentine'** tarafından verilmiştir:

*Bil ki taş bir, iki, üç, dört ve beş'ten oluşmaktadır. Beş, onun sahip olduğu maddenin 'quintessence'ıdır.<sup>92</sup> Dört'dan biz, dört elementi anlamalıyız. Üç, tüm şeylerin üç ilkesidir. İki, civa benzeri madde için iki katı miktarda madde demektir. Bir'e gelince, yaratmanın ilksel kararından yayılan herşeyin birinci özüdür.*<sup>93</sup>

### Renk Simgeciliği

Simya tarihi boyunca kimyasal maddelerin renkleri büyük önem taşımıştır. (\*vii) Pratik erken dönem kimyacıları için bir maddenin rengi, kimyasal adlandırmada yapılan ilk girişimlerden de görülebileceği üzere, onu tanımanın (doyurucu değilse de) uygun bir aracı olmuştur. **Galilei**, **Boyle** ve **Locke**'un düşüncelerini henüz bilmeyen pekçok simyacı için bir maddenin rengi, o maddenin birincil niteliği ya da temel özelliği idi ve çoğu zaman derin bir simgesel öneme sahipti.

Kara renk her zaman safsızlık, çürüme ya da bir maddenin 'ölümü' ile bütünleşmişti. Simya kuramında ilksel madde kara idi ve bunun üzerine yeni nitelikler eklenebiliyordu. Kara renk aynı zamanda Satürn (kurşun) ile bütünleşen renk idi. Her ne kadar beyaz, saflığın evrensel simgesi ise de, simyada genelde mükemmelliği göstermede kullanılmıştır; çünkü beyaz renk gümüşle bütünleştirilmiştir ve gümüş de sarı bir metal olan altına göre mükemmellikte ikinci sıradadır. Ancak altın, Avrupa simyasında daha sık olarak sarı yerine kırmızı renkle bütünleşik olup bu düşünce kırmızının yeğın sarı olduğu düşüncesiyle bağlantılıdır. Bu durum, **Roger Bacon**'a atfedilen *Speculum Alchemiae*'den bir alıntıda açıkça görülür:

*Kırmızı eliksir, maddeleri son derece sarı yapar<sup>94</sup> ve tüm metalleri en saf altına dönüştürür.*

<sup>90</sup> Adı geçen eser, Frankfurt, 1550, f.30v.

<sup>91</sup> *Sententiae Notabiles*, Ambix'de yeniden basılmış, 5 (1956), 69.

<sup>92</sup> *quinta essentia* = beşinci öz. Ayrıca bkz. F.Sherwood Taylor, 'The Idea of the Quintessence', *Science, Medicine and History*'de, yayımcı: E.A.Underwood, Londra, 1953, cilt i, s.247-65.

<sup>93</sup> *The Twelve Keys*, Ek, M.H., s.426-427. H.M., cilt i, s.353.

(\*vii) Hinduların en eski dinsel eserleri olup yaklaşık olarak İ.Ö.1000 yıllarına tarihlenen ve Sanskritçe ile yazılmış olan *Veda*'larda altın sık sık *hiranya* (sarı), gümüş *rajata* (beyaz), demir *krishnaya* (siyah metal), bakır ise *lohita* (kırmızı metal) diye geçer (Kaynak: Z.Tez, *Bilimde ve Sanayide Kimya Tarihi*, Nobel Yay., Ankara, 2000) (-ç.n.).

<sup>94</sup> *rubeum quidem elixir citrinat in infinitum*, adı geçen eser, bölüm 7, Manget, i, s.616.

Yeşil, bereketle bütünleştirilmiştir ve uzun süre onun bitkilerde ve hayvanlarda olduğu gibi minerallerde de soyun süregelmesini ve büyümesini gerçekleştirdiği ve *Rosarium Philosophorum*'dan alınan aşağıdaki ifadeden doğrulanacağı üzere yeşil maddelerin de belirli bir öneme sahip oldukları düşünülmüştür:

*Bakırın (aes) içinde mükemmel olan tek şey, yalnızca onun içindeki yeşildir... Ey, tüm şeyleri üreten mübarek (kutsal) yeşillik...*<sup>95</sup>

Bakır bileşiklerinin renginin o denli önemli olduğu düşünülmüştür ki **Geber**, bakırın bir tuzunu 'kalsine edilmiş (kavrulmuş) ve çözünmüş bakırdan yapılmış yeşillik' diye nitelemiştir.<sup>96</sup>

Renkler alegorik betimlemelerde sıkça göze çaracak belirginlikte belirtilmiştir. Bu bağlamda **Bernard Trevisan**, filozof taşının yapımında görüleceği söylenen renklenme aşamalarını aşağıdaki gibi vermiştir:

*Ona kralın ne renkte olduğunu sordum. O, önce, altın bir örtü ile örtülü olduğunu söyledi. Daha sonra ise kadife bir yelek ve kar beyazı bir gömlek giymişti ve kan gibi kırmızı bir teni vardı.*<sup>97</sup>

'**Basil Valentine**'den, başka bir alegorik betimleme, bakıra ilişkin olarak şöyle verilebilir:

*Yeşil ipliklerle dokunmuş tül kumaşın üzerinde kırmızı bir giysi içinde ve yüzünün tüm güzelliği ve elinde taşıdığı çiçeklerin güzel kokusu ile büyüleyici bir biçimde görünen Bayan Venüs...*<sup>98</sup>

Geç dönem simyasında renklerle ilgili böyle zihinsel uğraşların, doğrudan doğruya metalleri istedikleri renge boyamayla uğraşan İskenderiye simyacılarının geleneğiyle bağlantılı olduğu kanıtlanabilir.<sup>99</sup> Tek bir geleneğin yozlaşmış bir devamı olarak renklerle ilgilenmeyi açıklamak üzere yapılmış herhangi bir girişim, tam bir açıklama olarak kabul edilemez. Roma Katolik Kilisesi'ndeki armalarda, resmî giysilerde ve geleneksel süslemelerde vb. yerlerde örneklerinin görüleceği üzere insan toplumunda rengin önemini unutmamalıyız.

## Resimli Sunum

Avrupa simyasında resimli sunum, iletişimin artan önemde bir biçemi olmuştur. Gerçekte 'simyanın, anlatımı bu çağda gerçekleşmeyen bir derecede resimsel olan bir uğraşı olduğu' söylenmiştir.<sup>100</sup> Simya yazarlarının sözleri daha kapalı olabilirken, simya kuram ve uygulamalarını resimlerle ifade etmek üzere bazı girişimlerde bulunulmuştur; böylece sözlü simgecilğe resimsel simgecilik de eklenmiştir:

*Filozoflar düşüncelerini, sözden çok alegoriler ve bilmecemsi şekiller yoluyla sözsüz anlatım halinde daha özgürce ve daha belirgin olarak ifade ederler. Bunun*

<sup>95</sup> .Adı geçen eser, Frankfurt, 1550, f.9v.

<sup>96</sup> .*The Works of Geber*, çeviri: Russel, Londra, 1928, s.219.

<sup>97</sup> .*Book of the Natural Philosophy of Metals*, Kitap 4, Zaccare, Opusculum de la vraie philosophie, Lyons, 1612, s.269-270.

<sup>98</sup> .*The Great Stone of the Ancient Sages*, M.H., s.390; H.M., i, s.321.

<sup>99</sup> .A.J.Hopkins, *Alchemy, Child of Greek Philosophy*, New York, 1934.

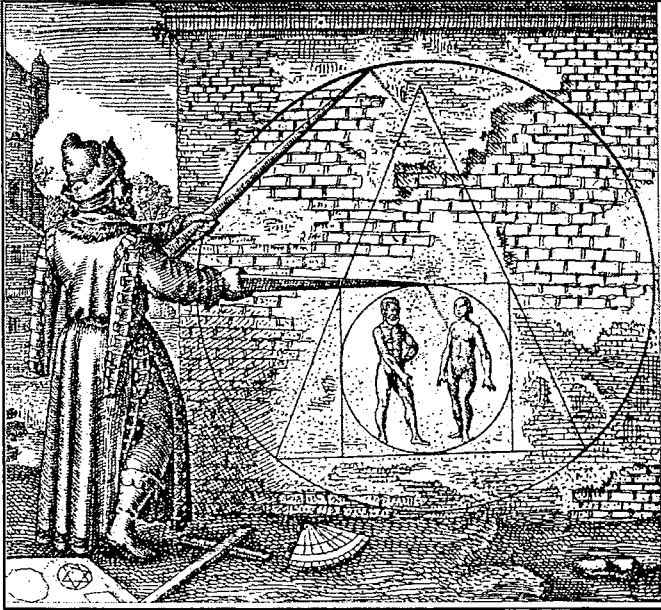
<sup>100</sup> .J.Read, *Prelude to Chemistry*, Londra, 1939, s.xxi.



örnekleri *Senior*'un tablosu, *Rosarium* 'un alegorik resimleri, *Yahudi Abraham*'inkiler ve bizzat *Flamel*'inkilerdir. Daha yakın tarihliler ise *Michael Maier*'in amblemleridir...<sup>101</sup>

Aşağıdaki sayfalarda gösterilen resimler, resimli simgelemenin bazı görünüşleri üzerine çok özlü bir görüntü sunmaya yöneliktir. Bu örneklerin çoğu, böylesi çalışmaların doruk noktasına erişildiği onyedinci yüzyıl başlarında basılmış olan kitaplardan alınmıştır. Bu resimlerde yer alan simgecilik, birkaç ayrıklık dışında, çok daha erken bir tarihe dayanır.

Levha 1a, yukarda belirtilen simyasal simgelerin geometrik bir görünümünü vermektedir. Levha 2a, simya sürecindeki dört basamağı betimlemeye ve küreler üzerinde belirtilmiş olan dört elemente yöneliktir. Betimlenen dört işlem, metinde buna eşlik eden dizelerin bize bildirdiğine göre (soldan sağa doğru) *Solutio* (Çözme), *Ablutio* (Yıkama); *Conjunctio* (Birleştirme) ve *Fixio*'dur (Sabitleştirme). Elementler ise sırasıyla Toprak, Su, Hava ve Ateş'tir. 1570'de yayımlanmış başka bir eser<sup>102</sup> ise *Paracelsus*'un üç ilkesini simgelemektedir. Ruh (Kükürt), onun tarafından taşınan leğenden yayılan bir duman bulutu içindeki kanatlı bir erkek figürü ile gösterilmiştir. Beden (Tuz), zırh içinde bir silahşör şeklinde yer almaktadır. Can (Civa) ise ışınlar saçan bir dişi figür şeklinde gösterilmiştir.



Levha 1a. Cinsiyetleri birleştirmek üzere dairenin kareye dönüştürülmesi  
(*M.Maier*'in *Atalanta Fugiens* adlı eserinden)

<sup>101</sup> Espagnet, *Arcanum Hermeticae Philosophiae Opus*, s.7, Bölüm 12.N. Albineus, *Bibliotheca Chemica Contracta*, Cenevre, 1653.

<sup>102</sup> Thurneysser zum Thurn, *Quinta Essentia*, Münster, 1570, f.67, f.81, f.87.

*Levha 1b. 'Felsefenin Tüm İşi'  
[Viridarium Chymicum (Kimya  
Bahçesi) adlı eserden]*



*Levha 2a. Dört element  
(D. Stolcius'un Viridarium  
Chymicum adlı eserinden)*



*Levha 2b. Yedi metal (Viridarium  
Chymicum adlı eserden)*



Levha 2b, Ölüler Diyarı'ndaki (Hades), her biri bir gezegene ve bir metale karşılık gelen yedi tanrıyı göstermektedir. Bunlar (soldan sağa doğru) şu sıradadır:

ÖN SIRA (soldan sağa):

Diana (Ay, Gümüş)  
Apollo (Güneş, Altın)  
Venüs (Venüs, Bakır)

ARKA SIRA (soldan sağa):

Jüpiter (Jüpiter, Kalay)  
Mars (Mars, Demir)  
Satürn (Satürn, Kurşun)  
Merkür (Merkür, Civa)

Simyasal resimleri incelemenin ilginç bir görünümü, aynı simyasal süreci gösteren farklı sanatçıların izlenimlerini karşılaştırmaktır. Levha 3a ve 3b'nin her ikisi de metallerin arıtılmasını simgelemektedir. Levha 3a'da altın, onu antimonla birlikte eriterek arıtılmaktadır ve antimonun altın içindeki herhangi bir safsızlıkla birleşeceği düşünülmüştür. Bu düşünce, kralı (altın) yiyen bir kurt (antimon) ile resimlenmiştir. Onlar daha sonra ateşin içine atılmakta ve arka planda görülebileceği üzere ateşin içinden yeniden canlanmış kral ortaya çıkmaktadır. 'Basil Valentine'in on iki 'Anahtar'ından ilki (Levha 3b), biraz daha karmaşıktır. Burada iki ateş görülmektedir ve resim iki parça halinde yorumlanmalıdır. Sol tarafta kral, onun bedeni vahşî bir bozkurta fırlatılarak arıtılmaktadır. Buna eşlik eden yönergeler, bu işlemin üç kez yapıldığını ve daha sonra kralın, işin geri kalan kısmı, yani antimonun altına eklenmesi ve resimde görülen pota içinde kuvvetlice ısıtılması için uygun hale geldiğini söylemektedir. Resmin sağındaki kraliçe gümüşü, elinde tırpan olan yaşlı adam ise Satürn'ü ya da kurşunu temsil etmektedir (bkz. Levha 2b). Böylelikle gümüş, onu bitişikteki küçük pota içinde kurşunla ısıtmak suretiyle saflaştırılmaktadır.



*Levha 3a. Ölü kralı  
hırsıyla yiyen kurt  
(Atalanta Fugiens adlı  
eserden)*



Levha 3b. Basil Valentine'in birinci anahtarı [M.Maier'in *Tripus Aureus* (Üç Ayaklı Altın Sehpa) adlı eserinden]

Tüm simyasal İş'i tek bir resim halinde iletmek üzere bazı girişimler de vardır ve **Libavius** bu tutku dolu görevi üstlenmiştir.<sup>103</sup> Daha ayrıntılı yönergeler bir dizi resim halinde verilebilmiştir.<sup>104</sup> Bu türden iletişimin en ünlü örneği *Mutus Liber* (Dilsiz Kitap) olup **Manget**'nin simya eserleri koleksiyonunda yeniden basılmıştır.<sup>105</sup> Bu biçimde o, bir simyacı ve onun karısı tarafından yürütülmüş çeşitli süreçleri betimleyen, karşılıklı iki sayfalık resim düzeninde olmak üzere 15 sayfadan oluşmaktadır. Resimlerden birinde onlar, iki tarlada bulunan yaprakların çevresini kuşatmak suretiyle çiyin özütlenmesini göstermişlerdir. Çiyin 'Evrensel Ruh' içerdiği varsayıldığından, onun mükemmel özelliklere sahip olduğu düşünülmüştür. *Mutus Liber*'deki bunu izleyen altın (Sol), gümüş (Luna) ve bir çocuğun resimleri başka işlemleri işaret etmekte, ancak hiçbir zaman kullanılan maddeler konusunda sözel bilgi vermemektedir.

Simya literatürünün geniş ciltlerinin içeriğini özetleyen başka bir resim, Levha 1b'de görülmektedir. Resimde bir kare, bir üçgen, yedi köşeli yıldız ve bir çember yer almaktadır. Karenin dört köşesinde Aristo'sal dört element vardır. Üçgenin herbir köşesinde **Paracelsus**'un üç ilkesinden biri yer almaktadır. Yıldızın yedi köşesi yedi metalin simgelerini içermekte, yıldızın köşeleri arasındaki yerlerde ise, Taş'ın hazırlanmasındaki basamaklar resmedilmekte ve örneğin bir tacı yukarı doğru taşıyan

<sup>103</sup> *Alchymia*, Frankfurt, 1606, Commentarium, Kısım II, s.55.

<sup>104</sup> Örneğin Daniel Stolcius'un *Viridarium Chymicum*, Frankfurt, 1624, adlı eserinde her bir resme, açıklayıcı bir dize eşlik etmektedir. Bu, türetme bir eser olup başka şeylerin yanısıra J.Mylius'un *Philosophia Reformata*, Frankfurt, 1622, ve M.Maier'in *Tripus Aureus*, Frankfurt, 1618, adlı eserlerinden alınma resimler de içermektedir.

<sup>105</sup> 'Altus' (olasılıkla simya literatürünün 'Senior'u? ) Manget tarafından, *Mutus Liber in quo tamen tota Philosophia hermetica, figuris hieroglyphicis depingitur*, i, s.938.

iki kuş, süblimleşmeyi simgelemektedir. Son olarak, üzerinde *Visita Interiora Terrae Rectificando Invenies Occultum Lapidem* sözcüklerinin yer aldığı bir çember bulunmaktadır. Bu sözlerin çevirisi şu anlama gelmektedir: 'Toprağın İç Kısımlarına Bak; Damıtma Yoluyla Sen, Saklı Taşı Bulacaksın'. Ancak Latince sözlerin baş harfleri V.I.T.R.I.O.L.'ü oluşturduğundan, buna bir akrostiş gözüyle bakmak daha akılcı olacaktır. 'Vitriol' herhangi bir parlak kristal maddeyi işaret etmede kullanılan genel bir terimdir ve 'Felsefenin Tüm İş'i' başlığı altında verilen bu resmin öngördüğü üzere bu 'filozofların vitriyolu', onların karışımlarında önemli bir bileşendir.<sup>106</sup> Başka bir akrostiş, **Kircher** tarafından açıklanmış olup<sup>107</sup> temelde üzerleri yazılı, iç içe üç daireden oluşmuştur: *Sola Vera Laudat Philosophia Homines Veritatis Rectae / Fiet Inde Xenophontis Verum Mandatum / Sophos Omnes Lege Ergo Sic Tuos* [Gerçek felsefe yalnızca, gerçeğin özünü bilenleri yüceltir. Ksenofon'dan bu yana (felsefenin) yaptığı asıl iş budur. İşte bu yüzden, bütün bilimleri sen de oku(malısın)]. Her bir sözcüğün baş harfi alındığında, simyacıların Kükürt'ünün, Altın'ın bir eşanlamlısı olduğu bilgisini elde ederiz: *Sulphur Fixum Sol est.*

### Gizli Adlar

Bu kesim, bir ekleme ve de simya literatüründe bulunan üstü kapalı terminolojiyi göz önüne alarak, daha önceki paragraflarda verilmiş olan bazı noktaların bir özeti olarak hizmet edecektir. Bazen kimyasal maddeleri gerçekdışı adlarla gösterme pratiğinin, simyanın bir geç dönem sapması olduğu ve bu nedenle de kimya tarihinin na akışı bakımından geçerli olmadığı öne sürülmüştür. Ancak durum böyle değildir. Simya literatüründe bu konuda süregelen gelenek, İskenderiye simyacılarına dek geri tarihlere uzanır. Yunanca gizli adlar, bu geleneği sürdürmüş ve Arap simyasında genişleyerek bu yolla Avrupa'ya da iletilmiştir.

Simyasal, teknik ve tıbbi elyazmalarında Antikçağ'ın gizli geleneği, bir Mısır papirüsünden alınma aşağıdaki metinde gösterilebilir:

*Kutsal kişilikli yazarların, halkın merakındaki yanlışlıkları ortaya koymak amacıyla kullandıkları kutsal adlardan yorumlar yapılmıştır. Onların tanrıları imgelemede kullandıkları bükiler ve öteki şeyler, yanlış bir yol izlemeleri halinde yarsız (boşuna) bir çalışma yaptıklarını anlayamayacakları şekilde tasarımlanmışlardır. Ama biz, çoğu betimlerin ve gizli anlamların yorumlarını yaptık.*<sup>108</sup>

Başka bir papirüste bulunan böyle gizli ad örnekleri zinnabar ya da *Pterocarpus draco*'nun kırmızı reçinesi için 'ejderha kanı' ve kesinlikle civa olmayan ve incilerin beyazlatılmasında kullanılan bir madde için 'civa'dır.<sup>109</sup> Altın yapma sanatıyla ilgili bir Yunanca sözcük 'kara ineğin sütü' (civanın siyah renkteki sülfür mineralinden çıkarılan civa) ve 'Venüs'ün tohumu' (verdigris) [cenger, patina, bakır çalığı, bazik bakır(II)asetat -ç.n.] gibi terimleri içermektedir.<sup>110</sup>

<sup>106</sup> Kunckel vitriyolu 'Tüm Metallerin Kilit ve Anahtarı' diye adlandırmış ve deneylerinde ondan birkaç yüz gram kullandığını söylemiştir (*An Experimental Confirmation of Chymical Philosophy*, Londra, 1705, s.115).

<sup>107</sup> *Mundus subterraneus*, Amsterdam, 1665, cilt ii, s.293, şekil 2.

<sup>108</sup> Leyden Papirüsü V, Berth., A.G., Giriş, s.10'da dile getiriliyor.

<sup>109</sup> C.O.Lagercrantz, *Papyrus Graecus Holmiensis*, Upsala, 1913, s.17, l.32; s.7, l.32 ve s.8, l.33.

<sup>110</sup> Berth., A.G., çeviri, s.6 ve 4.

İki simya tarihçileri **Ruska** ve **Wiedemann**<sup>111</sup>, Arap simyacıları tarafından verilen gizli adlar listesini yaygın kimyasal maddeler haline dönüştürerek derlemişlerdir. Altın, gümüş, demir ve bakır, bazen sırasıyla baba, anne, erkek kardeş ve kız kardeşe ilintilenir. Başka bir yerde ise altın 'gün', gümüş ise 'gece'dir. Metaller aşamalı (hiyerarşik) sıralamada, civa 'ikinci', bakır 'üçüncü', kurşun ise 'yedinci' (yani en son sırada) metal olarak da verilir. Realgar (arsenik monosülfür, kırmızı zırnık -ç.n.) ve orpiment 'iki erkek kardeş', 'iki kral' ya da 'iki arkadaşı' şekillerinde çeşitli biçimlerde aktarılmışlardır.

Avrupa simyasında böylesi gerçekdışı adlar çoklaşma eğiliminde olmuş ve onaltıncı yüzyılda bir yazar<sup>112</sup> civa için 'canlı su', 'uçan kartal', 'ejderha kuyruğu', 'beyaz duman', 'kaçak köle' ve karakteristik olarak da 'tüm giz' (*totum secretum*) gibi terimlerle birlikte yüzden fazla eşanlamlısını verebilmiştir. Bunlara benzer terimlerin kullanılması onyedinci yüzyılda da sürmüştür. **Jean Beguin**'in *Tyrocinium Chymicum* (Kimya Acemiliği) adlı eserinin onyedinci yüzyılın ikinci yarısında yapılan sonraki basımlarında yazar, antimonun kalsinlenmesini anlatmak için 'iki Ejderhanın zehirli ağız köpüğü' terimini kullanmıştır; başka bir kimyasal madde (olasılıkla kalomel) kapalı bir anlatımla 'Kar'dan daha beyaz Göksel Kartal' terimi ile verilmiştir.<sup>113</sup>

### Dağıtma İlkesi

Simya literatüründe en az bilgi verecek şekilde en çok sayıda sözcük kullanmak üzere birbirini izleyen yazarlar nesli arasında gizli bir uzlaşımın bulunduğu şeklinde öne sürülmüş olan görüşün bir derece haklılık payı vardır. Simya literatürünün çok bol olması ya da örneğin **Raymond Lull** ya da **Câbir** gibi bireysel yazarlara atfedilen eserlerin sayısının fazlalığı düşünüldüğünde, bu durum bu eserlerin yazarlarının güdülerinin sorgulanmasına yardımcı olmaz. Latin yazarı **Geber**, *Sum of Perfection* adlı eserinin başlangıcında, bu eserde tüm simyayı küçük bir hacme indirgediğini öne sürmüştür. Ferrara'lı **Petrus Bonus**, kendi savında daha da ileri giderek, çok sayıda ciltlerin yazıldığı simyanın tüm gizi konusunun, altı ilâ on iki satırda yazılabileceğini belirtmiştir.<sup>114</sup>

Bu nedenle bir yandan, kısalığın yalnızca istenen bir şey olmadığı, bunun olanaklı da olduğu öne sürülürken, öte yandan özlü yazmayı isteyen tarafsız yazarların da ayrıntılı ve kapalı bilgiler verdikleri görülmektedir. Böyle ayrıntıya kaçma olgusu çoğu kez sıradan okuyucunun cesaretini kırmada kullanılan ve üzerinde durulan bir yöntemdir ve daha kesin olarak 'dağıtma ilkesi' diye adlandırılabilir. **Câbir**, oldukça açık bir şekilde, kendi çalışmalarının bu ilkeye göre kaleme alınmış olduğunu kabul etmiştir:

*Benim kitaplarım çok sayıdadır ve bilim onların içine dağılmıştır. Her kim onları bir araya getirmek isterse, aynı zamanda bilimi bir araya getirmiş olur ve böylelikle amaçladığı şeyi araştırarak başarılı olacaktır; çünkü ben tüm bilimi,*

<sup>111</sup> 'Alchemistische Decknamen'. *Sitzungsberichte der physikalisch-medizinische Societät*, Erlangen, 56 (1924), 17-36.

<sup>112</sup> M.Toxites, *Onomaſticon I*, Argentorati, 1574, s.11-13.

<sup>113</sup> *Tyrocinium Chymicum*, çeviri: Russell, Londra, 1669, s.89, 117.

<sup>114</sup> *Preciosa Margarita Novella*, bölüm 10; Th.Ch., v, s.602.

onun en küçük bir kısmını bile giz olarak saklamadan betimledim; ancak onların içindeki biricik bilmece, onların dağılımıdır.<sup>115</sup>

**Câbir** ile ustası arasında geçtiği kabul edilen karşılıklı bir konuşmada, ustası **Câbir**'e şöyle der:

*Eserlerinin tümünde, kendi içinde bir bütün olan hiçbir bölüm göremiyorum; hepsi de kapalı ve o denli karmaşık ki, birbiri içinde kaybolmaktadır... Doğru diye söylemiş olduğun şeyler... zihinleri karıştırıyor ve başka şeylerle karışmış haldedir.<sup>116</sup>*

Bu ilkenin uygulanması, okuyucunun böyle bir simya metnini anlamasındaki güçlüğü arttırmaktadır. Üstelik gerçek bir teolojik (dinbilimsel) tartışma, bir simya eserinin içine sokulabilmektedir:

*Bu nedenle sevgili kardeşim, simya konusundaki bir konuşmanın içinde din konusunda sözler bulmak, sakıncalı bir şey değildir.<sup>117</sup>*

Bir simya sürecinin gerçekçi betimi, yalnızca büyük oranda konu ile ilgili olmayan bir metni baştan sona okuduktan sonra rastlantısal olarak bulunabilir. *Book of Balances*'da (Teraziler Kitabı), gerçekte böyle bir konuda olduğu söyleniyorsa da, **Câbir**'in kitabın konusuna nereden başladığını belirlemek güçtür. Kitap, Âdem konusunda bir öykü, beynin kısımları üzerine bir tartışma ve Aristo mantığına ilişkin bir kesim ile başlamaktadır. Ardından dört element ve dört mizaç arasındaki dengenin önemi bunlara dayandırılmakta, daha sonra da çoğu tıp ve doğa tarihi ile ilintili boşanların bir listesi bunu izlemektedir. Birkaç kimyasal maddenin özellikleri anlatıldıktan sonra kitabın ikinci yarısı, büyük oranda kabalizme (içrek yorumlamaya) ayrılmaktadır. Kitap sonlanmadan önce dört nitelik öğretisi yeniden dile getirilmekte ve **Câbir** (görünür bir ciddiyetle) herhangi bir bilmeceyi ya da kapalı anlatımlar kullanmaksızın okuyucuya herşeyi açıkladığını yazmaktadır. Rastlantısal olarak, okuyucunun güçlüklerini sona erdirmek için, başlıktaki 'Terazi' sözcüğünün anlamı, yalnızca **Câbir**'in başka bir eseri olan *Book of Royalty*'de (Kralın Kitabı) açıklanmaktadır.

Dağıtma ilkesi, temelde teoloji ile ilgilenen Yahudi filozof **Maimonides** tarafından kullanılmış ve savunulmuştur. **Maimonides** Doğa Bilimi'nde, tümüyle açıklanamayan konuların bulunduğunu düşünmektedir. Bu durum yazarın bilgisinin tam olmamasından ve bu nedenle de sistemli bir açıklamanın olanaksızlığından ileri gelebilmekte ya da kitap boyunca bir sorunun tartışılması kasıtlı olarak önemsiz başlıklar altında verilmekte ve bu konuyu kitap boyunca dağıtmak suretiyle yapılabilmektedir:

*Böylelikle benden, bu başlıklardan daha fazlasını ummamalısın. Ve üstelik bunlar, bu eserde yöntemli ve sistemli bir şekilde düzenlenmemiş olup, tersine, bir fırsatla açıklayacak olduğumuz diğer konuların arasına dağıtılmış ve serpiştirilmiştir.<sup>118</sup>*

<sup>115</sup> *K.al-hawass*, bölüm 16, M.Teslimi tarafından dile getirilmiş, *A Conspectus of recent researches on Arabic chemistry*, Master Tezi, Londra Üniversitesi, 1951, s.21, 22.

<sup>116</sup> *The Little Book of Clemency*, Berth., M.A., iii, s.134.

<sup>117</sup> *K.al-majid*, Teslimi tarafından dile getirilmiş; adı geçen eserde.

<sup>118</sup> *Guide to the Perplexed*, Londra, 1947, s.3, 4.

**Roger Bacon** kendi simya yazmalarıyla bağlantılı olarak dağıtma ilkesinden, ancak biraz farklı koşullarda yararlanmıştı. O, İngiltere'den Roma'daki Papa'ya (IV.Clement) dek simya bilgisini iletmekle uğraşmış ve çağrısını durdurabilecek hiçbir üçüncü tarafın kendisinin bütün 'gizlerine' sahip olamamalarını göz önünde tutmak üzere önlem almak zorunda kalmıştı. **Bacon** gizlerini üç ayrı eser halinde yazmış olduğunu ifade etmiştir:<sup>119</sup>

(i) *Opus Secundum*'da (İkinci Eser) pratik simyayı bilmecemsi bir şekilde kaleme aldım.

(ii) *Study of Theology*'deki (Dinbilim İncelemesi) altıncı günah kısmında, kurgusal (spekülatif) simyayı yazdım.

(iii) Siz Papa Cenazalarına ayrı bir çalışmanın kaba bir kopyasını gönderdim.

Bunda doğa felsefesine ve tıbbı ilişkin sorular işlenmiş olup gerçekte simya konusundadır.

**Bacon**, yalnızca Papa'nın bu büyük şeyleri görebilecek konumda olduğunu söylemektedir:

*Bu dört yazmayı teke indirebilmek güçlük olanaklıdır; ve bir ya da ikisinin, dahası üçünün herhangi biri tarafından görülmesinin benim için bir önemi yoktur; çünkü bir kişi tüm dördünü birden gayretli bir şekilde incelemedikçe, büyük gizler konusunda hiçbir şey anlayamayacaktır. Ama kör talihin tüm dördünü bir kişinin eline düşürebilme olasılığı bulunduğundan, ben (Tanrı'nın buyruklarını ve tüm bilgelerin öneri ve örneklerini izleyerek) gizini bir kısmını saklı tuttum ve bunu yalnızca ağzından çıkacak sözler yoluyla açıklayacağım.*

Dağıtma ilkesinin uygulanmasının somut bir örneği, ona '*sal mirabile*' (keramet tuzu) adını verdiği sodyum sülfatı ilk kez hazırlayan **Glauber**'in eserlerinde görülmektedir. En basit bir şekilde söylenebilir ki bunun için âdi tuz ve vitriyol yağı gerekmektedir. Ama **Glauber**, kuşkusuz kârlılığı aklından çıkarmaksızın bu gizli tuzun hazırlanma bilgisini saklı tutarak basitçe bu konudaki bilgiyi yayımlamayı istememiştir. Öte yandan düşmanlarına, *sal mirabile*'nin hazırlanması konusunda eksiksiz ve kusursuz bir bilgiye sahip olmadığını söylemek istememiştir. Bu nedenle, bir simya literatüründe tipik olan uygun bir çözümü benimsemiştir. İki bileşen asla birbirini açıkça betimlememektedir; eğer birinin adı açık bir şekilde ifade edilirse, diğerinin doğası, eğretilmelerin yanlış fikir vermesi yoluyla gizlenecektir. Aktarılmış olan ilk paragrafta âdi tuzun kullanılması uzun uzadıya ayrıntılı bir şekilde betimlenmişken, vitriyol yağı yalnızca 'ateş ve su'ya ilişkilendirilerek üstü kapalı bir biçimde söylenmiştir:

*Bu, benim Sal Mirabile'm, diğerlerinden asla daha kolay olmayan bir Sanat'ın yardımıyla tüm âdi Tuzlar'dan hazırlanmış ve ayrılmıştır. O, yalnızca mutfak Tuzu'ndan değil, diğer tuzlardan da açığa çıkabilir... (ama) bu tuzları bir yana bırakarak biz Sal Mirabile'mizi, mutfakta kullanılan ve topraksal ve yersel Ateş ve Su'yun yardımıyla onu ayırarak elde ettiğimiz âdi tuzdan hazırlıyoruz.*<sup>120</sup>

<sup>119</sup> *Part of the Opus Tertium of Roger Bacon*, yayımcı: A.G.Little, Aberdeen, 1912, s.81-82. Ayrıca bkz. *Opus Tertium*, yayımcı: J.S.Brewster, Londra, 1859, bölüm 12, s.42; burada Bacon, geri kalanlar olmaksızın bir kesimin anlaşılamayacağını söylemektedir.

<sup>120</sup> *De Natura Salium*, Amsterdam, 1658, s.80; *Works*, Londra, 1689, Kısım I, s.261(b).



Başka bir yerde o, vitriyol yağının kullanılmasının zorunlu olduğunu açıklar, ancak diğer bileşeni 'eriyebilir beyaz Kükürt' şeklinde aldatıcı bir biçimde betimler:

*Şimdi dolambaçlı yollara sapmaksızın bu tuzun hazırlanma yöntemini betimleyebilirim... Gerçekte biliniz ki bu tuz, eriyebilir beyaz Kükürt'ün tatlı bir tuz haline pıhtılaştırılmasıyla (doğru bir şekilde) hazırlanmış âdi Vitriyol Yağı'ndan başka bir şey değildir... Ama Vitriyol Yağı'nın ya da Evrensel Asitliğinin, Aşındırıcı (Korosif) Olmayan böyle bir şahane Taş haline nasıl dönüşebileceği konusunu açığa vurmamayı öngörüyorum. Olumlu bir şekilde onun yapılabileceğinin doğrulanması, benim için yeterlidir.<sup>121</sup>*

### Kodlar

'*Sal mirabile*'sinin hazırlanmasının gerekli ayrıntılarını kapsamak üzere **Glauber**'ce benimsenmiş olan başka bir yöntem, bir maddenin adı yerine keyfi simgelerin kullanılması idi. Onun betimlemelerinden biri şöyle geçmektedir:

*Âdi R tuzundan iki kısım alıp yeterli miktarda âdi su içinde çöz; A'yı çözeltilinin üzerine dök; karışımı bir cam Cisim içine koy... ve damıtmaya başla... Cisim ya da İmbik (eğer her ikisi de kırılmamışsa) içinde artakalan tuzu su içinde çöz, süz ve Su'yu buharlaştır, sonra da onu kristallenmeye bırak.<sup>122</sup>*

**Glauber**, eserlerinden birinde<sup>123</sup>, belirli minerallerden altın ve gümüşün özütlenmesi için gerekli maddelerin ve kapların adları için inatla boş yerler bırakmak suretiyle bir kimyasal tepkime için gerekli maddeleri gizlemek üzere, geçirilen adımların aşırı bir örneğini vermektedir.

**Roger Bacon**<sup>124</sup> tarafından betimlenen simya gizlerini saklamada kullanılan yedi farklı yöntemden biri İbranice, Yunanca ve Latince gibi rasgele farklı alfabeleri kullanmak, bir diğeri ise yazar tarafından keyfi olarak icat edilmiş bir alfabeyi kullanmaktan ibarettir. Gizli alfabelerin sayısız örneği, Napoli'li bilimci **Giovanni Battista Porta** tarafından verilmiştir.<sup>125</sup> Böyle alfabelerin canlı örneklerine karşın, onların kullanımının simya literatüründe çok yaygın olduğu söylenemez.

Gizli alfabelerin yaratılmasından ayrı olarak, **Raymond Lull**'a atfedilen *Practica* (Uygulamalar) ve *De Secretis Naturae* (Doğanın Gizleri Üzerine) adlı eserlerde olduğu gibi, alışılmış alfabenin harfleri de kullanılmıştır. Bu eserlerden birincisinde O, P, Q, R harfleri, sırasıyla toprak, su, hava ve ateş cinsinden altın'ın varsayılan bileşimini temsil ederken, ikinci eserde bu harfler farklı bir anlamda kullanılmıştır. Maddeleri belirtmek üzere harflerin daha sistemli bir kullanımı *Liber Laureatus* (Defne Taçlı Kitap) olarak bilinen bir elyazmasında yer almaktadır. Yazar yalnızca Aristo'sal elementlerin Latince adlarının baş harflerini kullanmayı alışkanlık haline getirmiştir. Böylece I (Ignis: Ateş), A (Aqua: Su), A (Aer: Hava), T (Terra: Toprak) olmaktadır. *Libellus aureus* (Altın Kitapçık) başlıklı başka bir İtalyan elyazması, herbiri onlara ilintilenmiş özel bir anlama

<sup>121</sup> *Von den Dreyen Anfangen der Metallen*, Amsterdam, 1666, s.89; *Works*, Londra, 1689, Kısım III, s.17(b).

<sup>122</sup> *Miraculum Mundi, Ander Theil*, Amsterdam, 1660, s.12; *Works*, Londra, 1689, Kısım I, s.225.

<sup>123</sup> *Appendix Generalis, Prima Centuria*, Amsterdam, 1660, örneğin s.78; *Works*, Londra, 1689, Kısım II, örneğin s.15a.

<sup>124</sup> *Epistola de Secretis Operibus Artis et Naturae*; Manget, i, s.622.

<sup>125</sup> *De Occultis Literarum Notis*, Argentorati, 1606.

sahip olan 1'den 60'a dek sayıların bir listesini içermektedir. Burada ise 14 = *oleum* (dumanlı sülfürik asit), 11 = *sulphur naturae* (doğal kükürt) vb. olmaktadır.<sup>126</sup>

Oldukça yaygın bir pratik, bir maddenin adını, harflerini tersyüz ederek yazmak olmuştur. Bu gizleme yöntemi **Hoghelande**'ye ilintilenmiş olup onun Simya'nın güçlüklerine ilişkin eserinde yer almaktadır.<sup>127</sup> Bunun bir örneği, içinde aşağıdaki paragrafın yer aldığı, **Berthelot** tarafından bulunmuş bir onikinci yüzyıl elyazması olan *Mappae Clavicula*'da (Asma Filizlerinden Örtü) yer almaktadır:

*De commixtione puri et fortissimi xkok cum III qbsuf tbmkt cocta in ejus negocii vasis fit aqua quae accensa flammam incombustam servat materiam*<sup>128</sup>

(Saf ve iyice keskin şarap, üçte biri kadar tuzla karıştırılıp, bu meslekte kullanılan kapların içinde kaynatılırsa, tutuşturulduğunda alevi yanmaz bir madde halinde koruyan bir sıvı oluşur).

**Berthelot** bu paragraftaki yabansı üç sözcüğü, her bir harf yerine alfabede bir önce yer alan harfi koyarak yorumlamıştır. Buna göre:

xkok = *vini* (şarap)  
qbsuf = *parte* (kısım)  
tbmkt = *salis* (tuz)

Bu şekilde paragrafın, kuvvetli şarap ile tuz karışımının damıtılması yoluyla alkol hazırlanmasına ilişkin olduğu görülmektedir; ama yazar tarafından, gerekli maddelerin adları gizlenmeye çalışılmıştır.

İçeriğinde, bir nedenle bir kimyasal tepkimedeki temel bir bileşeni gizlemek amacıyla harflerin yeniden düzenlenmesinin kullanılması gerektiğine inanılan başka bir örnek, **Roger Bacon**'a atfedilen ve içinde karabarut yapımının betimlendiği *Epistola de Secretis*'tir (Gizler Üzerine Mektup). Güherçile ve kükürtün kullanıldığı açık bir şekilde ifade edilmiş, ama burada akılcı olarak odun kömürü (bu olmazsa karışım patlamayacaktır) için olduğu varsayılan bir harfler salatası da bulunmaktadır. Söz konusu paragraf 1542 Paris baskısında şöyledir:

*Sed tamen salis petrae LVRV / Vo Po Vir Can Vtriet sulphuris et sic facies to - / nitruum...*<sup>129</sup>

Onaltıncı ve onyedinci yüzyıllarda, maddelerin adlarını gizlemede kullanılan araçlardan birinin, onlardan bir anagram (harflerin sırası değiştirilerek elde edilen yeni sözcük -ç.n.) oluşturmak ya da büyük çapta kısaltmalar kullanmak olduğu, genel olarak bilinir olmuştur. Böylece filozof taşını betimlemede kullanılan yüzlerce ad arasında Xelis (= yani tersine çevrilerek, *silex*: çakmaktaşı) ve Xidar (= *radix*; yani bir kök) da yer almaktadır. Böylece eğer o, bilinen bir ada indirgenebiliyorsa, yaygın olmayan

<sup>126</sup> Her iki elyazması da Carbonelli tarafından betimlenmiştir, *Sulle Fonti Storiche della Chimica e dell'Alchimia in Italia*, Roma, 1925, s.49.

<sup>127</sup> *Th.Ch.*, i, s.156.

<sup>128</sup> Berth., *M.A.*, i, s.61.

<sup>129</sup> *De mirabili potestate artis et naturae*, Paris, 1542, *Epistola de Secretis*, f.52r. Steele (*Nature*, 121 (1928), 208-209) bu baskının hatalı bir elyazmasına dayandığını ileri sürmüştür. Özgün şifre, Yunanca karakterler halindedir; ancak kopyalama sırasında tümüyle değiştirilmiştir.

herhangi bir sözcüğün anlaşılacak üzere yakından incelenmesi, yaygın olmayan bir pratik değildir. Bu açıdan dikkatleri özel olarak üzerine çeken bir terim *Alkahest* (varsayılan evrensel çözücü) olup kimileri onu '*alles Geist*'a (Yüce Ruh) indirgemeye çabalamış ve **Kunckel**'in diğer türetmeleri ise kuvvetli bir şekilde alaya alınmıştır.<sup>130</sup> **Boerhaave**,<sup>131</sup> 'alkahest' sözcüğünü bulan kişi saydığı **Paracelsus**'un<sup>132</sup> yazılarından bazı ilginç kanıtlar ortaya koymuştur:

*Ve düşünüldüğünde genelde onun (yani Paracelsus) tarafından harflerin yerlerini değiştirmek suretiyle yaygın sözcüklerin gizlenmesi, burada göz önüne getirilebilen bir durum olmuştur. Yine de bazen o (Paracelsus), farklı sözcüklerin başlangıç kısımlarını birbirine bağlayarak acayip sözcükler oluşturmuştur. Böylece o, Safran'ı Kin'in içinde çözmek için Cehennem'deki Ölüler Diyarı'nı ('Tartarus') kullanmak istediğinde 'Sutratar'ı [kısa, etkili ve dokunaklı eski Hindu metinleri -ç.n.] ele aldığından söz eder. Ve yine, böbrek hastalıkları için Safran'ı salık verir ki onun altın renginden ötürü Kimyacılar ondan 'Aroma Philosophorum' (Felsefî Koku) diye söz ettiklerinden, o bu rahatsızlıkların 'Aroph' [Aroma Philosophorum sözcüklerinin başlangıç kısımlarının birleştirilmesinden oluşmuş acayip sözcük -ç.n.] yardımıyla tedavi edildiğini söyler. Böylelikle bu yüzden kimileri 'Alkahest'in 'alkali est'i ['bu alkalidir' -ç.n.] işaret ettiğini düşünürler.*

Son olarak, bir tümceyi ya da önemli bir maddenin adını iletmek üzere akrostiş kullanılmasına, literatürde sık sık rastlanmaktadır (bkz. 'Resimli Sunum' başlıklı konu).

<sup>130</sup> *Laboratorium Chymicum*, Hamburg ve Leipzig, 1716, Kısım 3, s.506.

<sup>131</sup> *Elements of Chemistry*, çeviri: Dallowe, Londra, 1735, cilt i, s.490.

<sup>132</sup> *Sämtliche Werke*, yayımcı: Sudhoff, Münih ve Berlin, 1922-1923, Cilt 3, s.26, 21.

## BÖLÜM 3

## SİMYA LİTERATÜRÜNÜN İKİLEMİ

*Simya Geleneğinde Yazılı Sözcüğün Önemi*

Simya literatürü yalnızca simyacıların etkinliklerinin kaydedilmesinden ve simyanın incelenmesine bunlarla ilgili meraktan ibaret olmamıştır. Altın yapımının ticari güdüsünün, ya da içinde kimyasal değişimin daha derin bir gerçekliği simgelediği gizemci güdünün doğayı araştırmacı bir bilimsel güdü olup olmadığı, her simya öğrencisi için yaşamsal öneme sahip olmuştur. Kimyasal tepkimeler kestirim (tahmin) yoluyla ya da sihirle yürütülemez. Diğer bilimlerde olduğu gibi aynı alanda daha önceki çalışmaların sistemli araştırılması gerekmiştir:

*Çalışmalarınızı tamamlamanız ve filozofların sözcüklerini anlamanız dışında... bu sanatın gerçek olarak bulunabileceği hiçbir yol yoktur.*<sup>133</sup>

*Turba Philosophorum* adlı eserde **Parmenides**, öğrencisine kitapları sürekli olarak incelemesini ve yazılı metinlerin böyle ayrıntılı incelenmesinin simyanın önemli bir özelliği olduğunu öğütler. En eski Yunan simya metinlerinde bile, örneğin **Hermes**'e atfedilen sözlerde olduğu gibi, eski yazarların ne demek istediklerinin ortaya çıkarılması konusunda dikkate değer ölçüde zihinsel uğraşıda bulunulduğunu belirttik. Hemen hemen evrensel olarak benimsenmiş olan alegorik biçim, onların hemence anlaşılmasına elvermemiş ve yalnızca bir paragraf okunduktan sonra, onun anlamını biraz daha kavrayabilmek için on kez daha okumak gerekebilmiştir. **Geber**, *Sum of Perfection* adlı eserinin başında eserlerinin okuyucusuna 'Bizim Ciltlerimizi gayretli bir şekilde incelemeniz ve Bizim Sözcüklerimizin gerçek Amacını elde edebilecek şekilde onları Aklınızda sık sık tartmaya çalışmanız gerekir' diye öneride bulunur. Herhangi bir eserin ayrıntılı incelenmesi, her şeyden çok fazla gereklidir; çünkü metindeki küçük bir hata bile, bir paragrafın anlamını kökten değiştirmektedir. Bristol'lu **Thomas Norton**'un *Ordinall of Alchimy* (Simyanın Düzeni) adlı eserinde yazdığı gibi:

*... bir heceyi biraz değiştirmek  
Bu kitabı yararsız kılabilir.*

<sup>133</sup> Ricardus Anglicus, *Correctorium alchymiae*, bölüm ii; *Th.Ch.*, i, s.387.

*Bu nedenle bir ya da iki kez Okunan bir şeye güvenme,  
Ama yirmi kez okumak gerekebilecektir.*

Genelde kabul edilmiştir ki okuma, bir yazarla sınırlanmamalıdır. Simyanın sırlarını öğrenmek isteyen kimse, daha geniş bir şekilde okumalıdır. Geç onaltıncı yüzyıl simyacısı **Michael Sendivogius**'un 'bir yazar ötekini açıklığa kavuşturur' şeklindeki doğrulamasında haklılık payı vardır.<sup>134</sup> Bu önerme üzerinde *Musaeum Hermeticum* (Hermetik Müze) adlı eserin yayımcısı 'her yazarın, diğerlerinin anlatmak istediği konuya açıklık getireceğini' umarak, farklı yazarların kitapçıklarının bir seçkisini bir cilt halinde düzenlemiştir. Onyedinci yüzyıla ait olan bu eser, aşağıdaki öneriyi içermektedir:

*Oku, ve ne okuduğun üzerinde düşün. Eğer bu konuda hiçbir şey yapamıyorsan aynı kitapları tekrar tekrar oku, daha sonra da diğer kitapları oku; sonunda tüm başkaları gibi aynı yolla anlamayı sağlayabileceksin ki ilk okudukların, daha sonra okuduklarını anlarsın kılacaktır.*<sup>135</sup>

Bir yerde bir terimin anlamı kuşkulı olduğunda, onu başka durumlar halinde gördükten sonra, o terim daha kolay anlaşılabilir. **Maimonides**'in dediği gibi:

*Özel bir paragrafta söylediğim şey, tüm benzer paragrafların anlaşılması için bir anahtardır.*<sup>136</sup>

Niçin geniş şekilde okumanın gerekli olduğunun başka bir nedeni, simyanın zengin simgeciliği ile daha büyük bir tanışıklık sağlamaktır. Son olarak, sade anlatımı alegoriden ayırmanın ve gerçeği yalandan ayırdetmenin temel gereği de vardı. Bu, **Bernard Trevisan**'ın, simya bilgisini elde etmeye ilişkin kendi yöntemini betiminde şöyle geçer:

*Pekçok kitabın birbiriyle uyumlu olduğunu gördüm. Böylece bunun doğru olduğunu düşündüm. Onlar yalnızca gerçeğin bir yönünü söyleyebilirler. Ve bu yolla ben gerçeği buldum. Onlar gerçekte büyük bir uyumluluk içindedirler.*<sup>137</sup>

### **Simya Literatürünün Sınırlamaları**

Simyada, yazılı sözcüğe büyük önem verme şeklinde güçlü bir gelenek var idiye de, pekçok çalışan bunun yeterli olmadığını duyumsamıştır. Bu tutumun ana nedeni aşağıdaki başlıklar altında ele alınabilir:

- (a) Simya bilgisi, rasgele bir okuyucu için tasarlanmamıştır.
- (b) Pratik bir hüner, kitaplardan öğrenilemez.
- (c) Birkaç simya yazarı, kişisel deneyimlerinden hareket ederek yazmışlardır.
- (d) Simya literatürü pekçok yanlış görüşler ya da hatalı ifadeler içermektedir.

Yunan simyacıları kendi çalışmalarını 'İlâhî Sanat' diye adlandırmışlar ve tarih boyunca simyacılar her zaman sanatlarının ilâhî bir karakterde olduğuna inanmışlardır. **Câbir**'e atfedilen eserlerde yazar, sürekli olarak Tanrı'nın adını anmakta ve O'nun

<sup>134</sup> Concerning Sulphur, Önsöz; M.H., s.601, H.M., ii, s.128.

<sup>135</sup> Texte D'Alchimie, Paris, 1695, s.39.

<sup>136</sup> Guide to the Perplexed, Londra, 1947, s.21.

<sup>137</sup> De transmutatione metallorum, Zaccaria, Philosophie Naturelle des Métaux, Lyons, 1612, s.202.

yardımlarını istemektedir. Öğrencisine, çalışması sırasında Tanrı'nın yardımlarını dilemesini söylemekte ve başarısızlığı, herhangi bir simyacı'nın sabrının eksikliğine ve Tanrı'nın yardımlarının eksikliğine yormaktadır.<sup>138</sup> Başka bir Müslüman simyacı, yalnızca Tanrı tarafından zihin açıklığı verilmiş olanların filozof taşını anlayabileceğini söylemektedir.<sup>139</sup> Simyacı'nın akıl erdirmesini tamamlayabilmesi için Tanrı'nın aracılığı'nın gerekliliği çok sık yinelenmiştir. Özel olarak, daha geç dönemin literatüründe, simyanın niçin Tanrı'nın bir armağanı olduğu ve O'nun lütfu olmadan simyacı'nın niçin boş yere çabalayacağı sık sık yinelenerek, bunun pratik sonuçlar üretmek için simyacıların süregiden başarısızlığının nedenlerinden biri olduğu belirtilmiştir. Bu tutum, simya metinlerinin düşündürücü kapalılığını çarpıcı bir şekilde ortaya koymaktadır. Yazar genelde, sıradan bir okuyucuya çok fazla kimyasal bilgi vermek istememiştir; ama yalnızca, eğer başarılı olabilecek denli gerekli anlayış ve esine sahip ise, verilen bilginin yeterli olacağını düşünmüştür. Yazarlar altın yapımı gibi konularda bilgiler kazandırıcı yolları göstermişler, ama bu tehlikeli bilgileri sağlamanın sorumluluğunu Tanrı'ya yüklemişlerdir. Pekçok yazar gerekli bilgiyi elde etmek için dikkatli çalışmanın önemini vurgulamış, ancak başkaları, öğrencinin güçlü bir şekilde çok fazla şey öğrenmesi gerekmediğini duyumsatmışlardır. Bu tavır, onlar için simyanın ruhsal bir alıştırma olduğu durumlarda akıldışı değilken, pratik simyacılar arasında bile tümüyle yok değildi. Tüm doğal araçlar başarısız olduğunda, bir kimse amacına doğaüstünün yardımıyla erişebileceğine inanabilir. Başkaları için başarısızlık olanaklarıyla karşılaştırıldığında, başarı şansı o denli güçsüz görünür ki, akılcı kuram ya da deneyden çok, talih ya da sezgi, hemence gize ulaştırır.

Simyanın bir hüner olduğu ve en açık elkitaplarının bile bir temel oluşturabilen pratik sınamaların ya da sözlü öğretimin yerini tutamayacağı şeklinde bir tutum da var olmuştur. Kitaplarda büyük güçlükler vardır ve kişisel yardım, 'Bilgelerin' yazılarındaki yorumlamalarında yararlı olamayabilecektir. **Petrus Bonus**, ilâhî esinden ırak bir şekilde, Bilgelerin bilmecelerinin yorumlanması'nın tek yolunun, bir Usta'nın kişisel rehberliği olduğunu düşünmektedir.<sup>140</sup> *Turba*'da bile önerilmiştir ki, yalnızca kitap okumak yeterli değildir; çünkü simyacıların gizi, onu betimleyen sözcüklerin gücünden üstündür.<sup>141</sup> **Paracelsus**'un bir izleyicisi olan **Bernard Penotus**, kimya sanatının, ürünlerini yazılı eserlerden değil de bir kimsenin elleri aracılığıyla toplayacağını düşünmektedir.<sup>142</sup> Doğanın gizleri üzerine araştırmalarında kitapların kullanılmasını küçümseyen başka bir pratik kişi örneği, **Bernard Palissy** idi. O, resmî eğitimin abartıldığına inanarak, pratik bir bilim adamı için Latince bilgisinin gerekliliğini reddetmiştir. Ellerini ve gözlerini kullanmak suretiyle maddelerin tepkimeye girdikleri yolları bizzat öğretmiştir:

*Gökyüzü ve yeryüzünden başka bir kitabım olmamıştır... Herkesin bu ince kitabı bilmesi ve okuması olanaklıdır.*<sup>143</sup>

<sup>138</sup> *Book of Mercy*; Berth., M.A., iii, s.166, 185.

<sup>139</sup> *Book of Ostanès*; Berth., M.A., iii, s.116.

<sup>140</sup> *Preciosa Margarita Novella*; Th.Ch., v, s.571.

<sup>141</sup> Adı geçen eserde, yayımcı: Ruska, Berlin, 1931, s.132.

<sup>142</sup> *Praefatio*; Th.Ch., ii, s.82.

<sup>143</sup> *Discours Admirables, Oeuvres*, Paris, 1844, s.129-130; 263-264.

Simya literatürünün tümünü etkileyen apaçık, ama yine de önemli bir sıkıntı, bir zamanlar kağıda dökülmüş olan sözcükler ve simgeler ile elyazmasının, yazarın olmasını istediği şeklin dışına çıkması olgusu olup, yazarın, ardısıra onu okuyacak olan insanları seçme gücü yoktur. Hoşgörüle kabul edebiliriz ki çoğu yazar, halihazırda bir ölçüde simya bilgisine sahip olan öğrencilerini daha fazla aydınlatmak niyetindedir; ama çoğu yazar ortalama bir insan grubuna yardımcı olmak amacıyla değildir. Bu nedenle bir simya metninin, okuyucunun ait olduğu sınıfa uygun olarak hem bilgilendirici hem de gizemli olması gerekmektedir. Şimdi her zaman için bir eserin, içerdiği 'gizlerin' uygun olmayacağı bir kimsenin eline düşmesi tehlikesi vardır. *Dialogue between Nature and a Son of Philosophy* (Doğa ile Bir Felsefe Çocuğu Arasında Diyalog) başlıklı bir onaltıncı yüzyıl eserinde 'Doğa' şöyle demektedir:

*Bu şeyler (yani simya bilgisi) Tanrı korkusu dışında açıkça dile getirilmemiş ve gösterilmemiştir ve daha sonra karşılıklı konuşmayla, yazılanlardan uygun olanlar kadar uygun olmayanlar da görülebilir.<sup>144</sup>*

Uyumlu bir çözüm, başlamamış olanlar için anlamsız olabilecek ve yalnızca çalışanlara rehber olacak bir dizi simgelerin kullanımı olmuştur. Böyle bir formül, **Zosimos'un**<sup>145</sup> yazılarında görülür ve yengeç formülü -onun içinde kullanılmış olan simgelerden birine ilintilenerek verilen ad- olarak bilinir. O, olasılıkla altın taklidi ile uğraşan Mısır'lı zanaatkârlarca kullanılan bir şifre idi. 'Bu formülde biz, *viva voce* (canlı bir sesle) anlatım olmadan oldukça anlamsız kalacak olan eski bir simgeciliğin en son kalıntısına sahibiz. Çalışma yöntemi bir zanaatkâr neslinden diğerine bu biçimde elden ele geçmiştir'.<sup>146</sup> Bilgisinin herhangi bir kimseye erişmesi olanağına karşı en ciddi önlemleri alan, ama Papa için yazmayı tasarlamış olan **Roger Bacon**, açıklamasını dört farklı eserde bulunan kısımlara ayırdığını söylemekte ve sonra da şuna dikkat çekmektedir:

*Ben (Tanrı'nın emirlerine ve tüm bilgelerin öneri ve örneklerine uyarak) gizin bir kısmını saklı tuttum ve bunu yalnızca sözlü olarak açıklayabileceğim. Bu nedenle gizin tam olarak yazılmasına asla izin yoktur ve bu da asla gerçekleşmeyecektir...<sup>147</sup>*

**Bacon**, başka bir yerde simya kitaplarında bulunabilecek pekçok kapalılıkları vermiş ve bir öğreticinin yardımı olmaksızın bu kapalı metinleri hiç kimsenin anlayabilemeyeceğine dikkat çekmek suretiyle sözlü geleneği desteklemiştir.<sup>148</sup>

Çok geniş simya literatür kaynağının varlığına karşın kanıtlanmıştır ki<sup>149</sup> simya geleneği, başka bir önemli nedenden ötürü, geniş bir şekilde sözlü bir gelenektir; çünkü ateş ve aşındırıcı maddeler her laboratuvarında bulunduklarından, çoğu simyacının kendi açılarından pahalı bir elyazması ile çalışması olası görünmemektedir ya da eğer öyle yapıyorlarsa onların (simya laboratuvarı koşullarında -ç.n.) sağlam kalma şansı çok az görünmektedir. Böylelikle sürekli olarak bir metne bağlı kalmaksızın reçetelerin

<sup>144</sup> Th.Ch., ii, s.97.

<sup>145</sup> Berth., A.G., Giriş, s.152.

<sup>146</sup> J.C.Brown, *A History of Chemistry*, 2. baskı, Londra, 1920, s.46.

<sup>147</sup> *Part of the Opus Tertium of Roger Bacon*, yayımcı: A.G.Little, Aberdeen, s.82.

<sup>148</sup> *Epistola de Secretis Operibus Naturae et Artis*; Manget, i, s.622.

<sup>149</sup> *Sanzenmueller, Die Alchemie im Mittelalter*, Paderborn, 1938, s.118.

öğrenilmesi ve eğretisel betimlerin zihinsel olarak özümsemesi, simyanın önemsiz özellikleri değildir.

Simyacıların isteklerinin yapılabilirliği konusuna inanan pekçok kişi arasında, literatüre ilişkin eleştirel bir tutumu benimseyen bir dizi insan vardı. Simya kitaplarında yer alan istekler, her zaman abartılı olmuştur ve biz, simya karşıtı bir kişi olan **Gilbert** ile aynı görüşü paylaşarak, onyedinci yüzyıl başlarında ortalıkta dolaşan bini aşkın kitabın, bir simya kitabının bile başlığında öne sürüldüğü içerikte olmadığını görüşüyoruz.<sup>150</sup> Unutulmamalıdır ki pekçok varlıklı patron, simya elyazmaları için yüksek fiyatlar ödemek istemiş ve çoğu zeki, ancak ilkesiz simyacı, simya literatürü bolluğunu, sahip oldukları sözde (psödo)-bilim ile arttırmak için bu pazarın hazır olma avantajını kullanmak zorunda kalmışlardır. Matbaanın icadı ile yazılı eserler daha geniş bir halk kitlesine erişmiş ve böylece bunlar yalnızca kolaylıkla kandırılabilen zengin kişilere ulaşmakla sınırlı kalmamıştır. Yazarın kendi başına yürütmemiş olduğu deneylerin betimlerinin yayımlanmasının alışıldığı bir dönemde, aldatma ve kendi kendini aldatma için çok fazla alan vardı. **Villanova'lı Arnald**'a atfedilen *Secrets of Nature* (Doğanın Gizleri) adlı eserde, filozof taşını hazırlamak için yıllar boyu başarısız bir şekilde çalışan ve sonunda onu yaptığını sanan bir rahibin öyküsü anlatılmaktadır. Yine de bu, onun bir kitap yayımlamasını önlememiş ve böylece erken kimya akımını sürekli olarak tehdit etmiş olan bol yalanlı bilgi artmıştır. Gerçek kimyasal değişimleri betimleyen ama açık bir dil kullanmayı istemeyen yazarların öngördüğü hayalgücünü uzun uzadıya kaleme alan ciddî öğrenci, böylesi eserleri ayırtetmede büyük güçlük çekiyordu. Yazarların en iyisi bile, İlkçağ bilginden alıntılarla suretiyle filozof taşını yapmada onların tüm sürecinin cahilliğini dengeleme yolunu deniyordu. Hâlâ sözcüklerin ne anlama geldiğini bilmeksizin daha önceki saygın bir yazar tarafından kullanılmış sözcüklerin aktarılması, onların çok kolayına geliyordu. Yanlış anlama olanağı, sözlü bilgilerin aktarılması yoluyla kuvvetlendirilmek istenmişti. Her simyacı, kendi gözdesi olarak tanıdığı otoriteler olduğu gibi, eserleri tümüyle yanlış olan yazarlar da vardı. **Bernard Trevisan**, okuyucuya yardımcı olmaktan ırak bir şekilde onu olumlu bir hataya yönelten ve aralarında **Villanova'lı Arnald**, **Raymond Lull** ve başkalarının da olduğu bir grup kimi yazarların bulunduğunu söylemektedir.<sup>151</sup>

Kitaplara güvenilemeyeceği konusunda başka bir neden, terimlerin kullanılmasında ve analogilerin uygulanmasındaki uyum eksikliğidir. **Petrus Bonus**, **el-Râzî**'nin, sözcüklerin eğretisel olarak bir yerde bir anlamda kullanılırken başka bir yerde oldukça zıt bir anlamda kullanıldığı şeklindeki uyarısını aktarmaktadır.<sup>152</sup> Arap simyasında adlandırmadaki karmaşaya *Book of Crates*'te açıkça izin verilmiştir.<sup>153</sup>

*Hiçbir filozof, aynı işlemi göstermede, öncellerinin kullanmış olduğu adlandırmayı kullanmak istememiştir... Bilimin doruğuna ulaşmış olanlardan herbiri, rakiplerinkinden kökence farklı bir adlandırma formülendirimini aramıştır.*

<sup>150</sup> *De Interitu Alchemiae*, Tulli, 1614, Kitapçık 2, s.89-90.

<sup>151</sup> *De Alchemia; Th.Ch.*, i, s.685.

<sup>152</sup> *Preciosa Margarita Novella*, bölüm X; *Th.Ch.*, v, s.602.

<sup>153</sup> *Berth.*, *M.A.*, iii, s.50.



Yazar, adlandırmadaki bu sistem eksikliğinin, pekçok kişiyi, tüm simyanın bir aldatma olduğu sonucuna varmasına yol açtığını söylemeye çalışmaktadır.

Simya yazmalarında bulunan çoğu çelişkili ifadeler, simya öğrencisini çok büyük güçlüklerle karşı karşıya getirmiştir ve biz kendi kendimize, simyanın bu nedenle yanlış yolda yürüyen bir sanat olarak genelde niçin benimsenmiş olduğunu sorarız. Konunun can alıcı noktası, 'Bilgelerin' alegorik dille söylemiş oldukları gibi, ilk bakışta çelişkili görünen savları uzlaştırmamanın genelde olanaklı olmasıdır. Burada temel konu, gerçi sıradan okuyucu onların dili karşısında şaşkınlığa düşebilirse de, 'filozofların', Yunanca, Arapça ya da Latince'nin herhangi birinden daha evrensel bir dili konuşmaları nedeniyle birbirlerini anlamış olmalarıdır. Geçmiş dönem yazar nesli tarafından dile getirilmiş olan ve görünürde çelişkili olan ifadelerin açıklanmasının ikinci bir yolu, aynı hedefe ulaşmanın çeşitli yollarının olduğunu kabul etmektir. Bu nedenle farklı yazarlar tarafından kabarık sayıdaki simya eserlerini okuma olanağı bulunmayacak ve **Trevisan**'ın düşündüğü gibi, pekçok eserin herbirinden azar azar bir şeyler öğrenilecektir:

*İlkçağ bilginleri bu maddeyi farklı yollardan hazırlamışlardır; kimileri sınırsız bir Çalışma ve tehlike içinde uğraşmışlarken başkaları kısa ve daha kesin bir yolu izlemişlerdir. Onlar İlkçağ bilginlerince yönlendirilmeyi arzulamışlar ve Lull'un eserinden simyada gereksinilen ağırlıkları, İbni Sina'dan fermentasyonları (mayalanmaları), Trevisan'dan ateşi, Paracelsus'tan ansımayı vb. öğrenebileceklerine inanmışlardır. Ancak onlar yanlış algulamışlar, bunların herbiri için kendi işlemlerini oluşturmuşlar; böylece eğer siz Geber'in yönergelerini Lull'unkilerden, ya da Morienus'unkini Villanova'lı Arnald'ın ya da Paracelsus'unkilerden farklı buluyorsanız, bunlardan biriyle ya da ötekisiyle tartışmayınız; onlar aynı maddeyi kullanmışlarsa da onların hepsi de amaca farklı araçlarla ulaşmışlardır. 154*

Oldukça az sayıda simyacı, 'Bilgelerin' eserlerinde ortaya çıkan çelişkileri görmüş, ancak bunları, onların sanatının geçerliliğine karşı bir kanıt olarak görmeyi reddetmişlerdir. Öte yandan simya literatürünün aşırı bolluğunu gören kimileri, yazarların niçin her zaman birbiriyle uyumlu olmadığını anlayabilmiş, ama aynı yazara atfedilen eserlerdeki çelişkileri gördüklerinde ise düş kırıklığına uğramışlardır.<sup>155</sup>

Simya literatürü, yalnızca yanlış yola sevkeden çoğu ifadeyi içermekle kalmaz, tartışmasız bir şekilde yalan ve yanlış olan çok sayıda ifade örneklerini de içerir. Simyanın Batı Avrupa'da dorukta olduğu bir dönemde yazılmış olan *Rosarium Philosophorum* bile sıradan bir okuyucuyu yanıltmak üzere yazarlarca düzenli olarak kullanılan pekçok yoldan biri olarak açık bir şekilde yanlış ifadelere yer vermiştir.<sup>156</sup> Simya literatüründe fazlaca miktarda yer almış bulunan yalanların keşfi, simyanın yaşamının kısılmasında rol oynamıştır. Simyadaki yalanların tanınması, kuraldışı olmaktan çok bir kural olmuştur. Onsekizinci yüzyılın başlarında **Kunckel**, 'alkahest' sözcüğünün etimolojisinin *Alles Lügen est* (Herşey bir yalandır) şeklinde olduğunu

<sup>154</sup> Barma, *Saturnia Regna*, Paris, 1657, s.27-28.

<sup>155</sup> Kimi ilkesiz simyacılar tarafından Geber, Roger Bacon vb. gibi ünlü adların verdikleri bileşimlerin, kendi bileşimleriymiş gibi kullanılmış olmaları olgusu görmezlikten gelinmemelidir. Bu, aynı yazara atfedilen eserlerde bulunan uyumsuzlukların kimilerini açıklamaya yardımcı olacaktır.

<sup>156</sup> 'Per falsam et alienam practicam occultare' (Yanlış ve farklı uygulamalarla gizlemek), adı geçen eser, Frankfurt, 1550, f.34v.

alaycı bir biçimde öne sürebilmiştir. Başka bir yerde aynı kimyacı, bir arkadaşının, 'eğer simyadan her yıl yalnızca bir yanlışlık uzaklaştırılabilirse, bu bilimin, kendi içindeki aldatmalardan temizlenebileceği' şeklindeki öngörüsünden söz etmiştir. **Kunkel**, eğer her yıl yirmi yalan uzaklaştırılsa bile, otuz yeni yalanın daha ortaya çıkacak olması nedeniyle, bu durumun sorunu çözebileceğinden kuşku duyduğuna işaret etmiştir.<sup>157</sup>

### **Kapalılığın Nedenleri**

Çok sayıdaki simya literatürünün umutsuz bir şekilde kapalılığa bürünmüş olması olgusu tartışıldıktan sonra, geriye bunun niçin böyle olmak zorunda olduğu sorusu kalmaktadır. Kapalılığın büyük kısmının, ilk bakışta kasıtlı ve böylelikle de kolayca giderilebilir olduğu görülebilir. Ancak eğer, temel metalleri altına dönüştürme yöntemi olarak simya biliminin bir dil ve kültürden ötekine geçerken düşüncelerin iletimindeki hatalara hedef olduğu kabul edilirse, kasıtlı kapalılığın yalnızca ikincil bir etmen olduğu düşünülebilir. Avrupa'lı simyacıya kalırsa, deneysel yöntem girişiminin eksikliğine bakılarak, eldeki bozuma uğramış metinleri izlemenin en iyi yol olduğu söylenebilir. Simya yazarının 'altın' yapmak için gerekli sürecin tümü konusunda açık bir düşünceye sahip olduğunu, ancak bu düşünceleri kağıda dökerken gizemli bir dil kullandığını söylemek yanlış olacaktır. Yazar yalnızca inanmış olmayı istemiştir ve çoğu yazar, kendi temel cahilliklerini örtmelerine yarayacak dış görünümü elde etmek için mazeret öne sürmekten yoksun değildir.

### **Kasıtlı Kapalılık**

Eğer altının, yaygın bilgi ile yapılabildiği bir yöntem söz konusu ise, kapalılık için öne sürülen mazeretler arasında sosyal ve ekonomik sonuçlar bulunmaktadır; ancak tüm bunların ötesinde, yazarlar Tanrı korkusundan saygı ile söz etmekte ve böyle bir gziyi açığa vurmanın sonuçlarının bizzat yazar üzerine geri tepeceğini söylemektedirler.

Tâ modern kimyanın doğuşuna dek simyanın bir ilâhî bilim olduğu düşüncesi ve simyanın, bu bilimin bilgisinin iletişiminden etkilenen kısmen doğaüstü bir şey olduğuna olan inanç geçerli kalmıştır. Simya yazarlarınca simyanın tüm gizlerini açığa vuran herhangi bir kimsenin, Tanrı tarafından çarpılacağı tekrar tekrar ifade edilmiştir. (Yazarlar görünürde iki 'gizden' birini açıkladıklarında bile büyük bir riske girmişlerdir). **Câbir**'in *Book of Royalty* adlı eserinde, yazar tarafından üstü kapalı ifade edilen gizlin başka bir kimseye açığa vurulmasına karşı okuyucuya ciddi uyarılarda bulunmaktadır. **Psödo-Aristo**'dan alıntılanarak bir yazar, 'doğa ve sanatın gizlerini açığa vuran herhangi birinin, göksel mühürü kırabileceğini' söylemekte ve 'pekçok kötülüğün, gizleri açıklayan kişinin peşini bırakmayacağını' eklemektedir.<sup>158</sup> Bir geç dönem Latince din kitapçığı, bilgisini kendisine saklamayan herhangi bir kimsenin çarpıtılacağı ilâhî aforoz cezasına ilişkindir.<sup>159</sup> *Rosarium Philosophorum* daha kesin olarak şunu der: Hiç kimse sanatın gizini açığa vurmaya izinli değildir; eğer o onu açıklarsa Tanrı'nın gazabına uğrayacak ve felç olup ölecektir! Genelde simyanın, o zamana dek Tanrı'nın bir bağışı olduğuna inanıldığından, ölümcül olan bu hüküm, yalnızca Tanrı'ya dayalı olan bu değerli gizlin kabulünü getirecektir. Sade bir insan bu ilâhî ayrıcalığı üstlenmek

<sup>157</sup> *Chymische Anmerkungen*, Wittenberg, 1677, s.147. *Laboratorium Chymicum*, Hamburg ve Leipzig, 1716, Kısım 3, s.506.

<sup>158</sup> *Epistola de Secretis Operibus Artis et Naturae*, Manget, i, s.622.

<sup>159</sup> *Laurentius Ventura, De Lapide Philosophico; Th.Ch.*, ii, s.227.

isterse, buna uygun olarak ceza görecektir.<sup>160</sup> Simyasal bir incelemeden çok teknik bir inceleme olan *Mappae Clavicula* bile, hiç kimseye aktarlamayacak olan kutsal sanatı 'gizleme' konusundaki bir öğütü içermektedir.<sup>161</sup> (\*viii)

Simya bilgisinin, gizi niçin saklı tuttuğunun başka bir nedeni, onun o kadar fazla kutsal bir şey olmadığı, ama gize sahip olan kişinin geçimini güvenceleyen bir şey olduğudur. Bu, simyanın teknik geleneğinden miras kalmış olan bir olgudur. Hemen hemen her uğraşı ve meslek, kendi gizini saklama geleneğine sahiptir ve arasıra belleğe yardımcı olmak için notlar kaleme alınmışsa da herhangi bir sürecin temel ayrıntıları, babadan oğula ya da ustadan çırağa elden ele geçmiştir. İsa'nın doğumundan iki bin yılı aşkın bir süre önce eski Mısır'lı işçiler mumyalama ve metalurji ile birlikte kendi gizli süreç bilgilerine sahiptiler. Daha sonra camın nasıl yapıldığı keşfedildiğinde, süsleme amaçlı renkli cam yapımı, birkaç zanaatkârın özel bilgiye sahip olduğunu bize göstermektedir. Başka insanlar bu bilgilerden yararlanarak kendi yaşamlarını tehlikeye atabilecekleri sürece, hiç kimse kendi uğraşısının nasıl yapıldığının bilinmesine genel olarak istekli değildi. Avrupa'da modern çağlarda bile, gizli bir 'ilâcın' bulucusunun başına talih kuşunu konduran pekçok durum olmuştur. Teknik bir süreci bulan ya da geliştiren ya da tıbbi kullanımı için yeni bir kimyasal madde keşfeden kişinin, bu gizlilik yoluyla, bilgisi üzerinde bir tekel kurması çok doğaldı. Yalnızca bir ölçüde yakın geçmişte, gizliliğe dayalı tekel olgusu, patentlerin kaydedilmesi yoluyla bir düzene sokulmuştur.

### Anlamsal Değişim

Bilgiyi (ya da bilgi eksikliğini) gizlemek için harcanan çabalardan oldukça ırak bir şekilde, tüm geç dönem simyası (yani kimya bilimine miras kalan süreçler ve kimyasal ayraçların simyası) metinlerin kopyalanması ve çevrilmesindeki hataların, daha da önemlisi anlamsal (semantik) değişimlerin belâsına uğramıştır. Günümüzdeki pekçok kişi tarafından olduğu gibi geç dönem simyacılarınca, 'kedi' sözcüğünün, onu o adla adlandırdığımız bir hayvanı göstermesine benzer şekilde bir sözcüğün bir nesneyi gösterdiği, saf bir şekilde kabul edilmiştir. Ancak her durumda bu gerekli değildir. Bir sözcük, bir nesnenin bizzat kendisinden çok, o nesnenin düşüncesini temsil eder. Böylelikle 'altın' sözcüğü sarılık, parlaklık, ağırlık vb. düşünceleriyle de bütünleşmiştir. Böyle sınırlı sayıda fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip bir cisim de 'altın' diye adlandırılır. Kesin bir şekilde bu 'altın' sözcüğü ile simyada pekçok karışıklık ortaya çıkmıştır.

Simyanın bir dil ve kültürden öteki bir dil ve kültüre aktarıldığı her dönemde, önceki çalışanların amaçlarının yanlış anlaşılması durumu ortaya çıkmıştır. Onların öncellerinin sık sık eğretisel dil kullanmış olmaları olgusu, çoğu zaman çeviriye izin vermemiştir ve bu durum, yazılmış olan şeylerin anlamsızlığını büyük oranda açıklar. Ama temel sözlükçenin anlaşılmasındaki eksiklik, bundan daha da önemli olmuştur. Simyanın 'renk kuramını' öne süren kişi olarak bilinen **Hopkins**, İskenderiye

<sup>160</sup> *Th. Ch.*, i, s.141.

<sup>161</sup> *Berth., M.A.*, i, s.36.

(\*viii) Ünlü bir simya ilkesi olan *Obscurum per obscurius, ignotum per ignotius* (Karanlığı daha karanlıkla, bilinmeyen hiçbir bilinmeyenle aramak), bir yöntem sayılmış, aydınlatılmaya yönelmiş konular karanlığa bırakılmıştır. Yandaşlarının gözünde simyanın gizle dolu olması, gizli kalması gerekliliğinden kaynaklanmaktadır (Kaynak: F. Batur, *Şiir ve İdeoloji*, Mitos Yay., İstanbul, 1993) (-ç.n.).

simyacılarında 'altın' sözcüğünün anlamının 'altın rengindeki herhangi bir metal alaşımı ya da bronz' şeklinde olduğunu kanıtlamıştır.<sup>162</sup> Simyanın Araplara ulaştığı dönemde altının tanımı değişmiş ve böylece İlkçağ'ın 'altın' yapma reçeteleri, anlam ve geçerliliklerini yitirmiştir. Başlangıçta altın için özel bir sözcüğe sahip olmayan Mısır dilinin, onu, aynı renkteki bir alaşıma eşit derecede uygulanabilen bir terim olan 'sarı metal' ifadesiyle gösterdiği görülmektedir.

'Altın' terimi, Mısır'lı zanaatkârlardan, felsefi ve dinsel düşüncelerle derinden etkilenmiş olan İskenderiyeli simyacıların eline geçtiğinde önemli bir değişime uğramıştır. İskenderiyeli simyacılar altını bir nitelik halindeki bir madde ya da gerçekte bir cisim olarak değil de daha çok bir ruh olarak algılıyorlardı. Dönüştürme süreci, gerekli nitelikleri uygun bir temel üzerine oturtmaktan ibaretti. Bu işlem, uygun bir 'renk verici ruh' yardımıyla boyamaya benzer bir süreçle etkilenebiliyordu. **Demokritos**, bakırın altına değişimini dosdoğru bir işlem olarak görüyordu. Bakır üç gün boyu ısıtılıyor ve daha sonra belirli bir karışımla işleme sokuluyordu:

*ve daha sonra o, altın olacaktır (εσται χρυσος).*

Zosimos, altın yapımının bir maddeye belirli bir niteliği kazandırmak olduğunu açıklamıştır:

*...Ama istediğimiz niteliğe sahip olacak altınımız, altın yapmaya ve altına dönüştürmeye (βαπτειν) yetili olmalıdır. Burada büyük bir gizem vardır -ki altın halindeki nitelik daha sonra altını oluşturmaktadır-.*

Bu paragraf, alışılmış anlamı 'dönüşmek ya da değişmek'ten başka bir şey olmayan Latince *transmutare* sözcüğünün anlamına da ışık tutmaktadır. Onun teknik anlamı ise, bir boya çözeltilisine bir kumaşın daldırılmasında olduğu gibi gerçekte 'daldırmak' anlamına gelen Yunanca βαπτίζω 'dan türetilmiştir.<sup>163</sup> Yukarıdaki sözlerden, İ.S. üçüncü ve dördüncü yüzyıl İskenderiye simyacılarının 'altın' sözcüğünden, Ortaçağ'da Batı Avrupa'daki bir simyacının algıladığıyla aynı şeyi algılamadığı açıkça görülecek ve bunun da aynı şekilde bir ondokuzuncu yüzyıl kimyacı için uygun olmadığı düşünülecektir. Bu durum, içinde Aristo'sal nitelikleri göstermede harflerin kullanıldığı aşağıdaki şema yardımıyla gösterilebilir:

M: maddesel bir cisim

N: sarı olma özelliği

O: parlak olma özelliği

P: ağır olma özelliği

Q: dövülebilirlik özelliği

R: eriyebilirlik özelliği

S: havaya karşı açık olduğunda aşınmama (korozyona uğramama) özelliği

T: bir 'denektaşı' ('mihenктаşı') üzerinde uygun bir sarı çizgi verme özelliği

<sup>162</sup> A.J.Hopkins, *Alchemy, Child of Greek Philosophy*, New York, 1934, s.194, 104n.

<sup>163</sup> Örneğin 'Demokritos' βαπτειν! demektir (yani, metali sarı bir malzemenin içine daldır) (Berth., A.G., Yunanca metin, s.44, l.13). Ayrıca bkz., aynı yerde, Yunanca metinde s.46, l.11, s.127 ve çeviride s.134.

U: potada arıtma (tasfiye, 'cupellation') sınamasına direnme özelliği<sup>164</sup>  
 V: tavlama (sementasyon) sınamasına direnme özelliği.<sup>165</sup>

Bu nitelikler, bir ondokuzuncu yüzyıl kimyacı ya da fizikçisinin eleştirisini karşılayacak şekilde ayıklanıp genişletilebilir:

P\*: özgül ağırlık  
 R\*: erime noktası  
 W\*: ısı iletkenliği  
 X\*: elektrik iletkenliği  
 Y\*: sırasıyla bir ve üç değerlikli iki tuz serisi oluşturmaları.

Bu sonuncular daha kararlı olup kimyasal kompleks bileşikler oluşturmaya eğilimlidirler.

Böylece **Zosimos** için altının özü, basitçe NO formülü ile gösterilebilmektedir. **Zosimos**'un bir çağdaşı 'altın' sözcüğünden, bütünüyle MNOP formülü ile gösterilen bir maddeyi anlayabilmektedir. 'Altın' terimi o denli üstünkörü kullanılır hale gelmiştir ki, **Geber** bu sözcükle ne kastetmek istediğini açıkça ifade edebilmede güçlüklerle karşılaşmıştır:

*Altının Metalik bir Cisim, Sarı renkli bir cisim ('Citrine'), ağır, durgun, parlak, Yeryüzünün İç Kısımlarında (Bağırsaklarında) aynı ölçüde sindirilmiş ve Maden Suyu ile çok uzun bir süre yıkanmış olduğunu söylüyoruz; çekiç altında uzayabilir, eriyebilir ve Potada Tasfiye (Kupellasyon) ve Tavlama (Sementasyon) sınamasında kalımlıdır. Bu tanıma göre, Altının Tanımının tüm Nedenleri ve Farklılıkları ondan irak olmadıkça, hiçbir şeyin gerçek altın olmadığı sonucunu çıkarabilirsiniz.*<sup>166</sup>

Bunlar MNPQRTUV formülü altında özetlenebilir. Elde mevcut olan bu fiziksel ve kimyasal sınamalara, dayanıklılık (S) da eklenebilir. **İbni Sina**<sup>167</sup>, altının tanılmasını yedi sınamaya ile yapmaktadır: Erime, denektaşı, yoğunluk, tat alma, ateşin etkisi, çözünme ve süblimleşme. Bu sınamalar daha sonra **Beauvais**'li **Vincent** tarafından güvenilir bir şekilde aktarılmıştır. Bir onüçüncü yüzyıl Arapça yazması, altını on dört temel nitelik yardımıyla tanımlamaktadır ve bunlar arasında renk, koku, dokunma ve ses (darbe vurulduğunda çıkan ses) gibi beş duyuya dayalı olanlar da bulunmaktadır.<sup>168</sup> Deneyime dayalı sınamalar bir yana bırakılacak olursa, bir simyacı için o zamanın geçerli kuramının terimleriyle altından söz etmek çok kolay olmuştur:

<sup>164</sup> Sınamaya alınan altın, yassı bir tabak ya da kemik kömüründen oluşturulmuş bir pota (cupel) üzerinde eritilmiş ve erimiş metalin yüzeyi üzerinden hava üflenmiştir. Böylece mevcut herhangi bir kurşun kolaylıkla oksitlenebilecektir.

<sup>165</sup> Bu işlem sınamaya alınan altını vitriyol, sal amonyak, vb.den oluşan bir hamurla ısıtmak ve metalin aşınmaya uğrayıp uğramadığını gözlemlemekten ibarettir.

<sup>166</sup> Geber, *Sum of Perfection, Works*, Londra, 1928, s.63. Geber bakırın, yukardaki tanıma uygun düşecek şekilde 'altın' haline dönüştürülebileceğini öngörür.

<sup>167</sup> Berth., *M.A.*, i, s.304-305.

<sup>168</sup> Muhammed ibni Ebu Talib, *Manuel de la Cosmographie du Moyen Âge*, Kopenhag. 1874.

*Altın saf, sabit, berrak ve kırmızı Civa'dan ve berrak, sabit, kırmızı ve yanmaz Kükürt'ten ibaret mükemmel bir cisimdir; hiçbir kusuru yoktur.*<sup>169</sup>

Böyle bir ifade, bir uygulayıcı için çok az bir anlam taşıyabilir. Bir uygulamacı kimyacı, altını yalnızca fiziksel ya da tavlama gibi kimyasal sınamalar yardımıyla kanıtlamak ister. Ondokuzuncu yüzyılda altın, listelenmiş olan daha incelikli özellikleri yoluyla pratik olarak tanımlanmış olabilir. Daha özet bir şekilde altın, günümüzde atom numarası 79 olan ve yığılmsal atom ağırlığı 197,2 olan bir element olarak tanımlanabilir.

Pratik anlamda 'altın' teriminin kullanımının evrimi araştırıldığında, altının kimi yazarlarca, mükemmelliğin bir simgesi olarak kullanılmış olduğu unutulmamalıdır; böyle bir kullanım, yalnızca simya literatüründeki mevcut karışıklığı arttırmaya yaramıştır.

### **Kusurlu Çeviri ve Kopyalamadan Kaynaklanan Hatalar**

Yaklaşık olarak kimyanın ayrı bir bilim halinde görüldüğü dönem olan onyedinci yüzyılda yayımlanan Latince simya kitapları büyük oranda daha eski Latince metinlere dayalıdır ve bunlardan çoğunun izi, Arapça kaynaklara ve bazı durumlarda da Yunanca kaynaklara dek geri sürdürülebilir. Başka bir deyişle, en azından Hristiyanlık çağının ilk birkaç yüzyılına geri uzanan sürekli bir gelenek var olmuştur ve bu gelenek geniş oranda yazı dünyasıyla iletilmiştir. Bu çeviri uğraşısında yalnızca Yunanca'dan Arapça'ya ve Arapça'dan Latince'ye şeklinde iki basamağın bulunduğunu düşünmek, aşırı basitleştirilmiş bir görüş olacaktır. Yunanca yazmış olan İskenderiye simyacıları, bunları daha çok Mısır'lı zanaatkarların tekniklerinden ve sözlükçelerinden türetmişlerdir. Yunanca'dan çeviriler çoğu kez Süryanice'ye ya da İbranice'ye yapılmış, Süryanice metinlerin çoğu da daha sonra Arapça'ya çevrilmiştir. Onikinci ve onüçüncü yüzyıllarda Arapça metinlerin Latince'ye çevrilmesinde İspanya, Doğu ile Batı kültürlerinin doğal bir buluşma yeri olmuştur. Yaygın çeviri yöntemi iki aşamalı olmuştur: Bir bilgin Arapça'dan Kastilya yerel diline çevirmiş; Latince yeteneği daha iyi olan ikinci bir bilgin ise Kastilya dilinden Latince'ye çevirmek suretiyle süreci tamamlamıştır. Çoğu durumda çevirideki son adım, Latince'den, modern Avrupa'yı oluşturmak üzere yavaş yavaş günyüzüne çıkan ayrı devletlerin yerel dillerine çeviri olmuştur. Çeviri serüveni bazen, onun geçerliliğine ilişkin kuşkuları arttırmaktan çok, bir çalışmanın çekiciliğinin peşine takılmıştır. Bunun bir örneği, çeviri soykütüğünü gözler önüne sermek suretiyle bir onyedinci yüzyıl hekimi ve yazarı olan ve 'Hermes'e atfedilen bir metnin çevirisini yapan **William Salmon** tarafından verilmiştir:

*Hermes Trismegistus'un Altın Eseri; İbranice'den Arapça'ya, sonra Yunanca'ya, daha sonra da Latince'ye çevrilmiş; ve şimdi de Latince'den İngilizce'ye çevrilmiştir.*<sup>170</sup>

Teknik konunun çevirisi, alegorinin geniş kullanımıyla artan özel güçlükler taşır. Böyle güçlüklerle yüzyüze gelen çevirmenler, sıklıkla sözcüğü-sözcüğüne çeviri yaparak onları altıtmeye çalışırlar. Sözcükleri, kusursuz anlaşılacak anlamlarıyla çevirmek daha güvenli değildir. Bu nedenle Arapça'dan Latince'ye çeviride, örneğin

<sup>169</sup> *Speculum Alchemiae*, Roger Bacon'a atfedilir. bölüm 2; Manget, i, s.613.

<sup>170</sup> W.Salmon, *Medicina Practica*, Londra, 1707, s.179.

alkali, alembik, kâfur, boraks,<sup>(ix)</sup> eliksir, talk, safran gibi böyle sözcükler, çoğu zaman Latince alfabeyle yazılmışlardır. Latince bir eserde '*aleusanthi*' terimini bulduğumuzda, bu terim Yunanca  $\alpha\lambda\omicron\varsigma\ \alpha\nu\eta\theta$  (= '*flos salis*' : tuz ruhu) sözcüğünden çevrilmiştir (transliterasyon). Çeviriden çok çevrilmiş olan böylesi pekçok sözcük örneği vardır. Çoğu zaman kopyacının, çevirisini yapmak istediği dilin tüm bilgilerine sahip olmadığı bir gerçektir. Bunun bir örneği, erken bir Fransız Latincesi elyazmasında yer alan bir metin olup burada kopyalayan kişi, alfabeden öte Yunanca konusunda herhangi bir bilgiye sahip olmadığından, sonuçta harflerin anlamsız bir karmaşası ortaya çıkmıştır.<sup>171</sup>

Çevirmenlerin sınırlı başarısının özel bir değerlendirmesi, özgün bir metnin elyazması ile onun çevirisinin ayrıntılı bir karşılaştırmasından elde edilebilir. Böyle incelemeler arasında **Ruska**<sup>172</sup> tarafından ve bir diğeri **Stapleton**<sup>173</sup> tarafından yapılmış olan, **İbni Umail**'in (onuncu yüzyıl) bir Arapça eserinin **Zetzner**'in *Theatrum Chemicum* (Kimya Tiyatrosu) (2. baskı, 1622; cilt V; s.218-266) adlı eserindeki ve **Manget**'nin *Bibliotheca Chemica Curiosa*'sındaki (Meraklının Kimya Kitaplığı) (1702; cilt 2; s.216-235) **Senior**'un *Tabula Chemica* (Kimya Tablosu) başlığı altındaki Latince çevirilerinin karşılaştırılması gösterilebilir. **Stapleton**, Latince çevirmenin Arapça metinde büyük güçlüklerle karşılaşmış olduğuna dikkat çekerek özgün metin ile onun Latince çevirisi arasındaki çelişkiler konusunu yorumlayan bir dizi dipnotlar vermiştir. Arapça yazının ayrıntılarını gözlemlene eksikliğinin yol açtığı anlam sapmasının görüldüğü bazı durumlara rastlanmaktadır. Bakarak kopyalama sırasında değil de biri tarafından okunup yazdırılarak kopyalanma durumunda da yanlış işitme sonucu pekçok yanlış anlaşılmalara ve değişiklikler ortaya çıkmıştır. Benzer sesler, kolayca benzer harflerle karıştırılmıştır.

Çoğu zaman madde adlarının çevirisinde hatalar yapılmıştır; ancak bunlardan özel bir durum, sonucu açısından önüne geçilemeyen bir sorun yaratmış ve kimyasal tıbbı karşı bir güvensizlik doğurmuştur. **Nicolaus Myrepsus** adlı Bizans'lı bir Rum, Arapça bilgisi zayıf olmasına karşın Arapça kaynaklardan ilaç katalogu derlemeğe çalışmıştır. Bu sırada bazı durumlarda ilaç olarak arseniği kapsayan bir hata yapmıştır.<sup>174</sup> Bu hata, Arapça *dârsini*'nin (= cinnamon : tarçın) çevirisinde yapılmıştır<sup>175</sup> ('dârsini' sözcüğü, sesçe 'arsenik' sözcüğünü çağrıştırmaktadır -ç.n.). Araplar tarçımı Sina ya da Seylan adasından elde ediyorlardı. İçilerek kullanım için hafif bir ilaç olarak arseniğin özel tıbbî özelliklere sahip olduğu düşüncesi, onyedinci yüzyıla dek korunmuştur.

Her çevirmen, bir derece alçakgönüllü bir görev bilincine sahip olmamıştır. Eğer o, metnin kapalı bir kısmının anlamını kavramayı düşünmüşse, kendi yorumunu da işin içine katmış; böylece özgün olanla yorumlanan iki kısım birbiri içinde kaynaşmış; yorumsal olan özgün olandan ayırdedilemez duruma gelmiştir. Böyle yorumlar, özgün olandan daha kapalı ve daha karışıktır ve bunlar daha pratik akıllı simyacılarca

(ix) Boraks kuyumcular tarafından altın, gümüş gibi metallerin lehimlenmesinde kullanılıyordu. Boraks metal oksitlerini karışık bor tuzları haline getirerek çözdüğünden, el-Râzî'den beri metallerin lehimlenmesinde kullanılmaktadır (-ç.n.).

<sup>171</sup> L.A.Muriatori, *Antiquitates Italiae medii aevi*, Mediolani, 1738-1742, Cilt 2, s.387. Özgün Yunanca yeniden biçimlenmiş hali ve çevirisi için bkz. Berth., M.A., i, s.9.n.3.

<sup>172</sup> *Das Buch der Alaune und Salze*, Berlin, 1935, özellikle s.18-22.

<sup>173</sup> *Mem. Bengal*, 12 (1933).

<sup>174</sup> De compositione medicamentorum-H.Estienne, *Medicae Artis Principes*, Paris, 1567, cilt 2, s.694.

<sup>175</sup> '*Darseni, id est cinamomum*'-Serapion, *Insignium Medicarum*, Argentorati, 1531, s.169.

deneylenemediğinden simya literatürü kendi kaynaklarından daha da uzaklaşacak şekilde sürekli bir bozunuma uğramıştır.

Elyazmalarının kopyalanması, başka bir önemli hata kaynağıdır. Simya elyazmaları, laboratuvarlarında pratik uğraşıda bulunanlar tarafından kullanıldıklarında, fırınların ya da aşındırıcı sıvıların kağıdı bozucu etkilerinden uzak değildi. Böylece, çok kullanılan bir metnin artan sayıdaki kopyalarından ayrı olarak, yalnızca metinleri korumak için de büyük bir kopyalama uğraşısı gerekmiştir. Bir eserin her defa kopyalanmasında hataların meydana gelmesi olanaklıydı ve bu hatalar, çoğu durumda olduğu gibi eğer kopyacı, tümcelerin tam anlamını kavrayamamışsa, bu hatalar çok daha fazla olmaktadır. Kopyalamadaki en sık hatalardan biri *nitrum* (soda) yerine *vitrum* (cam) yazılması ya da tersidir. Dikkatsiz yazılım ve genelde standartlaşmamış elyazma kısaltmalarının kullanılması, pekçok hatadan sorumludur. Bir onyedinci yüzyıl yazarı olan **Michael Sendivogius**, simya literatüründeki genel karışıklığı şöyle ifade etmiştir:

*Ortaya çıkan karışıklık, 'Usta'ların hastalığı yüzünden ... ve kopyalanan ve basılan en önemli ciltlerden bazılarındaki dikkatsizlik yüzünden daha da kötüleşerek karmakarışık hale gelmiştir; büyük bir paragrafın anlamı, sıklıkla küçük bir sözcüğün umutsuz bir şekilde eklenmesi ya da atlanmasıyla kapalı hale gelmiştir (örneğin, 'değil' sözcüğünün yanlış yere eklenmesi).<sup>176</sup>*

**Thomas Norton**'un dediği gibi:

*herhangi bir hecenin değiştirilmesi,  
Bu Kitabı yararsız kılabilmektedir.*

### **Simya Literatüründe Kapalılığın Etkisi**

Simyasal kapalılığın önemli bir sonucu, metinleri incelemede harcanan zaman olup bu süre, pratik araştırma için daha yararlı olarak harcanabilirdi. Genç simyacıların sabırla 'İlkçağ' eserlerini okumaları sürekli olarak önerilmiş ve onları tam olarak anlayabilmek için çoğu zaman tekrar tekrar okumak gerekmiştir. Görmüş olduğumuz gibi bir simya eserini okumak ve bir derece anlamak için yıllarca çalışmak gerekebilmiştir. **Geber**, **Lull** ve diğer simyacıların eserlerine eleştirmek üzere başvuran **Bernard Palissy**, 'bu incelemelerinde zamanından ve sağlığından çok şey yitirmiştir'.<sup>177</sup> Simyasal simgeleme, belirli bir konu üzerinde kitaplar okumak isteyen herhangi bir kimse için sorun oluşturmıştır. **Isaac Newton**'un, yalnızca birkaç simyasal ad ve simgenin<sup>178</sup> anlamını anlayabilmek için, kendi düşünme gücünü zayıflatabilecek derecede, Mayıs 1681'de bir haftadan daha uzun bir süre harcadığı belirtilmiş olup, ancak böylelikle o, sahip olduğu simya kitaplarını izleyebilmiştir. **Newton** bunları yalnızca okumamış, uzun paragrafları sözcük-sözcük kopyalamıştır da. Öte yandan simya kitaplarının kapalılığının bazen iyi bir etkisi de olmuş ve kimi öğrencileri, bu kitaplardaki deneyleri yapma konusunda umutsuzluğa sevk ederek onları yeni yollar bulma konusunda düşünmeye yöneltmiştir.

Kamuoyu gözünde simyasal kapalılığın en önemli sonucunun simyaya ve onun uygulamacılarına gerçekten çok düşük bir saygınlık kazandırması olduğunu

<sup>176</sup>. *Concerning Sulphur*, Önsöz; *M.H.*, s.601-602; *H.M.*, cilt ii, s.127.

<sup>177</sup>. *Discours Admirables*, Armağan, Oeuvres, Paris, 1844, s.129.

<sup>178</sup>. *Catalogue of the Portsmouth Collection*, Cambridge, 1888, s.23.



söyleyebiliriz. Dolandırıcı ve şarlatan pekçok simyacının, simyayı insanların gözünde yeterince kuşkulu bir uğraşı haline getirmeleri olgusu karşısında, ancak önyargılarını yeterince aşan kimilerinin simyayı daha yakından yoklamaları durumunda, onlar alegoriler, iki anlamlı kaçamaklar ve kaba anlatımlarla karşılaşmışlardır. Simyacı, dolandırıcılıkla suçlanma baskısı altında değilse, küçümsenmiştir -**Ben Jonson**'un *The Alchemist* (Simyacı) (1610) adlı oyununda olduğu gibi-. Yaklaşık olarak onaltıncı yüzyılda, örneğin **Arnaudis**'in *Tractatus contra alchemistas*'ı (Simya Karşısı Kitapçık) (Lyons, 1610) gibi simyaya özel olarak saldıran birkaç kitap yazılmıştır. Tüm simya kitapları arasında en çok satılanlardan biri, **C. Agrippa**'nın *De incertitudine et vanitate scientiarum* (Bilimlerin Güvenilmezliği ve Anlamsızlığı Üzerine) (1529) başlıklı ve simya eleştirisi ile ilgili olandır. Simyanın diğer bir karşıtı **Guibert** olup onyedinci yüzyılın ilk yıllarında simyaya karşı çıkan iki eser yazmıştır. Bunlardan biri olan *Alchemy impugned by Reason and Experience* (Akıl ve Deney Yoluyla Simyanın Yalanlanması) (Strasburg, 1603), **Libavius**'u bu kitaba bir karşı görüş yazmaya yöneltmiştir. Bu saldırı kitaplarına yanıtta simyanın savunması yapılmış, özellikle *De veritate et antiquitate artis chemicae* (Kimya Sanatının Gerçekliği ve Doğruluğu Üzerine) (Paris, 1561) adlı kitap, simya konusunda sözde ünlü eserler yazmış saygın otoritelerin bir listesini içermektedir. Onyedinci yüzyılda yazan **Glauber**, simyasal öncüllerin doğruluğunu desteklemede kanıt olarak, başkalarının yanı sıra **Aquino'lu Thomas**'dan ve **Albertus Magnus**'dan alıntılar yapmıştır. Onyedinci yüzyılda **Richard Russel**, **Geber**'in eserlerini İngilizce'ye çevirdiğinde şunları söylemek gereğini duymuştur:

*Kimya doğru ve gerçek bir sanattır ve (sağduyulu sanatkarlarca uygulandığında) doğru ve gerçek etkiler üretir.*

Simya dilindeki kapalılığın diğer bir önemli etkisi simyanın ömrünü uzatmak olmuş ve böylece simyanın ölümü, onyedinci ve onsekizinci yüzyılda gecikmeli bir şekilde gerçekleşmiştir. Simya, karşıtları için açık bir hedef oluşturmamış ve böylece, yasal ardılı olan kimya bilimine yerini bırakmak üzere son nefesini vermekten kaçınmıştır. Yine de bir simyacı 'civa' ya da 'kükürt' veyahut da herhangi bir diğer genel ilke konusunda, fizikselden çok metafiziksel kapsamdaki bir ifadede bulunduğu kendi çağdaşlarının eleştirisinden kurtulmayı umarak böyle terimleri geniş ve belirsiz bir anlamla verebilmiştir. Nitekim '**Basil Valentine**', eleştirilenlerinin, kendi savlarını inkâr etmelerine, onu doğru biçimde anlamadıklarını söyleyerek karşı koyabilmiştir.<sup>179</sup> Kendi terimlerinin anlamının, karşıtlarınınkinden oldukça farklı olduğunu söylemiştir.

Simya dilinin bu görünümü, aynı zamanda onun hem güçlülüğünü hem de zayıflığını gösterir. Onyedinci yüzyılda simya, eleştirilerin genel saldırısı karşısında geri çekildiğinde, simyacılar her zaman için, halkın yanlış anladıkları kişiler ya da daha kibirli bir şekilde normal insanın oldukça ilerisinde bir akla sahip kişiler olarak sunulabilmişlerdir. Ancak, kanıtın ana düşüncesi şimdi öte yana kaymıştır. Simya kuramı, artık uyumlu bir bütün değildir. Onun temsilcileri, daha çok oranda şarlatanlar olarak görülür. Eğer simyacılar kendi kükürt ve kendi civalarıyla neyi kastettiklerini açıkça söyleyemiyorlarsa, onların ne olduklarını bilmedikleri için bunun böyle olduğu açıktır. Açık düşünceler, açık bir dille ifade edilebilir. **Descartes**, *Discours de la*

<sup>179</sup> *Triumph Wagen Antimonii*, Leipzig, 1604, s.192.

*Méthode* (Yöntem Üzerine Konuşma) (1637) adlı eserinde bunu kendisi için temel bir kural edinmiştir:

*Yargılarımdakiler, tüm kuşku temellerini ortadan kaldıracak denli açık ve seçik bir şekilde aklıma sunulanlardan daha fazla bir şey içermemektedir.*

Simyacılar kimya dilinin belirsiz kullanımında ısrar ederlerken, kimya ile ilgili daha özgün kitaplar yazan onyedinci yüzyıl yazarları, daha bilinçli bir dil kullanmışlardır. Fransız kimyacı **Le Febure**, metafiziksel düşüncelerden vazgeçmezken, kullandığı terimlerin anlamını ayırtetmeye dikkat etmiştir. O, 'barut yapımında kullanılan heksagonal (altıyüzlü) kristalli bir tuz' olan nitrat tuzu ya da güherçile ile evrensel bir tuz '-tüm fiziksel soyun canı, Işık bir Çocuğu ve Oğlu ve tüm Filizlerin ve Bitkilerin Babası olan gizemli bir tuz'- olan nitrat tuzunun ayrımını yapmıştır.<sup>180</sup> Dilin kullanımını umursamayan **John Mayow** bile, kendi 'nitro-aerial spirit'inin 'daha doğru bir şekilde Civa olarak adlandırılabilirliğini' ifade ederek 'ruh' ('spirit') teriminin kimyadaki kullanımının sakıncalı olduğunu göstermiştir.<sup>181</sup> **Robert Boyle**, *The Sceptical Chymist* (Kuşkucu Kimyacı) (1661) adlı eserinde, bir bilimde, dilin eğretisel olarak değil de kesinlik içinde kullanılacağını beklendiğini açıklamıştır. Böylece o, yukarda değinilen yazısında **Mayow**'un 'Civa' terimini kullanmasını eleştirmiştir. *The Sceptical Chymist*'in çoğu kısmı, bir yandan Aristo'sal dört element düşüncesine, öte yandan da **Paracelsus**'un üç ilkesine karşı yapılan saldırıları içermektedir. **Boyle** (her ne kadar tümüyle özgün değilse de) bir elementin kullanışlı bir tanımını şöyle vermektedir:

*Ve, hataları önlemek üzere, size şunu bildirmeliyim ki, element deyince ... artık belirli ilkel ve basit, ya da kusursuz bir şekilde katıksız cisimleri ... kast ediyorum...*<sup>182</sup>

Fransız kimya yazarı **Nicolas Lemery** de kendi çağdaşları tarafından kullanılan terimlerle savaştı. Bir çalışma varsayımı olarak beş ilkeyi kabul ederken, 'çok az şeyi ifade eden çok derin terimler' diye ifade ettiği tuz, kükürt vb. terimlerin açıklanmalarında çok eleştirici olmuştur. Benzer şekilde, 'gizli mürekkeplerle' uğraşırken, o zamanlar onların işlevinin 'sempati' ve 'antipati' terimleriyle açıklanmasını 'hiçbir şey açıklamayan genel terimler' diye betimleyerek küçümsemiştir.<sup>183</sup> Aynı 'sempati' ve 'antipati' terimleri yaklaşık aynı tarihlerde İngiliz filozofu **John Locke** tarafından da eleştirilmiştir.<sup>184</sup> **Locke**, dilin felsefi ve bilimsel tartışmalardaki önemini kavramış ve *Essay* (Deneme) adlı eserinde, sözcüklerin yanlış kullanılmasıyla ilgili olarak özel bir bölüm ayırmıştır. Daha sonra gerçekleştirmeye çalıştığı gibi felsefe ('doğa felsefesi' dahil) literatürünün incelenmesinde 'herhangi bir açık ve farklı alanlarda yer almayan ... belli sözcükler ... bulunacaktır' demiştir.

<sup>180</sup> *A Compendious Body of Chymistry*, Londra, 1664, cilt 2, s.283.

<sup>181</sup> *Medico-Physical Works*, A.C.R. No.17, Edinburg, 1907, s.34.

<sup>182</sup> *The Sceptical Chymist*, Everyman basımı, Londra, 1911, s.187. Ancak belirtmelidir ki Boyle, elementlere dayalı bir kimyayı savunmaktan uzak bir şekilde, maddeye parçacıklı bir yaklaşım yönündeki kavramı reddetmiştir.

<sup>183</sup> *Cours de Chymie*, Paris, 1697, s.589, 308.

<sup>184</sup> *Essay Concerning Human Understanding* (Birinci Baskı, 1690), Kitap III, bölüm 11, Everyman. baskısı, Londra, 1947, s.246. Bkz. aynı eser, Kitap III, bölüm 10, Everyman baskısı, s.242.

Böylece onyedinci yüzyılda yürürlükteki dilin kullanımı konusunda genel bir hoşnutsuzluğun uyandığını görüyoruz. Kimya alanında alegorinin ve gizemciliğin modası geçmişti. **Lemery**'nin *Cours de Chymie*'si (Kimya Öğretimi) gibi kimyanın belirgin ders kitaplarının yayımlanmasıyla sistemli kapalılık artık bir daha rastlanmayacak şekilde ortadan kalkmıştı. Onsekizinci yüzyıl, kimya adlandırmasında genel bir reforma tanık olmuştu.

# KISIM 2

## ERKEN KİMYA TERMİNOLOJİSİ

*'Başkalarına birşey öğretmek isteyen bir kimse,  
herbir ayrı şeye belirli bir ad vermelidir'.*

**G. Agricola;** De Natura Fossilium (Fosillerin Doğası  
Üzerine) [De re metallica (Madencilik Üzerine), çeviri:  
Hoover, Londra, 1912]



## BÖLÜM 1

### ERKEN TERMİNOLOJİ VE FİZİKSEL ÖZELLİKLERE DAYALI ADLAR

#### Giriş

Kimyasal maddelere verilen bazı eski adların incelenmesinde kimyasal bileşime ilişkin bir terminolojiyi bulmayı beklemiyorduk; çünkü kimyasal bileşim büyük oranda bilinmiyordu. En büyük kazanım, olasılıkla ilkin bir maddeyle diğeri arasındaki ayrım ve aynı maddenin farklı türlerinin tanınmasıdır. Böyle ayrımlar ve tanılamalar çok hatalı olabilir; çünkü onlar özellikle renk olmak üzere yalnızca gelişmemiş fiziksel özelliklere dayandırılabilir. Bazen bir yerde ve başka bir yerde bulunan altın arasında yapıldığı gibi, bilimsel bakımdan kullanışsız olan ayırtetmeler de yapılmaktadır. Başka bir sınır durum ise oldukça farklı kimyasal maddelerin bazen tek bir genel ad altında gruplandırılmasıdır. Bu değinmeler Nil, Dicle ve Fırat nehirlerine dayalı olan eski uygarlıklara uygulanmış, ancak aynı öngörü eksikliği, daha modern çağlarda güçlüklerle yol açmıştır.

Onyedinci yüzyıl sonlarında ve özellikle de onsekizinci yüzyıl sonlarında kimya biliminin oluşmasından önce demirci, boyacı, camcı, damıtmacı ve başkaca kimi zanaatkârların uğraşısına dayalı malzemelerle ilgili bir derece pratik bilgiler vardı. Bu teknik bilgi, simyadan gelme bazı düşüncelerle birlikte (bunlar kısmen teknik, kısmense felsefî idi) kimyanın erken başlangıç bilgilerini oluşturmuştur. Kimya, hem belirsiz hem de türdeş olmayan (heterojen) bir kökene sahip olduğundan, onun terminolojisinin bu karakteristikleri taşıyacağı anlaşılabilir. *Sugar of lead* (kurşun şekeri), *butter of antimony* (antimon tereyağı), *oil of vitriol* (vitriyol yağı), *crem of tartar* (tartar kremi, krem tartar) ve *milk of lime* (kireç sütü) gibi, adlandırma reformundan önce kimyacılarca kullanılmakta olan terimlerden bazılarını düşünürsek **Dumas**'nın değindiği noktayı görürüz ki kimya kendi dilini, mutfaktan ödünç almıştır.<sup>1</sup> Kimyasal terimlerin teknik kökeni yalnızca maddelere değil, aynı zamanda süreçlere de uygulanır ve evsel terimler metalurjide ve kimyada uygulanabilecek diğer sanatlarda da kullanılır. Günümüzde bile 'yıkama' ve 'kavurma' gibi terimler, kimyacının tanıyıp kullandığı terimlerdir.

<sup>1</sup>J.-B.Dumas, *Leçons sur la Philosophie Chimique*, Paris, 1837, s.325.

Onaltıncı yüzyılda **Paracelsus** ve ardılları tarafından iyatrokimyanın geliştirilmesinin sonucu, yalnızca kimyasal preparatların tıbbın yararına kullanılması olmamış, aynı zamanda **Jean Beguin** (onyedinci yüzyıl başları), **Nicolas Lemery** (1645-1715), **Friedrich Hoffmann** (1660-1742) ve **C. W. Scheele** (1742-1786) gibi bir dizi seçkin farmasötik kimyacı ve fizikçi soyunu yaratarak kimyaya etkide bulunması olmuştur. Kimya ve eczacılığın böylece yakın bağlantı içine girmesiyle kimya terminolojisine başka bir etki eklenmiş oldu.

### **Eski Terminoloji**

Doğal bakır ve altın, olasılıkla insanoğlunun tanıdığı ilk minerallerdir; Mısır'da İ.Ö. 4000'lerden önce demir ve bazı yarı-değerli taşlar da biliniyordu. Burada bizi ilgilendiren konu, daha belirgin fiziksel özelliklerine dayalı olarak minerallerin tanımlanma, sınıflanma ve adlandırılmalarıdır. Eski dünyanın dilindeki adların çoğunun kökeni filologlar arasında hâlâ tartışılmaktadır ve biz burada mineral adlarının en az tartışmalı olan kökenlerinden yalnızca birkaç örneği ele alacağız. Altın için Mısır'daki en eski ad, hiyeroglifsel '*nub*' terimi olup 'maden eritmek' anlamına gelmektedir ve aynı zamanda da Nubia'nın (Güney Mısır) altın madenleri ile de bağlantılı olmalıdır. Herhangi bir durumda altının belli örneklerinin kökeninin yerini gösteren özgül hiyeroglifler vardır -'su altını' (aluvyonsal altın), 'dağ altını', 'Kıptî altını' vb.<sup>2</sup> Gümüş için Mısır'a özgü ortak bir sözcük olan *hetch* ya da *hd*, 'beyaz' anlamına gelmektedir ve malahit'in (ya da bakırın herhangi bir yeşil cevherinin) 'yeşillenmek' anlamına gelen *vatch* terimiyle biliniyor olması da şaşırtıcı gelmemelidir.

Babil ve Asur uygarlıklarına bakacak olursak ilkel terminolojide benzer eğilimlere rastlarız.<sup>3</sup> Böylece gümüş için kullanılan ad, 'beyaz parlaklık' anlamına gelmekte ve demir, kurşun ve bakırın adlandırılmasında renk, belirleyici bir rol oynamaktadır. Terminolojiyi etkileyen öteki etmenler kokuyu (arsenik bileşikler), tadı, erirliği, sihirli özellikleri ve hazırlama yöntemini içerir -örneğin bakır ve gümüş, 'yıkılmış' ya da 'arıtılmış' diye betimlenmişlerdir-.

Sumerlerin çivi yazılı dili, erken hiyeroglifler üzerinde önemli gelişmeler sağlamış ve özellikle mineral adlarının ifadesinde uygun düşmüşlerdir. Sumerlerden (yaklaşık İ.Ö. yedinci yüzyıl) derlenen sözcük listelerinde sözcüklerin birinci kısmı, maddeler grubunun önde gelen özelliğini gösterir (sınıf adı) ve buna bireysel karakteristiklere bağlı bir ad (tür adı) eklenmiştir. Böylece benzer maddeler, listelerde birbirine yakın yerlerde yer alırlar. Grup (sınıf) adlarına örnekler şunlardır: ZA (kaya, taş) ve aPAR (beyaz kum). Özellikler, sontakıların kullanılmasıyla vurgulanmıştır; örneğin GUG, DIR (kırmızı), GİN (mavi), SUH (sarı / yeşil), TU (ağır), AŞ (sert), AŞ-AŞ (çok sert), aZATU (asitle yani sirke ile köpüren). Aşağıdaki sözcüklerin yapılanması, **Campbell Thomson** tarafından yorumlandığı üzere şöyle anlaşılabilir:

<sup>2</sup>.Altının karmaşık eski adlandırması için bkz. R.J.Forbes, *Metallurgy in Antiquity*, Londra, 1950, s.154. Yukarıda alıntılanan Mısır dilindeki adlar Sir E.A.W.Budge'un *An Egyptian Hieroglyphic Dictionary*, Londra, 1920, s.353, 523a, 150b, adlı eserinden alınmıştır.

<sup>3</sup>.Bu terminolojilerin aşağıdaki açıklamaları tümüyle R.Campbell Thomson'un *Dictionary of Assyrian Chemistry and Geology*, Oxford, 1936, adlı eserine dayalıdır.

|                  |                                                      |                         |
|------------------|------------------------------------------------------|-------------------------|
| aZA.GİN          | 'mavi taş'                                           | (lapis lazuli vb.)      |
| aZA.GİN.AŞ.AŞ    | 'çok sert mavi taş'                                  | (safir)                 |
| aZA.TU           | 'ağır (beyaz) taş'                                   | (sertiz, kurşun beyazı) |
| aZA.TU.PAR.AŞ    | 'asit etkisiyle köpüren<br>orta sertlikte beyaz taş' | (kireçtaşı)             |
| aZA.TU.PAR.AŞ.AŞ | 'asit etkisiyle köpüren<br>çok sert beyaz taş'       | (mermer ?)              |
| aZA.SUH          | (farklı vitriyollerin temeli)                        |                         |
| aZA.SUH.DIR      | 'kırmızı oksit'                                      | [demir(III)oksit]       |

Bu mükemmel sistemli adlandırma herhangi bir başka dile aktarılmamış ve ondokuzuncu yüzyılda organik bileşiklerin adlandırılmasının gelişmesine dek onun bir koşutu olmamıştır.

Öteki dillere kısaca bakacak olursak, gümüş için İbranice *Keseph* teriminin, parlayan beyaz metal anlamına geldiğini ve Yunanca ve Latince *argyros* ve *argentum* sözcüklerinin ise 'beyaz, parlak, parıltılı' anlamına *radj* ya da *arg* kökünden türetilmiş olacağını belirtebiliriz. **Pliny**, gümüşün altından bile 'daha parlak ve güneşe daha çok benzediğini' söylemiştir.<sup>4</sup> Rengin, gümüşe verilen adın hemen hemen evrensel bir temeli olduğu görülecektir. Bakır için ârî (Hint-Avrupa dilindeki) sözcüklerden biri olan '*roudhos*'un kırmızı ('red') anlamına geldiği söylenir ki<sup>5</sup> bu da renk terminolojisinin başka bir örneğini oluşturur. Latince *cuprum* terimine dayalı olan İngilizce 'copper' terimi, bakırın bulunduğu Kıbrıs adasının adından gelmez. **Pliny** *aes rubrum* ve *aes cyprium* terimlerini eşanlamlı olarak kullanır ve adanın adının metalden türetilmesinden çok, metalin adının adanın adından türetildiği daha olası görünmektedir.

### Maddelere Ad Verme Yöntemleri

Gerçi daha geç dönemde kimyasal ya da tıbbî bir özelliğe bazen başvurulmuştur, ama çoğu kimyasal adın temeli, maddenin görünümü ya da bazı başka temel fiziksel özellikleridir. Fiziksel özellikler beş duyardan herhangi birine dayandırılabilir ve görme duyusunun açıkça bunlardan en önemlisi olmasına karşılık tat alma ve dahası sesin<sup>6</sup> maddelere ad vermede ilgisiz kaldığı düşünülemez. Her ne kadar kimyasal terminolojide çok az bilinçli bir sistemleştirme varsa da, geriye dönük bir çözümleme, maddelere ad vermede çoğu zaman aşağıdaki düşüncelerin göz önüne alındığını göstermektedir; renk, tat ya da koku, kıvamlilik ve kristal şekli, maddenin bulunuşu ya da kullanımıyla ilgili bir kişi ya da onun hazırlandığı ya da doğal olarak bulunduğu yer, onun varsayılan tıbbî özellikleri ve nihayet hazırlanma yöntemi. Bu sayılanlar, adlandırma ilkelerinin tarihsel sırası değildir, çünkü bunda belirli bir tarihsel sıra yoktur. Yine de rengin uzun bir zaman dönemi boyunca birincil özellik olduğu düşünülmüştür ve eski uygarlıklarda rengin kullanımı yukarda verilmişti. Öte yandan bir maddenin hazırlanma yöntemine dayalı terimler, sistemli adlandırmanın yürürlüğe girmesinden hemen önce onsekizinci yüzyılda en yaygın olarak kullanılan terimlerdi. Adı geçen elementlerden bazıları, tat alma

<sup>4</sup>Pliny, *Hist. Nat.*, 33, 58.

<sup>5</sup>Forbes, aynı eser, s.371.

<sup>6</sup>Kalay, kurşundan yalnızca rengiyle değil, çıkardığı sesle de ayırdedilmekteydi; örneğin Geber'e göre *plumbum stridens* (tiz sesli kurşun) nitelmesi vardır; *Summa Perfectionis*, Bern, 1545, Kitap 2, Kısım 2, s.123. Benzer şekilde altının temel niteliklerinden biri, onun yüksek sesle tınlaması idi.



durumunda olduğu gibi, sınır durumlarda kimyasal terminolojiye girmiştir. Kurşun asetata *sugar of lead* (kurşun şekeri) ve magnezyum sülfata *bitter salt* (acı tuz) denmesi, olanaklar alanının örneklerini oluşturmaktadır.

Çözünürlük ve ağırlık da terminolojide küçük bir rol oynamıştır. Bu karakteristikler yalnızca sınır durumları birbirinden ayırtetmede kullanılabilirler. Çözünürlük onsekizinci yüzyıl sonuna doğru bir tuzun kavranmasının temel bir niteliği idi; ancak bazen bir tuz, özel diğer bir tuza göre daha iyi çözünüyordu. Buna göre potasyum bisülfat, normal potasyum sülfattan çok daha fazla çözünür ve **Paracelsus**'un *sal enixum*'unun (dayanıklı tuz), bunlardan ilki olması olasıdır. Benzer şekilde, gerçi tartar (şarap tortusu) suda az miktarda çözünürse de normal potasyum tartarat önemli ölçüde çözünür ve bu nedenle *soluble tartar* (çözünür tartar) diye ayırtedilir. Bir minerali ağırlığı yoluyla tanımak ve ad vermek, yeterince açık görülmektedir, ancak onları diğer minerallerden hemence ayırtetmek üzere ağırlıkları yeterince büyük olan doğal oluşumlu maddeler az sayıdadır. Ağırlıkları nedeniyle ad almış minerallerle ilgili örnekler barit (doğal oluşumlu baryum sülfat minerali olup Yunanca '*barus*', ağır demektir -ç.n.) ve tungsten (İsveççe '*tung*' ağır, '*sten*' taş demektir -ç.n.) şeklindedir.

### **Kimyasal Adların Bir Temeli Olarak Renk**

Kimyasal maddelere en eski adların verilmesinde rengin ne denli önemli olduğunu ve rengin süsleme malzemelerinin hazırlanmasına bir yardımcı olarak temelde yalın kimyasal bilgiyi değerlendiren zanaatkarlar için birincil önemde olmayı sürdürdüğünü gördük. **Forbes**, altın için on altı adet Akad terimi bulunduğuna işaret etmiştir ve bunlardan en az dokuzu, onun rengine ya da renk tonuna ilişkindir.<sup>7</sup> **Berthelot**, **Theophrastus**'un 'erkek mavi' ve 'dişi mavi' diye sunduğu bileşiklerin, sırasıyla kobalt ve bakırın mavi bileşiklerini gösterdiğini, renk tonundaki farklılığın ayırım yapmak için yeterli olduğunu öne sürmüştür.<sup>8</sup> Eski uygarlıklarda renk, çoğu kez sihirle bağlantısı kurulduğundan önemliydi ve Ortaçağ Avrupa'sında renk, önemli simgesel bir anlama sahip olmayı sürdürmüş olup bunlardan bazıları günümü kalmıştır. Simyada renk sıklıkla takma adların ('*Decknamen*') temeli olmuştur; öyle ki bakır 'yeşillik' diye adlandırılmış, 'sarı rüzgâr' ise kükürt için kullanılmıştır. Altının varsayımsal hazırlanmasındaki çeşitli adımların herbirine uygun bir renk değişimi eşlik etmiştir.<sup>(\*)</sup>

<sup>7</sup> R.J.Forbes, 'On the Origin of Alchemy', *Chymia*, 4 (1953), 4.

<sup>8</sup> Introduction a l'étude de la chimie des anciens et du moyen âge, Paris, 1889, s.245.

(\*) A.J.Hopkins'e göre Yunanlı simyacıların en az soy olan metallerden yola çıkarak 'Prima Materia' oluşturmalarında sürecin ilk basamağı olan siyahlaştırma adımı *Melanosis* diye adlandırılırdı. İkinci adım olan beyazlatmada (*Leukosis*) bu siyah ürün, gümüş benzerine dönüştürülmeliydi. Bu işlem, eriyiğe biraz gümüş katarak ve sonunda da donmuş siyah ürünü, civa ya da erimiş kalaya daldırarak yapılırdı. Oluşan malzemenin içi, sarı renkli bakır alaşımı, yüzeyi ise gümüş parlaklığında olup ürün, 'altın'a giden yol üzerinde görülüyordu. Üçüncü adım olan sarılatmada (*Xanthosis*), ikincidekine benzer bir yol izlenir ve eriyiğe biraz altın katıldıktan sonra soğuk ürün 'kükürtlü su'ya daldırılırdı. Sonunda doğal altından daha güzel olduğu söylenen ve yüzeyi altın sarısı görünümünde olan malzeme elde edilirdi. Yunanlı simyacılar işi burada bırakmayıp bunlara dördüncü bir basamak olarak menekşe rengine ya da 'purpur'a boyamayı (*Iosis*) da ekliyorlardı. Elde edilen son ürün ise 'altın mercanı' (*chrysokorallos*) diye adlandırılıyordu. Bunda, belli alaşımlara küçük miktarda altın katılıyor ve malzeme daha sonra kükürtlü çözeltiliye daldırılıyordu. Sonunda genellikle gökkuşağı türünde yanardöner görünümlü mor renkte güzel bir yapı elde ediliyordu. Arap ve Latin simyacıları *Iosis* adımını düşünmemişlerdir. Onlar çeşitli nedenlerden ötürü menekşe renk yerine kırmızı rengi koymuşlardır. Latin Ortaçağı'nda çoğunlukla *Nigredo-Albedo-Citrinitas-Rubedo* renk dizisini buluruz:

Renk bazen metalleri ayırtedici adlarda kullanılmıştır. Kalay ve kurşuna bazen sırasıyla *plumbum candidum* (beyaz kurşun) ve *plumbum nigrum* (siyah kurşun) diye işaret edilmiş, *plumbum* terimi onun ağır ve kolay eriyebilen özel bir metali kapsayan kullanımından, böyle metallerin bir sınıfını gösterecek şekilde daha genel bir kullanımına uzandırılmıştır. **Agricola**, bizmutu, *plumbum cinereum* (kil renkli kurşun) diye adlandırarak ayırtetmiştir. Açıktır ki böyle adlandırma, onların kimyasal bireyselliğini önermekten çok, bu üç metal arasındaki fiziksel benzerliği vurgulamanın sakıncasına sahiptir. Metal sülfürler de bazen benzer şekilde nitelenerek adlandırılır ve simya sözlüklerinde 'kırmızı kükürtün' arsenik (sülfür), 'siyah kükürtün' ise antimon (sülfür) olduğunu okuruz. Onsekizinci yüzyılda bizim magnezyum karbonat ve magnezyum dioksit, sırasıyla *magnesia alba* (Manisa beyazı) ve *magnesia nigra* (Manisa siyahı) adlarıyla ayrılmışlardır; oysa bu durumda öngörülen herhangi bir bağlantı, uzun zamandan beri süregelen dilbilimsel bir karışıklığın sonucu olmuştur.<sup>9</sup> (\*) Demir, bakır, civa ve arsenik gibi belirli metallerin renkli bileşiklerine, bazen belirsiz anlamlı da olsa, kolaylıkla karakteristik adlar verilmiştir: 'Yeşil aslan' [demir(II)sülfat], 'İspanya yeşili' (bazik bakır asetat), 'kırmızı civa çökeleği' [civa(II)oksit] gibi. *Haematite* (hematit, 'kantaşı'), *orpiment* ('altın pigmenti') ve *verdigris* ('Grek yeşili') sözcüklerinin etimolojileri, tümüyle onların renklerine ilişkindir. Renk terminolojisi, bilinen pekçok beyaz maddeyi ayırtetmede çok fazla yardımcı olmuştur ve onbeşinci yüzyıldan onsekizinci yüzyıla kadar uzanan dönemde bile *creta alba* (Girit beyazı anlamına; jips, alçıtaşı), *sal albus* (boraks), *plumbum album* (bazik kurşun karbonat ya da asetat) ( ! kurşun beyazı -ç.n.), 'inci beyazı' (bizmut oksiklorür), 'İspanya beyazı' ve dahası bizzat çelişkili bir ifade olan *atramentum album* ('beyaz siyahlatıcı') terimleri arasında çapraz bağlantılarla karşılaşırız.

Renkler doğrudan ya da dolaylı şekilde bir terminoloji kaynağı olarak kullanılabilirler. Rengin önemli bir ikincil kullanımı, tanıdık renkli maddelerle olan analogidir. Hayalgücü geniş simyacılar, böyle analogilerden çokça yararlanmışlardır; ancak şimdilik biz erken kimyanın gizemli olmayan görünümleriyle ilgileneceğiz. Bu nedenle burada, *lac virginis* (genelde bazik kurşun karbonatın su içindeki katı asıltısı) gibi terimler ve günümüzde de kullanılan bir ifade olan *milk of lime* (kireç sütü, kalsiyum hidroksitin su içinde dağılmış katı asıltısı) gibi terimlerle daha az ilgileneceğiz. Karaciğerin görüntüsü, *liver of sulphur* (kükürt ciğeri) (potasyum polisülfür) ve *liver of antimony* (antimon ciğeri) (erimiş antimon sülfür) ifadelerini ortaya çıkarmış ve **Bergman** günümüz hidrojen sülfürüne *aer hepaticus* (karaciğer havası) adını verdiğinde,

---

|                  |   |                  |   |                   |
|------------------|---|------------------|---|-------------------|
| <i>Melanosis</i> | - | Siyahlaştırma    | - | <i>Nigredo</i>    |
| <i>Leukosis</i>  | - | Beyazlaştırma    | - | <i>Albedo</i>     |
| <i>Xanthosis</i> | - | Sarılaştırma     | - | <i>Citrinitas</i> |
| <i>Iosis</i>     | - | Menekşeye boyama | - | ?                 |
| ?                | - | Kırmızıya boyama | - | <i>Rubedo</i>     |

---

(Kaynak: Z.Tez, *Bilimde ve Sanayide Kimya Tarihi*, Nobel Yay., Ankara, 2000) (-ç.n.).

<sup>9</sup> Karışıklık olasılıkla beyaz bir mineral için Μαγγνητις λίθος ifadesini kullanan Yunanlılara dek geri uzanır; ancak daha sonra münatıstaşı, siyah renkte de olsa aynı adla adlandırılmıştır ki her ikisi de kendi köken yerleri olan Küçük Asya'daki *Magnesia*'dan (Manisa) türetilmiştir (Theophrastus, *History of Stones*, çeviri: John Hill, Londra, 1746, s.79n., 105-106). Simya literatüründe 'magnesia'nın kullanımı için bkz. s.17.

(\*) Bugünün Manisa'sının bundan 2500 yıl önceki adı *Magnesia*'dır. Magnezyum elementine adını vermiştir. Magnezyum oksite magnezya denir. *Magnesia* kenti, kimi cevherlerinin aldatıcı benzerliklerinden ötürü mangan ez elementine de ad vermiştir (Kaynak: Ö.Kuleli, O.Gürel, *Kimya Güzeldir ... Ama Fizik de Biyoloji de*, İletişim Yay., İstanbul, 1991) (-ç.n.).

bundan gazların terminolojisi de etkilenmiştir. Antimonun diğer bileşikleri *snow of antimony* (antimon karı) ve *kermes mineral* diye geçmektedir ve bu ikincisi, kırmızı bir boya eldesinde kullanılan böcekten (kırmızı böceği -ç.n.) ad almıştır. Altın rengindeki kalay sülfür, *aurum mosaicum* (mozaik altını) diye bilinir. Onyedinci ve onsekizinci yüzyılın popüler bir terimi, klasik bir kullanım statüsü kazanmış bir terim olan *Aethiops*'tur; eski Yunan coğrafyacıları bu terimi, güney Mısır'daki koyu derili ırkların (Etyopyalı, Habeş -ç.n.) tümüne uygulamışlardır. Onyedinci yüzyıl kimyacıları bu terimi, siyah bileşikleri nitelemek için benimsemişlerdir. *Ethiops mineral*, civa ile kükürtten alınan eşit kısımların civa 'ölene' dek birbirine sürtülmesiyle hazırlanmaktadır. Buna göre o, büyük oranda siyah civa(II)sülfürden ibarettir. *Ethiops martial*, siyah demir oksiti nitelemeye kullanılan bir terimdi (*martial* terimi, demir metali ile eşleştirilen Mars gezegeninden türemedir -ç.n.).

Renkle bütünleşen diğer bir genel terim, *crocus* idi. Onbeşinci yüzyılda *crocus*, yalnızca sarı pigmentlere uygulanan bir terimdi.<sup>10</sup> Onu izleyen yüzyılda **Libavius**, *crocus*'u 'metalik cisimlerin sarı bir toza indirgenmesiyle oluşan etkin bir ilâç'<sup>11</sup> diye tanımlamışsa da onun *Crocus Martis* [demir(III)oksit] ve *Crocus Saturni* (kırmızı kurşun, sülüğen) gibi koyu renkli tozlara uygulanmasını benimsemiş ve daha sonra yeşil bazik bakır asetat bile *Crocus Veneris* adıyla bilinir olmuştur (Latince sözcüklerdeki *crocus*'lu nitelemeler, gezegenler ve onlarla eşleştirilen metallerle ilintilidir: *Martis* → Mars → demir; *Saturni* → Satürn → kurşun; *Veneris* → Venüs → bakır -ç.n.). *Ochre* (okr) ve *saffron* (safran) terimleri, toz halindeki renkli metal bileşiklerini betimlemede *crocus* ile eşanlamlı olarak kullanılmıştır.

Maddeler bazen onların rengine göre değil, karakteristik bir tepkimede oluşan renge göre adlandırılır. Buna en güzel örnek, *atramentum sutorium* olup **Pliny**<sup>12</sup> tarafından kullanılmış ve **Agricola**<sup>13</sup> tarafından da benimsenmiştir. Terim genelde 'ayakkabıcı siyah boyası' anlamına, *atramentum librarium* terimi ise siyah yazı mürekkebi anlamına gelir. Yine de bu ad şu olguyla bağdaştırılmalıdır ki, bu madde kuşkusuz yeşil bir madde olup demir(II)sülfattır (bazen doğal bakır sülfatla karışıktır). Bu açıklama, bu maddenin deriyi siyaha boyamada kullanılmasından kaynaklanmaktadır.<sup>14</sup> *Calomel* (kalomel) terimi, bu sözcüğün etimolojisinde bulunan güçlüğü karşın, benzer ilkelere dayanarak açıklanabilir. Buradaki güçlük, bu adın siyah renkte bir maddeyi öngörmesine karşılık (μελας = siyah), bu terimin beyaz civa(I)klorürü göstermesindedir.<sup>15</sup> Bu adın, geyik boynuzu ruhunun (amonyum hidroksit

<sup>10</sup> Le Begue, *Tabula de vocabulis synonymis* (1431), Merrifield: Original Treatises on the Arts of Painting, Londra, 1849, cilt i, s.23-25.

<sup>11</sup> *Alchymia*, Frankfurt, 1606, Kitap 2, Broşür 1, Bölüm 27, s.74.

<sup>12</sup> *Hist. Nat.*, 34, 112, 123.

<sup>13</sup> *De Re Metallica*, Kitap 12, çeviri: Hoover, Londra, 1912, s.572.

<sup>14</sup> Sir John Pettus, *Fleta Minor*, Kısım 2, *Containing Essays on Metallic Words*, Londra, 1683, 'Copperas' maddesi: 'Bu Kopperas ... Atramentum Sutorium diye adlandırılır, çünkü ayakkabıcı siyahı onunla yapılır'. Alternatif bir açıklama, bakır ve demir sülfatların ham karışımlarının, doğal halde siyah olacak denli safsızlık içermeleri şeklinde yapılır. Böylece *Libellus de Alchymia*'da (Albertus Magnus'a atfedilir) şu tümce yer alır: 'Atramentum siyah bir topraktır... Onun siyah rengi kavurma yoluyla kalımlı bir kırmızıya dönüşür' (adı geçen eser, paragraf 22; çeviri: Sister V. Heines, Berkeley ve Los Angeles, 1958, s.32).

<sup>15</sup> Ad, Mayerne'li Turquet ile ortaya çıkmıştır ve Lazarus Riverius tarafından 'Turqueti'nin kalomeli, altmış kez süblimleştirilmiş tatlı sülümendir' diye verilmektedir (*Observationum Medicarum et Curationum insignium*, Cent.4, Hague, 1657, s.60). Mayerne'li Turquet'in ölümünden sonra yayımlanan eserlerinde bu

çözeltisi) onun üzerine dökülmesi durumunda onu siyaha dönüştüren dikkate değer özelliği ile ilgili olması olasıdır.<sup>16</sup>

Renge verilen erken önemin birkaç üstünlüğünden biri, bazen bunun, saf maddeleri saf olmayandan ayırtetmede bir ölçüt olarak kullanılması olanağıdır. **Câbir**'e atfedilen *Liber Claritatis*'te (Açıklığın Kitabı) güherçilenin beyaz ya da sarı olarak bulunabileceği, ancak beyaz türünün tercih edildiği yolunda bir ifade vardır.<sup>17</sup> Başka bir örnek, bitkilerin küllerinden özütlene potasyum karbonatın en beyaz (ve böylelikle de en saf) şekline verilen *pearl ashes* (inci külleri) adının kullanılmasıdır. Ancak, renkler kesin olmayan, değişken ve rastlantısal nitelikler olduğundan, renklerle erken ilgilenme kimyanın gelişmesi açısından genellikle zararlı olmuştur. Renklerin kimyasal bileşimle az bir ilişkisi vardır. Bu durum onyedinci yüzyıl sonlarında anlaşılmaya başlanmış ve **Lemery**'nin, 'görülür ki renkler, temel özellik değildirlir' şeklinde işaret ettiği gibi, siyah antimonun beyaz bir kül (ya da metal oksit) haline değiştirilmesi o denli kolaydır.<sup>18</sup> Buna benzer şekilde **Kunkel** tarafından da renklerin yalnızca bir maddenin kimyasal doğasının, onun renginden kestirilemeyeceği bir *lusus naturae* (doğanın oyunu) olduğu uyarısı açıkça yapılmıştır.<sup>19</sup> Yine, Lavoisier döneminde bile kimyacılar, beyaz metallerin *métaux lunaires* (ay metalleri) adı altında birlikte grup oluşturacak şekilde rengin yeterince önemli olduğunu düşünmüşler;<sup>20</sup> böylece simyasal kavramları, onların gümüşle bağlantısı üzerinde sürdürmüşlerdir. Yine de **Lemery** ve **Kunkel**'in değinmeleri, kimyanın ortak düşünceleri ve dili konusunda eleştirel bir tutumun başlangıcının habercisi olmuştur. Kimya biliminin, bileşikleri genellikle onların kimyasal bileşimine göre birbirine bağlayan bir konuma gelinceye dek, çoğu renkli bileşikler ayırtetmek için onların en belirgin karakteristiklerine başvurulmuştur. 1787'deki adlandırma reformunda bile renkler, önerilen kimyasal terimlerden tümüyle dışarılanmamışlardır.

### Kıvamlılığa ve Kristal Şekline Dayalı Terminoloji

Erken dönem kimyacılarını etkileyen başka bir maddesel özellik, onların kıvamlılığı olmuştur; örneğin onlar bir katının toz haline kolaylıkla ufalanıp ufalanmadığını, ya da bir sıvının viskoz (ağdalı) olup olmadığını kaydetmişlerdir. Bazen böyle gözlemler bir maddenin rengiyle bağlantılı olmuş ve *milk of lime* (kireç sütü) ve *butter of antimony* (antimon tereyağı) gibi ifadelerin, renge olduğu kadar kıvamlılığa da dayalı olduğu öne sürülebilmektedir.

**Dioscorides**<sup>21</sup> tarafından kullanılan ve **Pliny** tarafından *Historia Naturalis* (Doğa Tarihi) adlı eserinde kullanılan terminolojiye dek geri gidilirse, maddelerin kıvamlılığının gözardı edilmediğini görürüz. Örneğin *αλος ανθος* (*flos salis*) terimi, Nil bataklıklarının yüzeyinde oluşan ve olasılıkla saf olmayan sodyum karbonat olan sarı renkte bir çiçeksimeye uygulanmıştır. Yine *αφρος νιτρου* (*spuma nitri*) terimi de

durum 1612 Ocak tarihli bir mektupta yer almaktadır (*Opera Medica*, yayımcı: J.Browne, Londra, 1700, Kısım 1, s.101).

<sup>16</sup> E.J.Holmyard, *A Higher School Inorganic Chemistry*, 2. baskı, Londra, 1952, s.277.

<sup>17</sup> Liber Claritatis Totius Alchimicae Artis, paragraf 71, Archeion, 9 (1928), 471.

<sup>18</sup> 'Bu, renklerin gerçeklikten başka birşey olmadığını gösterir', (*Cours de Chymie*, Paris, 1697, s.271). Lemery'nin örneği daha uygun olabilir, ancak önemli olan şey, renkleri ikincil nitelikler olarak gören bu felsefenin Boyle ve Lemery tarafından kimyaya yavaş yavaş sızdırılmış olmasıdır.

<sup>19</sup> *Laboratorium Chymicum*, Paris, Hamburg ve Leipzig, 1716, Kısım 3, Bölüm 2, s.196.

<sup>20</sup> Lavoisier, *Oeuvres*, Paris, 1862-1893, cilt ii, s.32-33.

<sup>21</sup> *The Greek Herbal of Dioscorides*, yayımcı: R.T.Gunther, Oxford, 1934, Kitap V, 129, 131, 88.

olasılıkla sodanın çiçeksimesine uygulanmıştır. **Dioscorides**'in χαλκον ανθος'su, **Pliny** tarafından *aeris squamae* ya da *aeris flos* olarak dile getirilmiş olup **Agricola** tarafından da benimsenmiş olan bir terimdir. Bu terim daha sonraları verdigris'e uygulanmışsa da o, siyah bakır(II)oksit [ya da bazen kırmızı bakır(I)oksit]'tir.

Kıvamlılıkla bağıntılanan diğer bir terim '*flowers*' ('çiçekler')<sup>22</sup> olup **Libavius** onu, süblimleştirmeyle özütlenen uçucu (ruh halinde) bir madde olarak tanımlamıştır.<sup>23</sup> *Flowers of zinc* (çinko çiçekleri) ya da *flowers of phosphorus* (fosfor çiçekleri), açıkça bu maddelerin uçucu oksitlerini niteleyen ifadelerdir ve *flowers of sulphur* (kükürt çiçekleri) terimi günümüzde hâlâ kullanılmaktadır. Serüz (üstübeç) de, etimolojisi onun kıvamlılığına (Yunanca κηρος = balmumu) dayalı görülen bir terimdir. **Pliny** mavi ve yeşil vitriyolün cama benzer şekilde görüldüğünden söz eder<sup>24</sup> ve sekizinci yüzyılda bu benzerlik, *Compositiones ad Tingenda* adlı eserde yer aldığı üzere *vitreolum* (Latince *vitrum* = cam) adını ortaya çıkarmıştır.<sup>25</sup>

Onyedinci yüzyıl başlarında '**Basil Valentine**'in eserleri yoluyla yaygın bir şekilde bilinen antimon bileşikleri, kıvamlılığa dayalı bir terminoloji için başkaca fırsatlar sağlamıştır. Bu yazar antimonun, biçimsel olarak ona *vitrum Antimonii* adını verdiği sarı renkli yarı-saydam bir camının hazırlanmasını betimlemiştir.<sup>26</sup> Aynı terim, şimdi bizim antimon borat diye adlandırdığımız bileşiğe uygulanmışsa da, bu terim onyedinci yüzyıl literatüründe genelde erimiş antimon sülfürü nitelemiştir. Antimonun bir bileşiği için kullanılan başka bir terim, nemçeker klorürün ilkel betimini uygun bir düşünceyle veren 'antimon tereyağı'dır (antimon klorür -ç.n.). **Lemery** onu 'antimonun tereyağı ya da buzlu yağı' diye betimlemiş ve benzer bir bileşik, arseniğin korosif süblime ile damıtılmasıyla elde edilmiş olup 'arseniğin korosif yağı' ya da 'arsenik tereyağı' diye adlandırılmıştır. Genelde 'Libavius'un dumanlı içkisi' olarak bilinen kalay(IV)klorür, bazen 'kalay tereyağı' diye adlandırılır ve **Sage**, çinko klorüre 'çinko tereyağı' adını vermiştir.<sup>27</sup> Gerçi 'tereyağı' teriminin kimyadaki böyle kullanımları **Macquer** ve başkaları tarafından eleştirilmiştir, ama doğru bir sistemli adlandırmanın yürürlüğe konmasından önce bu terimin, benzer bileşimdeki maddeleri ortak bir ad yardımıyla bir arada bütünleştirme konusunda bazı etkilerde bulunduğu, güçlü bir şekilde yadsınabilir.

Onyedinci yüzyıl başlarında **Oswald Croll** erimiş gümüş klorürü hazırladığında, sert beyaz katı ile boynuz arasında bir benzerlik görmüş ve bu nedenle onu *luna cornea* (boynuz gümüşü)<sup>28</sup> diye adlandırmıştır. Onsekizinci yüzyılda kurşun, kalay ve cıvanır klorürleri, sırasıyla bazen 'boynuz (ya da 'boynuzsu') kurşunu', 'boynuz kalayı' ve 'boynuz cıvası' diye adlandırılmıştır. **Rouelle**, günümüzde bizmut oksiklorür olarak bilinen bileşiğin doğasını yanlış anlayarak, onu 'boynuz bizmutu' (*bismuth corné*) diye adlandırmıştır.<sup>29</sup>

<sup>22</sup> 'Çiçekler' teriminin kullanılışı için kimi nedenler, Angelo Sala tarafından verilmiştir (*Anatomia Antimonii*, Kısım II, Bölüm 3; *Collectanea Chimica Curiosa*, Frankfurt, 1693, s.342-343).

<sup>23</sup> *Alchymia*, Frankfurt, 1606, Kitap 2, Broşür 2, Bölüm 40, s.180.

<sup>24</sup> 'cam olduğu kabul edilir' (*Hist. Nat.*, 34, 124).

<sup>25</sup> Berth., *M.A.*, 1, s.14.

<sup>26</sup> 'Ve bu Vitrum, benim tarafımdan adlandırılmıştır...' (*Triumph Wagen Antimonii*, Leipzig, 1604, s.119-120).

<sup>27</sup> *Mém. Acad.*, 1770, 22.

<sup>28</sup> *Basilica Chymica*, Frankfurt, 1609, s.218.

<sup>29</sup> *Mém. Acad.*, 1754, 585.

Sıvılara bakıldığında viskozluk denilen fiziksel özellik, terminolojide kimyasal düşüncelerin tümüyle dışarılandığını vurgular. 'Yağ' terimi yalnızca doğal yağları değil ayrıca da yağimsı görünüm ve kıvamlılıktaki kuvvetli asitleri ve alkalileri de betimlemeye uzandırılmıştır. Bu başlık altında betimlenen en önemli bileşik, derişik sülfürik asittir. Sülfürik asitin keşif tarihi belirsizdir, ama onaltıncı yüzyıl başlarındaki tıp eserlerinde *oleum vitrioli* ile ilgili bazı kaynaklara rastlanmıştır.<sup>30</sup> Seyretilik sülfürik asit, onun yeşil vitriyolün damıtılmasıyla ya da yakılan kükürt dumanlarının suda yoğunlaştırılmasıyla hazırlanmasına göre bazen *spiritus vitrioli* ya da *spiritus sulphuris* diye adlandırılmıştır.<sup>31</sup> Bu iki işlemin ürünleri arasındaki ilişki, onsekizinci yüzyıl ortalarında bile hâlâ bir ölçüde sır idi.<sup>31a</sup> 1566 tarihinde yayımlanan *Luminare Maius* (Büyük Pencere) adlı eserdeki *oleum de sulphure* (kükürt oleumu) adı, bir miktar çözünmüş kükürt içeren gerçek bir yağ için ve fanus içinde (*per campanam*) hazırlanan sülfürik asit için eşit şekilde verilmiştir.<sup>32</sup> Onu izleyen yüzyılda **Beguın**, amonyanın bir alkali sülfürüne *oil of sulphur* (kükürt yağı) adını vermiştir.<sup>33</sup> O, bu adın fanus içinde (*per campanam*) hazırlanan kükürt ruhuna verilmesinin uygun olmadığını, ancak kendisini izleyen kimyacıların onun düşüncelerinin tersini benimsediğini söyleyerek ilkin *spiritus fumans sulphuratus Beguini* diye adlandırmıştır. Ancak **Beguın**'in hazırlamasından daha önemli olan şey, derişik çözelti halindeki potasyum karbonatın, *oil of tartar* (tartar yağı) olarak bilinmesidir. Bu ad, **Chaucer**'in *Canon Yeoman's Tale*'inde (Hizmetkâr Yeoman'ın Öyküsü) (*Canterbury Hikayeleri* adlı eserindeki bir öykü -ç.n.) yer almaktadır ve dört yüz yıl boyunca kullanımda kalmıştır.

Minerallerin temel bir fiziksel özelliği, onların kristal şeklidir. Klasik çağlarda **Dioscorides** ve **Pliny**, *lonchoton* (mızrak şeklinde) terimini, mavi vitriyolün kristallerini betimlemede kullanmıştır.<sup>34</sup> Onyedinci yüzyıla gelince tüysü şap, jips (alçıtaşı) ve talk dahil çeşitli minerallerin kristal şekilleri sık sık gözlenmiş, kaydedilmiş ve bu maddeleri betimlemede kullanılmıştır. Onyedinci yüzyılda çeşitli tuzlar yapay yolla hazırlanmış ve onların özellikleri araştırılmıştır. Onyedinci yüzyılın başlarında potasyum asetatin kristal şeklinin dikkatli olarak gözlemlenmesi, *terra foliata tartari* ('yaprak şeklinde tartar toprağı') adıyla sonuçlanmıştır.<sup>35</sup> Bu ad, bunu izleyen yüzyılın sonundaki adlandırma reformuna dek değiştirilmesine herhangi bir neden bulunmayan ayırdedici ve belirgin bir terimdi. **Baumé**, 1773'de analoji yoluyla *terre foliée animale* terimini, günümüzde amonyum asetat olarak bilinen madde için önermiş ve kimyasal adların sistemleştirilmesi isteği, diğer benzer ifadelerle yol açmıştır.

Bu özellik onları adlandırmada genelde kullanılmamışsa da onsekizinci yüzyıl başlarında âdî tuz, vitriyol, şap ve güherçilenin karakteristik kristal şekilleri iyi kavranmıştır. Onsekizinci yüzyılın ilk yarısında sodyum ve potasyum tuzları, **Duhamel** ve **Marggraf** tarafından açıkça ayırdedilmiştir. Özeld sodyum ve potasyum nitratlar,

<sup>30</sup>. Örneğin Valerius Cordus, *De Artificiosis Extractionibus*, Kısım III, Bölüm 1, *De Oleo vitrioli faciundo*, Works (ölümünden sonra yayımlanmıştır), Argentorati, 1561. Ayrıca Brasavolus, *Examen omnium simplicium medicamentorum*, Lugduni, 1537, s.513.

<sup>31</sup>. İkincisi birincisinden daha çok olmak üzere her ikisi de bir miktar sülfüröz asit içermeli.

<sup>31a</sup>. Örneğin Macquer, *Éléments de Chymie Théorique*, Paris, 1749, s.43'de onların özdeş olduklarını söyler, ancak 2. baskıda (Paris, 1756, s.45-46) onların farklı olduklarını, çünkü ikincisinin filojiston içerdiğini söyler.

<sup>32</sup>. *Manliis de Bosco*, adı geçen eser, Venedik, 1566, f.139.

<sup>33</sup>. *Tyrocinium Chymicum*, çeviri: Russell, Londra, 1669, s.54.

<sup>34</sup>. *Herbal*, v.114; *Hist. Nat.*, 34, 124.

<sup>35</sup>. P.Mueller, *Miracula Chymica*, Wittenberg ?, 1611, s.66.

onların kristal şekillerinden kolayca ayırdedilebilirler. İlki hemen hemen küp, ikincisi ise iğne şeklindedir. Bu nedenle sodyum nitrat *cubic nitre* (kübik güherçile) diye adlandırılmış ve potasyum nitrat ise *nitre* (güherçile) ya da *common nitre* (âdî güherçile) adını korumuştur. **Marggraf**'ın, içinde 'mineral' ve 'bitkisel' alkalilerin tuzlarını ayırdettiği önemli makalesinde bu nitratlar, sırasıyla *nitre cubique* (kübik nitrat) ve *nitre prismatique* (prizmatik nitrat) diye betimlenmektedir.<sup>36</sup> Kristal şekline yönelik bu ilgi, kimyacılar, verilen bir alkali üzerine herhangi bir asitin etkisiyle oluşan çeşitli tuzları ayırdetme olanağı tanıdığından önemliydi. Bu, çeşitli organik asitlerin sodyum tuzlarını birbirinden ayırdetmek için **Donald Munro** tarafından benimsenmiş olan yöntemdir.<sup>37</sup>

### **Tat Alma ve Koku Alma Duyularına Dayalı Terminoloji**

Tatları yoluyla maddeleri analizlemek ilkel ve yerine göre tehlikelidir, ama bazı durumlarda çok etkindir. Örneğin kurşun asetat, onsekizinci yüzyıl sonunda şimdiki adını almadan önce en az iki yüzyıl boyunca *sugar of lead* (kurşun şekeri) diye bilinmiştir ve bu maddenin küçük bir kristalinin tadına bakmak, onu tanılamamanın kolay bir yöntemi idi.

Eski terminolojide tat almanın önemi  $\sigma\tau\upsilon\pi\tau\eta\rho\iota\alpha$  (= şap) sözcüğünde görülebilir ki tat alma yalnız başına bir ölçüt olarak alındığında 'şaplar' diye sınıflandırılacak olan pekçok metal sülfatın damar büzücü tadını betimler. 'Tuz' terimi de tatla yakın bağlantılı olup özgün tuz (sodyum klorür), besinlerimize lezzet vermede kullanılır. **Bernard Palissy**, doğadaki tuzların sayısına bir sınır koymaksızın ve tada sahip olan pekçok tuzun varolduğunu söyleyerek 'tuz' terimini çok geniş bir anlamda kullanmıştır.<sup>38</sup> Onsekizinci yüzyılda tuz kavramı daha akılcı bir boyutta kabul edilmiş, ancak tat ve sudaki çözünürlük, hâlâ temel ölçüt olarak kalmıştır. **Duhamel**, 1736'da sodyum tuzlarını potasyum tuzlarından ayırdettiğinde, kanıt olarak onların farklı tatlarından söz edebilmiştir.<sup>39</sup> Bileşenlerinin oranına göre bileşikleri ayırdetmenin gelenek olduğu zamanlarda, onu korosif süblimeden [süblime, aksülümen, civa(II)klorür -ç.n.] ayırdetmek için genellikle *mercurius dulcis* [tatlı süblime, tatlı süllümen, kalomel, civa(I)klorür -ç.n.] diye nitelenmiştir.<sup>40</sup> **Boerhaave** bir simya kuralını şöyle alıntılar: *Her kim, tuzların tadı konusunda bilgi vermezse, çözmeye çalıştığı doğa sırlarının ('arcana') bilgisine asla erişemez.*<sup>41</sup>

Anımsanmalıdır ki bu dönemde 'tuz' terimi yalnızca nötür tuzları değil, asit ve alkalileri de içeriyordu. Onyedinci yüzyılda indikatörlerin kullanılmasından önce<sup>42</sup> asitler ve alkaliler, onların keskin ve acı tatlarına göre ayırdedilebiliyordu.<sup>43</sup>

<sup>36</sup> *Opusculs Chimiques*, Paris, 1762, cilt ii, s.386-387.

<sup>37</sup> 'Bitkisel Asitlerle ve Amber tuzuyla olan bazı nötür tuzların bir Betimi', *Phil. Trans.*, 57 (1767), 479-516.

<sup>38</sup> *De l'Agriculture, Oeuvres Complètes*, Paris, 1844, s.506, 509.

<sup>39</sup> 'Deniz Tuzunun Temeli Üzerine', *Mém. Acad.*, 1736, 226.

<sup>40</sup> Boyle, onun tatlı olmasından çok, korosif süblimeye göre tatsız olması nedeniyle bu adın verildiğini söyler (*Works*, yayımcı: Birch, cilt i, s.364).

<sup>41</sup> *Elements of Chemistry*, çeviri: Dallowe, Londra, 1737, cilt i, s.438.

<sup>42</sup> Örneğin Boyle, *Experiments touching colour*, Londra, 1664, s.245n'de bir asitin alkali ya da nötür tuza eklenmesi durumunda oluşan farklı menekşe renk tonlarındaki şuruplardan söz etmektedir.

<sup>43</sup> Albertus Magnus'a atfedilen bir kitapçığa göre 'alkali' terimi, 'acılığın tortuları' (*faex amaritudinis*) anlamına gelmektedir (*Th.Ch.*, ii, s.470).

Tat alma, magnezyum tuzlarını ayırdetmede özel olarak kullanışlı idi. Magnezyum teriminin geçmiş, dilbilimsel karışıklık nedeniyle karanlıktır; çünkü aynı terim mangan bileşiklerini göstermek için de kullanılmıştır; ancak *bitter salt* (acı tuz) ya da *sal amarum*'da (keskin tuz, magnezyum sülfat) bir hata yoktur. Tat ölçütüyle ilgili olarak Epsom'daki maden yataklarından elde edilen tuz, güherçilenin ana çözeltisinden elde edilenle hemence özdeşleştirilmiştir. *Bitter spar* (acı spat), **Klaproth** tarafından dolomit (magnezyum ve kalsiyumun bir çifte karbonatı) için kullanılan bir terimdi.<sup>44</sup> 1798'de **Vauquelin**, *beryl* (beril) minerali içinde yeni bir toprak keşfettiğinde, onu 'tatlı' anlamına gelecek şekilde *glucina* diye adlandırmıştı; çünkü onun temel özelliği tatlı bir tada sahip tuzlar oluşturmıştıydı.<sup>45</sup> Ancak elementin adı, daha sonra *beryllium*'a değişmiştir.

Bir onyedinci yüzyıl mineraloji kitabı, kokunun tat kadar önemli olduğunun ve maden cevherlerinin tanımlanmasında yeri olduğunu vurgular.<sup>46</sup> Yine de koku, kimyasal terminolojiye çok az oranda girmiş olup hemen hemen tümüyle, özellikleri onsekizinci yüzyılın ikinci yarısında araştırılmış olan gazlarla bağlantılı olmuştur. Bu çerçevede **Scheele**, günümüzdeki hidrojen sülfürü, *stinking sulphureous air* (kötü kokan kükürtlü hava)<sup>47</sup> ve amonyağı da arasına *aer urinosum* (idrar havası) diye nitelemiştir. *Urinous salt* (*sel urineux*, idrar tuzu) terimi bazen tüm alkali tuzlara uygulanmıştır;<sup>48</sup> ama o, daha genel olarak, benzer bir koku vermesi nedeniyle, kokuşmuş idrarla bağlantılı olan amonyum tuzlarının kokusunu niteliyordu.

<sup>44</sup>.Schriften der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin, II (1793), 51.

<sup>45</sup>.Bu, içlerinde Guyton de Morveau, Berthollet ve Fourcroy gibi reformcuların bulunduğu *Annales de Chimie*'nin yayıncılarının önerileri arasında yer almaktadır [*Annales de Chimie*, 26 (1798), 169n.].

<sup>46</sup>.Barba, *El Arte de los Metales*, çeviri: R.E.Douglass ve E.P.Mathewson, New York, 1923, s.4. Buna göre o, cevherlerin tadına bakılması konusunda şunları söyler: 'Tat duyusu, Koku duyusuna oranla Sağlığı ya da Toprakların karışımını belirlemede daha az bilgi vermez. Saf Toprak hiçbir tada sahip olmadığı halde âdi toprak, mineral Maddelerle olan karışımlarında aynı tada sahiptir. Onlar kuru olduklarında, ender olarak bu nitelikten uzaktırlar ...' (aynı yer, s.7).

<sup>47</sup>.*Chemical Observations on Air and Fire*, çeviri: Foster, Londra, 1780, s.186.

<sup>48</sup>.Macquer, *Dictionnaire de Chymie*, Paris, 1766, cilt ii, s.485.



## BÖLÜM 2

### BAŞKA DÜŞÜNCELERE DAYALI TERMİNOLOJİ

#### *Metallerin ve İlişkili Bileşiklerin Gezegenlerle Bütünleştirilmesi*

Güneş, ay ve beş yakın gezegenin yedi metalle bütünleştirilmesi, yaklaşık olarak hemen hemen iki bin yıl önce gerçekleştirilmiştir. Yedi gezegen kavramı, olasılıkla İ.Ö. sekizinci ya da dokuzuncu yüzyıla geri uzanır ve Kaldelilerin belirgin etkilerinin bir sonucu olması olanaklıdır. Bilim-öncesi bir girişimde fiziksel evrende bir birlik halinde yorumlanmak üzere, hareketli yedi gök cismi belirsiz bir tarihte yedi yaygın metalle ilişkilendirilmiştir.<sup>49</sup> Özel gezegen ve metalleri eşleştirmede, ölçüt olarak çoğu kez renk kullanılmıştır. Altın, güneşin rengini ve parlaklığını aklı getirmiş; güneşin günboyu oynadığı rolü geceleri oynadığı kabul edilen ay, doğal olarak gümüşün parlak rengiyle bütünleştirilmiştir; Mars'ın hafif kızılığını kimilerine bakırı, kimilerine de demiri anımsatmıştır. Satürn her zaman kurşunla özdeşleştirilmiştir: Bunun nedeni Satürn'ün (şimdi bildiğimiz üzere) o zamanlar bilinen gezegenler arasında güneşten en uzakta olan gezegen olması, yörüngesini en uzun sürede tamamlaması ve çok yavaş hareket ediyor izlenimi vermesidir. Yavaş hareket eden bir gezegeni, en uygun olarak, ağır bir metalle eşleştirmek düşünülmüştür. Gerçi altın ve gümüş (en soy metaller) güneş ve ay ile, kurşun da (en âdî, en az soy metal olan) Satürn ile bütünleştirilmiştir, ama gezegenler her zaman aynı metalle eşleştirilmemiştir. Bu durum aşağıdaki çizelgeden görülebilir:<sup>50</sup>

| Origen<br>(2. yüzyıl) |         | Olympiodorus<br>(6. yüzyıl) |         | İskenderiye'li Stephanos<br>(7. yüzyıl) |         |
|-----------------------|---------|-----------------------------|---------|-----------------------------------------|---------|
| Kurşun                | Satürn  | Kurşun                      | Satürn  | Kurşun                                  | Satürn  |
| Kalay                 | Venüs   | Kalay                       | Merkür  | Kalay                                   | Jüpiter |
| Tunç                  | Jüpiter | Elektрум                    | Jüpiter | Civa                                    | Merkür  |
| Demir                 | Merkür  | Demir                       | Mars    | Demir                                   | Mars    |
| Bakır                 | Mars    | Bakır                       | Venüs   | Bakır                                   | Venüs   |
| Gümüş                 | Ay      | Gümüş                       | Ay      | Gümüş                                   | Ay      |
| Altın                 | Güneş   | Altın                       | Güneş   | Altın                                   | Güneş   |

<sup>49</sup>. Bu bağlantı Origen tarafından Perslere atfedilmiştir (2. yüzyıl) ve Yeniplatoncu yazarlarda da oldukça yaygındır. Ayrıca bkz. Partington: 'Metaller İçin Gezegen Simgelerinin Kökeni', *Ambix*, I (1937), 61-64.

<sup>50</sup>. Origen, *Contra Celsum*, 6, 22; Migne, *Patriologia, Series Graecae*, cilt II, Paris, 1857, s.1323; Berthelot, *Introduction à la chimie des anciens*, Paris, 1889, s.81, 84.

Ortaçağ simyasında metaller ve gezegenler arasındaki ilişki o denli iç içe idi ki, gezegen adları metal adlarıyla eşanlamlı olarak kullanılıyordu. Bu ilişkiden zengin bir resimli simgecilik geliştirilmiştir (bkz. örneğin Levha 2b). Bu arada metal adları tümüyle gezegen adlarının yerine de geçmiş ve daha önce değinildiği üzere okuyucuyu, okuduğunun simyasal mı yoksa astrolojik bir metin mi olduğu konusunda kuşkuya düşürmüştür.

Gezegen adlarının kullanılmasının kimyanın erken dönemlerinde kötü etkisi olmuştur; çünkü bu ikisi arasındaki gerçek bir bağlantı İlkçağ boşanmalarını süregelenleştirmiştir. Gezegenlerle metaller arasındaki bire-bir eşlemenin bozulmasına katkıda bulunan bir etmen, onaltıncı yüzyılda antimon, bizmut<sup>51</sup> ve çinkonun, onsekizinci yüzyıl ortasında ise platinin keşfi ve incelenmesi olmuştur. Yine de eğer adı geçen ilk metallerin yalnızca 'yarı-metaller' olduğu söylenecek olursa, hiç kimse, araştırılan özellikleri ile bir metal olarak sınıflandırılmış olan platinin hakkını yiyemez.<sup>52</sup> Onyedinci yüzyılın ikinci yarısında, metallerle gezegenlerin doğaüstü birlikteliğinin hâlâ kabul edilmekte olduğu, **Le Febure**'ün<sup>53</sup> ve **Glaser**'in<sup>54</sup> standart eserlerinden görülebilmektedir. Gerçi **Lemery**, metaller ve onların bazı bileşikleri için astrolojik adlar kullanmayı sürdürmüştür, ama **Lemery**'nin ünlü ders kitabı *Cours de Chymie*'de (1675-1757'deki basımlarında) gezegenler ve metaller arasındaki herhangi bir bağlantı, alaycı bir şekilde ele alınmıştır.<sup>55</sup>

Gezegen adları yalnızca onların metalleri ile bağlantılı olarak kullanılmayıp çoğu zaman da onların bileşiklerine uzandırılmıştır. Bu nokta göz önüne alınmadığında onyedinci yüzyıl sonundaki kimya terminolojisini anlama olanağı bulunmayacaktır. **Lemery**'ninki gibi standart bir eser incelendiğinde, *vitriol of the moon* (ay vitriyolu), *magistery of jupiter* (Jüpiter hâkimi), *salt of saturn* (Satürn tuzu), *spirit of venus* (Venüs ruhu), *saffron of mars* (Mars safranı) gibi adlarla karşılaşırız. Böyle terimlerin onsekizinci yüzyılın büyük bir döneminde yaygın kullanımda olduğunu bilmek önem taşır. Kimyasal terminolojinin eski düzeninin (*ancien régime*) son günlerinde **Fourcroy**, az miktarda kalay içeren bir antimon alaşımına *jovial regulus of Antimony* (antimonun jüpitersele kralı) adını vermiş ve yalnızca geleneksel terim olan *lunar nitre* (ay güherçilesi, gümüş nitrat) terimini kullanmakla kalmamış, demirin bir karbonatını nitelemek için yeni bir terim olarak *martial chalk* (Mars tebeşiri) terimini de önermiştir.<sup>56</sup> *Méthode de Nomenclature Chimique*'de (Kimyasal Adlandırma Yöntemi) metallerin astrolojik eşanlamlıları terkedilmişse de popüler 'quicksilver' (canlı gümüş) adına yeğ tutulduğu görülen 'Merkür' adı alıkonmuştur. **Klaproth**'un araştırmalarının sonuçları, ona yeni bir metal keşfettiğini gösterdiğinde, aynı on yıllık dönem içinde yeni bir gezegenin keşfedilmiş olması olgusunu anmak üzere onu *Uranium* diye adlandırmada,<sup>57</sup> astrolojik önyargının bir sakıncasını görmemiştir (Uranus gezegeni, **Herschel** tarafından 1781'de keşfedilmiştir).

<sup>51</sup> *Proberbüchlein*, Jüpiter'in kalay ve bizmutun cevherlerini denetlediğini belirterek bu güçlüğü üstesinden gelmiştir (*Bergwerk und Proberbüchlein*, çeviri: Sisco ve Smith, New York, 1949, s.77).

<sup>52</sup> Kimi zaman 'sekizinci metal' diye nitelenir (örneğin Macquer, *Mém. Acad.*, 1758, 119).

<sup>53</sup> *A Compendious Body of Chymistry*, Londra, 1664, cilt ii, s.168, 183.

<sup>54</sup> *The Compleat Chymist*, Londra, 1677, s.68-69, 77, 86, 113.

<sup>55</sup> Adı geçen eser, Paris, 1697, s.59, 83.

<sup>56</sup> *Elements of Natural History and Chemistry*, Londra, 1788, cilt iii, s.64, 340, 238.

<sup>57</sup> *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Berlin*, 1786-1787, 172.

### Kişi Adlarına Dayalı Terminoloji

Bir madde, ister onu ilk hazırlayan kişi, isterse onu eczacılıkta kullanarak popülerleştiren kişi olsun özel bir kişiyle bütünleşmişse, o özel ad, çoğu zaman maddenin adı içinde yer almıştır. Kuşkusuz bir maddenin keşfi ve kullanımı ile onun özgün bulucusunun anılmasını sağlayan bir adın benimsenmesi arasında daima zamansal bir gecikme olmuştur. Bir insanın kendi adını bir maddeye vermesi, her zaman alışlagelen bir tutum olmamıştır. Sodyum sülfatı hazırlayan ve onun gücünü hemen hemen evrensel bir ilâç olarak övünerek ilân eden **Glauber**<sup>58</sup> bile, kendi adını doğrudan doğruya bu tuza vermemiştir. Ona göre bu tuz, *sal mirabile* (keramet tuzu) idi; ardılları ise 'Glauber tuzu' adını yeğlediler. **Glauber**, *secret sal ammoniac* (gizli amonyak tuzu) diye adlandırdığı amonyum sülfatı da hazırlamış, ama bu ifadenin kapalılığı, onu *Glauber'in gizli amonyak tuzu* diye adlandırarak azaltılmıştır. Yine herhangi bir maddeyi *alkahest* ya da 'evrensel çözücü' diye adlandırmak gerçekten iddialı bir şeydi; oysa **van Helmont** bu adı, olasılıkla potasyum karbonatın derişik bir sulu çözeltisi için sık sık kullanmıştı.<sup>59</sup> **Boerhaave** onu, *Glauber'in Alkahesti* diye belirtmişse de o, *van Helmont'un Alkahesti* diye bilinir.<sup>60</sup> Olasılıkla bir çinko bileşiği olan *Respour'un Alkahesti* de vardır.

**Gren'e** göre,<sup>61</sup> her ikisi de aynı maddeyi (amonyum polisülfür) gösteren *liquor (spiritus) fumans Boylei* ve *spiritus Beguini* terimleri, farklı kimyacıların aynı şekilde hazırlanan preparatlarına nasıl güvenilebileceğinin, böylelikle de bunların farklı maddeler olduğunu düşünen öğrencileri nasıl bir karmaşaya sürükleyebileceğinin başka bir örneğini oluşturur. Bir yandan kişisel adların kullanımı kimyasal bileşiklerin sayısıyla bağlantılı olarak artan kimyasal terimlerin sayısı içinde artmaya meylederken, aksi takdirde kolaylıkla karıştırılacak olan farklı maddeleri bazen ayırtetme etkisine de sahiptir. Buna göre *fuming liquor of Boyle* (Boyle'un dumanlı sıvısı) (bkz. yukarı), *fuming liquor of Libavius'tan* (Libavius'un dumanlı sıvısı) ayırdedilmiştir. **Christophe Glaser'in sel polychreste**<sup>62</sup> (potasyum sülfat) diye adlandırdığı tuz, genelde onu keşfetmesiyle bütünleştirilen kimyacının onuruna *Sal Polychrestum Glaseri* diye adlandırılmıştır. Kuşkusuz bu, pekçok (tıbbî) kullanım için sahip çıkılan biricik tuz değildi. Böyle özellikler La Rochelle'li bir eczacı olan **Seignette** tarafından hazırlanan sodyum potasyum tartarat için de öne sürülmüştür. Bu son tuz, bu nedenle *Sel polychreste de Seignette* ya da daha yalın bir şekilde *Seignette's salt* (Seignette tuzu) diye adlandırılmış ve böylece karışıklıktan kaçınılmıştır.

Aşağıda, kişi adlarına dayanan, onyedinci ve erken onsekizinci yüzyıl kimya terimlerinden birkaç başka örnek yer almaktadır:

<sup>58</sup>. *Works*, çeviri: Packe, Londra, 1689, Kısım 1, s.224; Kısım 2, s.178.

<sup>59</sup>. Bu, W.Johnson tarafından, *Lexicon Chymicum*, Frankfurt ve Leipzig, 1678, s.262 ve Ek, s.9'da önerilmiştir. Helmont'un söz konusu metni *De Febribus*, Bölüm 15'de (*Opuscula Medica Inaudita*, Amsterdam, 1648, *De Febribus*, s.58a) yer almaktadır.

<sup>60</sup>. *Elements of Chemistry*, çeviri: Dallowe, Londra, 1735, cilt ii, s.278. Buna göre Glauber onun hazırlanmasını, van Helmont'ta ilgili herhangi bir kaynak göstermeksizin belirlemiştir. (*Works*, Kısım 1, s.153).

<sup>61</sup>. *Neues Journal der Physik*, 1795, II, 199.

<sup>62</sup>. 'Çok amaçlı kullanıma sahip tuz', *The Compleat Chymist*, Londra, 1677, s.159.

|                                                                                |                                                                           |                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <i>offa Helmontii</i><br>(Helmont topağı)                                      | <b>J.B.van Helmont</b> (1579-1644)                                        | Potasyum karbonat              |
| <i>(digestive)salt of Sylvius</i><br>[Sylvius'un(sindirici)tuzu]               | <b>François Sylvius</b> (1614-1672)<br>(Leyden'de tıp profesörü)          | potasyum klorür                |
| <i>Homberg's(sedative)salt</i><br>[Homberg'in(yatıştırıcı)tuzu]                | <b>Wilhelm Homberg</b> (1652-1715)<br>(Paris Académie des Sciences üyesi) | borik asit                     |
| <i>Glauber's spirit of nitre</i><br>(Glauber'in güherçile ruhu)                | <b>J.R.Glauber</b> (1604-1670)                                            | dumanlı nitrik asit            |
| <i>praecipitatus Vigoris</i><br>(Vigo çökeleği)                                | <b>Giovanni de Vigo</b> (doğ.yakl.1460)<br>(ünlü İtalyan cerrahı)         | civa(II)oksit                  |
| <i>spirit of Mindererus</i><br>(Minderer ruhu)                                 | <b>Raymond Minderer</b> (ölm.1621)<br>(Augsburg'da pratisyen hekim)       | amonyum asetat<br>çözeltisi    |
| <i>powder of Algaroth</i><br>(Algarotto tozu)                                  | <b>Vittorio Algarotto</b> (ölm.1604)<br>(Verona Hekimler Koleji Başkanı)  | antimon oksiklorür             |
| <i>neutral arsenical salt of Macquer</i><br>(Macquer'nin nötür arsenikli tuzu) | <b>P.-J.Macquer</b> (1718-1784)                                           | potasyum dihidrojen<br>arsenat |

Guyton de Morveau'nun 1782'de kimyada özel adların kullanılamayacağına hükmetmesinden ve bu görüşün *Méthode de Nomenclature Chimique* (1787)'te onaylamasından sonra böyle adların kullanımı, kuramsal kimyada büyük oranda terkedilmiştir.<sup>63</sup> Ancak mineralojideki adlandırmalarda tek düşünülen nokta, kimyasal bileşim değildi. Hâlâ öncü mineraloglara atfen minerallere ad vermek uygun görülmekte olup örneğin **Berzelius**'un üç mineralde adı vardı ve öngörülen yeni bir elemente onun adı verilmişti.<sup>(\*)</sup> Daha da ötesi, eski terminoloji, *Sylvine* ve *Glaserite* gibi mineral adlarında sürdürülmüştür.

### Yer Adlarına Dayalı Terminoloji

Kent ve ülke adlarının kimyasal terminolojiye sokulması, kişi adlarının kullanımına bir ölçüde koşut seyretmiştir. Buna göre yer adları bazen yalnızca özel bir keşfi anmak için kullanılmıştır. *Rochelle tuzu* teriminin kullanılması, *Seignette tuzu* adının kullanımına benzer ve ilki, bu tuzun bulucusunun yaşadığı kentin adını bildirmektedir.

Özel olarak uygulanacak yer adlarının kullanımı da kimyada belirli bir standardı gerektirmiştir. Analiz öncesi günlerde o, ayraçların kaynağı kesin olarak belirtilmemişse, kimyasal karışımlara belirli bir kesinlik sağlamıştır. Vitriyoleri köken yerlerine göre betimlemek gelenek olmuştur. Onaltıncı ve onyedinci yüzyıllarda beyaz vitriyol (çinko sülfat), *Goslar vitriol* diye biliniyordu. Bu maddenin keşfinden önce eski kimya kitaplarında adı geçen başka iki vitriyol türü, her ikisine de yüksek değer biçilen *Roman vitriol* (Romen vitriyolu) ve *Hungarian vitriol* (Macar vitriyolu) idi. Bu adlardan biri, bizim bakır sülfatı, diğeri de demir(II)sülfatı niteliyordu; ancak hangisinin hangisini nitelediği her zaman açık değildi ve *mavi vitriyol* ve *yeşil vitriyol* olarak onların açıkça ayırdedilmemiş olması bir şanssızlıktı. **Lemery**'ye<sup>64</sup> ve Avrupa kıtasının öteki kimya

<sup>63</sup> Özellikle sistemli kimyasal adın karmaşık olduğu kimi durumlarda keşif adlarının kullanımı sürdürülmüş ya da yeni ifadeler bulunmaya çalışılmıştır. Buna göre yalnızca *Scheele yeşili* [bakır(II)hidrojen arsenit] değil, *Berthollet tuzu* (potasyum klorat), *Mohr tuzu* [demir(II)amonyum sülfat] vb. gibi adlara da sahibiz.

<sup>(\*)</sup> İlgili kişilerden ad alan kimi minerallere örnekler şöyle verilebilir: *Gahnite* (bir tür oksit), *Whewellite* (bir tür oksalat), *Scheelite* (CaWO<sub>4</sub>), *Gaylussite* (hidratlaşmış sodyum-kalsiyum karbonat), *Thomsonite* (hidratlaşmış sodyum-kalsiyum alüminosilikat) vb. (-ç.n.).

<sup>64</sup> *Traité Universel*, Paris, 1698, s.818-819.

yazarlarına göre *vitriolum Romanum* (Romen vitriyölü) yeşil vitriyol, *vitriolum Hungaricum* (Macar vitriyölü) ise mavi vitriyol idi; ancak İngiltere'de bu terimlerden ne anlaşılabileceğini bilmek gerekmiyordu. Bir İngiliz tıp ve kimya yazarı olan **Pemberton**, onsekizinci yüzyıl ortalarında bu konuya şöyle dikkat çekiyordu:

*Bu ülkede 'Romen vitriyölü' terimini mavi vitriyol için söylediğimizde başka ülke yazarlarının bunu yeşil vitriyol için tasarımları olanaksız değildir; bunun gibi, başka tür bir vitriyölü 'Macar vitriyölü' adıyla adlandırdığımızda yabancı yazarlar bunu, mavi vitriyole uygulayabilirler.*<sup>65</sup>

*Cyprian vitriol* (Kıbrıs vitriyölü) açıkça bakır sülfatı ve *German vitriol* (Alman vitriyölü) adı ise bazen hem bakır hem de demir içeren mavimsi-yeşil bir minerale uygulanmıştır. Vitriyol sözcüğü bir zamanlar Fransa ile de bütünleştirilmiş ve bu fırsatla *terra francisca* (Fransız toprağı) diye adlandırılmıştır.<sup>66</sup> Şurası ilginçtir ki ülkelerin adları içerildiğinde onlar genellikle yabancı ülkelerdi; öyle ki Fransa'da vitriyol, bazen 'İspanya toprağı'<sup>67</sup> diye betimlenmekte ve de daha uygun olarak İngiltere ve Almanya'dan gelen vitriyol olarak betimlenmekteydi.

Maddeleri coğrafi olarak nitelemeye başlatarak yabancı ülke adlarını kullanan Avrupa ülkelerine örnek olarak (Avrupa kıtasının dış sınırı üzerindeki iki ülke olan) İngiltere ve İspanya'yı verebiliriz. Bu adlardan çoğunun akılcı bir temeli olduğu doğrudur; yine de madenler ve minerallerce zengin olan Almanya gibi merkezî bir Avrupa ülkesinin, kimyasal terminolojinin yerel adlarına daha fazla katkıda bulunmamış olması şaşırtıcıdır. İngiltere'yi kapsayan adlardan birkaç örneği ele alabiliriz. Kuşkusuz, Cornish kalay madenlerinin ününe dayanan *stannum Anglici* (İngiliz kalayı) terimi vardır. Wight Adası'ndaki demirli piritten yol alarak İngiltere'de üretilen vitriyölün adından *vitriolum Anglicum* (İngiliz vitriyölü)<sup>68</sup> [demir(II)sülfat], *terra anglica rubra*<sup>69</sup> (İngiliz kırmızı toprağı) [demir(III)oksit] ve *oleum vitrioli Anglicum* (İngiliz vitriyol yağı)<sup>70</sup> adları ortaya çıkmıştır. Yine kimya sanayiine dayalı olan *phosphorum Anglicum* (İngiliz fosforu),<sup>71</sup> onsekizinci yüzyılda İngiltere'de hazırlanan ve başka ülkelere satılan büyük miktardaki fosfor olgusuna dayanır. **Boyle**'un *Creta Bathensis* diye nitelediği mineral, onsekizinci yüzyılda Fransa'da *craie blanc d'Angleterre* (İngiliz beyaz tebeşiri) diye bilinirdi. Benzer şekilde bu ülkelerde Epsom tuzu diye bilinen tuz, bazen daha belirsiz bir nitelemeyle *sal anglicum* (İngiliz tuzu)<sup>72</sup> diye nitelenmiş ve konuyu daha karmaşıktırarak şekilde **Macquer**, günümüzde amonyum karbonat diye bildiğimiz maddeye aynı adı (*sel d'Angleterre*) vermiştir.<sup>73</sup> İngiltere'de *sal polychrestum Glaseri* diye adlandırılan maddenin Almanlar tarafından bazen *sal polychrestum Anglorum* diye adlandırıldığı görülmektedir.<sup>74</sup> 'İspanyol' diye betimlenen maddeler, kendi adları

<sup>65</sup> *The Dispensatory of the Royal College of Physicians*, Londra, H.Pemberton tarafından değinmelerle birlikte çeviri, Londra, 1746, s.66n.

<sup>66</sup> Simon Ianuensis, *Clavis Sanationis*, Venedik, 1514, f.11r.

<sup>67</sup> Planis Campy, *Bouquet*, Paris, 1623, *Dictionnaire*, s.924-976.

<sup>68</sup> Neumann, *Chymiae Medicae Dogmatico-Experimentalis*, Züllichau, 1749-1755, Kısım 2, s.789ff.

<sup>69</sup> Gren, *Neues Journal der Physik* 1795, II, 232.

<sup>70</sup> Remler, *Neues Chemisches Wörterbuch*, Erfurt, 1793, s.24.

<sup>71</sup> Örneğin Stahl, *Fundamenta Chymiae*, Nürnberg, 1723, Kitap 2, s.58.

<sup>72</sup> Gren, adı geçen eser, s.245.

<sup>73</sup> *Dictionnaire de Chymie*, Paris, 1766, cilt ii, s.449, cilt i, s.100.

<sup>74</sup> Gellert, *Anfangsgründe zur metallurgischen Chymie*, 2. baskı, Leipzig, 1776, s.37.

konusunda mantıksal bir dayanağa sahip ise, bu ad kısmen onun, Arap simyasının Avrupa'ya İspanya üzerinden aktarılması olgusuna bağlanabilmektedir. **Theophilus**<sup>75</sup> (yakl. 1000 yılları) ve **Agricola**'da rastlanan *İspanyol yeşili* terimi konusunda, bu maddeyle (bazik bakır karbonat ya da asetat) ilgili bilgilerin İspanya'dan Almanya'ya geldiği söylenmektedir.<sup>76</sup> 'İspanyol' diye betimlenen diğer renkli maddeler *İspanyol beyazı* (bizmut oksiklorür) ve *İspanyol siyahı*'dır (yanmış mantar). Çamaşır sodası arasına *Soda Hispanica* (İspanyol sodası)<sup>77</sup> diye betimlenmiş ve onsekizinci yüzyılda **Buffon**,<sup>78</sup> *craie d'Espagne* (İspanya tebeşiri) teriminin, yanlış olarak talk için kullanılmasından yakınmıştır.

Bu coğrafi adların keyfi doğası burada yeterince görülemiyorsa, İngiltere, Almanya ve İtalya'da magnezyum sülfata verilen çeşitli adlarda belki görülebilir. Bu ülkelerde bu madde, sırasıyla *Epsom salt* (Epsom tuzu), *Sedlitz Salz* (Sedlitz tuzu) ve *Sal di Modena* (Modena tuzu) diye bilinir.<sup>79</sup> Burada farklı kaynaklardan elde edilen bir maddenin olanaklı kimyasal özdeşliğinin kapalılığına sahip böyle adların sakıncası görülmektedir. Yer adlarına dayalı bir terminolojinin üstünlüğü, onun vitriyoller gibi aynı sınıftan farklı maddeleri ayırtetmeye yaramasıdır. Çoğu maddelerin saflığı konusunda soru işaretlerinin bulunduğu bir zamanda onun kullanımı kaçınılmaz olmuştur; ama maddelerin özdeşliğinin ve saflığının daha az kuşkulu bir duruma eriştiği onsekizinci yüzyılda yer adları, kimya bilimine artık yakışmaz olmuştur. *Swedish acid* (İsveç asiti)<sup>80</sup> ve *Prussian blue* (Prusya mavisı)<sup>81</sup> (bir demir siyanür boyarmaddesi olup buna Turnbull mavisı de denir -ç.n.) gibi adlar, bu bileşiklerin bileşimleri araştırıldığında değiştirilebilen geçici etiketler olmaktan başka bir nitelik taşımamışlardır.<sup>(\*)iv</sup>

### Tıbbî Özelliklere Dayalı Terminoloji

Onaltıncı yüzyılda **Paracelsus**'un etkisi, çoğu geleneksel bitkisel ilaca ek olarak anorganik kimyasal maddelerin geniş oranda tıpta kullanılmasını ortaya çıkarması olmuştur. Kimyanın tıpta oynayabileceği yardımcı bir rolün değeri, aşamalı olarak yaygınlık kazanmış ve onyedinci yüzyıl ile erken onsekizinci yüzyıl kimyası, büyük oranda farmasötik kimya olmuştur. Bu dönemin farmasötik kimyacıları arasında kimyasal maddelerin özellikleri üzerine biçilen değer, doğal olarak, kullanılan terminolojiye de yansımıştır.

Kuşkusuz, dikkatlerin bir maddenin bileşiminden onun tıp alanındaki (gerçek ya da varsayılan) özelliklerine çevrilmesinin, kuramsal kimya açısından kötü etkisi olmuştur. **Glauber**, kendi hazırladığı sodyum sülfatı, onun tıbbî özelliklerinin sınırsız

<sup>75</sup> *De Diversis Artibus*, çeviri: R.Hendrie, Londra, 1847, Kitap I, Bölüm 27.

<sup>76</sup> Agricola, *Interpretatio, Works*, Basel, 1558, s.461.

<sup>77</sup> Gellert, adı geçen eser, s.28.

<sup>78</sup> *Histoire Naturelle des Minéraux*, Paris, 1783-1788, cilt i, s.61.

<sup>79</sup> Brugnatelli, *Elementi di Chimica*, Pavia, 1795-1798, cilt i, s.87. Fransa'da Epsom tuzu terimi daha sık kullanılmışsa da her zaman için magnezyum sülfatı nitelememiştir; bkz. Baumé, 'Comparaison du Sel d'Epsom d'Angleterre avec le sel d'Epsom, préparé en France', *Chymie Expérimentale*, Paris, 1773, cilt iii, s.564ff.

<sup>80</sup> Hidroflüorik asit (Priestley, *Experiments ... on air*, Londra, 1774-1777, cilt ii, s.187).

<sup>81</sup> Berlin mavisı diye de adlandırılır (*Miscellanea Berolinensis*, 1710, 380-381).

(\*)iv Onsekizinci yüzyıl sonlarında dokumaları ağartmak üzere Fransa'da geliştirilmiş olan sodyum hipoklorit çözeltisi, *Eau de Javel* (Javel suyu; Seine nehri kıyısında çamaşırcı kadınların oturduğu Javel gölgesinin adından) diye adlandırılmıştır (-ç.n.).

olduğunu düşünerek *sal mirabile* diye adlandırmıştır. Bilimsel alçakgönüllülüğün benzer bir noksanlığı, **Glaser**'i, kendi tuzunu, *Seignette tuzu* terimi onun yerine geçene dek *sal polychrestum* diye adlandırmaya yöneltmiş; bu ad birkaç yıl boyu kamuoyunda tutunmuş ve bu tuz *sal polychrestum* adı altında pazarlanmıştır. *Panacea* terimi onyedinci yüzyıl ve erken onsekizinci yüzyılda çok serbest bir şekilde kullanılmış ve antimon bileşiklerini içeren çeşitli preparatlara bile uygulanmıştır. Onsekizinci yüzyıl başlarında, tıbbî özelliklerine ilişkin adlarla bilinen daha yaygın anorganik bileşiklerden bazılarının bir listesi aşağıdadır:

|                                                                                             |                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <i>Specificum purgans Paracelsi</i><br><i>Sal polychrestum Glaseri</i><br>Ateş düşürücü tuz | } potasyum sülfat                              |
| <i>Anodinum minerale</i><br>güherçile                                                       | potasyum sülfat ya da antimonla alevlendirilen |
| Terletici antimon                                                                           | antimon oksit ve potasyum antimonat karışımı   |
| Sylvius'un ateş düşürücü tuzu<br>Sylvius'un sindirici tuzu                                  | } potasyum klorür                              |
| <i>Sal prunellae</i> <sup>82</sup>                                                          | potasyum nitrat + sülfat                       |
| İdrar söktürücü tuz                                                                         | potasyum asetat                                |
| Glauber'in müşhil tuzu                                                                      | sodyum sülfat                                  |
| Acı müşhil tuzu                                                                             | magnezyum sülfat                               |
| Kusturucu toz<br>Tartar emetik                                                              | } potasyum antimonil tartarat                  |
| Hombert'in yatıştırıcı tuzu                                                                 | borik asit                                     |

Bu adlardan çoğu, belirsiz olmaları nedeniyle doyurucu değildir ve aynı özellik (örneğin müşhil) birden fazla maddenin adı içinde yer aldığı anda karışıklık ortaya çıkmaktadır. Ayrıca onlardaki tıbbî etkiler, onların adlandırılmalarında soru oluşturmaktadır. **Macquer** 'ateş düşürücü tuzun', onun adının öngördüğü üzere ateşi tedavi edeceğine güvenilip güvenilemeyeceği konusunda kuşkulu idi.<sup>83</sup> Londra Hekimler Krallık Koleji'nin bir komitesi, 1745 yılındaki toplantısında, '*antimonium diaphoreticum*'u (terletici antimon), onun tıbbî özellikleri daha iyi belirginleşene dek kurallara daha uygun düşecek şekilde '*antimonii calx*' (antimon kalkı)<sup>84</sup> diye adlandırmanın daha uygun olacağını düşünmüştür. Yine de böyle adların 1787'deki terminoloji reformuna dek genel olarak kullanımı sürdürülmüştür.

### **Bir Maddenin Hazırlanma Yöntemine Dayalı Terminoloji**

Bileşimleri bilinmeden önce, maddeleri adlandırmadaki en zararsız yöntemin, olasılıkla onların hazırlanma yöntemine dayalı olan yöntem olduğu görülmüştür. Eğer bu, iki ya da üç sözcük halinde özetlenebilmişse, bunun kimyanın erken dönemlerine ideal olarak uygun düşeceği görülecektir; ancak yine de diğer herhangi bir adlandırma yöntemine oranla bu yöntem, olasılıkla daha fazla karışıklığa neden olacaktır.

Bir maddenin bileşiminin belirgin bir şekilde yanlış kavranmasına yol açacak şekilde, ona, hazırlanma yöntemini işaret edecek bir işlemi gösteren bir adın verildiği

<sup>82</sup>. Belirli bir morumsu-kırmızı renkli bademcik iltihabı için özgül bir ilaç olduğuna inanıldığından böyle adlandırılmıştır (R. James, *Medical Dictionary*, Londra, 1743-1745, *Nitrum* maddesi).

<sup>83</sup>. *Dictionnaire de Chymie*, Paris, 1766, cilt ii, s.543.

<sup>84</sup>. *The Dispensatory of the Royal College of Physicians*, Londra, çeviri: H. Pemberton, Londra, 1746, s.64.

pekçok durum vardır. Örneğin *cinnabar of antimony* (antimon zinnabarı) terimi, antimonun bir bileşimini umduruyorsa da bu ad, antimon sülfür ve civa(II)klorürden hazırlanan kırmızı renkli civa(II)sülfür için kullanılmıştır. Onsekizinci yüzyılın kimi kimyacılarınca açıkça değerlendirildiği üzere *antimon zinnabarı*, âdî zinnabardan temelde çok farklı değildi; oysa bundan da önce 1689'da **Friedrich Hoffmann**, 'antimon zinnabarının, civanın antimon sülfürle birleşmesinden (*amalgamatus*) başka bir şey olmadığını' işaret etmişti.<sup>85</sup> Kendi hazırlama yöntemine dayalı olarak yanlış adlandırılan bileşiklere diğer çarpıcı örnekler, *sal ammoniacum fixum* (sabit amonyak tuzu) (kalsiyum klorür) ve çok eleştirilmiş bir bileşik olan *mercurius vitae* (yaşam cıvası) (antimon oksiklorür ve oksitinin bir karışımı) idi. **Boerhaave** ikinci bileşiği *mercurius vitae antimonii* (antimonun yaşam cıvası) diye adlandırdığında en azından doğru yönde bir adım atmış oldu.<sup>86</sup> Tüm bu durumlarda bu adların, bileşimi anlaşılmadan önce bir bileşiğe verilmiş olduğu görülmektedir. Yukarda verilen her üç durumda, çifte bozunma sürecinin bilinmesi, daha az yanlış bir terminoloji halinde sonuçlanacaktır. Daha sonraki analizlerin ışığında akılcı doğrulamalar onları hazırlama yöntemine bağlıyorsa da bu adlar genelde özgün olarak bir maddenin bileşimini betimleme amacıyla verilmişlerdir.

Bazı karışıklıklara yol açmış olan diğer bir terim çifti, sırasıyla kurşun ve bakır bileşikleri için önerilmiş olan *Spirit of Saturn* (Satürn'ün ruhu) ve *Spirit of Venus* (Venüs'ün ruhu). **Jean Beguin**, minyum (sülügen, kırmızı kurşun oksit,  $Pb_3O_4$  -ç.n.) ve damıtılmış sirkeden hazırlanan bir sıvıyı, onun yanabilme özelliği nedeniyle *Satürn'ün yanar ruhu* diye betimlemiş ve onun bir kurşun bileşiği olduğunu düşünmüştür.<sup>87</sup> Gerçekte burada kurşun tepkimeye katılmamakta olup buradaki kurşun asetatın damıtma ürünü, saf olmayan asetondur. Ancak **Beguin**'in terminolojisi, yorumlama yapılmadığında yerini bulmaz ve **Christophe Glaser** onu daha sonra 'Sirkenin Uçucu Tuzunun bir Ruhı' diye nitelemiştir.<sup>88</sup> **Tachenius** bakır asetatın damıtma ürününü 'Venüs'ün taklit edilmiş ruhu'<sup>89</sup> diye nitelemiştir; çünkü o, gerçekte **-Macquer**'nin bu ifadeye vermiş olduğu anlamla- yalnızca damıtık sirke idi. Kimyanın erken dönemindeki tipik terminoloji karışıklığı, 1721 tarihli *London Pharmacopoeia*'da (Londra Farmakopesi) yer alan, bakır sülfatın damıtılmasıyla elde edilen sülfürik asite verilen *Spiritus Veneris* (Venüs'ün ruhu) adı idi.

Onyedinci ve onsekizinci yüzyıllarda kullanılan ve maddelerin hazırlanmasına ilişkin olan iki genel terim, *çiçekler* (*flowers*) ve *çökelek* (*precipitate*) terimleri idi. Çiçekler, yakılmış ya da damıtılmış olan bir katıdan oluşan dumanların yoğunlaştırılmasıyla hazırlanıyordu. Bu, günümüzde de hâlâ kullanılan *kükürt çiçekleri*'nin anlamını açıklayan bir ifadedir. *Çökelek* terimi ise belirsiz olmayacağı anlaşılan bir terim olduğu halde bazen çöktürmeyle elde edilmeyen maddelere de uygulanmıştır. Bu yanlış kullanımın çarpıcı bir örneği, *kırmızı civa çökeleği* diye adlandırılan ünlü terimdir. Bu madde, civayı *aqua fortis* (kuvvet suyu, yani derişik

<sup>85</sup> *Exercitatio Medico-Chymica de Cinnabari Antimonii*, Frankfurt, 1689, s.57. Ayrıca bkz. Neumann, *Lectiones Publicae*, Berlin, 1732, s.334; Macquer, adı geçen eser, cilt i, s.262; *Essay for the Reformation of the London Pharmacopoeia*, Londra, 1744, s.82, 'adını ondan almış olduğu madde [yani antimon], onun bileşimi içinde hiç yer almamaktadır'.

<sup>86</sup> Boerhaave, *Elements of Chemistry*, çeviri: Dallowe, Londra, 1735, cilt ii, s.366.

<sup>87</sup> *Tyrocinium Chymicum*, çeviri: Russell, Londra, 1669, s.58.

<sup>88</sup> *The Compleat Chymist*, Londra, 1677, s.84.

<sup>89</sup> *Hippocraticae Medicinae Clavis*, Frankfurt, 1669, s.114-116.



nitrik asit) içinde çözüp, çözeltiyi [civa(II)nitrat] kuruluğa dek buharlaştırıp, sonra da katiyi yavaşça ısıtarak, çoğunlukla civa(II)oksit olan bir katı madde elde edecek şekilde hazırlanmalıydı. Açıktır ki burada herhangi bir çökeltme olayı yoktu. Yine de **Lemery**, **Neumann**, **Macquer** ve başkalarının eleştirilerine karşın 'çökelek' teriminin onsekizinci yüzyılın uzun bir dönemi boyunca yanlış kullanımı sürdürülmüştür. Anımsanacaktır ki **Priestley**, *filojistonsuzlanmış hava*'sını (oksijen) 'âdi kırmızı çökelek' dediği aynı kırmızı tozu ısıtarak ilk kez elde etmiştir.<sup>90</sup>

Hazırlama yöntemlerine dayalı terminoloji yanlış uygulanmadığında ya da yanlış bir yolda kullanılmadığında, farklı yöntemlerle hazırlanan iki ya da daha fazla maddenin özdeş olabileceği olgusunu sıklıkla kapalı hale getirmektedir. Bu konuyu sülfürik asit, potasyum karbonat ve genel olarak potasyum tuzları ile ilgili olarak üç önemli durumda ele alabiliriz.

Yeşil vitriyolün damıtma ürünü *vitriyol ruhu* (ya da eğer daha derişik ise *vitriyol yağı*) diye adlandırılmıştır. Kükürt geniş bir fanus içinde yakılıp dumanlar su içinde yoğunlaştırıldığında ele geçen ürün, sülfürik ve sülfüröz asitlerin bir karışımı olup *kükürt ruhu* diye adlandırılmıştır. Normalde hazırlandığı üzere o, bileşimce *vitriyol ruhu* ile özdeşti, yani bir miktar sülfüröz asit içeren sülfürik asitten ibaretti. Onyedinci yüzyılın sezgi gücü yüksek kimi kimyacıları asitler arasındaki benzerliğin farkına vardılarsa da,<sup>91</sup> onlar terim birlikteliği önermediler ve ders kitapları birbiriyle bağlantısız olarak hazırlandıkları şekilde ayrı iki asitten söz etmeyi sürdürdü.

Başka bir yapay ayırdetme, güherçile ruhu (*spirit of nitre*) ile *aqua fortis* arasında yapılmıştır. **Beguin**'in betimlediği üzere ilki, güherçilenin üç kısım âdi Bolus (bir tür killi toprak -ç.n.) ile birlikte damıtılmasıyla hazırlanırken, *aqua fortis*'in hazırlanmasındaki temel maddeler güherçile ve vitriyol (hidratlaşmış demir sülfat) idi.<sup>92</sup> Her iki durumda da ürün nitrik asit (çok ya da az derişik) idiyse de bu özdeşliğin genelde farkına varılmamıştır. **Lemery**, *aqua fortis*'in *güherçile ruhu*'ndan daha fazla dumanlı olduğunu söylemiştir; çünkü birinci asit gerçekten güherçile ruhu ile vitriyol ruhunun bir karışımı idi.<sup>93</sup> Onsekizinci yüzyılın ortalarında **Cullen**, terimlerin ikileşmesinin yol açtığı karışıklıktan şöyle yakınmıştır:

*Nesneler arasında gerçekte bir fark olmadığında, isterse yetkili bir kişi tarafından önerilmiş olsun, adlardaki bir farklılığı desteklemek kesinlikle uygun değildir. Bu farklı adların nasıl bir yanlışlığa yol açtığı, hemen hemen her özgül ağırlık çizelgesindeki 'spirit of nitre' ve 'aqua fortis'in özgül ağırlıklarının iki ayrı satır halinde yer almasından hemence görülebilir.'*<sup>94</sup>

1653 tarihli *Pharmacopoeia Augustana*'da, farklı bitkilerin küllerinden özütlenmiş otuz kadar tuzun bir listesi vardır. Burada ve o dönemin kimya eserlerinde

<sup>90</sup> Priestley âdi kırmızı çökeleğin ısıtılmasıyla açığa çıkan 'hava' ile ilgilenmiştir. Öncelikle bu havanın, kırmızı çökeleği hazırlamada kullanılan 'azotlu asit'ten (yani nitrik asitten) ileri geldiğinden kuşkulandı; çünkü kırmızı çökelek, 'civanın güherçile ruhu içinde çözünmesiyle' elde ediliyordu. Bu nedenle deneyimi, 'civayı belirli bir derecedeki ısının etkisine bırakıp onun âdi havayı kendi içine almasıyla oluşan' *mercurius calcinatus* ile yineledi (*Experiments and Observations on Different Kinds of Air*, Londra, 1774-1777, cilt ii, s.35).

<sup>91</sup> Örneğin, A.Sala, *Anatomia Vitrioli*, 3. baskı, Leyden, 1617, s.92. Libavius, *Syntagmatis Arcanorum*, Frankfurt, 1660, cilt i, s.437.

<sup>92</sup> Örneğin Beguin, *Tyrocinium Chymicum*, çeviri: Russell, Londra, 1669, s.50, 58.

<sup>93</sup> *Cours de Chymie*, Paris, 1697, s.355, 347.

<sup>94</sup> L.Dobbin, 'Cullen'in 1753 Tarihli Bir Kimya Elyazması', *Annals of Science*, I (1936), 147-148.

göze çarpanlar *sal absinthii* (pelinotu tuzu), *sal juniperi* (ardıç özütünden elde edilen tuz), *sal gentianae* (centiyan / yılanotu tuzu), *sal guaiaci ex ligno* (guayak odunu / pelesenk ağacı tuzu) vb.dir. Bu tuzların, elde edildikleri özel bitkilere bağlı özelliklere sahip oldukları kabul edilmiştir. Onyedinci yüzyıl ve erken onsekizinci yüzyıl farmasötik kimyacılarının büyük çoğunluğu, bu maddelerin tümünün, içlerindeki temel bileşik olan ve onlar tarafından *sal tartari* adı altında kullanılan potasyum karbonatın taşıdığı herhangi bir özelliğe sahip olduklarının farkına varmamışlardır. Onlar herhangi bir özel tuz örneğinin kökeniyle daha az ve onların kimyasal özellikleriyle daha çok ilgilendiklerinde, krem tartarı kuvvetlice ısıtmak suretiyle bu maddeyi en saf şekilde elde etmeyi gerçekleştirebilmişlerdir. **Kunckel** daha 1676'da, oldukça açık bir şekilde *pelinotu tuzu*, *tartar tuzu*, *tarçın tuzu* ve *potas*'ın özdeş olduklarını ve bunlardan herhangi birinin aynı sonuçlar elde edecek şekilde bir deneyde kullanılabileceğini söylemiştir.<sup>95</sup> Yine yaklaşık 1750'lerde **Cullen**, bitki küllerinden özütlenen tuzları betimlemek için *bitkisel alkali* (*vegetable alkali*) terimini önermişse de farklı adların kullanımı onsekizinci yüzyılda da sürmüştür.<sup>96</sup> **Macquer**, 1766 tarihli *Dictionnaire de Chymie* (Kimya Sözlüğü) adlı eserinde, çeşitli bitkilerin küllerinden suyla çözerek elde edilen tuzlar saflaştırıldıklarında aynı maddeyi verdikleri halde, özütlendikleri bitkilerin adlarının bu tuzları ayırtetmede kullanışsız olduğundan yakınmıştır. Ona göre bu tuzlar, uygun olarak *tartar alkalis* (*alkali of tartar*) ya da *soda alkalis* (*alkali of soda*) diye adlandırılmalıdır. Bu, adlandırmadaki küçük bir değişimin, derinden kökleşmiş önyargıların nasıl üstesinden gelebileceğinin çarpıcı bir örneğidir.

Adların kullanışsız bir şekilde çoğaltılması durumu, potasyum karbonatla sınırlı değildir; aynı zamanda günümüzde potasyum tuzları olarak tanınan maddelerin tüm grubuna uygulanmıştır. Onyedinci ve onsekizinci yüzyıllarda potasyum tuzlarının iki ana kaynağı, tartar (potasyum hidrojen tartarat) ve güherçile (potasyum nitrat) idi. Hayvansal, bitkisel ve mineral şeklindeki çağdaş sınıflandırmaya göre tartar, bitkisel kökenli iken (*Cullen'in vegetable alkali'si*), güherçile bir mineral olarak düşünülüyordu.<sup>97</sup> Örneğin **Lemery** ve **Boerhaave**'nin ünlü ders kitaplarında tartardan yapılan preparatlar, güherçileden yapılanlardan farklı idi. Tartar, *salt of tartar* (potasyum karbonat) verecek şekilde kuvvetlice ısıtıldığında elde edilen ürün, tuzları oluşturacak şekilde asitler üzerine hemence etkiyebiliyordu. Vitriyol ruhu ile üretilen *tartarus vitriolatus*, çoğu zaman potasyum sülfatın oldukça saf bir şekli idi. Öte yandan eğer güherçile, vitriyol yağı ile kuvvetlice ısıtılacak olursa, ürün *nitrum vitriolatum* diye adlandırılıyordu. Bu ürün bazen potasyum sülfat idi; oysa daha ılımlı koşullar altında ana ürün, (potasyum) bisülfat oluyordu.<sup>98</sup> Alternatif olarak, ünlü tutuşturma yöntemiyle, güherçile ve kükürtün bir karışımı kullanılarak, saf olmayan potasyum sülfat oluşturulabiliyordu. Böylece ister tartardan isterse güherçileden yola çıkılsın, aynı ürüne ulaşmak olanaklıydı. Eğer bu özdeşlik onsekizinci yüzyılın öncü kimyacılarınca

<sup>95</sup> *Nützliche Observations*, Hamburg, 1676, bölüm 1, bölüm 7.

<sup>96</sup> Ancak deniz yosunu vb. böyle olmayıp onlar sodyum tuzları verirler (L.Dobbin, yukardaki eser, s.149-151).

<sup>97</sup> Bilgin Macquer bile güherçilenin asla bitkisel kökenli olduğunun düşünülemediğini öne sürmüştür (*Dictionnaire de Chymie*, Paris, 1766, cilt ii, s.138).

<sup>98</sup> Kimyacılar sülfürik asitin dibazik olduğu şeklindeki bir düşünceye sahip olana dek şimdi bizim sülfat ve bisülfat diye adlandırdığımız tuzların birbirine özdeş oldukları sanılıyordu. Buna göre 1724'de (*Mém. Acad.*, 1724, 129) *tartarus vitriolatus*'un, damıtma sırasında *vitriolic acid* üretilip üretmeyeceği konusundaki bir tartışma, kimi kimyacıların bu deneyde nötür bir tuz kullanırken başkalarının aynı ad altındaki asit tuzunu kullandıkları farkedildiği takdirde çözümlenir.

farkedilmişse, kesin olarak, ayrı maddeler halinde tartardan türetilecek ve güherçileden hazırlanacak tuzlar elde etmeyi düşünen başka pekçok kimyacı da vardı. **Caspar Neumann**, *nitrum vitriolatum*'un *tartarus vitriolatus* ile aynı olduğunu düşünmüşse de, gariptir ki o, örneğin *terra foliata nitrî*'nin hazırlanmasını, sanki *terra foliata tartari*'den çok farklı bir madde imiş gibi betimlemiştir; oysa çağdaş gözle bakıldığında her ikisi de potasyum asetatıdır.<sup>99</sup> 1746 tarihli gözden geçirilmiş *London Pharmacopoeia*, hâlâ onların özdeşliğine ilişkin bir değinmede bulunmaksızın *tartarus vitriolatus* ve *nitrum vitriolatum* preparatlarını içermektedir; oysa ondan iki yıl önce, *nitrum vitriolatum* konusundaki bir eleştiride, 'o, *Tartarus Vitriolatus*'tan, yok denecek kadar çok az farklıdır ve onun yerine uzun süreden beri dükkânlarda satılmaktadır' denmektedir.<sup>100</sup> Alman tıp ve kimya yazarı **Rudolph Vogel**, tartardan ve güherçileden hazırlanan tuzların farklı maddeler olduğuna inanan kişilerden biriydi ve nötür tuzlarla ilgili olarak hazırladığı listede üç mineral asitin güherçile alkalisi ve bitkisel alkali ile olan bileşimini de vermişti.<sup>101</sup>

Sakıncalarına karşın, onyedinci yüzyılda, hazırlanma yöntemine göre maddeleri betimlemek için belirsiz olmayan *spiritus sulphuris per campanam* ve *oleum tartari per deliquium* gibi pekçok terim vardı. Ancak böyle adlara karşı sesini yükseltebilmiş önemli bir eleştiri, bu adların, ürünün kimyasal bileşiminin herhangi bir göstergesi yerine, hazırlamada kullanılan maddeleri ve yöntemi vurguladığı şeklindeydi. Diğer bir sakınca, böyle adların hantal yapısı idi. **Scheele**'nin mektuplarından bazıları, bunun güzel örnekleri olarak şu terimleri içerir: *Spiritus salis ammoniaci cum sale alkali parata* (amonyum karbonat) ve *vitriolum veneris cum alkali fixo praecipitatum* (bazik bakır asetat).<sup>102</sup> Sistemli adlandırmanın kullanıma girmesiyle bu tümcelerinin kullanımının modası geçmiştir. Daha sonraları **Cavendish** bile korosif süblime ve kalomel gibi bazı tuzların, onların hazırlanma yöntemine göre farklı özelliklere sahip olduğunu ve bu nedenle de 'bileşimlerini anlatacak şekilde onları adlandırmaya çabalamanın çok yanlış olduğunu' düşünmüştür.<sup>103</sup> **Pearson**, İngiltere'de reformcu kimya adlandırmasını popülerleştirmeye çalışırken, sülfürik asit adının vitriyolik asitten daha uygun olduğunu, çünkü onun vitriyolden hazırlanma yönteminin yerini, büyük oranda, içinde kükürtün (sülfür) kullanıldığı yöntemin aldığını' öne sürmüştür.<sup>104</sup>

<sup>99</sup> .Lectiones Publicae von Salpeter, etc., Berlin, 1732, s.88, 108.

<sup>100</sup> .An Essay for the Reformation of the London Pharmacopoeia, Londra, 1744, s.59.

<sup>101</sup> .Lehrsätze der Chemie, çeviri: Wiegand, Weimar, 1775, s.479-480.

<sup>102</sup> .Nachgelassene Briefe, yayımcı: Nordenskiöld, Stockholm, 1892, s.33, 261.

<sup>103</sup> .The Scientific Papers of the Hon. Henry Cavendish, yayımcı: Sir E.Thorpe, Cambridge, 1921, cilt ii, s.326. Bu kanı, sırasıyla süblimleştirme ve çöktürme yoluyla hazırlanan civa(I)klorürü betimlemek için *mercurius dulcis sublimatus* ve *mercurius dulcis praecipitatus* terimlerini kullanan farmakopelerde de yer almaktadır.

<sup>104</sup> .A Translation of the Table of Chemical Nomenclatur, Londra, 1794, s.19.

## BÖLÜM ÜÇ

### KİMYANIN GELİŞMESİ

#### *Farmakopelerdeki Kimyasal Terminoloji*

Sistemli bir adlandırmaya bağlanan yazarların kendi konularında söz sahibi oluşları ve bu adlandırmanın mantıksal tutarlılığı nedeniyle, önerilen bu sistemli adlandırma kurulmadan önce, onaltıncı, onyedinci ve onsekizinci yüzyıllarda kimya konusundaki kitaplarda yer alan terminoloji, yazarın kişisel seçimine kalmıştı. Saçma ya da yanıltıcı terimlerin çok belirgin örneklerinden sakınmak bir yana, bir maddenin başka bir betime üstün tutulan bir betimini kabul etmek için herhangi bir ölçüt yoktu. Bu bağlamda farmakopeler, en azından potansiyel olarak biricik bir rol oynayabildiler. Kuşkusuz eczacılık ve kimya bu dönemde yakın ilişki içindeydi ve **Beguın** ve **Lemery** gibi onyedinci yüzyılın ünlü kimyacılarının çoğu, gerçekte farmasötik kimyacı idiler. Eczacıların standart metinleri olan farmakopeler ele alındığında, bazı genel terminoloji ilkeleri bulma umuduyla farmasötik kimyanın bir kesitini almak olanaklıdır. Ulusal farmakopelerin çoğunun oluşturulması, ondokuzuncu yüzyılı beklemiştir; ama daha önce, önemli kentlerin bilim otoritelerinin gözetimi altında yayımlanan farmakopeler, eczacılığı ve kimyayı etkileyen bir standart olarak işlevde bulunabilmiştir.

Avrupa'daki en erken farmakopelerden biri Augsburg'da, kentin Tıp Koleji'nin desteği altında yayımlanmıştır. *Pharmacopoeia Augustana*'nın birinci baskısı yaklaşık 1564'de yayımlanmış olup *aqua fortis*, *oleum ex tartaro*, *sal Hammoniacum* <sup>[sic]</sup>, <sup>(\*)v</sup> *alumen rochae*, *vitriolum Romanum* ve *sal nitrum* gibi birkaç anorganik kimyasalı içermektedir.<sup>105</sup> Augsburg Senatosu'nun 1582 tarihli bir kararı, eczacılara civa ve antimonun tüm preparatlarıyla birlikte, tehlikeli olduğu bilinen maddelerin hazırlanmaması ve satışa sunulmaması uyarısında bulunmuştur. 'Civa bileşikleri' ve 'antimon bileşikleri' konusundaki bu kuşku, onaltıncı yüzyılın önde gelen otoriteleri arasında hemen hemen evrensel bir tutumdur ve onyedinci yüzyıla değin de sürmüştür. Ancak *Augsburg Pharmacopoeia*'nın altıncı baskısı, *flores ac Vitrum Antimonii*, *Antimonium diaphoreticum* ve *turpethum minerale* terimlerinin yanısıra *sal Saturni*

(\*)v [sic]: "aktarılan parçadan hatalı da olsa aynen böyle alınmıştır" anlamına gelir (-ç.n.).

<sup>105</sup> *A Facsimile of the first edition of the Pharmacopoeia Augustana*, Theodor Husemann tarafından girişteki değinmelerle birlikte, Madison, Wisconsin, 1927.

(kurşun asetat), *sal vitrioli* [demir(II)sülfat], *nitrum sulphure purgatum* (potasyum nitrat ve sülfatın bir karışımı), *crocus martis* [demir(III)oksit], *flores sulphuris* (süblimleştirilmiş kükürt), *lapis septicus* (potasyum hidroksit) ve bitkilerden elde edilen on dört '*sales artificiosus*'yi içermektedir.

Londra Krallık Hekimler Koleji kendi farmakopesini 1618'de yayımlamış olup onun Augsburg yayınlarından etkilenmiş olduğuna kuşku yoktur. Aralık 1618 tarihli *Pharmacopoeia Londinensis*'in ikinci baskısı, içinde **Turquet de Mayerne**'in de bulunduğu destekleyicilerinin tasarladıkları düşünceleri yansıtır ve anılmaya değer *mercurius vitae* (antimon oksiklorür), *mercurius dulcis* [civa(I)klorür] ve *tartarus vitriolatus* (potasyum sülfat) diye adlandırılan birkaç maddenin eklenmesiyle büyük oranda *Augsburg Pharmacopoeia*'da adı geçen kimyasalları içerir.

Gerçi farmakopelerden çoğu, yerel bir etkiyi aşacak bir etkide bulunmamıştır ama *London Pharmacopoeia*'nın onsekizinci yüzyıldaki baskıları özellikle yalnızca İngiltere'de değil (burada *Edinburgh Pharmacopoeia* ile rekabet etmiştir) ayrıca Avrupa kıtasında da iyi tanınmıştır. Bazı baskıları kıta üzerinde yapılmış olan 1746 *London Pharmacopoeia*'nın Fransızca çevirisi, herbiri onsekizinci yüzyılın ikinci yarısında kimyasal adlandırma reformuna katkıda bulunmuş olan **Macquer**,<sup>106</sup> **Guyton de Morveau**<sup>107</sup> ve **Berthollet**<sup>108</sup> tarafından biliniyordu. Farmakopelerin bir standart oluşturduğunu ve kimya terminolojisini etkilediğini öne sürecek herhangi bir doğrulama aranacak olursa bu, *London Pharmacopoeia*'nın 1746 baskısında görülür. Farmakopenin daha önceki baskısının tam bir gözden geçirimine yol açmış olan Krallık Hekimler Koleji'nin bir komitesinin değerlendirmeleri, yaklaşık olarak sekiz yıl boyunca sürmüş ve bu dönem içinde yöneltilen eleştiriler, sonuç yayın üzerinde doğal olarak yararlı olmuştur. 1746 *London Pharmacopoeia*, kimya terminolojisi içine girmiş olan yanlış kullanımların enine boyuna tartışıldığı, emredici nitelikli bir reformu temsil eder. Bu reformun ayrıntıları, eleştirileriyle birlikte Bölüm 4'de ele alınacaktır.

### Kimyaya Yeni Maddelerin Kabulü

Bilgi'nin kazanılmasında bilinenden bilinmeyene doğru gideriz ve yeni maddeleri araştıracağımızda şimdi bilinmekte olan maddeler cinsinden onları betimlemeye doğru doğal bir eğilim vardır. Bu eğilim, ilgilenilen maddelerin farklı doğasının kanıtı eksik olduğunda, tümüyle daha dikkat çekicidir. Adlandırmadaki bu alışkanlığın önemli örnekleri olarak kalay, antimon, bizmut, platin ve manganez metallerine verilen eski adları dile getirebiliriz.

**Pliny**'ye göre bazen kalay, *plumbum nigrum* (siyah kurşun) diye nitelenen kurşuna zıt olarak *plumbum candidum* (beyaz-parlak kurşun) diye nitelenmiştir. **Geber** için de kalay, kurşunun bir türü olup kalay kıvrıldığında arasına gıcırıtılı bir ses vermesi nedeniyle *plumbum stridens* (gıcırdayan kurşun) diye ayırdedilmiştir.<sup>(\*)</sup> Başka bir metal ya da 'yarı-metal', kurşun doğasında olduğu düşünülen antimondur. Simyacılar

<sup>106</sup> *Pharmacopée du Collège Royal des Médecins de Londres*, Paris, 1761, başlığı altındaki çeviri Macquer tarafından *Approbation*'da (Eylül 1758 tarihli ve Macquer imzalı) verilmesinden önce resmen yorumlanmıştır.

<sup>107</sup> Bergman, *Opusculum*, çeviri: Guyton de Morveau, cilt i, Dijon, 1780, s.385n.

<sup>108</sup> *Mém.Acad.*, 1782, 617.

(\*) Simyada kalay metal, tanrı Jüpiter ve onun gezegeni ile birlikte haftanın günlerinden Perşembe'ye ilintilenmiştir. Kalay metalı bükülürken çıkırtı sesi verdiğinden şimşek-gök gürültüsü ile de özdeşleştirilmiş olup Perşembe'nin Almanca karşılığı *Donnerstag*, 'gök gürleme günü' anlamına gelir (-ç.n.).

bunu *marcasita plumbea*<sup>109</sup> diye niteliyorlardı ve **Neumann** onsekizinci yüzyılda antimonun alegorik hallerdeki (örneğin 'kurt') ve onun kurşunla olan benzerliğine dayalı hallerdeki ayırdedimlerle bağlantılı on tane eşanlamlısının bir listesini vermişti.<sup>110</sup>

Bizmut, onaltıncı yüzyılda **Agricola** tarafından ayrı bir mineral olarak tanınmıştı,<sup>111</sup> ama **Agricola**'nın onu betimlemede arasına kullanmış olduğu *plumbum cinerum* terimi, kuşkusuz bunun yeni bir 'yarı-metal' olduğu konusunda insanın dikkatini daha az çekmekteydi.<sup>112</sup> Alman kimyacı **Pott**'a göre<sup>113</sup> bizmut, onsekizinci yüzyıldan önce beyaz ya da dişi antimon, bir tür kurşun, ya da saf olmayan gümüş gibi çeşitli şekillerde betimlenmekteydi. Gerçekten madenciler onu bazen yeryüzünde henüz olgunlaşmamış gümüş olarak görerek *tectum argenti* (gümüşün gölgesi) diye adlandırıyorlardı.<sup>114</sup> Ancak onyedinci yüzyıldaki en yaygın kanı, bizmutun kalayın bir türü olduğu şeklindeydi ve bu terim Latince'de *stannum glaciale* (buzlu kalay) ya da onun Fransızca eşdeğeri olarak *étain de glace* şeklinde görülmüyordu. **Lemery**, saf bir dille bizmutun 'İngilizler tarafından yapay olarak hazırlanmış' bir kalay türevi olduğu kanısında olduğunu söylemiştir.<sup>115</sup>

Onsekizinci yüzyıl ortasında Avrupa'da kimyacıların dikkatini çeken bir metal, platin idi. Ona, gümüşle olan yanlış bir özdeşleştirmiden çok, onun gümüşsü renginden hareketle 'küçük gümüş' anlamına İspanyolca *Platina* adı verilmişti. Ancak asitler karşısındaki direnci ile birlikte bazı benzerlikleri nedeniyle altınla karşılaştırılmıştır. **Macquer** onu betimlemede 'beyaz altın'<sup>116</sup> adını anmış ve platinin özelliklerini araştıran İsveçli kimyacı **Scheffer**, onun altınla olan yakın benzerliğinin, böyle bir betimlemeyi hakettiğini söylemiştir.<sup>117</sup>

Onsekizinci yüzyıl başlarında Alman ve İsveçli mineralogların *Braunstein* (kahverengi taş) dedikleri doğal manganer dioksit, demirin zayıf bir cevheri olarak görülmüyordu. Ancak 1740'da **Pott**, onun hiç demir içermediğini gösterdi ve **Bergman** ile **Scheele**'nin, cevherin metale indirgenmesi konusundaki başarısız girişimlerinden sonra **Gahn**, sonunda 1774'de metali yalıtımayı başardı. Manganezin bazen demirin bir 'modifikasyonu' olarak adlandırılması, İrlanda'lı kimyacı **Kirwan**'ı kızdırmıştı:

*Modifikasyon sözcüğü garip bir şekilde yanlış kullanılmıştır... Kobalt, nikel ve manganezin, demirin yalnızca modifikasyonları olduğu söylenmiştir; ancak modifikasyonun hangi bakımdan söz konusu olduğu bilinmediği sürece, bu sözcük hiçbir düşüncayı ifade etmez ...*<sup>118</sup>

Onsekizinci yüzyıl kimyası, günümüzde bilinen minerallerin daha dikkatli incelenmesi ve onlarla bütünsel olan yeni maddelerin ayırdedilmesi sürecinde olduğu

<sup>109</sup> Örneğin Ruland, *Lexicon Alchemiae*, Prag, 1612, s.318. Antimon ve 'kurşun' arasında eskilerin yaptığı bağlantı, antimonun kurşun haline nasıl dönüştürülebileceğiyle ilgilenen Giovanni Baptista della Porta tarafından sözcüğü-sözcüğüne ele alınmıştı (*Magia Naturalis*, Amsterdam, 1664, Kitap 5, Bölüm 2, s.245).

<sup>110</sup> Lectiones Publicae von ... Salpeter, etc., Berlin, 1732, s.255-256.

<sup>111</sup> *Bermannus, Works*, Basel, 1558, s.439.

<sup>112</sup> *De re metallica*, çeviri: Hoover, Londra, 1912, s.3.

<sup>113</sup> *Dissertations Chymiques*, Paris, 1759, cilt ii, s.267-278.

<sup>114</sup> Hellot'ya göre, *Mém. Acad.*, 1737, 231.

<sup>115</sup> *Cours de Chymie*, Paris, 1697, s.115.

<sup>116</sup> *Mém. Acad.*, 1758, 119ff.

<sup>117</sup> 'Beyaz altın, ya da yedinci metal', Königlich Swedischen Akademie der Wissenschaften, Abhandlungen, 14 (1752), 275ff.

<sup>118</sup> *Elements of Mineralogy*, Londra, 1784, s.371.

kadar, yeni minerallerin keşfiyle çok fazla karakterize edilmemişti. Onyedinci yüzyılda 'kalkerli toprak' diye betimlenen şey, büyük oranda tebeşirden ibaret olabilir; ama öte yandan onun, daha sonraları *magnesia* (magnezya, magnezyum oksit -ç.n.), *alumina* (alüminyum oksit -ç.n.) ve *baryta* (barit, baryum oksit -ç.n.) diye adlandırılan herhangi bir topraktan ibaret olması da olanaklıdır. **Black**'in 'hava' sözcüğünün çoğul bir sözcük olduğunu göstermesi, kimya tarihinde önemli bir dönüm noktası olmuş ve 'toprak' sözcüğünün birbirine benzeyen ama apayrı birkaç maddeyi kapsadığının tanınması çok az bir önem taşımıştır. Yalnızca yavaş bir şekilde kavranarak alınmış olan bu ibret göstermiştir ki, 1781'de 'absorplayıcı (soğurucu) toprak' teriminin çağdaş yazarlarca belirsiz bir şekilde kullanılması, **Guyton de Morveau** tarafından eleştiri konusu yapılmıştır.<sup>119</sup>

Yeni maddelerin ayrı doğasını temel analitik yöntemlerle göstermek her zaman kolay olmamış ve kuşkucular, görünürde keşfedilen herhangi bir maddenin, gerçekte onun 'kılığını değiştiren' çeşitli safsızlıkları içerdiği daha önceden bilinen bir madde olduğu kuşkusunu her zaman taşıyabilmişlerdir. Bu görüş 1732'de *magnesia* konusunda **Neumann**'ın taşıdığı görüş olup o yalnızca kirecin az miktardaki güherçile ruhu ve tuz ruhu ile birleştiğini düşünmüştü.<sup>120</sup> Gerçekte **Martin Lister** onu sıcak İngiliz mineral (maden) kaynakları olarak betimlediğinde, onu 'kalkerli güherçile' (*nitrum calcarium*) olarak nitelemişti.<sup>121</sup> Yüzyılın başında o, Roma'da 'Kont Palma'nın tozu' ya da *Magnesia* diye satılmıştır. 1708'de **Friedrich Hoffmann** onu 'herhangi bir özel adı olmayan ve hemen hemen bilinmeyen belirli bir nötür tuz' olarak nitelemiş<sup>122</sup> ve daha sonra onu deneysel olarak sönmemiş kireçten ayırdetmiştir.<sup>123</sup> Alümina, **Marggraf**'ın araştırmalarının bir sonucu olarak, onun *Alaunerde* (alüminli toprak) diye adlandırdığı ve kireçten farklı olan bir maddeyi yalıtmasıyla keşfedilmiştir. **Guyton de Morveau**, *alumine* adını önerene dek Fransa'da *argille* diye tanınmıştır. *Alumine* adı, daha sonra onun en yaygın kaynağı olduğu şeyden türetilmiş bir addir. İsveç'te **Gahn** ve **Scheele** tarafından dördüncü bir 'toprak' keşfedilmiştir. Onların inceledikleri ilk örnekler *magnesia nigra* ile bütünleştirilmişse de daha ileri analizler onun ağırspat (doğal oluşumlu baryum sülfat -ç.n.) içindeki varlığını göstermiş ve böylelikle *Schwerspatherde* (ağırspat toprağı) diye nitelenmiş,<sup>124</sup> daha sonra da barit diye adlandırılmıştır.

Günümüzde sodyum ve potasyum tuzları diye adlandırdığımız tuzlar, 1736'da **Duhamel** tarafından ayırdedilmişti. **Duhamel** aşağıdaki tuz çiftlerinde baz farklı iken asitin aynı olduğunu göstermiştir: Deniz tuzu ile sindirici tuz; Glauber tuzu ile vitriyolleşmiş tartar; kübik güherçile ile güherçile.<sup>125</sup> Ancak **Duhamel** iki bazı özel adlarla ayırdetmemiştir ve iki alkali arasındaki karışıklık onsekizinci yüzyıl ortalarında hâlâ yaygındı. **Marggraf** daha sonra **Duhamel**'in deney sonuçlarını doğrulamış ve kendi toplu eserlerinde alkalileri genelde sırasıyla *the alkali salt of common salt* (âdi tuzun alkali tuzu) ve *the alkali salt of vegetable kingdom* (bitkiler dünyasının alkali

<sup>119</sup> Observations sur la Physique, 17 (1781), 216-231.

<sup>120</sup> Lectiones Publicae von ... Salpeter, etc., Berlin, 1732, s.102.

<sup>121</sup> Exercitationes et Descriptiones Thermarum ac Fontium Medicamentorum Angliae, Leyden, 1686, s.1, 6-7.

<sup>122</sup> Dissertationes Physico-Medicae, Leyden, 1708, Pars Altera, s.200.

<sup>123</sup> Observationum Physico-Chymicarum, Halle, 1722, s.117.

<sup>124</sup> C.W.Scheele, *Nachgelassene Briefe*, yayımcı: Nordenskiöld, Stockholm, 1892, s.115,121.

<sup>125</sup> Mém. Acad., 1736, 215-232.

tuzu) diye nitelemiştir. Onlar **Cullen** tarafından sırasıyla *fossil alkali* (fosil alkali) ve *vegetable alkali* (bitkisel alkali) diye ayırdedilmişti ve onsekizinci yüzyılın ikinci yarısındaki kimyasal adlandırma reformuna dek iki alkali, en yaygın olarak mineral ve bitkisel alkaliler diye biliniyordu.

### **Kapalı, Gizemli ve Çelişkili Terminoloji**

Bir maddenin kapsadığı özelliklerdeki akılcı bir kökene sahip terminolojiyi bir derece ayrıntısıyla inceledik; ama dikkatimizi bilimselden çok şiirsel olan başka bir terimler grubuna çevirmeliyiz. Bu grup adların sınırlarını tanımlamak kolay değildir ve sınır çizgisinde potasyum nitrat için *sulphur album fixum* ('sabit beyaz kükürt') ve bir antimon oksit için 'antimon karı' gibi adlar vardır. Yunan, Arap ve Avrupa simyasındaki maddeler için geniş sayıda 'takma adlar' ('*Decknamen*') bulunmaktaydı; ama bunların çoğu onyedinci yüzyıl sonunda kimyacılarca terkedilmiş olan gizemli adlardı. Bu nedenle böyle adlar bu bölümde simya diliyle ilintili olarak tartışılmıştır.

Çoğu kimyasalın adına bağlanan tipik bir gereksiz gizemlilik, *philosophic* (felsefi) sıfatının yaygın olarak kullanılması olmuştur. 'Filozofların altını', 'filozofların cıvası' gibi ifadeler, simya literatüründe rastlanan sıradan terimlerden ve erken kimya acımlacak bir şekilde bu gelenekle etkilenmeyi sürdürmüştür. Aşağıda verilen örneklerin tümü onyedinci ve onsekizinci yüzyıl kimya eserlerinden alınmıştır:

- 'vitriyolün felsefi ruhu': (hidroklorik asit)
- 'şarabın felsefi ruhu': (dondurarak değiştirilmiş şarap ruhu)
- 'tartarın felsefi ruhu': (şarapla damıtılmış tartar ruhu)
- 'güherçilenin felsefi ruhu': (güherçilenin vitriyol yağı ile damıtılmasıyla ele geçen güherçile ruhu)
- 'felsefi su': (*aqua regia*)
- 'vitriyolün felsefi çiçekleri': (borik asit)
- 'felsefi yaprak haline getirilmiş toprak' : (potasyum asetat)
- 'filozof yünü': (çinko oksit)
- 'gizli ya da felsefi sal amonyak': (amonyum sülfat)
- 'filozofların gizli sabit kükürtü': (kükürtün ketentohumu yağı ile damıtılmasıyla ele geçen kalsinlenmiş artık)

Onyedinci ve erken onsekizinci yüzyıl kimya literatüründe görülen ve belirli bir açıklamayı gerektiren diğer bir terim, '*magistry*'dir. Özgün olarak 'usta işi' anlamına gelen 'Magistry' terimi özel bir hüneri ya da bilgiyi gerektiren bir hazırlama işlemidir. Terim belirli bir saygınlık kazandıkça, eczacı ve kimyacılar özellikle kendilerine saygınlık sağlamasını ya da kamuoyunun özel bir değer vermesini istedikleri karışımları betimlemede bu terimi kullanma eğilimine girmişlerdir.

**Libavius** onyedinci yüzyıl başlarında '*magistry*' terimini 'dışsal safsızlıklardan belirli bir dereceye kadar arındırılmış, enikonu işlenmiş ve soylu kılınmış' bir karışım olarak tanımlamıştır.<sup>126</sup> Kuşkusuz *magistry*, olası en kapsamlı çağrışıma sahip olmuş ve onyedinci yüzyıl sonunda bu terimin, metallerin tüm alaşımlarına uygulanabileceği benimsenmiştir. **Boyle**, çeşitli yazarlarca *magistry*'nin geniş ve tartışmalı kullanımından yakınmış, ama yine de onu şu şekilde tanımlamaya çabalamıştır:

<sup>126</sup> *Alchymia*, Frankfurt, 1606, Kitap 2, Metin 1, s.41ff.



*Bir karışım aracılığıyla cismin yapısını belirleyebilecek ne bir analiz, ne de bu ya da şu ilkenin ortaya çıkarılması gibisinden bir şey yoktur; ancak cismin tümü ya da tümüne yakın bir kısmı, bazı eklemelerin yardımıyla ... başka türde bir cisim haline dönüştürülür. Demir ya da bakır bir 'acid menstruum' (çözücü asit) yardımıyla ... Mars ya da Venüs vitriyolu haline dönüştürülürken ... civa ... ateşin uzun süreli bir işlemi yardımıyla, dışsal eklemeler olmaksızın ... kimyacıların 'Praecipitate per se' (kendi kendine oluşan çökelek) diye adlandırdıkları kırmızı bir toz haline dönüştürülür.<sup>127</sup>*

*Magistery* terimi sıklıkla bir çökeleği işaret etmede kullanılır ve dikkat edilecek olursa eşanlamlı oldukları görüldüğünden onsekizinci yüzyılın daha akılcı düşünen kimyacıları '*magistery*' (usta işi) terimi yerine '*precipitate*' (çökelek) terimini söylemeyi yeğ tutmuşlardır. Yüzyılın sonuna doğru *magistery* terimi yalnızca tutucu çevrelerde kullanılmış ve de yalnızca *magistery of bismuth* (bizmut oksiklorür), *magistery of coral* (kalsiyum karbonat) ve *magistery of sulphur* gibi, terim olarak kullanımları bir yüzyıldan fazla süregelmiş olan iki ya da üç maddeyi işaret etmede kullanılmıştır.

Erken kimya literatüründe ortaya çıkan çarpıcı iki terim *alkahest* ve *arcanum*'dur. Birinci terim bazen iyimser olarak tartar yağı ya da güherçile ruhu gibi aşındırıcı sıvılara uygulanmıştır. *Arcanum* terimi **Paracelsus** tarafından ortaya atılmıştır.<sup>128</sup> Ancak onun 'gizli karışım hazırlama' şeklindeki sözcük anlamı genelde onyedinci yüzyılda benimsenmiştir.<sup>(\*vii)</sup> Çoğu zaman *arcana* diye nitelenen iki önemli madde, potasyum sülfat (*arcanum duplicatum*) ve civa(II)oksit'tir (*arcanum coralinum*). 'İçilebilir altın' (*potable gold*) terimi yoluyla anlatılmak istenen üstün özellikli bir kimyasal ilâç kavramına meydan okuyan **Lemery**, şatafatlı terimlerin kullanımını şöyle eleştirmiştir:

*'İçilebilir altın' şeklindeki özel ad, pekçok insan üzerinde etkili olmakta ve dokunulmazlık içinde halkı aldatabilen şarlatanların eline bir araç sunmaktadır. Bir karışıma altın rengi verilerek, yüzeysel görünüme ve şatafatlı adlara göre hüküm veren halkı aldatmak güç değildir.<sup>129</sup>*

Sistemli olmayan bazı adlar yalnızca belirsiz olmayıp belirgin bir biçimde de yanıltıcıdır. Buna bir örnek, 'rejenere edilmiş' teriminin kullanılmasıdır. Onsekizinci yüzyılda *nitrum regeneratum* adı, çok özel olarak nitrik asitin potasyum karbonat üzerine etkisiyle elde edilen güherçileye verilmişti. Ancak *tartarus regeneratus* terimi, umulduğu üzere, çoğu kimyacı tarafından potasyum tartarat tuzunu değil de klorür ve asetat gibi diğer potasyum tuzlarını göstermede kullanılmıştır; diğer kimyacılar arasında **Boerhaave**, *sal marinus regeneratus* ile sodyum klorürü değil de potasyum klorürü kastetmiştir.

Sistemli adlandırmanın yokluğunda mevcut terimlerin, yeni gereksinimleri karşılamak üzere *ad hoc* (kendine özgü) bir biçimde düzeltilmesi doğaldı. Bunun

<sup>127</sup>.Boyle, *Works*, yayımcı: Birch, Londra, 1744, cilt i, s.403-404.

<sup>128</sup>.Paracelsus'çu terimlerin büyük çoğunluğunda olduğu gibi *arcanum*'un kesin anlamı belirsizdir. Ancak bir fırsatla Paracelsus, kendi algıladığı ilâç ve *arcanum* kavramları arasındaki farkı açıklamaya çalışarak 'elementlerin' dengelenmiş bir nesnesi olarak kabul ettiği bir ilâca (*Arznei*) karşıt olarak *arcanum*'un kendi cevheri (*Wesen*) yoluyla doğrudan etki ettiğini söylemiştir (*Paragranum, Sämtliche Werke*, yayımcı: Sudhoff, Münih ve Berlin, 1922-1933, cilt viii, s.106).

(\*vii) *arcana*: Eski simyacıların doğanın sırlarını çözmek üzere hazırladıkları güçlü ve gizemli bir karışım (-ç.n.).

<sup>129</sup>.*Traité Universel*, Paris, 1698, s.790.

şanssız bir sonucu, açıkça aykırı ifadelerin ortaya konması olmuştur. Eğer çinko oksit, *nihil* ('hiçlik') ya da *nihil album* diye adlandırılmışsa, bu bir eğretileme örneği olarak hoşgörülebilir. Belki de daha çarpıcı olanı, literatürde bir aykırılığı (çelişkiyi) içeren çifte terimlerin ortaya çıkmasıdır. *Atramentum* ('siyahlatıcı boya') teriminin yeşil vitriyole verilmesi, olasılıkla onun derideki tanen maddesiyle siyah bir renk oluşturma yeteneği yüzündendir; ama **Ruland**'ın simya sözlüğünde *atramentum album* ('beyaz renkli siyahlatıcı boya') deyişini buluruz. 'Kurşun beyazı' terimi, açıkça bazik kurşun karbonatın bir betimidir; ancak grafit'in (*plumbago*) siyah kurşun beyazı ('*schwarz Bleiweiss*'; '*black white-lead*') olarak betimlendiğini görürüz.<sup>130</sup> Yeşil vitriyol, ticarete çoğu kez *copperas* [demir(II)sülfat -ç.n.] diye nitelenir. Bu sözcük vitriyoller sınıfını işaret etmek üzere ortaya çıkmış olup hiç demir içermediği düşünülen çinko sülfat, zorlamayla 'beyaz kopperas' olarak betimlenebilmiştir. Nihayet **Caspar Neumann**, vitriyolik asit (yani amonyum sülfat) ile *sal volatile*'nin tepkime ürününi betimlediğinde, onu başarısız 'sabit uçucu tuz' (*sal volatile fixatum*) ifadesiyle göstermeyi seçmiştir.<sup>131</sup> Böyle ifadelerin kullanımında, en azından çıkarılabilen bir sonuç, bir terimin özgün sözcük anlamının pratik kimyacılarca çok kısa zamanda unutulmuş olduğudur.

### **Farklı Maddeler İçin Aynı Adın ya da Aynı Madde İçin Farklı Adların Kullanılmasının Yol Açtığı Karışıklık**

Sistemli bir adlandırmanın kimyaya girmesinden önce ilişkisiz maddeler için aynı (ya da benzer) adların ya da aynı (ya da benzer bir) madde için tümüyle farklı adların kullanılması çoğu yerde karışıklığa neden oluyordu.

Bazen bir şeyi işaret etmede kullanılan bir adın, oldukça ilişkisiz bir maddeye eşit derecede uygulanabildiği de oluyordu. Böylece *electrum*, hem kehribarı hem de altın-gümüş alaşımını göstermede kullanılmıştı. Burada iki madde arasında herhangi bir pratik karışıklık sorunu yoktur. Terimin iki anlamlı doğası talihsizlik ise de, kuşkusuz iki maddenin renklerindeki benzerliğe dayalıdır. *Chrysocolla* (krizokola) (hidratlaşmış bakır silikat -ç.n.) teriminin klasik çağlarda birkaç farklı anlamı vardı; ama genelde bakır bileşiklerini gösteriyordu. Terimin etimolojisi (*chrysos*: altın; *colla*: lehim, yapıştırıcı) onun anlamını, lehimlemede kullanılan bir madde olarak açıklamakta ve bu anlamda o, bir eritken olarak kullanılan boraksı içerdiği gibi lehim olarak kullanılan bakır minerallerini de akla getirmektedir. Onaltıncı yüzyılda bu terim hâlâ belirsizdi ve **Agricola**, *chrysocolla* ile ilgili olarak, **Moors**'un *Borax* diye adlandırdığı şeyi *Chrysocolla* şeklinde niteleyerek, bakır cevheriyle karışıklıktan kaçınmıştır.<sup>132</sup> Başka bir örnek, çeşitli zamanlarda yalnızca derişik nitrik asiti değil şarap ruhu ve kostik soda çözeltilisini göstermede de kullanılmış olan *aqua fortis* (kuvvet suyu, *eau forte* vb.) terimidir. Cehennem taşı (*Infernal stone*), başka bir iki anlamlı terim olup, eğretisel olarak, tıpta kullanılan yakıcı (kostik) bir maddeyi öngörmektedir. İngiltere'de bu ad, erken onsekizinci yüzyılda bir alkali hidroksite uygulanmıştır. Ancak talihsiz bir şekilde Fransa'da *pierre infernale* (cehennem taşı) terimi, erimiş gümüş nitrata

<sup>130</sup> Pott, *Dissertationes Chymiques*, Paris, 1759, cilt iv, s.2.

<sup>131</sup> *Chymiae Medicae Dogmatico-Experimentalis*, Züllichau, 1749-1755, cilt iii, s.182.

<sup>132</sup> *De re metallica*, çeviri: Hoover, Londra, 1912, s.560n. Ayrıca bkz. Biringuccio, *De la Pirotechnia*, çeviri: C.S.Smith ve M.T.Gnudi, New York, 1942, s.117n.

uygulanmıştır.<sup>(\*viii)</sup> *London Pharmacopoeia*'nın Fransızca'sının (Paris, 1761) çevirmeni, iki maddenin karışıklığından sakınma konusuna dikkat etmiştir.

Belirsiz adların kullanımı bazı karışıklıklara yol açmışsa da bu durum, ayırdedici bir sıfatın ya da ifadenin kullanılmasıyla ya da yalnızca konuya göre anlamına karar vermek suretiyle en aza indirilmiştir. Belki de daha ciddi olanı, temelde aynı olan madde için tümüyle farklı adların kullanılmasıydı. Bu durum genelde, o madde ister ordan ister burdan gelsin, ister doğal isterse yapay olsun, maddenin kökenine bağlıdır.<sup>133</sup> Çoğu zaman adların çoklaşması, ilgili bileşiğin farklı yöntemlerle hazırlanmasına bağlıdır.

Bir tuzun bileşiminin, potasyum sülfatın betimlemeleri olarak her ikisi de belli bir uygunluk derecesini öne sürebilen *fusible sulphur* (eriyebilir küktürt) ve *fixed nitre* (sabit güherçile) terimleriyle önerildiği üzere, çoğu zaman iki şekilde olduğu görülebilir. Sistemli terminoloji öncesinde çeşitli düşüncelerin ne denli çelişkili olabildiğinin güzel bir örneğini, günümüzde magnezyum sülfat diye bildiğimiz madde sağlar. Erken onsekizinci yüzyılda bu madde çeşitli şekillerde niteleniyordu:

|                            |                            |                 |
|----------------------------|----------------------------|-----------------|
| <i>Sal Epsom, anglicum</i> | [Epsom tuzu, İngiliz tuzu] | (yer)           |
| <i>Sal amarum</i>          | [keskin tuz]               | (tat)           |
| <i>Sal catharticum</i>     | [müshil tuzu]              | (tıbbî özellik) |

Adlardaki bu çoklaşmanın başka bir örneği, şimdi potasyum asetat diye adlandırdığımız maddede görülür. Bu madde ile ilgili şu adlandırmalar kullanılmıştır:

|                              |                                  |                              |
|------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| <i>Terra foliata tartari</i> | (yaprak şeklinde tartar toprağı) | (kristal şekli)              |
| <i>Sal Sennerti</i>          | (Sennerti tuzu)                  | (varsayılan bulucusunun adı) |
| <i>Tartarus regeneratus</i>  | (rejenere edilmiş tartar)        | (bileşim, ama yanlış olarak) |
| <i>Arcanum tartari</i>       | (----)                           | (gizemli ad)                 |
| <i>Sal diureticus</i>        | (idrar söktürücü tuz)            | (tıbbî özellik)              |

Terminolojideki önemli bir ikiye ayrılma, bir katı madde ve onun sulu çözeltisi arasındaki farka dayanmıştır. Aşağıdaki örnekler, bazı yerlerde mevcut olan farklılaşmayı göstermektedir:

| ÇAĞDAŞ AD         | KATI HALDEKİ TUZ                                                                             | TUZ ÇÖZELTİSİ                                                           |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Potasyum karbonat | <i>fixed alkali sal</i> (sabit alkali tuzu)<br><i>vegetable alkali</i> (bitkisel alkali) vb. | <i>Oil of tartar</i><br>(tartar yağı)                                   |
| Amonyum asetat    | <i>vegetable ammoniacal salt</i><br>(bitkisel amonyaksal tuz)                                | <i>Spirit of Mindererus</i><br>(Minderer tuzu)                          |
| kalsiyum klorür   | <i>fixed sal ammoniac</i><br>(sabit amonyak tuzu)                                            | <i>Oil of Chalk</i><br>(Tebeşir yağı)                                   |
| demir(II)tartarat | <i>extract of Mars</i><br>(Mars özütü)                                                       | <i>tartarised tincture of Mars</i> (Mars'ın tartarlaşmış renkli sıvısı) |

(\*viii) Gümüş nitrat bizde de halk dilinde bu adla (cehennem taşı diye) geçer (-ç.n.).

<sup>133</sup> Örneğin doğal oluşumlu Civa, Pliny tarafından *argentum vivum* (canlı gümüş) olarak adlandırılırken, zinnabardan yapay olarak hazırlananı *hydrargyrum* (sıvı gümüş) diye adlandırmıştır (*Hist. Nat.*, 33, 99, 123). Erken dönem kimyacılarınca oldukça sık hazırlanan maddeler, doğada bulunan (özdeş) maddeden temelden farklı olduğunda 'yapay' diye etiketlenmiştir.

Gümüş nitratin genellikle *Crystals of Silver* (gümüş kristalleri) ya da *lunar nitre* (ay güherçilesi) diye bilinen özel durumu da vardır; ama erimiş hali *lunar caustic* (yakıcı ay tuzu) ya da *infernal stone* (cehennem taşı) olarak bilinir.

### Anlamsal Değişimden Sonuçlanan Karışıklık

Bir onsekizinci yüzyıl doğa bilimi yazarı şuna dikkat çekmektedir:

*Karışıklıkların tek başına yarıdan çoğunun yer aldığı adlar konusundaki hataları, Eskiçağların Eserlerine baktığımızda görmekteyiz.*<sup>134</sup>

**Dioscorides** ve **Pliny**'den **Macquer** ve **Lavoisier**'ye dek kimya tarihi tarandığında belirli terimlerin anlamlarının değişmiş olduğunu görürüz. Terminolojideki karışıklığın en büyük kaynaklarından biri, yazarların adlandırdıkları maddelerin doğasına ilişkin özgün cahillikleridir. *Aes*, *minium*, *nitrum* ve *molybdaena* gibi adlar, bu terimlerin ne anlama geldiği konusunda çok iyi tanımlı herhangi bir düşünce oluşturulmadan kullanılmışlardır. *Aes* terimi parlak ve belirli bir renkteki ağır metal için verilmişse de, daha sonraları bu basit koşulları sağlayan herhangi bir şey, *aes* olarak betimlenebilmiştir.<sup>135</sup> Saf bir madde kavramı ve bunlardan birini tanımlamanın herhangi bir aracı henüz geliştirilmemiş olduğundan, bu olgu, alaşımları saf metallerden ayırtedemeyen klasik uygarlıkları eleştirmede ciddi bir tarihsel eksiklik olmuştur. Kıbrıs'ta bulunan bakır, Romalılar tarafından *aes cyprium* ya da *cuprum* diye adlandırılmış ve bu terim şimdiki anlamını kazandığında *aes* (bronz vb.)<sup>(\*)</sup> terimi, alaşımları göstermede kullanılır olmuştur.

Renk, maddelerin tanımlanmasında önemli bir rol oynamıştır ve bu nedenle kurşunun kırmızı oksiti ile civa ve arseniğin kırmızı sülfürlerinde bir başkası ile karışıklığa düşülmesine şaşmamalıdır. Bu karışıklık, **Pliny**'de başkalarından daha fazladır; onun *Historia Naturalis* adlı eseri daha sonraları bir başvuru eseri olarak görülmüşse de, **Pliny** orada maddelerin yalnızca çok yüzeysel bir bilgisini betimlemiştir. **Pliny**, *minium*'u (günümüzde sülüğen; kırmızı kurşun oksit,  $Pb_3O_4$ ; ayrıca bu terim, "minyatür" sözcüğünün de kökenidir -ç.n.) kırmızı civa(II)sülfür<sup>136</sup> diye nitelerken, *minium secundarium*'dan kırmızı kurşun (oksit) olarak söz etmiştir. Bu 'ikinci sınıf minyum' daha pahalı olan zinnabar [zinnober, zincifre, zencefre, civa(II)sülfür -ç.n.] yerine geçen bir madde idi ve Roma çağında bile onun içine sahtesi (taklidi) olarak katıştırmada kullanılmıştı. Sonunda *minium*, yaygın bir şekilde kurşun bileşiği olarak yakıştırıldı ve civa ile olan tüm bağlantıları kesildi. Görülüyor ki *minium*, **Pliny**'ye göre herhangi bir kırmızı toz idi ve bu durum onun, bir fırın içinde bakırın 'bir tür minyum olana dek' ısıtılmasıyla ilgili sözleriyle de doğrulanmakta olup<sup>137</sup> bu madde, çağdaş bakır(I)oksittir. **Geber**'in eserlerinde *minium*, kırmızı kurşun olarak tanımlanmıştır ve bu, kabul edilen bir kullanım olmuştur. Olasılıkla kırmızı kurşunun üretimini açık bir

<sup>134</sup>Theophrastus, *History of Stones*, çeviri: John Hill, Londra, 1746, s.111n.

<sup>135</sup>Bailey *aes*'in, ağırlıklı bileşeni bakır olan herhangi bir metal olduğunu söylemiştir. Pliny, *Historia Naturalis*'te onu şu şekillerde vermektedir: (a) saf bakır, (b) bronz (başlıca bakır ve kalay), (c) pirinç (başlıca bakır ve çinko), (d) bir bakır-kurşun-kalay alaşımı (K.C.Bailey, *The Elder Pliny's Chapters on Chemical Subjects*, Londra, 1932, cilt ii, s.159-161).

<sup>(\*)</sup> Kimya literatüründe 'bronz' terimi, özelde bakır-kalay alaşımı olan tuncun eşanlamlısı iken, genelde olabildiğince ince dağılmış metal ya da alaşım tozuna verilen bir addir (-ç.n.).

<sup>136</sup>*Hist. Nat.*, 33, 123. Pliny cıvanın *minium*'dan elde edildiğini söylemektedir. Ayrıca bkz. aynı eser, 33, 120.

<sup>137</sup>'başlangıçtaki minyum görünümünü alıncaya dek', *Hist. Nat.*, 34, 106.

şekilde betimleyen ilk yazar **Vitruvius** olup ne yazık ki onu betimlemede *sandaraca* (sandararak) adını seçmiştir.<sup>138</sup> Ancak içlerinde **Dioscorides** ve **Pliny**'nin de yer aldığı çoğu yazar *sandaraca*'dan, realgar ya da kırmızı arsenik sülfür anlamını çıkarmışlar ve böylece karışıklık döngüsü tamamlanmıştır.<sup>139</sup>

*Nitrum* (*nitron*, *nitri*, vb.) terimi eski yazarların çoğunda oldukça yaygındır. Bu terim *Eski Ahir*'te,<sup>140</sup> **Aristo**'nun<sup>141</sup> ve **Pliny**'nin<sup>142</sup> eserlerinde ve bunun yanı sıra başkaca pekçok yerde geçer. **Hoover**'in işaret ettiği gibi 'Eskiler arasında bu terimin kapsadığı tuzlar konusundaki tartışmalar gözden geçirilecek olursa bunlar bir cilt tutar'.<sup>143</sup> Onu tanılamada pekçok güçlük vardır, çünkü topraktan elde edildiğinde çoğu yerde çok safsızlık içerir ve bu nedenle sabit özelliklere sahip değildir. Başka bir güçlük, kuşkusuz birden fazla sayıdaki maddeyi nitelemede kullanılmış olmasıdır. Yine de genelleştirme yapma olanağı vardır ve genelde soda, bazen de potastır. Bir temizlik malzemesi olarak kullanılmasından, cam yapımında kullanılmasından ve belirtilen öteki özelliklerinden, onun çağdaş güherçile (potasyum nitrat) olduğu konusunda çok az kuşku vardır. Onaltıncı yüzyıl sonu ve onyedinci yüzyıl başlarındaki *nitrum*'un anlamını bulmak için sözlükler gözden geçirilecek olursa, bu terimin anlamı üzerindeki genel karışıklığın bir göstergesi olan kaya tuzu, talk ve 'boraks' ile birlikte bir dizi beyaz maddenin adı geçer. Yine de *sal nitri* ifadesi genelde salpeter'i (potasyum nitrat -ç.n.), özellikle de saflaştırılmış salpeteri göstermede kullanılmıştır.

**Pliny** ile erken Avrupa kimyası dönemleri arasında anlamı değişmiş olan beyaz bir tuzu betimleyen başka bir terim, *sal ammoniac* (sal amonyak, salmiyak, nişadır, amonyum klorür -ç.n.) idi.<sup>(\*)</sup> **Pliny**'nin *sal ammoniacum*'u olasılıkla âdi tuzun (sodyum klorür -ç.n.) üstün bir türü idi,<sup>144</sup> ama başka bir beyaz madde (bizim amonyum klorür), **Geber**'in ve erken dönem Batı Avrupa kimyacılarının *sal armoniac*'i anlamındaydı.

Olasılıkla onaltıncı yüzyıl sonlarında terimlerin anlamlarındaki karışıklık, teknisyenler kendi pratik bilgilerini Eskiçağ metinleriyle uzlaştırmaya çalıştıklarında en kötü durumda idi. Bu karışıklık 'eskilerin' onları karıştırmış olduklarının farkına varmayan **Agricola**'nın eserinden örneklenebilir. **Agricola** klasik yazarların terminolojisini bir bakıma uzun uzadıya tartışmış olsa da,<sup>145</sup> *cadmia* ve *molybdena* gibi terimlerin kullanımını çeşitli anlamlarda ele almıştır. Gerçekte **Pliny** tarafından

<sup>138</sup> De Architectura, 7, 12.

<sup>139</sup> Pliny Yunanlıların minyumu *cinnabar* diye adlandırdıklarını söyler ve bu, daha büyük bir karışıklığa yol açar; çünkü *cinnabar* (zinnabar) yalnızca, çağdaş cıva(II)sülfürü nitelemede kullanılmıştır; ama o ayrıca 'ejderha kanı' diye de nitelenmiştir ki bu madde olasılıkla, özelde *Pterocarpus draco* (ejderha kanı ağacı, kardeş kanı ağacı, bir tür sandal ağacı -ç.n.) olmak üzere belirli ağaçların reçinesidir (Bailey, yukarda geçen eser, cilt i, s.219).

<sup>140</sup> Örneğin Süleyman'ın Meselleri XXV. 20. Ayrıca bkz. Jeremiah ii. 22: 'Sanki kendini güherçile ile yıkamışsın gibi...'

<sup>141</sup> Örneğin *On Marvellous Things Heard*, 53.

<sup>142</sup> *Hist. Nat.*, 31, 107. (*Nitrum* odun külünden yapılabilir). Ayrıca bkz. aynı eser, 36, 191, 194.

<sup>143</sup> **Agricola**, *De re metallica*, çeviri: Hoover, Londra, 1912, s.558n. Ayrıca bkz. J.Beckmann, *A History of Inventions*, 4. baskı, Londra, 1846, cilt ii, s.482ff.

<sup>(\*)</sup> Kökeni, eski Mısır'da üretilen ve *sal ammoniac* adı verilmiş olan kaya tuzundan (sodyum klorür) gelmektedir. Sonraları bu ad Mısır nişadına (amonyum klorür) verilmiştir. *Sal ammoniac* sözcüğü daha sonraları *salmiak* (salmiyak) biçiminde kısaltılarak kullanılmış ve yüzyıllar sonra bu tuzdan 'amonyak' dediğimiz keskin kokulu bir gaz elde edilmiştir (-ç.n.).

<sup>144</sup> *Hist. Nat.*, 31, 39. Ayrıca bkz. Bailey, yukarda geçen eser, cilt i, s.163.

<sup>145</sup> **Bermannus**, *De Natura Fossilium*, Kitap 3; *Works*, Basel, 1558, s.427-434, s.206ff.

kullanılmış terimleri benimsemeye çalışan **Agricola**, onları birbirine karıştırmıştır. **Hoover** aşınmış mürekkep izlerinin yol açtığı, kurşun için Yunanca  $\mu\omicron\lambda\upsilon\beta\delta\omicron\varsigma$  teriminin türevlerinin yanlış kullanımına dikkat çekmiş<sup>146</sup> ve burada yalnızca gerekli olan en kısa özetini yinelemiştir. **Pliny** bu terimi genelde simli (gümüşlü) kurşun, ayrıca da kurşun sülfür ve dahası litarj (mürdesenk, massikot, kurşun sarısı, kurşun oksit -ç.n.) anlamında olmak üzere çeşitli anlamlarda kullanmıştır.<sup>147</sup> **Agricola**, **Pliny**'den yaptığı yorumlamadan hareketle genellikle erimiş kurşun madeni için *molybdaena* terimini kullanmış,<sup>148</sup> ayrıca onu kurşun karbonatlara da uygulamıştır.<sup>149</sup> *Molybdaena* terimi bazen grafit gibi kurşuna benzeyen maddelere de uygulanmıştır. Nihayet onsekizinci yüzyılın sonuna doğru kurşuna benzeyen siyah bir maddeden (molibdenit) (molibden sülfür -ç.n.) bir element yalıtılarak, aynı ad onu betimlemede kullanılmış ve böylece biz çağdaş *molybdenum* (molibden) adına sahip olmuşuzdur.

Buraya dek tartışılan terimlerin çoğunun kullanımındaki değişiklikler, bir maddenin, ona benzeyen başka bir maddeye yanlışlıkla benzetilmesine yol açan görünüm benzerliğinden ortaya çıkmıştır. Bilgideki artışlarla bir terim, özel bir maddeyi göstermede daha sağlam bir şekilde kullanılabilmiş ve **Pliny**'nin her bir durumda farklı olarak kullanmış olduğu çağdaş teknik kimyanın minyum, güherçile ve molibden gibi terimleri, belirli bir sınırlı anlama sahip olmuştur.

Uzun bir zaman dönemi üzerinde derece derece bir anlam gelişmesinin daha kolay izlendiği başka terimler de vardır. Bunlar *alcohol* (alkol), *calx* (kalk, metal oksit), *salt* (tuz), *vitriol* (genelde doğal sülfat tuzu) gibi terimlerdir. Anlam değişiminin çok yavaş bir süreç olduğu, *alcohol* sözcüğünün tarihçesi ile gösterilebilir. Özgün olarak alkol (*al kohl*), özelde siyah antimon sülfür olan ince bir siyah toz (göz sürmesi -ç.n.) anlamına gelmektedir. Bu anlamda genelleştirilerek *alcohol*, çok ince herhangi bir toz anlamını almıştır. Sonunda ise şarap ruhu ile örneklendirilen, kolay duyumsanmayan ruh halinde bir madde anlamı ortaya çıkmıştır. Bu dört anlamdan sonuncusu onaltıncı yüzyılda yaygınlaşmışsa da yine de öteki anlamları hâlâ korunuyordu. Onsekizinci yüzyılda bile **Baumé**, alkolün birinci tanımını 'en ince incelikteki tozlar' anlamında ve ikinci tanımını da 'en üst derecede artırılmış şarap ruhu' anlamında vermiştir.<sup>150</sup>

*Calx*,<sup>(\*)xi</sup> *salt* ve *vitriol* terimlerinin anlamının gelişmesi büyük oranda özgün (kökensel) kavramın bir genelleştirilmesine de dayanmıştır. *Calx* terimi Roma çağında yanmış (sönmemiş) kireç ürününü göstermede kullanılmış olup *calx* ve *calx viva* ('canlı kireç': sönmemiş kireç) terimleri **Isidorus** ve İngiliz **Bartholomew** tarafından aynı anlamda kullanılmıştır.<sup>151</sup> Genelleştirme yoluyla *calx*, bir maddenin kuvvetlice ısıtılmasıyla elde edilen herhangi bir toz anlamını kazanmıştır. Kalay ve kurşunun hava içinde ısıtılmasıyla elde edilen ürünler, garip kaçacak şekilde, sönmemiş kireçle

<sup>146</sup> Yukarda geçen eser, s.476n.

<sup>147</sup> *Hist. Nat.*, 34, 173; 33, 108, 95.

<sup>148</sup> *Interpretatio* (yorum) = *plumbago* (grafit), *Works*, s.466-467.

<sup>149</sup> Hoover, yukarda geçen eser, s.408.

<sup>150</sup> *Chymie Expérimentale*, Paris, 1773, cilt i, s.cxlvi.

(\*)xi Fransızca'da onbeşinci yüzyıldan itibaren görülen *calcul* (hesap) sözcüğü, aslında 'çakıl' anlamındaki *calculus*'tan gelir. *Calx*, *calcis*'in bir türevi olduğu için Latince sözcük de kuşkusuz 'çakıl' ya da 'kireçtaşı' anlamına gelen eski Yunanca *khaliks*'ten alınmıştır. Fransızca *chaux* (kireç) ve *calcaire* (kireçtaşı, kireçli) sözcüklerinin de ortak kökeni budur (Kaynak: G.Ifrah, *Rakamların Evrensel Tarihi-II: Çakıl Taşlarından Babil Kulesine*, çeviri: K.Dinçer, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara, 1995) (-ç.n.).

<sup>151</sup> *Isidori Etymologiarum*, Kitap XVI, iii, 10. *De Proprietatibus Rerum*, Kitap XVI, Bölüm 24.

karşılanamaz. **Libavius** bir kalkın, kalsinleme (kavurma) yoluyla üretilen herhangi bir şey olduğunu söylemiştir; bazı yerlerde 'kül' ile eşanlamlıdır.<sup>152</sup> **Libavius**, kalkların rengini özgülleştirmemiştir ama onların genelde beyaz oldukları yolunda bir değinme vardır; çünkü pas gibi renkli tozlara *crocus* terimi uygulanmıştır. Ancak genelde *calx*, birincil olarak ısıtma ile elde edilmeyen katıları nitelemeye de kullanılmıştır. Örneğin **Paracelsus**, bazik bakır asetatı *calx veneris* (Venüs kalkı, bakır kalkı -ç.n.) diye nitelemiştir.<sup>153</sup> Daha sonraki yüzyılda **Glauber**, çöktürme yoluyla hazırlanan gümüş klorüre *calx of lune* (Ay kalkı) adını vermiştir.<sup>154</sup> *Calx* teriminin böyle yanlış kullanımları **Macquer** tarafından kınanmış; onsekizinci yüzyılın diğer kimyacılarının çoğu ile ortak olarak **Macquer**, rengi ne olursa olsun, günümüzde metal oksitler diye adlandırdığımız maddelere *calx* adını vermiştir.<sup>155</sup>

'Salt' ('tuz') teriminin anlamındaki ilk gelişme, genelleştirilmesi idi. Kökensel olarak o, özel bir maddeyi (sodyum klorür) gösteriyorduydu da onaltıncı yüzyılda tat ve çözünürlük gibi fiziksel özelliklerle birincil olarak karakterize edilen bütün bir madde grubunu içine alacak duruma gelmiştir. Onyedinci yüzyılda çeşitli asitlerin metallerle etkileşme ürünleri 'tuzlar' diye betimlenmiştir; öyle ki bizim şimdi asetatlar ve sülfatlar diye adlandırdıklarımız da bu terimin içinde kapsamaktadır.<sup>156</sup> 'Tuz' terimi, günümüzde 'tuzlar' diye adlandırdığımız maddelerle de sınırlı değildi, çünkü asit ve alkalileri de içeriyordu. 'Tuz' sözcüğünün asit ve alkalileri betimlemeye gereksiz olduğuna işaret eden, **Bergman** oldu.<sup>157</sup> Terimin anlamındaki önemli bir sınırlama, bu terimin, şimdi klorürler diye adlandırdıklarımızı betimlemeye kullanılması gerektiği şeklindeki **Macquer**'nin önerisiyle dile getirilmişti.<sup>158</sup>

Cama benzer görünümünden köken almış olan 'vitriyol' terimi, daha önceleri *atramentum* diye adlandırılmıştı. Ortaçağ'da bu iki terim aynı madde için bir arada yer alıyorduydu da 'vitriyol' sözcüğü olasılıkla saflaştırılmış *atramentum*'a uygulanıyordu.<sup>159</sup> Bu adlar özgün olarak bakır sülfat ve demir(II)sülfatı temsil ediyordu; ama onyedinci yüzyılda 'vitriyol' terimi başkaca pekçok tuza da uygulandı. '**Basil Valentine**'in eserleri, kurşun asetat ve kalay asetat karşılığı olarak *vitriol of Saturn* ve *vitriol of Jupiter* nitelemelerini içerir.<sup>160</sup> **Lemery**'nin *Cours de Chymie*'sinde gümüş ve bakır nitratlar, 'vitriyoller' diye nitelenmişlerdir. **Kunckel** için 'vitriyol', bir metal ve bir asitten ibaret bir tuza ilişkin genel bir terimdi.<sup>161</sup> Terimin bu belirsiz kullanımı<sup>162</sup> bazı karışıklıklara yol açmış ve 1766 yılında Fransız kimyacıları **Demachy** ve **Macquer**, birbirlerinden

<sup>152</sup> *Alchymia*, Kitap 2, Broşür 1, Bölüm 25, 26. Frankfurt, 1606, s.70, 74.

<sup>153</sup> *Sämliche Werke*, yayımcı: Sudhoff, Münih ve Berlin, 1922-1923, cilt 4, s.105.

<sup>154</sup> *The Spagyric Pharmacopoeia*, Kısım 6, Bölüm 27; *Works*, çeviri: Packe, Londra, Kısım 2, s.170a.

<sup>155</sup> *Dictionnaire de Chymie*, Paris, 1766, cilt i, s.236, 256.

<sup>156</sup> Örneğin *sel de Jupiter* (Jüpiter tuzu), *sel de Saturne* (Satürn tuzu), *sel ou vitriol de Mars* (Mars tuzu ya da vitriyolu); Lemery, *Cours de Chymie*, Paris, 1697, s.104, 122, 162.

<sup>157</sup> *Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsaliensis*, 4 (1784), 120.

<sup>158</sup> *Dictionnaire de Chymie*, cilt ii, s.432-434. Böylece Macquer için *sel de fer* ve *sel de plumb*, demir ve kurşun klorürlerdi (karşl. Lemery).

<sup>159</sup> 'Atramentum toprağının daha soylu biçimi, vitriyoldür', *Sinonoma Bartholomei*, yayımcı: J.L.G.Mowat, Oxford, 1882.

<sup>160</sup> *Letztes Testament, Schluss Reden*, Strasburg, 1651, çift 'oo' harfleri ile işaretlenmiş olan sayfa.

<sup>161</sup> *Laboratorium Chymicum*, Hamburg ve Leipzig, 1716, s.204, 250.

<sup>162</sup> Etmueller (*Chimia rationalis*, 1684, çeviri, *Nouvelle Chymie Raisonnée*, Lyon, 1693, s.60) 'vitriyol' sözcüğünün yalnızca demir ve bakırın uygun tuzlarına uygulanması gerektiğini söyler. *Vitriol of Saturn* ve *vitriol of Lune* gibi adlar, vitriyol teriminin yanlış kullanım örnekleridir.

bağımsız olarak *vitriol* teriminin yalnızca vitriyol asitinin tuzlarını (sülfatları -ç.n.) göstermede kullanılabileceğini öne sürmüşlerdir.<sup>163</sup>

Onsekizinci yüzyılda anlam değişikliğine uğrayan belirli bir terimler grubu *antimony* ve *arsenic*'i içermektedir ki bunlar daha önceleri, bu elementleri içeren mineralleri [yani antimon sülfürü<sup>(\*)</sup> ve arsenik(III)oksiti] göstermekteydi. Onyedinci yüzyılda kimyacılar bu minerallerin bileşik cisimler olduklarını ve ilkinin başlıca bir yarı-metal ve kükürtten ibaret olduğunu tanılamışlarsa da minerallere, onların bileşik haldeki doğasına ilişkin hiçbir işaret taşımayan adlar verme uygulaması sürdürülmüştür. 'Yarı-metal' olan antimon ve arsenik, kendi cevherlerinden, Latince 'kral' anlamına gelen ve özel değere sahip bir maddeyi belirten *Rex* sözcüğünün küçültmesi olan *Regulus* teriminin eklenmesiyle ayırdedilmişlerdir. Almanca eşdeğeri olan *König*, bunu daha sadeleştirir. *Cobalt* ve *manganese* geleneksel olarak ham cevherlere uygulanmış olan diğer terimler olup sırasıyla **Brandt** ve **Gahn**, bu 'yarı-metal'lerinin onların cevherlerinden özütlemeyi başardıklarında, onları betimlemek için, dolambaçlı *regulus of cobalt* ve *regulus of manganese* terimlerini kullanmışlardır.

Toparlanacak olursa, kökensel olarak çeşitli maddeler için kullanılmış olan terimlerin anlamlarının değiştiği ve daha sonra anlamlarının kısıtlanmış olduğu ya da alternatif olarak özel bir maddeden çok bir madde sınıfını betimlemek üzere bir genelleştirme süreci ile geliştiği sonucunu çıkarabiliriz. Kimya bilgisi arttıkça terimlerin anlamı gelişmiş, ancak terminoloji çoğu zaman kimyacıların pratik başarılarının oldukça gerisinde kalmıştır.

### Genişleyen Bir Bilime Uyarlanamayan Basit Terminoloji

Onaltıncı, onyedinci ve onsekizinci yüzyıllarda kullanımda olan kimyasal terminolojinin çoğu, oldukça uzun süre kullanılabilecek denli çok genel idi. Genelde bir maddenin basit bir terimle gösterildiği görülmemiş olup basit terim, gelecekte hazırlanabilecek olan öteki bileşiklere eşit biçimde uygulanamayacak şekilde idi. Bunun örnekleri, özel bir adın bir kısmı olarak *salt* (tuz) ve *crystals* (kristaller) terimlerinin kullanımı idi. Güherçile ile birlikte yakılan kükürtün ürününe (saf olmayan potasyum sülfat oluşturmak üzere) verilen adlardan biri, *salt of sulphur* (kükürt tuzu) idi. Bunun çağdaş *sulphate* (sülfat) teriminin kusursuz bir önceli olduğu düşünülmüşse de onun uygun düşmeyen bir işlevle özel bir sülfatı göstermesi tasarlanmıştı. Benzer şekilde *Salt of Mars* adı, kimi yazarlarca bizim demir(II)sülfat dediğimiz maddeye verilmişti, ama aynı zamanda herhangi bir diğer demir tuzuna uygulanmış ve asetat için de kullanılmıştır. Benzer şekilde *Crystals of Venus*, *Crystals of Saturn*<sup>164</sup> ve *Mercury Precipitate* terimleri birden fazla madde için uygulanabilmişlerdir; oysa sonuncu durumda *sweet mercury precipitate* (tatlı civa çökeleği), *red mercury precipitate* (kırmızı civa çökeleği) vb. ifadelerinde olduğu gibi bir derece gelişmeye uğramıştır.

Açıklanmış olan diğer adlar da, en çok, bir bileşik içindeki bileşenlerden yalnızca biriyle özdeştir. Örneğin *fixed nitre* (sabit güherçile), güherçileyi 'sabitləştirmek' için

<sup>163</sup> J.F.Demachy, *Instituts de Chymie*, Paris, 1766, cilt ii, s.414-415. Macquer, *Dictionnaire de Chymie*, Paris, 1766, cilt i, s.27; cilt ii, s.431.

(\*) Antimonit, stibnit, antimon parlağı, rastık taşı ve sürme taşı da denir (-ç.n.).

<sup>164</sup> Wallerius, yorumlamaksızın *Crystalli Saturni* teriminin, sırasıyla kurşunun aqua fortis içinde ve vitriyol yağı içinde çözülmesi ile hazırlanan iki karışıma uygulandığı bilgisini kaydetmiştir (*Minéralogie*, çeviri, Paris, 1753, cilt ii, s.182).



kullanılmış olan kükürt ya da odun kömüründen biri içinde hazırlanmış olmalıdır.<sup>165</sup> *Fixed sal ammoniac* (sabit sal amonyak) adı da daha az doğru olan bir bilgiyi verir.<sup>166</sup> Olasılıkla bütün bunlar içinde yapmacıksız (saf) olan terimler, günümüzde potasyum sülfat diye adlandırdığımız madde için kullanılmış olan *sal de duobus*, *sal duplicatum*, *arcanum duplicatum* ifadeleridir. Bu adlar, laboratuvarında tuzların ilk sentezlerinden birini anan adlardır. Onyedinci yüzyıl başlarında *Glauber's salt* (Glauber tuzu, yani sodyum sülfat) ya da *foliated earth of tartar* (yaprak halinde tartar toprağı, yani potasyum asetat) hazırlandığında, onlar uygun olarak iki bileşenli bir tuz ya da bir 'çifte tuz' olarak betimlenebilmişlerdir.

Nihayet onyedinci yüzyıl ortalarında Almanya'da ortaya çıkan bir düşünce,<sup>167</sup> bir asit ruhundan hazırlanan bir katının 'pıhtılaşmış asit ruhu' olarak betimlenebilmiş olmasıdır. Bu terminoloji pratikte *Sal Absinthii*, güherçile ya da tartardan hazırlanan tuzlarla (yani potasyum tuzlarıyla) sınırlanmıştır. Buna göre:

*Spiritus Nitri Coagulatus* = potasyum nitrat  
*Spiritus Salis Coagulatus* = potasyum klorür  
*Spiritus Vitrioli Coagulatus* = potasyum sülfat

Gariptir ki bu sistem yalnızca bizim sonradan potasyum tuzları olarak tanıdığımız maddelere uygulanmıştır; oysa örneğin bunlara karşılık gelen sodyum tuzlarının, sırasıyla *cubic nitre* (kübik güherçile), *sea salt* (deniz tuzu) ve *Glauber's salt* (Glauber tuzu) diye betimlenmesi sürdürülmüştür. *Spiritus salis marini coagulatus* terimi, gözden geçirilmiş 1746 basımı *Pharmacopoeia Londinensis*'ten artakanan aykırılıklardan biri idi, ama bu eserin Fransızca çevirmeni, bu terimin, nötür tuzların tam bir serisine aynı derecede uygulanabileceğine işaret etmeyi ihmal etmemiştir.<sup>168</sup>

### ***Bileşiklerin Yapıtaşlarına İlişkin Bilgilerdeki Gelişme***

İlk uygarlıklardaki maddelere verilen adların, tümüyle onların fiziksel özelliklerine dayanması gerektiği normaldir; çünkü pratik olarak onların kimyasal özelliklerinin tümü bilinmemektedir. Onyedinci yüzyıl sonunda pekçok bileşiğin bileşimi henüz bilinmiyordusa da kullanılan terminolojide bu bilgiyi ifade etme konusunda herhangi bir ciddi girişimde bulunulmamıştır. Onsekizinci yüzyılın sonunda **Fourcroy**, özel bileşiklerin yapıtaşları konusunda doğru bir bilgi elde edildiğinde, onun bileşiminin kesin olarak bulunup ortaya konmasının olanaksızlığından yakınmıştır.<sup>169</sup> Olasılıkla, iyi incelenmiş bir metalin basit bir bileşiği olan zinnabar gibi bir madde analizlenmiş ve sentezlenmiş;<sup>170</sup> böylece de bileşimi belirlenmiş ilk bileşikler arasında yer almıştır. Kesin olarak onyedinci yüzyıl başında **Angelo Sala**, sal amonyağı sentezlemiş ve analiz ve sentez yoluyla mavi vitriyolün (göztaşı, kristal bakır sülfat -ç.n.)

<sup>165</sup> Onyedinci yüzyıl sonlarında *fixed nitre* terimi genelde potasyum karbonat için kullanılıyordu; ama aynı ad, sülfati betimlemeye de kullanılmıştır (Lemery, *Cours de Chymie*, Paris, 1697, s.355-359, 378).

<sup>166</sup> Sal amonyak (amonyum klorür) kireçle ısıtılacak olursa geriye potasyum klorür kalır.

<sup>167</sup> Mynsicht, *Thesaurus et Armamentarium Medico-Chymicum*, Rothomagi, 1652, s.31, 32; Augsburg Pharmacopoeia, 1653, s.787-788; Nürnberg Pharmacopoeia, 1666, s.172-173.

<sup>168</sup> *Pharmacopée du Collège Royal des Médecins de Londres*, Paris, 1771, cilt ii, s.348n.

<sup>169</sup> *Elements of Natural History and Chemistry*, 3. baskı, Londra, 1790, cilt iii, s.466.

<sup>170</sup> Örneğin Theophilus, *De Diversis Artibus* (yakl. 1100), Kitap 1, Bölüm 32.

bileşimini belirlemiştir.<sup>171</sup> O bunlardan ilkinin tuz ruhu ile uçucu idrar tuzundan, ikincisini ise bakır, kükürt ruhu ve sudan hazırlamıştır. **Jean Beguin**, korosif süblimenin civa ile birlikte bir asit ruhundan ibaret olduğuna ve 'antimon'un *regulus of antimony* ile kükürt içerdiğine dikkat çekmiştir.<sup>172</sup> Bu iki madde birbiriyle tepkimeye girdiğinde **Beguin**, *regulus of antimony*'nin asit ruhu aracılığıyla antimon tereyağı oluşturacak şekilde 'kalsinlendiğini' ve civa ile kükürtün âdî zinnabar [civa(II)sülfür] oluşturacak şekilde birleştiğini düşünmüştür. Onyedinci yüzyılda tatlı süblimenin ve korosif süblimenin her ikisinin de civa ve bir asit içeren 'karışık cisimler' oldukları ve kimyacıların da ilkinin daha büyük bir oranda civa içerdiğinin farkında oldukları biliniyordu.<sup>173</sup>

Daha sonra, onyedinci yüzyıl sonuna doğru bileşik cisimlerin doğası konusunda yeterli sayılacak miktarda bilgi elde edildi ve birkaç bileşiğin bileşimini onların adları içinde işaret etme olanağı bulunabildi. Ancak böyle bileşiklerin sayısı küçüktü ve sistemleştirme gereksinimi, onsekizinci yüzyılın ikinci yarısına dek duyulmamıştır. Unutmamalıyız ki 1750 yılı dolaylarına dek iki yaygın madde olarak soda ve potasın farklı doğada oldukları, genelde farkedilmemişti.<sup>174</sup> Ve yine unutmamalıyız ki erken onsekizinci yüzyılın filojistonu benimseyen kimyacıları, bazı önemli maddelerin kimyasal bileşiminde oldukça hatalı bir düşünceye sahiptiler. Bunlar arasında kükürt, vitriyol asitinin (yani sülfürik asit -ç.n.) bir bileşiği idi ve filojiston ile bir metal kalkı (oksiti), bir metalden daha basit bir madde idi. Onsekizinci yüzyıl başlarında sistemli bir adlandırmanın zamanının henüz niçin gelmediğinin başka bir nedeni, mevcut bir dizi adlar aracılığıyla gösterilmiş olduğu üzere, örneğin potasyum karbonat gibi, günümüzde aynı madde olarak tanınan maddeler için, farklı yollardan hazırlanan bir bileşiği tanılamadaki pratik hüner eksikliği idi.

<sup>171</sup> *Aphorisms*, (1620), no.38 (*Collectanea Chimica Curiosa*, Frankfurt, 1693, s.252). *Anatomia Vitrioli*, 3. baskı, Leyden, 1617, s.73.

<sup>172</sup> *Éléments de Chymie*, Paris, 1615, s.168.

<sup>173</sup> Lemery, yukarda geçen eser, s.203-205. Lemery iki bileşiğin fizyolojik özelliklerindeki farklılığı, fazladan bulunan civanın, korosif süblimedeki mevcut asit miktarını köreltmeye yol açtığını söyleyerek açıklamıştır.

<sup>174</sup> Örneğin Stahl, *nitrum vitriolatum* ve *sal Glauberi* arasındaki farkın, onların içerdikleri asit oranlarından kaynaklandığını düşünüyordu (*Fundamenta Chymiae*, Nürnberg, 1732, s.167).

## BÖLÜM 4

### REFORMA DOĞRU GİDİŞ

#### *Terminolojinin Eleştirileri*

1787'de kimyasal adlandırmanın ana reformu gerçekleşirken onsekizinci yüzyıla tarihlenen adlandırmayla ilgili bir hoşnutsuzluk olduğu kolayca kabul edilebilir. Ancak onyedinci yüzyıl (ve daha öncesinin) bir incelemesi, yürürlükteki terminolojinin belirli örneklerine karşı sürekli bir eleştirel tutumu ortaya koyar. Onaltıncı yüzyılda bile **Agricola**, *litharge* (litarj)<sup>175</sup> ( mürdesenk, kurşun sarısı, kurşun monoksit, PbO, -ç.n. ) ( λιθος = taş + αργυρος = gümüş) terimini ve onun Latince eşdeğeri olan *spuma argenti* (gümüş köpüğü) terimini, onun gümüşten değil de kurşundan türetilmiş olduğu nedenine dayanarak, 'Bu nedenle o, gümüşten çok kurşunun köpüğü şeklinde daha doğru olarak adlandırılabilir' diyerek- eleştirmiştir.<sup>176</sup> **Libavius** da belirli terimlerin kullanımını eleştirmiştir.<sup>177</sup>

Kimi onyedinci yüzyıl kimyacılarının özel bir yer verdikleri bir terim, zehirli antimon oksiklorürü göstermek üzere eczacılık ve kimyada kullanılan, **Paracelsus**'un *mercurius vitae*'si (yaşam cıvası) idi. Bu terim tâ 1630 gibi erken bir tarihte eleştirilmiştir.<sup>178</sup> Kimyacılarca kullanılan terminolojiye fazla önem vermeyen **Robert Boyle**,<sup>179</sup> 'Kaba Kimyacıların zevkle *Mercurius Vitae* diye adlandırdıkları' bu maddeden önemsiz bir şekilde söz etmiştir. **Friedrich Hoffmann** bunun yanlış bir ad olduğunu<sup>180</sup> belirtmiş, **Nicolas Lemery** de benzer şeyler söylemiştir. **Lemery** ayrıca cıva(II)oksiti betimlemek üzere *red precipitate of mercury* (civanın kırmızı çökeleği) teriminin kullanımını eleştirerek onun hazırlanmasında herhangi bir çöktürme işleminin yer almadığına dikkat çekmiştir. **Isaac Newton**'un not defterlerinden birinde, olasılıkla

<sup>175</sup> Hocfer şuna dikkat çekmiştir: 'Bu ad, metallerin dönüştürümü (transmutasyon) öğretisine azımsanmayacak miktarda katkıda bulunmuştur' (*Histoire de la Chimie*, 2. baskı, Paris, 1866, cilt i, s.260n).

<sup>176</sup> *De re metallica*, Kitap 10, çeviri: Hoover, Londra, 1912, s.475.

<sup>177</sup> *Alchymia*, Kitap 2, Kitapçık 2, Bölüm 40, Frankfurt, 1606, s.184.

<sup>178</sup> J.Freitag, *Aurora Medicorum Galeno-Chymicorum*, Frankfurt, 1630, s.606.

<sup>179</sup> 'Yeni bir gerçeği reddetmekten çok, bir sanat terimini değiştirmenin daha uygun olduğunu düşünüyorum' (*The Sceptical Chymist*, Everyman baskısı, Londra, 1911, s.91. *Experiments touching Colours*, 1664; *Works*, yayımcı: Birch, Londra, 1774, cilt 2, s.16).

<sup>180</sup> *Exercitatio de Cinnabari Antimonii*, Frankfurt, 1689, s.45.

bizim potasyum sülfat olan bir bileşiği göstermek üzere *magisterium tartari vitriolati* terimine ilişkin hakaret dolu sözler yer almaktadır.<sup>181</sup> **Newton**, 'magistry' ('usta işi') teriminin, bu maddenin adına hiçbir şey eklemeyişi ve yalnızca gereksiz bir gizemlilik verdiğini açıkça dile getirmiştir.

Eski kimya terminolojisinde uzun süren en eski eleştiri, olasılıkla 'yağ' sözcüğünün kullanımıyla bağlantılı olmalıdır. Bu terimin yanlış kullanımına, geri dönmemesine terkedilmesinden 150 yılı aşkın bir süre önce dikkat çekilmiştir. 1608'de yayımlanan bir kitapta<sup>182</sup> **G.B. della Porta**, gerçi daha önceki yüzyılda genel bir kullanıma kavuşmamışsa da, 'vitriyol yağı' teriminin eleştirisini dile getirmiştir. 1626'da **Verbesius**,<sup>183</sup> bir maddenin yalnızca eğer yağ kıvamında, 'yağlı' (*pinguis*) ve tutuşabilir özellikte ise bir yağ olarak adlandırılabilceği gerekçesiyle, *spirit of vitriol* (vitriyol ruhu) teriminin, *oil of vitriol* (vitriyol yağı) terimi yerine kullanılması gerektiğinde ısrar etmiştir. Vitriyol ruhu terimi bu özelliklerin tümüne sahip olmadığından, 'yağ' terimi, onu betimlemek için uygun bir ad değildi. **Boyle**, *oil of sulphur*'un *spirit of sulphur* için uygunsuz bir ad olduğunu belirtmiştir.<sup>184</sup> Çağdaşı Fransız **Christophe Glaser** ise *spirit of vitriol* terimi için şunu söylemiştir:

*Bu son Ruh, uygunsuz bir şekilde 'Oil of Vitriol' diye adlandırılmış olup Asit Ruhu'nun daha ağır ve daha Yakıcı ('Caustique') kısmından başka birşey değildir.*<sup>185</sup>

*Oil of tartar* terimi de eleştirinin dikkatinden kaçmamıştır ve **Sala**, *oil* teriminin bu ifadede yanlış kullanıldığına işaret etmiştir.<sup>186</sup>

Özel maddelerin adlarının eleştirisi bir yana bırakılırsa, onyedinci yüzyıl sonu ile onsekizinci yüzyıl başlarında *sulphur* (kükürt) ve *spirit* (ruh) gibi yanlış kullanılan terimlerle ilgili bir derece hoşnutsuzluğun varlığı görülür. 1661'de **Boyle**, yanmaz bir maddeyi betimlemede 'kükürt' sözcüğünün kullanımının gülünç olduğunu açıklamış<sup>187</sup> ve daha sonra **Kunckel**, 'kükürt' sözcüğünü kuru ya da nemli bir ilkeyi (maddeyi -ç.n.) ve uçucu ya da sabit bir ilkeyi göstermek üzere eşit şekilde kullanan kimi kimyacıları suçlamıştır.<sup>188</sup> **Neumann** 'sulphur' teriminin yağlar vb. halindeki tutuşabilir ilkeyi betimlemede geçerli olarak kullanılabileceğini reddetmiştir; tek gerçek kükürt, vitriyolik asit ile ilgili olmalıdır.<sup>189</sup> **Georg Ernst Stahl**, kuşkusuz 'kükürt' sözcüğünün yanlış kullanımına karşı genel tepki koyan önde gelen bir kişi idi.<sup>190</sup> **Stahl phlogiston** (filojiston) terimini ortak kullanıma sunmuştu ki bu terim gerçekte hiçbir şey açıklamadığı halde pekçok şeyi açıklamak üzere kullanıma sokulmuştu. 'Kükürt'e karşı yarım yüzyıl önce gösterilen eleştiri, şimdi *phlogiston*'a karşı duyarlı bir şekilde

<sup>181</sup> Catalogue of the Portsmouth Collection, Cambridge, 1888, s.22.

<sup>182</sup> *De Distillatione*, Roma, 1608, s.116.

<sup>183</sup> *Disquisitione iatrochymica de calcantho*, Augustae Vindelicorum, 1626, s.24.

<sup>184</sup> *Works*, yayımcı: Birch, cilt 3, s.596.

<sup>185</sup> *The Compleat Chymist*, Londra, 1677, s.182. Onsekizinci yüzyıl başlarında *spirit of vitriol* ve *oil of vitriol* terimleri, çoğu yerde sırasıyla seyreltik ve derişik sülfürik asiti göstermek üzere özel olarak kullanılmıştır.

<sup>186</sup> A. Sala, *Tartarologiae* (1632), Kesim I, Bölüm II, *Collectanea Chimica Curiosa*, Frankfurt, 1693, s.139.

<sup>187</sup> *Sceptical Chymist*, Everyman baskısı, Londra, 1911, s.101.

<sup>188</sup> *Laboratorium Chymicum*, Hamburg ve Leipzig, 1716, Kısım 3, s.263.

<sup>189</sup> *Lectiones Publicae von ... Salpeter, etc.*, Berlin, 1732, s.157, 161, 162, 163.

<sup>190</sup> *Nützliche Bedencken ... von dem so genannten Sulphure, etc.* (1718), çeviri, *Traité du Soufre*, Paris, 1766, örneğin, s.21, 113.

gösteriliyordu.<sup>191</sup> Kimyacılarca çok üstünkörü bir şekilde kullanılmış olan başka bir sözcük, 'ruh' sözcüğü idi. **Boerhaave** bu terimin kullanımının bazı önemli eleştirilerini yapmış olup onun eleştirisi, otuz yıl kadar sonra 'yağ' teriminin kullanımının ayrıntılı eleştirisini veren **Macquer**'ninkiyle bazı benzerlikler taşır. **Boerhaave**, 'ruh' teriminin asit ve alkalileri betimlemek üzere, bu maddelerin zıt doğada olmalarına karşın ilgisiz bir şekilde kullanılmasından yakınmıştır.<sup>192</sup> Asitler ve alkaliler arasında temelden bir ayırım yapmayan herhangi bir terminoloji, yanlış idi.

Londralı Hekimler Krallık Koleji, *London Pharmacopoeia* için reformlar önerecek bir komite atadığında kimyasal terminoloji reformuna önemli bir katkıda bulunmuş oldu. Düzenleme komitesinin bir raporu 1742'de yayımlandı ve bu düzenlemenin eleştirel açıklaması, iki yıl sonra görüldü. Böyle yayınların her ikisi de genelde *Pharmacopoeia* reformu -etkilerinden kuşkulanan bitkisel ilaçlara yer verilmemesi, yeni kimyasal ilaçların konması, bitkisel ilaçların sınıflandırılması ve ağırlık ve ölçülerin standartlaştırılması- ile ilgili idiyse de, bunların terminolojiyi tartışması doğaldı. Terminolojiye bakılacak olursa komite oldukça tutucu idi; onların bu bağlamdaki ana eleştirisi, geniş bir çeşitlilikteki kimyasal karışımları kapsayacak şekilde 'yağ' teriminin kullanımı olmuştur.

1744'de anonim olarak yayımlanan *Essay for the Reformation of the London Pharmacopoeia*, terminoloji konusunda daha eleştireldi. *Pharmacopoeia*'da *oleum sulphuris per campanam* teriminin kalmasına izin verdiği için komiteyi eleştirdikten sonra yazar, 'çökelek teriminin, yalnızca kalsinleme (kavurma) yoluyla hazırlanmış bir ilâca yanlış olarak verilmesi' nedeniyle *mercurius praecipitatus per se* ve *mercurius praecipitatus ruber* [her ikisi de civa(II)oksit] terimlerini eleştirmeye yönelmiştir. *Mercurius sublimatus dulcis*'i betimlemek için *calomelas* sözcüğünün kullanılması beyaz bir bileşik için uygun bulunmamıştır; çünkü bu ad renkçe siyah olan birşeyi öngörmektedir. Yazar *Sal Martis* diye adlandırılan maddenin yalnızca demir vitriyolu olduğuna ve *Nitrum vitriolatum*'un *Tartarus vitriolatus*'tan farklı birşey olmadığına işaret etmiştir. Ayrıca *Cerussa Antimonii*'nin 'metal halinde bir deniz kalkı' olduğunu ve *Arcanum Corallinum* teriminin 'görkemli bir konu başlığı' olduğunu belirtmiştir.

Böyle eleştirilerin etkisi, komitenin adlardaki uygunsuzluğun genel bir düzeltimi üzerine çözümlerin duyurulduğu başka bir raporunda<sup>193</sup> görülebilir:

*Komiteye 'mercurius praecipitatus per se'den 'mercurius calcinatus'a dek, onların onaylamadıkları ad değişikliği önerilmiştir. 'Mercurius praecipitatus ruber' de aynı şekilde sözcüklerin yanlış kullanıldığı bir çökelektir. Onlar bunu 'mercurius corrosivus ruber' diye adlandırmışlardır ... . Artık 'calomelas' adını bir yana bırakmışlardır ... . 'Arcanum corallinum' adlandırması da çok uygun bir şekilde değiştirilmiştir; diğer bazı terimler içinde daha az etkilenen bir terim olarak 'mercurius corallinus' kabul edilmiştir ... . 'Turpethum minerale'<sup>194</sup> terimi bir ilâç*

<sup>191</sup> Lavoisier, 'Réflexions sur le phlogistique', *Mém. Acad.*, 1783, s.505ff.

<sup>192</sup> *Elements of Chemistry*, çeviri: Dallowe, Londra, 1735, s.438.

<sup>193</sup> A narrative of the proceedings of the Committee appointed by the College of Physicians to review their Pharmacopoeia. Bu eser ilk kez (önerilmiş Pharmacopoeia ile) 1745'de The Plan of a New London Pharmacopoeia şeklinde yayımlanmıştır. Burada kullanılan alıntılar, bu eserin ikinci baskısından yapılmıştır: The Dispensatory of the Royal College of Physicians, Londra, çeviri ve notlandırma: H.Pemberton, M.D., Londra, 1746. Bkz. özellikle s.57ff ve 62-64.

<sup>194</sup> *Bezoar mineral* (geviş getiren hayvanların sindirim sistemi içinde oluşan bir taş; panzehir taşı -ç.n.) ve *Kermes mineral* (terletici etkisi olan kırmızı renkte bir toz -ç.n.) gibi bu terim de bitki ve hayvan dünyasındaki

için fantastik bir başlık olup uygun bir şekilde '*mercurius emeticus flavus*' diye adlandırılabilir. Antimon bileşikler arasında '*crocus metallorum*' daha uygun olarak '*crocus antimonii*' şeklinde, '*oleum antimonii*' daha özel olarak '*causticum antimoniale*' şeklinde ve '*antimonium diaphoreticum*' ise onun tıbbî nitelikleri daha iyi kavranana dek, kurallara daha uygun olarak '*antimonii calx*' diye adlandırılabilir.

İlk gözden geçirmede ayakta kalan, ancak 1774 tarihli *Essay*'de saldırı hedefi olan *oleum vitrioli*, *spiritus vitrioli* diye adlandırılmış ve kükürttten yapılmış asit ruhu, artık *spiritus sulphuris* olmuştur.

Bu reformun belirli bitkisel ilâçları ortadan kaldırmak için ve belirgin olmayan ağırlık ve ölçüleri göstermek ve maddelerin adlarında ve *Pharmacopoeia*'da onların sunumu sıralarında bir ya da iki küçük değişiklik yapmak düşüncesiyle birlikte etkileri sınanmış olan yeni ilâçları kullanıma sokmak için yapılan bir girişim olarak başladığı görülecektir. Daha geniş bir reformun gereğine özel olarak dikkat çeken, 1744 tarihli *Essay* idi ve **Bergman**'ın bu yayını tanınması ve ondan alıntılar yapması da önemli olmuştu.<sup>195</sup> Hekimler Krallık Koleji'nin komitesi, kendi çalışmalarından sonuçlanan *Pharmacopoeia*'nın (1746 yayımı) 'Avrupa'nın öteki halkları ve daha sonraki zamanlar için doğru bir örnek' oluşturacağını umduklarını ifade etmişlerdir. Gözden geçirilmiş *London Pharmacopoeia*'nın etkisi kesinlikle çok geniş olmuştur. Gerçekten Kıta üzerinde bu eser birkaç kez basılmış olup daha önce belirtilmiş olan önde gelen Fransız kimyacıları onu tanıyorlardı.

Mevcut kimya terminolojisini uygun bir biçimde eleştiren onsekizinci yüzyıl kimya yazarlarının en eskilerinden biri, **Caspar Neumann** idi. 1727'de o, kötü seçilmiş ya da yanlış uygulanmış olan bazı adları belirtmiş ve beş yıl sonra, şimdi onu potasyum sülfat diye adlandırdığımız maddenin *Panacea*, *Sal catholicum* ve *Sal sapientiae* gibi eşanlamlılarını eleştirmiştir. Onun alay etmiş olduğu gizemli ya da yanlış kullanılan terminolojiye başka bir örnek, *philosophical spirit of vitriol* terimi idi; bu ad saçma idi; çünkü işaret edilen madde, vitriyolün zerresini bile içermiyordu ve basitçe seyreltik tuz ruhu idi.<sup>196</sup>

**Caspar Neumann** tartar, antimon, arsenik vb. bileşiklere ve asitlere uygulanan 'yağ' teriminin kullanımında olduğu gibi, adlandırmanın belirli görünümelerini de eleştirmiştir.<sup>197</sup> **Neumann**'ın, ölümünden sonra yayımlanmış eserindeki *Von den falschen Magisteriis* (Hatalı Usta İşleri Üzerine) başlıklı bölüm, 20 yıl sonra yayımlanmış olan **Macquer**'nin sözlüğündeki *Faux Précipités* (Hatalı Çökelekler) adlı makalesiyle karşılaştırılabilir. **Neumann**, herhangi bir çökeleğin içerilmediği belirli karışımlarda 'usta işi' ya da 'çökelek' terimlerinin kullanımının eleştirisini yinelemiştir.

ürünlerle kurulan bir analogiden köken almıştır. Araplar bağırsak kurtlarının tedavisinde müşhil olarak gündüzsefası (*Ipomoea*) kökünü (*turpethum*) ('turpet kökü') kullanmışlardır. Paracelsus civay vitriyol yağı ile yumuşatıp şarap ruhu ile damıtmak suretiyle bir madde elde ettiğinde, frengi (sifilis) hastalığını onunla tedavide başarılı olmuştur; gelenekten ötürü ona *turpith* adını vermişti (E.Farber, *The Evolution of Chemistry*, New York, 1952, s.81).

<sup>195</sup> 195. Königl. Swedischen Akademie der Wissenschaften, Abhandlungen, çeviri: Kästner, 33 (1771), 292, 295, ayrıca 34 (1772), 192.

<sup>196</sup> Lectiones Chymiae von Salibus Alkalino-Fixis und von Camphor, Berlin, 1727, s.105-107, 78. Lectiones Publicae von Salpeter, etc., Berlin, 1732, s.2, 89, 329.

<sup>197</sup> *Chymiae medicae dogmatico-experimentalis*, Züllichau, 1749, cilt i, Kısım 2, s.324; Kısım 3, s.445-446.

Yine de tüm bu geçerli eleştiriciliğine karşın **Neumann**'ın yazılarında, yanlış kullanılan terimlerden pekçok örnek bulunmaktadır.

Glasgow Üniversitesi tıp profesörü ve kimya okutmanı olan **William Cullen**, onsekizinci yüzyıl ortalarında kabul edilmiş terminolojinin diğer bir eleştirmenidir. Onun 1753 tarihli bir yazmasında<sup>198</sup> yer alan eleştirilerinden bazılarını ve bazı yapıcı önerilerini de ele alabiliriz. Dört asitin (*vitriolic, nitrous, muriatic, vegetable acids*) üç yaygın alkali ile (*vegetable, fossil ve volatile*) birleşmesini düşünerek<sup>199</sup> ve 'her bir asitin her bir alkali ile yalnızca belirli bir oran içinde birleşebileceğini' varsayarak olası on iki nötür tuzun adlarını kaydetmiş ve şunları öngörmüştür:

*Kimyasal yazılarda yer alabilecek olan tuzlu maddelerin görünürdeki büyük çeşitliliğinin en büyük kısmı, ya yukarda belirtilen türlere ilişkindirler ya da özel olarak bunların çeşitlemeleri olarak düşünülebilirler.*

Bu, bir derece kapsamlı olan bir ifadedir; çünkü bisülfatlar<sup>200</sup> gibi bilinmekte olan tuzları dışarlamakta ve fosforik ve tartarik asitlerle kalsiyum tuzlarını tümüyle görmezlikten gelmektedir; yine de burada verilen ayrıntılı madde listesinin ardındaki düşünce değerli idi. **Cullen**, tuz konusunda yazdığı bilgilerin açıkça anlaşılır olmasını sağlamak için farklı yazarlar tarafından alternatif olarak kullanılan ya da aynı yazar tarafından sık sık ayrıçlar içinde yinelenen eşanlamli terimlerin sayısını azaltmak istemiştir.<sup>201</sup> **Cullen**, **Boerhaave**'yi, hazırlama yöntemine göre özdeş maddeleri ayırdığı için, **Hoffmann**'ı ise *common spirit of nitre* ile *Glauber's spirit of nitre* arasında bir ayırım yaptığı için eleştirmiştir. **Cullen**, her iki adın da temelde *aqua fortis* olan aynı şey için konmuş olduğunda ısrar etmiştir. Özellikle onun eleştirdiği adların çoklaşmasıyla ilgili kötü örnekler, vitriyolik asite, âdi tuza ve bitkisel alkaliye verilen çeşitli adlardı. Son terim olan *vegetable alkali*, **Cullen** tarafından, günümüzde potasyum karbonat diye adlandırdığımız ve o zamanlar çeşitli şekillerde *cineres clavellati, salt of tartar, alkali of wine lees* (şarap tortusu alkalisi) (*cendres gravellées*) ve *fixed nitre* olarak bilinen çeşitli preparatları içerecek şekilde öngörülmüştü.

Onsekizinci yüzyılın olasılıkla en büyük ve en etkili eleştirmeni **Pierre Joseph Macquer** idi. Otuz bir yaşında iken 1749'da yayımlanan *Éléments de Chymie Théorique* (Kuramsal Kimyanın Öğeleri) adlı eseri, asitleri ve alkalileri betimleyen *oil* (yağ) teriminin, antimonun zehirli bir bileşiğini gösteren *mercurius vitae* teriminin ve tartar olmayan bir tuz için kullanılan *regenerated tartar* teriminin bizce bilinmekte olan eleştirilerini içermektedir.<sup>202</sup> İki yıl sonra yayımlanmış olan *Éléments de Chymie Pratique*'inde (Uygulamalı Kimyanın Öğeleri) ise **Macquer**, mevcut kimyasal terimlerin başkaca çeşitli eleştirilerini yapmıştır. *Fixed sal ammoniac*'ın, bizim şimdi kalsiyum klorür diye adlandırdığımız bileşik için uygunsuz bir ad olduğunu düşünmüş ve tuz ruhundan farklı bir şey olmayan bir asit için kullanılan *philosophical spirit of*

<sup>198</sup> L.Dobbin, 'A Cullen Chemical Manuscript of 1753', *Annals of Science*, 1(1936), 138-156.

<sup>199</sup> Çağdaş terimler cinsinden asitler, sırasıyla sülfürik, nitrik, hidroklorik ve asetik; alkaliler ise potasyum, sodyum ve amonyumdur.

<sup>200</sup> Tanımlı bileşikler olarak asit tuzların varlığı, Rouelle tarafından 1754'de açıklanmıştı (*Mém. Acad.*, 1754, 574) (Guillaume-François Rouelle, Lavoisier'nin kimya öğretmeni idi -ç.n.).

<sup>201</sup> Cullen âdi tuz konusundaki yazısında şunları söylemektedir: 'Bu tuz için onun çeşitli türlerini kavramak üzere kimi özel adlara sahip olmamız istendiği anlaşılmaktadır ki, farklı *sal gemmae, maris, fontium* adlarını yineleme güçlüğü taşıyan Dr. Boerhaave, hemen her zaman bu tuzdan söz etmek fırsatına sahiptir'.

<sup>202</sup> Yukarda geçen eser, Paris, 1749, s.38-39, 148, 218.

*vitriol* terimini eleştirmiştir. **Macquer**, verilen adın öngördüğü üzere ateş düşürücü ilaç olarak *sel febrifuge de Sylvius* diye adlandırılan maddeye güvenilip güvenilmeyeceği konusunda kuşkulu idi. Ayrıca *Cinnabar of Antimony*'nin yalnızca âdî zinnabar olduğunu ve antimon içermediğini açıklamaya özen göstermiş ve çöktürme olmaksızın elde edilen bir maddeye [yine civa(II)oksit] vermek üzere *mercury precipitate*'nin uygun bir ad olup olmadığını tartışmıştır.<sup>203</sup>

Böyle eleştiriler övgüye değerdi, ama yine de onlar fazla bir özgünlük taşıymıyordu. Ancak özgünlük sorunu gözardı edilirse, o zamanın kimyasal terminolojisi konusunda **Macquer**'nin eleştirileri ve tuzlar için basit bir adlandırma yöntemi yapıcı önerileri çok fazla önem taşır; çünkü onlar, onun ilk kez 1766'da yayımlanan ve daha sonra İngilizce, Almanca ve İtalyanca'ya çevrilmiş bulunan *Dictionnaire de Chymie* (Kimya Sözlüğü)<sup>204</sup> adlı eserinde yinelenmiş ve önemle vurgulanmıştır. Sözlük biçimi, **Macquer**'ye kimya ile ilgili tüm maddelerin bir kitap içinde yer almaları bakımından bulunmaz bir fırsat vermiştir. *Faux Précipités* (Hatalı Çökelekler) başlığı altında *precipitate per se* [civa(II)oksit] uygun olmayan bir ad olarak yer almış ve uygun bir yerde yalnızca *Huiles* (yanabilir organik yağlar) için birkaç sayfa ayrılmış, ayrıca *Huiles Improprement Dites* (uygunsuz ifade edilen sıvı yağlar -ç.n.) de burada yer almıştır ki derişik asitleri, alkalileri ve belirli metal tuzlarının çözeltilerini betimlemede yağ teriminin kullanılmasını yanlış bulmuştur. **Macquer** okuyucuyu 'Calx of gold'un gerçekte bir metal olduğu ve 'arsenik' diye adlandırılan şeyin, gerçekte arseniğin kalkı (yani oksiti) olduğunu söyleyerek uyarır. O, **Lemery**'nin, hiç vitriyolik asit içermeyen bir bileşik (gümüş nitrat) için *vitriol of silver* terimini kullanmasını ve deniz tuzundan farklı bir baza sahip bir tür tuz (potasyum klorür) için *regenerated sea salt* teriminin dikkatsizce kullanımını eleştirir. **Macquer**, kendilerinden tuzların özütlendiği bitkilerin adlarını kullanmanın yararsızlığını belirtmiştir; çünkü saflaştırıldıklarında hepsi de özdeş olup iyi bir terim olarak *alkali of tartar* diye adlandırılabilirler. **Macquer**, kimyada en iyi bilinen tuzlardan biri (potasyum sülfat) olan *arcantum duplicatum*'daki ('çifte giz') uyumluluğa direnemez:

Sözcükler kesin bir anlamla kullanılmalıydı. Buna göre *magnesia* (günümüz magnezyum karbonatını betimlemede kullanılmıştır) terimi, bu toprağın vitriyolik asitle olan bileşimini göstermek üzere özel olarak kullanılamazdı. *Fixed sulphur of antimony* terimi hiç kükürt içermeyen beyaz bir antimon kalkı için uygunsuz idi. **Macquer**, **Wallerius** tarafından yapılan, *marcasite* (bir tür demir sülfür -ç.n.) teriminin o zamana dek olandan daha sınırlı bir anlamda kullanılması gerektiği şeklindeki öneriyi olumlu karşılamıştır:

*Adlandırmada her zaman belirsizlik ve kapalılıkla sonuçlandırıldığını, onu belirsiz ve tanımlanamaz bir anlamda bırakmaktansa, bu tutumun çok daha ustaca olduğu görülecektir.*

**Macquer**, kimyasal terminolojide yer adlarının kullanımından yakınmış ve yine de bu pratiğin, terimlerin gereksiz çoklaşmasına yol açamayacağını işaret etmiştir. Çok az sayıda ortak özelliklere sahip maddelere verilen *volatile salt* (uçucu tuz) teriminin kullanımını şu sözlerle eleştirmiştir:

<sup>203</sup> *Éléments de Chymie Pratique*, Paris, 1751, cilt i, s.329, 411, 419; cilt ii, s.543, 560.

<sup>204</sup> Yukarıda geçen eser, Paris, 1766, cilt i, s.149, 176, 185, 233, 236, 311, 481, 598ff.; cilt ii, s.35-36, 39, 433, 447-448, 484, 499.



*Onlar daha özel olan belirli bir adla ayırdedilmelidirler. Tuzların uçuculuğu çok belirsiz bir niteliktir. Böyle düşünülenlerin bazıları diğerlerinden çok daha fazla uçucu iken, bazıları çok daha az uçucudur.*

**Macquer**, karışıklıklarla dolu uzun bir geçmişe sahip olan kobalt ile birlikte çeşitli farklı maddelere uygulanmış olan *cadmia* teriminin kullanılışını da eleştirmiştir. *Cobalt* sözcüğünün kullanımının herhangi bir aşırı belirsizlikten kurtarılmasını önermiştir. Genelde **Macquer**, kötü seçilmiş adların, daha önceki kimi kimyacı ve simyacılar tarafından cahillik eseri olarak ortaya atılmasından yakınmıştır. Terminolojide bir reform olmadığı sürece kimyanın gelişmesi engellenmiş olacaktı. **Macquer** bu sorunun çözümüne yalnızca ölü dalların çoğunu kesip atarak değil, aynı zamanda gelecek için fidan dikerek de katkıda bulunmuştur.

**Macquer**'nin önerileri, belirli bir dereceye kadar, onun genç çalışma arkadaşı ve deney asistanı **Antoine Baumé** tarafından izlenmiştir. 1773 tarihli *Chymie Expérimentale et Raisonnée* (Deneysel ve Açıklamalı Kimya) adlı eserinde **Baumé**, **Macquer**'nin örneğini, 'fixed sal ammoniac' (sabit amonyak tuzu) ve 'butter of antimony' (antimon tereyağı) ile birlikte pekçok terimin eleştirisinde izlemiştir. İkinci terim için **Baumé**, önerisinde ileri bir adım atmış olup o madde *sel marin antimonie* şeklindeki sistemli bir adla adlandırılabilmiştir.<sup>205</sup>

Çoğuna karşı çıkılabilecek eski terminolojinin böyle özelliklerinin eleştirilmesine karşın, pekçok kimyacı hâlâ bu terimleri kullanmayı sürdürmüş ve dahası **Macquer** ve **Baumé**'nin terminolojisi, kınanmadan öteye gitmemiştir. **Lavoisier**'nin yakın bir arkadaşı olan **Jean-Baptiste Bucquet**, 'tartar yağı', 'antimon tereyağı' vb. gibi terimleri kullanmayı sürdüren pekçok kimyacının biri idi ve yine de hiç olmazsa mevcut terminolojinin önemli bir eleştirisini yapmıştır. **Bucquet** yaygın olarak metalin bir cevherini (antimon sülfür) betimlemede kullanılan 'antimon' adının, bizzat metal için korunması gerektiğini önererek, böylece metalin 'regulus of antimony' şeklinde ayırdedilmesini gereksiz saymıştır. Benzer bir öneri daha önce **Baron d'Holbach** tarafından **Diderot**'nun *Encyclopaedia*'sındaki (Ansiklopedi) bir makalede yapılmış ve sonunda 1787 reformunda kabul edilmiştir.<sup>206</sup>

### **Bileşime Dayalı Adların Üstünlüğü**

Kimyada sistemli bir adlandırmanın önemli bir ilkesi, bileşik adlarının, onların yapıtaşlarına ilişkin olması gerektiğidir. Buna göre **Angelus Sala**, yeşil vitriyolün kavrulmasından elde edilen kalıntının [yani demir(III)oksit] *Substantia Ferrea Vitrioli* diye adlandırılabilirliğini önerdiğinde,<sup>207</sup> bu tutum çağdaş adlandırmaya doğru bir hareket ve Paracelsus'cu *colcothar* (demir oksit kırmızısı -ç.n.) üzerinde bir gelişme olmuştu. Yine günümüzde onu antimon oksiklorür diye adlandırdığımız *mercurius vitae* terimi, apaçık bir şekilde hatalı bir adlandırma idi ve daha onsekizinci yüzyıl başlarında sık sık eleştirilmisti. **Boerhaave** onu *mercurius vitae antimonii* diye nitelediğinde<sup>208</sup> bileşiğin antimonla olan ilişkisi, ad içinde açıkça yer alıyordu. *Arcanum coralinum* ('mercansız giz') terimi eski kimya terminolojisinin kötü türüne bir örnektir; çünkü

<sup>205</sup> Yukarda geçen eser, cilt i, s.216, 320; cilt ii, s.13, 120, 441, 445.

<sup>206</sup> Bucquet, *Introduction à l'étude du règne minérale*, Paris, 1771, cilt ii, s.108-109. *Encyclopédie*, cilt 14, Neufchastel, 1765, s.38b.

<sup>207</sup> *Anatomia Vitrioli*, 3. baskı, Leyden, 1617, s.105.

<sup>208</sup> *Elements of Chemistry*, çeviri: Dallowe, Londra, 1735, cilt ii, s.366.

maddenin özdeşliğine ilişkin olarak addaki tek değinme, mercanın kırmızı rengi ile olan karşılaştırmadır. 1746 *London Pharmacopoeia*'da adı *mercurius coralinus*'a değiştirildiğinde bu yeni ad, maddenin bileşiminin daha iyi bir göstergesi olmuştur. Kimyacılar *volatile urinous salts*'dan çok *ammoniac* tuzlarıyla ilgilenmeye başladıklarında da bir gelişme olmuştur. **Stahl**'ın *Sal nitriforme inflammabile* diye adlandırdığı maddeyi **Rouelle**, tuzun yapıtaşlarını gösterecek bir adla *sel ammoniacal nitreux* diye adlandırmıştır.<sup>209</sup> **Macquer** *vitriol* gibi belirli terimlerin, tam anlamıyla vitriyolik asitin tuzlarını göstermede kullanılmasını önermiştir. Böyle terimlerin benimsenmesiyle sistemli adlandırmanın başladığı söylenebilir.

Yine de onsekizinci yüzyıl ortalarında çoğu kimyacı, hâlâ maddelerin bileşimini oldukça yanlış bir şekilde öneren adlar kullanıyordu. *Mercurius vitae* ve *sal ammoniacum fixum* örnekleri daha önce dile getirilmişti. İkinci durumda, sal amonyağın kireçle ısıtılmasında oluşan kalıntıya özgün bir ad verme konusunda haklı bir mazeret vardı. Ancak bir kimya yazarı, âdi tuz asitinin *sal ammoniacum fixum* verecek şekilde kalkerli (kireçli) toprağı çözdüğünden söz ettiğinde, bilime gülünç bir öge sokulmaktaydı!<sup>210</sup> Bir kimyasal madde ile onun adı arasında kurulu bir bağlantının yokluğu, sodyum ve magnezyum sülfatların durumlarıyla gösterilmiştir. 1747 tarihli *British Dispensatory*'de (İngiliz İlaç Kitabı) *Glauber's salt* yerine, bir bakıma daha ucuz olması nedeniyle, *sal catharticum amarum*'un geniş boyutta geçirilme pratiği betimlenmektedir. Buna göre *sal catharticum amarum*

*Glauber tuzu adıyla adlandırılmış olup Glauber'in keşfettiği gerçek tuz, onun adını sömüren bu sahtesinden, 'sal mirabile' adıyla ayırdedilmiştir.*<sup>211</sup>

Fransa'da **Fourcroy**, Epsom tuzu adı altında satılan sahte bir tuzun, gerçekte yalnızca Glauber tuzu olduğunu belirtmiştir.<sup>212</sup> **Fourcroy**, **Bergmann**'ın, Epsom tuzunun *vitriol de magnésie* diye adlandırılmasına yönelik önerisini benimsemek suretiyle üstünlük kazanmayı değerlendirmiştir. Bir maddenin doğası onun adına yansıtıldığında, artık karışıklık görülmez olmuştur.

### Tanım Yoluyla Adlandırma

Eski kimya terminolojisinin kötü kullanımlarının, onlar tümüyle atılmadan önce çok uzun bir süre boyunca eleştirildiğini gördük. Sistemli bir adlandırmanın sokulmasından önce uygunsuz terimlerden kaçınmanın doğal yolu, bir addan çok, gerçekte bir tanım olan betimleyici bir ifadenin kullanılması idi. Bu betimleyici ifadenin, idealde o bileşiğin bileşimini göstermesi istenirse de, o ifade daha çok, söz konusu bileşiğin hazırlanma yöntemini işaret ediyordu. 1650 *London Pharmacopoeia*, *antimonium cum nitro calcinatum* (güherçile ile kavrulmuş antimon) şeklinde bir hazırlama işlemini betimliyor ve daha başka bir açıklamaya ender şekilde gerek görülüyordu. Başka bir farmakope ise potasyum sülfatı *Sal Polychrestum e nitro et sulphure* diye niteliyordu.<sup>213</sup> Bu terim, kuşku duyulmayacak bir şekilde hantal bir ifade idiye de bu maddeyi açık bir biçimde *Sal Polychrestum de Seignette*'ten (potasyum

<sup>209</sup> Stahl, *Fundamenta Chymiae*, Nürnberg, 1732, s.52, Rouelle, *Mém. Acad.*, 1744, 362.

<sup>210</sup> Cronstedt, *System of Mineralogy*, çeviri, Londra, 1770, s.137.

<sup>211</sup> Yukarda geçen eser, Londra, 1747, s.39-40.

<sup>212</sup> *Mémoires de Chymie*, Paris, 1784, s.382.

<sup>213</sup> *Pharmacopoeia Helvetica*, Basel, 1771, Kısım II, s.190.

sodyum tartarat) ayırdetmekteydi. Benzer şekilde *chalybs cum sulphure preparatus*<sup>214</sup> [demir(II)sülfür] ifadesi, **Lemery**'nin belirsiz *Saffron de Mars apperitif* teriminin üzerinde bir gelişme idi.

1744'de **Guillaume-François Rouelle**, *Académie des Sciences*'a (Bilimler Akademisi) nötür tuzların bir sınıflandırmasını önerdiği bir makale sunduğu zaman, ele almak istediği tuzların çoğunun adlarının kararlaştırılmamış olmasının yarattığı güçlüklerle karşı karşıya kalmıştı. Genellikle onların mevcut olan geleneksel adlarını korurken, daha az bilinen tuzlar durumunda o, 'tebeşirle birleşen sirke asiti' ve 'azotlu asitin bizmutla birleşmesiyle oluşan tuz' gibi betimletici ifadeler kullanmıştı.<sup>215</sup> Bazı yerde böyle bir ifade, onun 'Satürn şekeri ya da kurşunla birleşmiş sirke asiti' şeklindeki nitelemesinde olduğu gibi eşanlamlı terimle birlikte kullanılmıştır. Sistemli bir ada, yaklaşımı hiç yapılmamış olan en yaygın tuz grubu, çağdaş dille, klorürlerdi. O çoğu zaman bunları, tuzun yapıtaşlarını dile getirmek suretiyle tek anlamlı, ancak hantal bir biçimde nitelemiştir. **Macquer** yirmi yıl kadar sonra *Dictionnaire* adlı eserini derlediğinde tuzları *vitriols* (vitriyoller), *nitres* (güherçileler, yani nitratlar), *sel marins* (deniz tuzları) vb. diye adlandırdığı genel sınıflar halinde niteleyerek **Rouelle**'in çalışması üzerinde iyileştirme yapmıştır. Bazı durumlarda, özel olarak da *marine acid*'in tuzları durumunda **Macquer**, içinde asit adının ardından baz adının yer aldığı sistemli betimlemeler kullanmıştır,<sup>216</sup> örneğin:

*sel commun à base d'alkali végétal*=potasyum klorür

*sel à base terreuse calcaire*=kalsiyum klorür

*sel acéteux à base d'alkali marin*=sodyum asetat

*sel vitriolique à base de terre argilleuse*=alüminyum sülfat

Bu arada İsveç'te **Cronstedt**, *Försök til mineralogie* adlı eserini anonim olarak yayımlamıştır (1758). Açık bir biçimde mineral maddelerin adlandırmasıyla ilgilenmişse de, bütünüyle incelemediği minerallere yeni adlar bulma konusunda çok dikkatli davranmıştır.<sup>217</sup> **Cronstedt**, tüm mineralleri İsveççe bir adın ardına Latince bir çeviri ad ya da betimleme getirmek suretiyle nitelemiştir,<sup>218</sup> örneğin:

*Terra calcarea Acido Vitrioli saturata seu mixta* = kalsiyum sülfat

*Ferrum Sulphure saturatum* = demir(II)sülfür

*Acidum Salis Communis Argento saturatum*  
*Argentum Acido Salis solutum et mineralisatum* } = gümüş klorür

**Cronstedt**'in, 1775 yılında aşağıdaki türde ifadeler kullanan **Bergman** üzerinde bazı etkilerde bulunduğu görülmektedir: *Acidum Salis saturated with Magnesie* (Magnezya ile doymuş Tuz Asiti), *Magnesia saturated with the aerial acid* (Hava asiti

<sup>214</sup> H. Pemberton, *A Course of Chemistry*, Londra, 1771, s.269.

<sup>215</sup> 'L'acide du vinaigre uni à la craie', 'le sel formé par l'union de l'acide nitreux au bismuth' (Mém. Acad., 1744, 360-363).

<sup>216</sup> *Dictionnaire de Chymie*, 1766, cilt ii, s.430-436.

<sup>217</sup> *System of Mineralogy*, çeviri, Londra, 1770, s.xx-xxi.

<sup>218</sup> *Försök til mineralogie*, Stockholm, 1758, s.18, 184, 123, 159.

ile doymuş Magnezya).<sup>219</sup> Ancak kendi Latince yazılarında **Bergman**, '-miş' yapılı ortacın ('past participle') kullanımını içeren kısaltılmış tümceler kullanmayı yeğlemiş ve aynı metalin iki bileşimini (magnezyum klorür ve magnezyum karbonat), sırasıyla *magnesia salita* ve *magnesia aerata* diye nitelemiştir.<sup>220</sup>

**Cronstedt**'in kitabı 1771 yılında, tuzların yapısal kısımlarının sırayla söylenmesi konusundaki **Cronstedt**'in ısrarından etkilenmiş olduğu anlaşılan **Monnet**<sup>221</sup> tarafından Fransızca'ya çevrilmiş ve o, pekçok tuzu, ilki onun yaygın adı, ikincisi ise onun yapısıyla ilgili olan iki adla betimlemiştir; örneğin *sel de glauber, ou combinaison de l'acide vitriolique avec l'alkali minéral* (Glauber tuzu ya da vitriyolik asit ile alkali mineral bileşiği); *mine d'argent corné, ou combinaison de l'argent avec l'acide marin* (boynuz gümüşü minerali ya da gümüşün deniz asiti ile bileşiği). Aynı adlandırma sistemi *Tableau Analytique de combinaisons... de différentes substances* (Paris, 1778) adlı eserinde **Antoine Brongniart** tarafından da benimsenmişti.

**Guyton de Morveau**'nın erken terminolojisinin incelenmesiyle, kimya adlandırmasının gelişimine yönelik bazı görüşler kazanılmıştır. O, 1782'de kimya dili reformunun birinci ilkesinin, 'betimleyici bir ifadenin bir ad olarak görülemeyeceği' olduğunu açıklamışsa da,<sup>222</sup> 1776'da *le nitre qui a pour base l'alkali volatil* den (uçucu alkali bazlı güherçile) söz etmiş<sup>223</sup> ve 1780'de **Bergman**'dan yaptığı çeviride istemeyerek Fransızca terimleri **Bergman**'ın ifadelerine eşdeğer şekilde birleştirmiş ve böylelikle *le sel marin à base de terre pesante* (ağır toprak bazlı deniz tuzu) ve *alkali végétal uni à l'acide marin* (deniz asiti ile birleşmiş bitkisel alkali) gibi tümceler kullanmıştır.<sup>224</sup> **Lavoisier** de yeni araştırılan tuzları duyarlılık göstermek için böyle uzun betimsel tümcelere başvurmak zorunda kalmıştır. Fosforik asit tuzları ile ilgili araştırmalarında *sel phosphorique à base de sel d'Epsom* (Epsom tuzu bazlı fosfor tuzu) ve *sel phosphorique à base d'alkali fixe végétal* (sabit bitkisel alkali bazlı fosfor tuzu) gibi ifadeler kullanmış ve daha sonra ise, **Bergman**'ın daha özlü bir ifade ile *alkali vegetabile aeratum* (havalandırılmış bitkisel alkali) dediğine *alkali fixe végétal saturé d'air fixe* (sabit hava ile doymuş sabit bitkisel alkali) demek gibisinden ifadeler kullanmayı yeğlemiştir.<sup>225</sup>

## Reform Gereksinimi

Sistemli bir kimyasal adlandırma gereksinimi, onyedinci yüzyılda ve özellikle de onsekizinci yüzyılda çeşitli yollardan kendini duyumsatmıştır. Kimyasal terminoloji reformunun baskıcı bir nedeni, bilinen madde sayısındaki büyük artışın buna yol açması olmuştur. Onsekizinci yüzyılın ikinci yarısında bazı yeni elementler keşfedilip pekçok bileşik ilk kez hazırlandığında; **Black**, **Cavendish** ve **Priestley**'in deneyleri yepyeni bir alan olarak 'pnömatik' kimyayı açtığında, bu artış özellikle çarpıcı boyutta olmuştur. Belki de 1734'de **Peter Shaw**, maden sularında içerilen 'Mineral Ruhu' ile bağlantılı

<sup>219</sup> Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften, Abhandlungen, 37 (1775), 19, 21.

<sup>220</sup> Nova Acta Reg. Societatis Scientiarum Upsaliensis, 2 (1775), 118-135.

<sup>221</sup> Monnet, *Nouveau Système de Minéralogie*, Bouillon, 1779, adlı eserinde sık sık Cronstedt'e atıf yapmıştır. Ayrıca bkz. aynı eser, s.438, 293.

<sup>222</sup> Observations sur la Physique, 19 (1782), 373.

<sup>223</sup> Diderot ve D'Alembert, *Encyclopédie, Supplément*, Amsterdam, 1776, cilt ii, s.726.

<sup>224</sup> Opuscles, Dijon, 1780, cilt i, s.110, 189, 149.

<sup>225</sup> Oeuvres, Paris, 1862-1893, cilt ii, s.148, 150, 490.

olarak 'onların Doğaları bilinene dek Nesnelere Doğru felsefi Adların asla verilemeyeceğine', gerçeğe uygun bir dille dikkat çekmiştir. Sonunda, **Black**'in deneylerinin ardından kimyacılar, günümüzde karbon dioksit diye adlandırdığımız gazın kimyasal özelliklerini daha iyi tanıdıkları zaman, onun en önemli özelliğine uygun bir ad verme konusunda birbirleriyle yarıştılar; öyle ki 1772-1781 arasındaki on yıl içinde bu gaza verilmiş olan pekçok ad vardı. Aynı dönemde **Lavoisier** tek başına bir düzineyi aşkın sayıdaki betimsel ifade dizisi yardımıyla oksijen gazını betimlemiştir. Sırasıyla karbon dioksit ve oksijeni göstermek için *acidum aereum* (1773-1774) ve *principe oxigine* (1778) terimlerine **Bergman**, **Lavoisier** ve onların çağdaşlarıncı verilen önem, sistemli bir adlandırma konusunda ciddi olarak düşünen **Guyton de Morveau**'dan önceki, Avrupa'nın önde gelen kimyacıları tarafından kimyasal terminolojinin tartışılmış olduğunu gösterir. 1770'lerin sonunda pnömatik kimyada çok büyük bir gelişme yaşanmıştır; ama gaz halindeki maddelerin nasıl adlandırılması gerektiği konusunda büyük bir uzlaşma yoktu. Genel bir terim olarak **Macquer** *gas* (gaz) terimini yeğlerken, 'pnömatik kimyanın babası' olan **Priestley** için bu maddelerin hepsi de *air*'in (hava) çeşitli türleri idi. Terminolojideki çeşitlilik, yürürlükteki filoiston kuramına düşman olan Lavoisier düşünce okulunun ortaya çıkmasıyla artmıştı. Gazların birleştirilmiş bir terminolojisi sorunu Fransız *Académie Royale des Sciences*'ın (Krallık Bilimler Akademisi) sekreteri olan **Condorcet** tarafından ele alındı. **Condorcet**, Akademi'nin tarihçesine ilişkin 1777 tarihli eserinde (1780'de yayımlanmıştır) sorunu şöyle dile getirmiştir:

*Kimyacılar kendi aralarında hava şeklindeki akışkanların farklı türlerine verdikleri adlar konusunda uzlaşma içinde değillerdir. Sıklıkla farklı adlar alan tek bir maddenin yer aldığı inceleme yazıları açıklanmaya çalışılacak olursa, onların standart bir adlandırmayı benimsemeye zorlandıklarını düşünüyoruz; herbir maddeyi karakteristik özelliklerinden birine göre adlandırıyoruz ve ona verdiğimiz ad, herhangi bir sistemle ilintili değildir; öyle ki o ad, tüm bilimciler ('Savants') tarafından benimsenebilir, ancak bu akışkanların doğası üzerine onların kanıtları farklı olabilir.*<sup>226</sup>

**Condorcet**, bir bütün olarak kimyacılar üzerine olan bu etki konusunda iyimser idi ve sırasıyla karbon dioksit ve azot için önerdiği *air gaseux* ve *air réduit* adları, ölüdoğmuş adlardı. Ancak onun *air vital* (yaşam havası) (yani oksijen) şeklindeki önerisi **Bergman** tarafından kabul edilmiş<sup>227</sup> ve **Lavoisier**'nin de dağarcığına girmiştir.<sup>228</sup>

Onsekizinci yüzyılın ikinci yarısında kobalt, nikel, platin ve manganer metalleri bilinir hale gelmişti. Yaklaşık 1750 yılından önce *calcareous earth* (kalkerli toprak) terimi çok geniş bir anlama sahipti, ama **Black**, **Marggraf** ve **Scheele**'nin araştırmaları, daha sonraları magnezya, alümina ve barit olarak bilinecek olan diğer toprakların varlığını açığa vurmuştu. Mineral ve bitki dünyalarının alkalileri (yani sodyum ve potasyum) arasındaki ayırım, bu zamandan önce genelde bilinmiyordu. Bir maddeden bir *earth* (toprak) ya da bir *fixed alkali* (sabit alkali) diye söz etmek için artık daha fazla

<sup>226</sup> *Hist. Acad.*, 1777, 22. Condorcet'nin felsefesinin olasılıkla 1787 adlandırma reformu üzerinde bazı etkileri olmuştu; örneğin bilimdeki ilerlemede bir bilim dilinin önemi üzerine Condorcet'nin görüşleri için bkz. [*Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain*, (Paris), 1795, s.342].

<sup>227</sup> *Opuscula*, Upsala, 1779-1790, cilt iii, s.401.

<sup>228</sup> Lavoisier, *air vital* teriminin bizzat kendi seçtiği terimlerden biri olmadığına biraz acınmıştır (*Mém. Acad.*, 1780, 336; 1782, 459, 476, 486; 1783, 563).

duyarlı olmak gerekiyordu. Organik kimya alanını da unutmamak gerekiyordu. Tüm bu keşifler kimyacıların dünyasındaki maddelerin sayısını birkaç katına çıkarmıştı. Asitler ve bazlar arasındaki tepkimeler sistemli olarak yürütüldüğünde, bu çabalar, onyedinci yüzyılda onlar için ad verilmemiş olan çok sayıda tuzun eldesiyle sonuçlanmıştı. 1771-1781 yılları arasında yalnızca anorganik kimya alanında **Scheele**'nin, günümüzde baryum ve mangan oksitler, silisyum fluorür, hidrofluorik asit, molibdik asit, tungstik asit olarak bildiğimiz bileşikler ve arseniğin çeşitli bileşiklerini hazırladığını düşünürsek, onsekizinci yüzyılın ikinci yarısında kimyada gerçekleşen gelişmeler konusunda bir fikir edinebiliriz. Genç **Lavoisier**<sup>229</sup> tarafından 1771'de derlenen bir makalede, bu kimyacı mineral dünyasındaki tuzların sayısını altı ile sınırlayabilmişken (bunlar iki mineral asit ile üç mineral alkali ve topraklardan türemişlerdi), on yıl kadar sonra **Guyton de Morveau**, *Tableau de Nomenclature Chimique*'te (Kimyasal Adlandırma Çizelgesi)<sup>230</sup> mineral asitlerin bu sayısını üç katına çıkarmış, altı bitkisel asit ile hayvansal kökenli dört asiti eklemiş ve beş yüz kadar farklı kimyasal maddeyi adlandıracak bir yöntemi işaret etmiştir.

Yeni element ve bileşiklere ad vermek gerekmekteydi. Onsekizinci yüzyıl başında **Hoffmann**, günümüzde magnezyum sülfat diye adlandırdığımız maddeyi incelediğinde onu, 'hiçbir özel adı olmayan belli bir nötür tuz (*sal quoddam neutrum innominatum*) ve hemen hemen bilinmiyor...; yazarlar onu yaygın bir şekilde güherçile diye adlandırıyorlar, ama onun güherçile ile ortak hiçbir yanı yoktur' şeklinde betimlemiştir.<sup>231</sup> Yazık ki o, kendisi de *magnesia* diye adlandırılan piroluzit (mangan dioksit -ç.n.) ile bazı karışıklıklara yol açan *magnesia* adını almıştır. Eğer **Guyton**, onları ayırdetmek için *barote* ve *tungstène* terimlerinin kullanılmasını önermemiş olsaydı, benzer bir karışıklık bu iki 'ağır toprak' arasında da ortaya çıkabilecekti.

Sistemli bir adlandırma gereğinin bir göstergesi, onsekizinci yüzyılın ikinci yarısında önde gelen kimyacıların çoğunun, mevcut bazı terimlerin belirsizliğinden kaçınmak için kullandıkları uzun betimsel ifadelerin artan kullanımı idi. Yeni terimlerin gereğinin başka bir göstergesi, özel bir maddeyi göstermek için, içinde genel bir terimin yinelenildiği 'çifte terminoloji' olarak adlandırılabilir terimlerin bulunmasıydı. Simyacıların 'kükürtün kükürtü' ve 'civanın civası' terimlerinden geçerek, onyedinci yüzyıl sonunda tutuşabilirlik düşüncesini ifade etmek için 'kükürtün gerçekten kükürtsü kısmı'<sup>232</sup> ifadesini kullanan **Lemery**'ye geliriz. Daha iyi bir örnek, günümüzde bir tuz olarak adlandırdığımız maddeyi göstermek için onyedinci yüzyıl sonu ve onsekizinci yüzyılda kimyacıların kullandıkları terimlerdir. O zamanda *salt* (tuz) terimi asitleri ve alkalileri içeriyordu. Nötür tuzlar bazen *sal salsum*<sup>233</sup> ya da 'tuzlu su' olarak *-sal acidum*'a (asit tuzu) ve *sal alkalinum*'a (alkali tuzu) karşıt olarak çifte bir tuzmuş gibi betimlenmiştir. 'Çifte terminoloji'nin daha başka bir örneği, her ne kadar açıklaması oldukça farklı olsa da *tartarus tartarisatus* teriminde görülür. Bu, içinde *tartarus* adının tuzun bazını göstermede kullanıldığı ve *tartarisatus* sıfatının da asit bileşenini

<sup>229</sup> *Oeuvres*, cilt ii, s.33.

<sup>230</sup> *Observations sur la Physique*, 19 (1782), karşılıklı olarak katlanmış levha, s.382.

<sup>231</sup> *Dissertationum Physico-Medicarum*, Pars Altera, Leyden, 1708, s.200.

<sup>232</sup> *Cours de Chymie*, Paris, 1697, s.419.

<sup>233</sup> Örneğin M.Ettmueller, *Nouvelle Chymie Raisonnée*, Lyon, 1693, s.6, 18. 'Asit ve Alkali, üçüncü bir tuz oluşturmak üzere birleşince tuzsu tuz adını alır ki bu, bunlardan ne biri ne de ötekisi olup her ikisinden de kısımlar içerir'.

gösterdiği sistemli bir adlandırmanın erken bir örneğidir. Böylece aynı sözcük iki işlevi birden yerine getirmiş olup adlandırma reformundaki adı, *potassium tartrate* (potasyum tartarat) olmuştur. 'Çifte terminoloji'nin son bir örneği, **Lavoisier** tarafından, onun daha sonra 'oksijen' diye adlandırdığı gazın niteliklerini ifade etme çabası sonucu ortaya atılmıştır. 1777 yılında **Lavoisier** onu *saf hava*, *havanın en iyi ve en çok solunabilir kısmı*, *havanın en sağlıklı kısmı* olarak çeşitli şekillerde nitelemiş ve bir keresinde de bu duyguları, onu *âdî havadan daha çok hava olan ... saf bir hava (air pur ... plus air que l'air commun)* diye niteleyerek ifade etmiştir.<sup>234</sup> Bu ifade onun eleştirmenlerinden biri tarafından<sup>235</sup> alay konusu edilerek ele alınmıştır, ama bizim için o, öncü bilgiler üzerine gündelik dilin uygunsuzluğunun bir göstergesidir.

Onsekizinci yüzyılın ikinci yarısında kimyacıların incelemesine sunulan maddelerin sayısındaki anormal artış, maddelere, genellikle bu bölümde daha önce dile getirilmiş atıflardan birine dayanan adları özen göstermeksizin veren kimyacıların kapasitesinin çok ötesinde idi. Kimyasal bileşiklere verilen en doyurucu adlar, genellikle kimyacılar tarafından her zaman hoş görülemeyecek olan uzun betimsel ifadelerdi. Bu ifadelerin yönetilebilir sistemli bir adlandırma haline kısaltılabilme yolu açıldı. Bir düzineden daha az sayıdaki nötür tuzlar konusunda bilgiye sahip onyedinci yüzyıl kimyacıları sistemli bir adlandırma kullanmaksızın onları ifade edebiliyorken, yaklaşık 1770-1780'lerde olası nötür tuzların sayısı birkaç yüze ulaştığında, açıktır ki bunu yapmanın olanağı yoktu. Sonunda, adlandırma reformuna dayanan **Bergman**'ın ve **Guyton de Morveau**'nın çalışmalarına yol açan, genelde kimyasal bileşiklerin özeldi ise tuzların sistemli bir adlandırmasını oluşturmak gerekmektedir. Pekçok kimyacı daha önce mevcut kimyasal terimleri eleştirmişti; ama **Bergman** ve **Guyton** daha ileri giderek, bileşikleri onların bileşenlerine göre sistemli adlandırma olanağının bulunduğunu göstermişlerdir.

<sup>234</sup> *Mém. Acad.*, 1777, 593, 187. *Mém. Acad.*, 1774, 366 (Mayıs 1777). *Mém. Acad.*, 1776, 676 (Aralık 1777).

<sup>235</sup> Sigaud de la Fond, *Essai sur différentes espèces d'air fixe ou de Gaz*, yeni baskı, Paris, 1785, s.196.

# KISIM 3

## SİSTEMLİ ADLANDIRMANIN KİMYAYA GİRİŞİ ve 1787 REFORMUNUN KABULÜ

*'Kimyayı, onu gelişmeden alıkoyan her türlü engelden kurtarmanın ve onun içine gerçek bir analiz ruhunu sokmanın zamanı gelmiştir; dili mükemmelleştirmek suretiyle bu reformun yapılması gerektiğini yeterince kanıtladık'.*

Lavoisier, Méthode de nomenclature chimique (Kimyasal Adlandırma Yöntemi), Paris, 1787, s.16.





## BÖLÜM 1

### SİSTEMLİ ADLANDIRMANIN ERKEN ÖRNEKLERİ

#### *Benzer Kimyasal Yapılı Bileşikler İçin Benzer Adlar*

Bütünsel bir sistemli adlandırma yöntemi onsekizinci yüzyılın son çeyreğinde **Torbern Bergman** ve **Guyton de Morveau**'nun çalışmasını beklemişse de, sistemli bir adlandırmanın başlangıcı, kimyada çok daha önce görülür. 'Sistemli adlandırma' ifadesi burada kimyasal benzer maddelere benzer adların verildiği ya da bileşik adlarının, onların bileşenlerinin adlarıyla belirli bir ilişkiye dayandığı bir terminoloji anlamında kullanılmaktadır.

İlk adımda, yalnızca özgün olarak bireysel maddelere uygulanmış olan bazı kimyasal terimler, onsekizinci yüzyıl başlarında madde sınıflarını betimlemede genel terimler olarak kullanılmıştır. Buna bir örnek, *horn* (boynuz, Lat.: *corneus*) sıfatının kullanılmasıdır. Onyedinci yüzyıl başlarında **Oswald Croll**, erimiş gümüş klorürü betimlemek için *luna cornea* ('boynuz gümüşü') ifadesini kullanmıştır. Bu ad kısa zamanda genel olarak kabul görmüş ve benzer kurşun bileşiği *plumbum corneum* diye adlandırılmıştır. Bu arada 'boynuz cıvası', 'boynuz kalayı' ve 'boynuz bizmutu' terimleri de kullanılmıştır. Her ne kadar terim, özgün olarak fiziksel bir karakteristiğe dayalı ve adı geçen maddelerin tümü beyaz katılar ise de, onları birbiriyle gruplandırmak için bazı kimyasal doğrulamalar da vardı. **Baumé**, 'boynuzsu metallerin' (*métaux cornés*) deniz asiti (hidroklorik asit) ile birleşen metallere uygulanan bir betimleme olduğunu açıklamıştır.<sup>1</sup> Yine de seçilen terim, bu anlamı güçlükle açıklamakta ve dahası o, renkli klorürlere mantıksal olarak uygulanamamaktadır; ayrıca yaygın kullanım yoluyla sodyum, potasyum, amonyum ve kalsiyumun benzer klorürleri, oldukça ilişkisiz başka adlarla betimlenmişlerdi.

Gerçi 'tereyağı' terimi bir kimyasal adın içine ilgisiz bir analojiyi soktuğu için çoğu zaman eleştirilmiştir, ama bazı durumlarda onun kullanımı kimyasal bileşimle ilgili olmuştur. Bizzat 'antimon tereyağı' terimi, günümüzde antimon triklorür diye adlandırdığımız maddeyi betimlemede yanlış bir kimyasal terim olabilmekteyse de, arsenik klorürün 'arsenik tereyağı' olarak nitelenmesine ve çinko klorürün de daha sonra 'çinko tereyağı' diye adlandırılmasına bakıldığında 'tereyağı' teriminin kullanımının,

<sup>1</sup>.Baumé, *Chymie Expérimentale*, Paris, 1773, cilt ii, s.380.

nem çekerek eriyen klorürleri niteleyici bir işlevi yerine getirdiği kabul edilebilir.<sup>2</sup> Benzer bileşikler bir araya getiren başka bir terminoloji örneği, günümüzde asetatlar olarak adlandırdığımız tuzların adlarından biri ile verilmektedir. Onyedinci yüzyılda potasyum asetat için en az karşı çıkılabilecek ad, *terra foliata tartari* idi. Onsekizinci yüzyılda **Baumé**, arkadaşı **Macquer**'nin eleştirisine karşın, alkalilerle sirke oluşturan tuzları göstermek için genel bir terim olarak *terre foliée* terimini kullanmıştır. Amonyum asetat *terre foliée animale* idi ve **Baumé**, sodyum asetatı *terre foliée crystallisée* diye adlandırmıştı.<sup>3</sup>

### Latince İki Adlı Terimler

Sistemli bir adlandırmanın başka ve daha önemli bir yolu, önceden dokundurmaktı ve bu, tuzun bileşimiyle ilintili iki adlı terimlerin kullanımıyla oluyordu. Büyük bir gizli değere sahip bu yöntem, örneğin **Croll**'un 1609 tarihli *Basilica Chymica*'sında yer alan *tartarus vitriolatus* ('vitriyollenmiş tartar') teriminde değinilmiş ve onyedinci ve onsekizinci yüzyıllar boyunca potasyum sülfatı belirlemede kullanılmıştır. Bu basit ama önemli adlandırma yöntemine bazı onyedinci ve onsekizinci yüzyıl eserlerinde<sup>4</sup> değinilmiştir ve 1727'de yalnızca *tartarus vitriolatus* terimini değil, ayrıca da *tartarus citratus* (potasyum sitrat), *tartarus tartarisatus* (potasyum tartarat) ve *tartarus nitratus* (potasyum nitrat) terimlerini de kullanan **Caspar Neumann**'ın eseriyle örneklendirilebilir.<sup>5</sup> Bir tuzun bileşimini olduğu kadar<sup>6</sup> kimyasal terminolojinin yalın durumunu değerlendirmedeki güçlükler, günümüzde bir potasyum tuzu olarak adlandırdığımız bir maddeyi ya da bir nitrati göstermek üzere sırasıyla *nitrum vitriolatum* ve *nitrum ammoniacale* ifadelerinde olduğu gibi 'nitre' teriminin **Neumann**'daki kullanımına yansımıştır.<sup>7</sup> *Tartarus vitriolatus* ve *nitrum vitriolatum* terimlerinin eşanlamlı olduklarını herkes anlamaz. **Johann Heinrich Pott**, bu güçlüğü *sal alkali vitriolatum* teriminin kullanılmasıyla aşılabileceğini önermiştir.<sup>8</sup> Genel olarak bu terimler kimya eserlerine teklifsizce girmişlerdir. Ancak sistemli terimlerin çoğu, çok geniş popülerlik kazanmamıştır ve olasılıkla hemen hemen evrensel olarak bilinen tek terim, *tartarus vitriolatus* (ayrıca da onun *nitrum* ya da *alkali vitriolatum* şeklindeki çeşitlemeleri) idi. **Bergman**'ın *Acidum Aereum* diye adlandırdığı tuzları (yani karbonatları) göstermek üzere *Aeratum* şeklindeki '-miş' yapıları ortacın kullanımı için 1775'de örnek olarak kullandığı terim, bu terimdi.<sup>9</sup>

<sup>2</sup>.Tuz ruhunun tuzlarını göstermek üzere genel terimler olarak *Beurres* (tereyağları) ve *Métaux cornés* (boynuzsu metaller) ifadelerinin bağlı yararı, Demachy tarafından tartışılmıştır; *Recueil de Dissertations Physico-Chimiques*, Amsterdam ve Paris, 1774, s.186.

<sup>3</sup>.*Chymie Expérimentale*, Paris, 1773, cilt ii, s.90, 72.

<sup>4</sup>.Örneğin *tartarus nitratus*, *nitrum vitriolatum* (Mynsicht, *Thesaurus et Armamentarium Medico-Chymicum*, Rothomagi, 1651, s.18, 28); *nitrum sulphuratum* (W.Clarke, *The natural history of nitre*, Londra, 1670, s.66); *chalybs tartarisatus*, *tartarus chalybeatus* (G.Bate, *Pharmacopoeia Bateana*, 2. baskı, Londra, 1691, s.41, 170); *mars sulphuratus* -demir(II)sülfür, sülfat değil (Stahl, *Fundamenta Chymiae*, Nürnberg, 1723, s.101); *tartarus tartarisatus* (Boerhaave, *Elementa chemiae*, Leyden, 1732, cilt ii, s.263).

<sup>5</sup>.*Lectiones Publicae von Salibus Alkalino-Fixis*, Berlin, 1727, s.78-79.

<sup>6</sup>.Örneğin, içinde güherçile ruhunun âdi güherçile ile ısıtıldığı boşuna bir deneyin ürünü, *nitrum nitratum* diye adlandırılmıştır (R.James, *Medical Dictionary*, Londra, 1743-1745, 'Nitrum' maddesi).

<sup>7</sup>.*Lectiones Publicae von Salpeter, etc.*, Berlin, 1732, s.88, 108.

<sup>8</sup>.*Dissertations Chimiques*, Paris, 1759, cilt iii, s.219.

<sup>9</sup>.*Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis*, 2 (1775), 118.

Önemli olan şudur ki, adı geçen terimlerin tümü de Latince'dir. Bu dilin yapısı ve özelde adlardan sıfatların yapılabİLme kolaylığı hemence iki adlı bir adlandırmaya uygun düşmüştür. İngilizce'de daha sonraları *magnesian vitriol* ve *barytic nitre*'den<sup>10</sup> söz etme olanağı doğmuş ve Fransız **Macquer**,<sup>11</sup> sırasıyla kusturucu tartarı ve gümüş sülfürü göstermek için *tartre stybié* ve *argent sulphuré* terimlerini kullanmış; ama yaşayan bir dilde de bu ifadelerin sesi yükselmiştir. Fransız kimyacıların genelde böyle ifadeler bulmaktan kaçındıkları ve uzun betimsel ifadeler kullanmayı yeğ tuttukları daha önce belirtilmişti. Kimyasal bileşiklerin bizim çağdaş kimyasal iki adlı adlandırılmasının, varlığını büyük oranda, Latince'deki böyle bir adlandırmanın uygunluğuna borçlu olduğunun olasılıkla en inandırıcı kanıtı, **Bergman** tarafından verilmiştir. 1775'de Latince yazılarında **Bergman**, magnezyum klorürü ve magnezyum karbonatı *magnesia salita* (tuzlu magnezya) ve *magnesia aerata* (havalı magnezya) diye nitelemiş, ama İsveççe yazılarında bu bileşikleri sırasıyla *magnezya ile doygun tuz asiti* ve *hava asiti ile doygun magnezya* gibi ifadelerle betimlemiştir.<sup>12</sup> 1775-1784 yıllarında **Bergman**, Latince adlandırma konusundaki düşüncelerini geliştirmiş ama bunları kendi anadiline çevirmeye kalkışmamıştır. 1782 ve 1784'deki Latince yayınlarında ise iki adlı bir kimyasal adlandırma konusundaki düşüncelerini mükemmelleştirmiş, ama yaşamının kimya ile ilgili olan ve bu aynı iki yılda *Transactions of the Swedish Academy of Sciences*'da İsveç'te yayımlanmış olan son iki makalesinde kendi adlandırmasının tümünü kullanmamış ve gerçekte onu kullanmaktan kaçınarak alışılmış betimsel ifadelerde bulunmuştur.<sup>13</sup>

### Macquer'nin Önerileri

İki adlı bir adlandırmanın ortaya konmasından önce ancak birkaç ilkel sistemli ad kullanılmıştır. Bunun bazı örnekleri daha önce verilmişti. Başka ve belki de daha verimli olan bir örnek, onsekizinci yüzyıl ortasında *sal ammoniac* teriminin genelleştirilmesiyle ortaya çıkmıştır. Bu terim birkaç yüz yıldan beri amonyum klorür için kullanılmıştı ve kimyacıların, hazırladıkları bu maddeyle ilgili öteki tuzları betimlemek istediklerinde onları *sal ammoniac*'ın çeşitli türleri olarak betimlemiş olmaları şaşırtıcı değildir. *Jardin du Roi*'da ('Kral Bahçesi' anlamına gelen bir Fransız okulu -ç.n.) deney asistanı olan **Rouelle**, 1744'de, günümüzde sırasıyla amonyum klorür, sülfat ve nitrat olarak adlandırdığımız bileşikleri göstermek üzere *sel ammoniac*, *sel ammoniacal vitriolique* ve *sel ammoniacal nitreux* terimlerini kullanmıştır.<sup>14</sup> Aynı ilkeye dayanarak **Macquer** *sel phosphorique ammoniacal*'dan söz etmiş<sup>15</sup> ve **Baumé** 'bitkisel asitin' (yani asetik asit) buna karşılık gelen tuzunu *sel ammoniacal végétal* diye betimlemiştir.<sup>16</sup>

<sup>10</sup> Fourcroy, *Elements of Natural History and Chemistry*, Londra, 1788, cilt ii, s.283, 285.

<sup>11</sup> *Éléments de Chymie Pratique*, Paris, 1751, cilt ii, s.364. *Dictionnaire de Chymie*, 1766, cilt i, s.164.

<sup>12</sup> Nova Acta Upsaliensis, 2 (1755), 118-135. Ayrıca Dissertatio de Magnesia alba, Upsala, 1775, s.15, 8. Kunliga Svenska Vetenskaps Akademien Handlingar, 36 (1775), 17, 20.

<sup>13</sup> Örneğin Järn upplöst i luftsyra, kalk förenad med saltsyra, tungjord mättad med vitriol-syra [Kungliga Svenska Vetenskaps Akademien Nya Handlingar, 3 (1782), 292; 5 (1784), 112].

<sup>14</sup> *Mém. Acad.*, 1744, 362.

<sup>15</sup> *Dictionnaire de Chymie*, Paris, 1766, cilt ii, s.438.

<sup>16</sup> *Chymie Expérimentale*, Paris, 1773, cilt ii, s.82.

Sistemli bir adlandırma yönünde önemli bir katkı 1766'da *Dictionnaire de Chymie* adlı eserinde **Macquer** tarafından konmuştur. Örneğin **Macquer**, daha önceki yazarlar tarafından kristal haldeki tuzların bir türünü göstermede kullanılmış olan vitriyol terimini almış ve bu terimin, vitriyolik asitin tüm tuzlarına uygulanabileceğini öne sürmüştür.<sup>17</sup>

*Metal temelli tüm vitriyol tuzlarına aynı 'vitriol' adını vermek ve örneğin altın ile vitriyolik asitten ibaret vitriyol tuzuna 'vitriol d'or', gümüş ile aynı asitin birleşmesinden oluşan tuza 'vitriol d'argent' ya da 'vitriol de lune' ve diğerleri için de benzer adlar vermek uygun olacaktır. Belki de hangisi olursa olsun tüm vitriyol tuzlarını vitriyol genel adı altında toplamak uygun olabilecektir.*

**Macquer** altın, gümüş, bakır, demir, kalay, antimon, bizmut ve çinko metalleri durumunda ve kimyacılar için o zamanlar henüz dikkatlice incelenmiş olmasa da ayrıca kurşun, civa, kobalt ve arsenik için 'vitriol de -' ifadesini benimsemiştir.

Bu şemayı genişleterek **Macquer**, ilgili asitlerin tuzlarını göstermek için genel anlamda aşağıdaki terimlerin kullanımını önermiştir:

| ASİT ADI                                        | TUZ ADI                                            | TUZ ÖRNEĞİ                         |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------|
| <i>acide nitreux</i><br>(nitrik asit)           | <i>nitre</i> ya da<br><i>sel nitreux</i>           | <i>nitre de cuivre</i>             |
| <i>acide du sel marin</i><br>(hidroklorik asit) | <i>sel marin</i> ya da<br><i>sel</i>               | <i>sel d'argent</i>                |
| <i>acide tartreux</i><br>(tartarik asit)        | <i>sel tartreux</i> ya da<br><i>tartre soluble</i> | <i>tartre soluble martial</i>      |
| <i>acide du vinaigre</i><br>(asetik asit)       | <i>sel acéteux</i>                                 | <i>sel acéteux de plomb</i>        |
| <i>acide phosphorique</i><br>(fosforik asit)    | <i>sel phosphorique</i>                            | <i>sel phosphorique ammoniacal</i> |
| (adı geçmiyor)                                  | <i>sel de borax</i> ya da<br><i>borax</i>          | <i>borax ammoniacal</i>            |

**Macquer**'nin bu şemada yalnızca bilinen tuzlara değil, ayrıca o zamanlar henüz bilinmeyen tuzlara da yer verdiği belirtilmelidir. Bilinmeyenler olarak listeye aldığı *nitre*'ler arasında altının, kalayın, çinkonun ve antimonunkiler vardı. **Macquer** bilinen metallerin tuzlarının adlarını ifade etmeyi kolay bulmuşsa da sodyum, potasyum, kalsiyum ve amonyumun tuzlarını nitelemeye daha az şanslı idi; çünkü bu metaller o zamanlar henüz saf olarak elde edilmemiş ve adlandırılmamıştı. Böylece gündelik adlarla belirlenmiş yaygın maddeler olan sodyum ve potasyum sülfatlar durumunda, onları 'vitriyoller' olarak bile nitelemeye girişmemiş ve sodyum nitrati, alışılmış *nitre cubique* adıyla adlandırmıştır. Diğer durumlarda **Macquer**, 'bazlar' diye betimlediği 'alkali' ve 'toprak' terimlerini işin içine katarak betimleyici ifadeler kullanmayı benimsemiştir; örneğin:

*sel acéteux à base d'alkali marin* (sodyum asetat)  
*sel commun à base d'alkali végétal* (potasyum klorür)

<sup>17</sup>. Yukarda geçen eser, cilt ii, s.673-674, 430-439.

*nitre à base terreuse calcaire* (kalsiyum nitrat)

*sel vitriolique à base de terre argilleuse* (alüminyum sülfat)

Ancak **Macquer**'nin önerilerinin hepsi uygun değildi ve filojiston kuramının ateşli bir destekleyicisi olarak o, 'asitin ve saf filojistonun tüm bileşikleri için genel bir ad' olarak *sulphur* teriminin kullanımını önermiştir.<sup>18</sup>

Sistemli bir adlandırmanın bu başlangıçlarında **Macquer**'yi, genelde **Antoine Baumé** izlemiştir. **Baumé** *nitre à base terreuse* ve *sel acéteux calcaire* şeklindeki ifadeleri kullanmış<sup>19</sup> ve amonyum tuzlarını adlandırmada **Macquer**'yi izlemiştir. **Baumé**, çeşitli metallerin sülfatlarını betimlemek için *vitriol* terimini, onların klorürlerini betimlemek için de *sel marin* terimini kullanmıştır. Daha başka sistemli ifadeler aynı on yıllık dönemde diğer **Jean Baptiste Bucquet**<sup>20</sup> ve **Antoine Brongniart**<sup>21</sup> gibi- Fransız kimyacıların yayınlarında yer almıştır.

<sup>18</sup> Aynı yerde, s.507.

<sup>19</sup> *Chymie Expérimentale*, Paris, 1773, cilt i, s.287, 315; cilt ii, s.360ff., 384, 441, 489.

<sup>20</sup> *Introduction à l'étude du règne minéral*, Paris, 1771, örneğin cilt i, s.416-440.

<sup>21</sup> *Tableau analytique*, Paris, 1778, örneğin s.47-74.

## BÖLÜM 2

### BOTANİKTE ADLANDIRMA REFORMU

**Bergman** ve **Guyton** tarafından önerilen sistemli adlandırmanın ayrıntılarına girmeden önce, onsekizinci yüzyılda başka bir adlandırma reformu olan botanik terimleri reformunu ele almak üzere konuyu aralamak yararlı olacaktır. Kendilerine özgü bu bilimlerde, adlandırma reformundan önce, botanikteki ve kimyadaki karışıklıklar arasında yalnızca kesin benzerlikler bulunmakla kalmayıp, botanikte **Linnaeus** tarafından yapılan reformun,<sup>22</sup> bir kimyasal terminoloji reformu yönünde **Bergman**'ın tutumunu büyük ölçüde etkilemiş olduğu da açıktır.

#### Erken Botaniksel Adlandırma

**Theophrastus** (yakl. İ.Ö. 300) zamanından beri botanik terimlerinin sayısı sürekli olarak artmış ve tüm onyedinci yüzyılda en hırslı botanik öğrencileri bile botanığın terminolojisinden bunalmış gibiydiler. İsviçre'li botanikçi **Gaspard Bauhin**, *Pinax theatri botanici* (1623) adlı eserinde, botanik biliminin genişlemesine yol açacak göz korkutucu akımları önlemeye yardımcı olacak birşeyler yapmaya çalışıyordu. Büyük bir araştırma çabasının ardından **Bauhin**, özel bitkileri betimlemede kullanılmış olan adları bir araya getirdi ve herbir bitki için betimleyici bir ibare oluşturdu. Bu uzun betimleyici ibarelerin kullanımı, genellikle kabul gördü. Onsekizinci yüzyıl başlarında Fransız botanikçi **Tournefort** tarafından kullanılan bu ibarelerden biri şöyleydi: *Gramen Xerampelinum, Miliacea, praetenui, ramosaque sparsa panicula, sive Xerampelino congener, arvense, aestivum, Gramen minutissimo semine*.<sup>23</sup> **Linnaeus** daha sonra, onyedinci yüzyıl sona ererken işlerin durumunu, **Ray**, **Tournefort** ve **Rivinus** üçlüsü yönetimindeki Botanik Uluslar Topluluğu'nda iç çekişmelerin olageldiğini söyleyerek betimlemiştir. Son iki botanikçi, her bir cins farklı adlar

<sup>22</sup> Kuşkusuz Linnaeus hayvanlar dünyasının sistemli bir sınıflandırma ve adlandırmasından da sorumluydu. Ancak genelde kabul edilmektedir ki Linnaeus'çu reform, hayvanlardan çok bitkilere uyarlanmıştır ve Linnaeus'un zoolojik sınıflandırması aşırı derecede gözden geçirilerek düzeltilmiştir. Şurası açıktır ki, Linnaeus'un ilk ilgisi bitkilere yönelik olmuş ve bu bölümde ağırlıklı olarak botanik adlandırması ele alınmıştır.

<sup>23</sup> J. Pitton de Tournefort, *Institutiones Rei Herbariae*, 2. baskı, Paris, 1700, cilt i, s.522. Onun iki adlı adlandırmasını kullanarak Linnaeus, bitkiyi basitçe *Poa bulbosa* diye betimlemiştir (*Systema Naturae*, 10. baskı, Holmia, 1758-1759, cilt ii, s.874).

vermede kendilerini belli etmişlerdir; ama sonunda Fransız'ın (Tournefort'un) terminolojisi, genelde en çok kabul göreni olmuştur.

### Linnaeus Reformu

**Carl Linnaeus (Carl von Linné)** 1707'de doğduğunda botanikğin durumu böyle idi. **Linnaeus** botanik çalışmalarını sürdürürken, terminolojide büyük bir karışıklık olduğunu gördü ve daha sonra, uzun bir eşanlımlı sözcükler listesi yayınlamadıkça bir botanikçiye saygı duyulmadığından yakındı.<sup>24</sup> **Linnaeus** otuz yaşında iken, içinde doyurucu bir botanik adlandırmasında bulunabilecek olan ilkeleri oluşturmaya kalkıştığı *Critica Botanica* (Botanik Eleştirileri) adlı eserini yayımladı.<sup>25</sup> Kuşkusuz **Linnaeus** herhangi bir özel otoriteye sahipmiş gibi görünemezdi. Onun bu işi üstlenmesindeki tek neden, botanik terimlerinin bütünsel bir reformunun herhangi bir yerde yapılmaya başlanmasını önermesi olmuştur. **Linnaeus**, çağdaş okuyucuya apaçık gelse de, erken onsekizinci yüzyılda hiçbir şekilde kabul görmeyen, örneğin aynı cinsten tüm bitkilerin aynı cins adına sahip olmaları gerektiği gibisinden, bazı temel ilkeler ortaya koymuştu. **Linnaeus**, *Noli me tangere*, *Spina Christi* ve *Pater noster* gibi duygusal yolla oluşturulmuş tüm botanik adlarının yasaklanmasından ödün vermemiştir. Ayrıca 'barbarca' adlar diye adlandırdıklarını acımasızca çıkarmış, ifadelerinde Latince'yi yeğ tutmuş, ama botanik biliminin kurulmasına Yunanlılar çok büyük katkılarda bulunmuş olduklarından Yunanca kökenli sözcüklerin içerilmesini de istemiştir. **Linnaeus**, yürürlükteki terminoloji ile olan tüm bağları koparmak istememiş ve örneğin, ünlü botanikçilerin adlarının cins terimleri içinde korunmasını, 'kutsal bir görev' olarak gördüğünü söylemiştir. Bu konuda bir öncel olarak coğrafya, tıp, eczacılık ve kimya terminolojilerinin sözünü etmiştir.

**Linnaeus** kendi görüşlerinin doğruluğuna inanmışsa da, öteki botanikçilerin bunları yavaş yavaş kabul edeceklerinin farkında idi. Çoğu botanikçi, eski adların kullanımını sürdürmek istiyordu:

*Sizin botanik çalışmalarınızın beslendiği anne sütü olan bu adlardan vazgeçmeniz gerektiğini sizden isteyemem. Ama sizin torunlarınız benim haklı olduğumu göreceklerdir ve onların böyle adları tümüyle terkedeceklerini söyleyebilirim.*

Yeni adlandırma bazı düşmanca tutumlarla karşılaşmış ve eleştirenlerden birine **Linnaeus** şunları yazmıştır:

*... Adlardaki tüm değişmelere karşı düşmanlık beslediğinizi biliyorum... [ama]... bana, botanikçiler bir çalışma konusu olarak adlandırma konusuna hiç değinmediler gibi geliyor ve bu nedenle onların bilimlerindeki bu yol hâlâ keşfedilmemiş halde durmaktadır..., adların oluşturulabileceğini ya da savunulabileceğini emreden hiçbir yasa mevcut olmamıştır.<sup>26</sup>*

**Linnaeus**'un evrensel ün kazanma istemi, büyük oranda onun adlandırmaya ilişkin genel tutumundan ileri gelmez; ama geniş ölçüde keyfi olan adlandırma sistemine bir derece yaslanırken, hemen hemen tümüyle herhangi bir kapsamda ilk kez

<sup>24</sup> Linnaeus, *Critica Botanica*, Leyden, 1737 (çeviri: Sir A.Hort, Ray Society, Londra, 1938), paragraf 318.

<sup>25</sup> Yukarıda geçen eser, özellikle bkz. paragraflar 210, 211, 229, 239, 227.

<sup>26</sup> *Correspondence of Linnaeus and other naturalists*, yayımcı: Sir J.E.Smith, Londra, 1821, cilt ii, s.256-258.



kullandığı iki adlı adlandırma sistemine de dayanır.<sup>27</sup> Bu adlandırma sisteminde bir bitkinin tam adı, cins adını izleyen tür adıyla oluşturulmuştur. Buna göre **Linnaeus**, bahçe bezelyesini *Pisum sativum* diye, âdî pancarı *Beta vulgaris* diye<sup>28</sup> vb. betimlemiştir. İki adlı adlandırma **Linnaeus** tarafından onun 1753 tarihli *Species Plantarum* (Bitki Türleri) adlı eserinde kullanılmış ve *Systema Naturae*'nin (Doğanın Sistemi) (1758, 1759) onuncu baskısında tümüyle yaygınlaşmıştı. Botanikçiler kısa zamanda bu adlandırma sisteminin ve özellikle de gündelik özgül adların kullanımının büyük bir gelişme olduğunu görmeye başladılar. **Lamarck**'ın dediği gibi:

... adlandırmada büyük bir değer taşıyan **Linnaeus**'un başarısı, herbit türünün cins adına, basit olan ve kolayca anımsanabilen bir gündelik adı eklemek olmuştur. Bu yoldaki kazanım uzun, hantal ve gülünç bir ifadeyi ezberden okumaya zorlanmaksızın herhangi bir bitkiyi adlandırmak olmuştur.<sup>29</sup>

### **Linnaeus'un Bergman Üzerine Etkisi**

**Linnaeus**, yaşamının geç döneminde başkalarıyla iletişimi ve Avrupa ülkelerinin çoğundaki bilimsel derneklere üyeliğe seçilmesi yoluyla doğrulanabileceği üzere uluslararası bir kişilik oldu. Yurttaşı olan ve onunla kişisel temasa girmiş olan **Bergman** üzerinde, onun kimya adlandırmasına bakışı açısından **Linnaeus**'un çok verimli etkisi olmuştur. **Bergman**'ın önerdiği kimyasal adlandırmanın **Linnaeus**'un botanik adlandırmasına hangi bakımlardan benzediği, bir sonraki bölümde görülecektir. Bu arada bazı etkilerde bulunduğu olası görülen on benzerlik noktasını özetleyelim:

(i) **Bergman**, **Linnaeus**'un bir öğrencisi olmuştur. Kendini bir kimyacı olarak belirlemeden önce **Bergman**, doğa tarihi üzerine çalışması ile **Linnaeus**'un dikkatini çekmiştir.<sup>30</sup>

(ii) **Linnaeus**, bilimlerden birinde adlandırma reformu için bir şema oluşturulması olanağını göstermişti. Reform, kendi yaşamı sırasında benimsemişti<sup>31</sup> ve botanik araştırmasına getirdiği yararlar herkesçe biliniyordu.

(iii) **Linnaeus** bitkileri, onların kısımlarına göre sınıflandırmıştı; bu analitik yöntem renk, tıbbî özellikler ya da köken ülkeye dayalı düşünceleri dışarlamıştı.

(iv) Yine de, özellikle tür adları durumunda **Linnaeus**, alışkanlık yoluyla ya da uygun bir karakteristiği ifade etmek suretiyle 'gündelik' adların konmasına izin vermiştir.

(v) **Linnaeus**'çu adlandırma temelde iki adlı idi.<sup>32</sup>

<sup>27</sup>.Bauhin böyle birkaç terim kullanmıştır; örneğin *Brassica spinosa*, *Alsine aquatica*, *Brunella Italica* vb. (*Phytopinax seu enumeratio plantarum*, Basel, 1596, s.178, 481, 504).

<sup>28</sup>.*Systema naturae*, 10. baskı, Holmiae, 1758, 1759, cilt ii, s.948, 1163.

<sup>29</sup>.*Encyclopédie Méthodique, Botanique*, cilt i, Paris, 1789, s.xxiv.

<sup>30</sup>.Özellikle **Bergman**'ın '*cocus aquaticus*' üzerine olan (Königl. Schwed. Akad. der Wissenschaften, *Abhandlungen*, 18 (1756), 187-192) makalesine ve daha sonra onun kurtçuk sınıflandırmasına [*Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsaliensis*, 1 (1773), 58-65] bakınız.

<sup>31</sup>.Fransa'da **Buffon**'un etkisi, **Linnaeus**'çu sınıflandırmanın kabulünü geciktirmiştir.

<sup>32</sup>.**Linnaeus** her iki bitkiyi betimlemek için iki sözcük kullanılması gerektiğinde ısrar etmiştir. Buna göre sözcükler uygun olmayan uzunlukta olmamalı (*sesquipedalia*) ve birbiriyle birleştirilmemelidir (*Critica Botanica*, paragraf 249, 287).

(vi) **Linnaeus**, tür adının yalnızca bir sözcükle ifade edilmesi gerektiğini öne sürmüştür.

(vii) **Linnaeus**, cins adının tür adından önce gelmesi gerektiğinde ısrar etmiştir.

(viii) Linnaeus'çu reform, botanikte daha önceleri kullanılmış olan uzun betimsel ibarelerin kısaltılmasını da içerir.

(ix) **Linnaeus**, benzer sözcük sonlamalarının benzer maddeler için kullanılması gerektiği ilkesini uygun bulmuştur. **Bergman** bu ilkeyi, örneğin tüm metallerin Latince adlarının *-um* halinde sonlanması gerektiğini önererek uygulamıştır.

(x) **Linnaeus**, botanik adlandırmasının Latince olarak ifade edilmesi gerektiğinde ısrar etmiştir.

Bu noktalarının herbirinin geçerliliği, bir sonraki bölümde görülecektir.

## BÖLÜM 3

### BERGMAN'IN KİMYASAL ADLANDIRMASI

**Torbern Bergman**'ın (1735-1784) bilimlere karşı geniş bir ilgisi vardı ve onun dikkatinden kaçan herhangi bir bilim dalını bulmanın güç olduğu görülür. Genç bir adamken, *cocus aquaticus* (bir tür sülük yumurtası) olan 'böcek' üzerindeki gözlemleri yoluyla **Linnaeus** ile kişisel temasa geçmişti. **Bergman** matematik, astronomi, fizik ve coğrafya ile ilgilenmiş ve bu alanların herbirinde başarılı çalışmalar yapmıştı. Mineralog **Wallerius**'un ölümü, Uppsala Üniversitesi'nde kimya profesörlüğü konumunu ele geçirmesinin yolunu açtı ve bu alandaki nitelik eksikliğine karşın 1767'de bu göreve atandı; kimya alanında hem bir öğretmen hem de özgün bir araştırmacı olarak kısa zamanda bu koltuğun hakkını yeterince verdi.

#### 1775'e Dek Bergman'ın Adlandırması

**Bergman** tarafından kimya terminolojisinin ilk eleştirilerinden biri, *Essay for the Reformation of the London Pharmacopoeia*'nın yazarı ile görüş birliği içinde, *Calomel* (ki siyah bir cisim olarak öngörülüyordu) teriminin *mercurius sublimatus dulcis* [tatlı süblime, tatlı sülümün, civa(I)klorür -ç.n.] için uygun olmayan bir ad olduğu şeklinde, 1772'de yayımlanmıştır. Üç yıl sonra mineral (maden) suları konulu bir makalede **Bergman**, *acidum salis saturated with magnesia* ibaresiyle betimlemeyi yeğlemiş olduğu maddeyi, 'sözde Tuz küllü' (magnezyum klorür) diye nitelemiştir.<sup>33</sup>

**Bergman** olasılıkla Uppsala'daki kimya profesörlüğünün ilk yıllarında sistemli kimya adlandırması üzerine bazı düşünceler oluşturmuştu. **Macquer**'nin *Dictionnaire de Chimie* adlı eserini (onun *vitriol*, *sel*, *nitre* vb. terimlerinin genel kullanımına yönelik önerilerini) biliyor ve arasıra o kitaba atıflar da yapıyordu.<sup>34</sup> Ancak yaklaşık 1775 yılına gelinceye dek **Bergman**, sistemli adlandırmayı aşırı bir ölçüde kullanmadı. **Bergman** daha önce 'sabit hava'<sup>35</sup> olarak bilinen gazı göstermek üzere 1773'te *acidum aereum* terimini bulmuş ve kısa bir süre sonra da bu asitin tuzlarını betimlemede *aeratum* terimini kullanmıştır. *On the Aerial Acid* (Havasal Asit Üzerine) adlı makalesinde vitriyolik asitle doygun tartar alkalisinin *alkali vitriolatum* diye adlandırıldığı gibi,

<sup>33</sup>.Königl. Schwed. Akad. der Wissenschaften, Abhandlungen, 34 (1772), 192; 37 (1775), 19.

<sup>34</sup>.Abhandlungen, 32 (1770), 87 ve 34 (1772), 197.

<sup>35</sup>.Kungliga Svenska Vetenskaps Akademiens Handlingar, 34 II (1773), 181.

... aynı yoldan, âdi hava içinde her zaman mevcut olan asitle doygun böyle maddeleri, kısa olsun diye, 'aerata' şeklinde adlandıracağım<sup>36</sup>

demıştır. Daha sonra bu ifadeyi *acidum aereum* ile alkaliler, topraklar ve metallere oluşan tuzları göstermek için çok geniş bir şekilde uygulamıştır; örneğin:

|                                 |                           |
|---------------------------------|---------------------------|
| <i>alkali vegetable aeratum</i> | <i>magnesia aerata</i>    |
| <i>alkali minerale aeratum</i>  | <i>argilla aerata</i>     |
| <i>alkali volatile aeratum</i>  | <i>ferrum aeratum</i>     |
| <i>terra ponderosa aerata</i>   | <i>zincum aeratum</i>     |
| <i>calx aerata</i>              | <i>magnesium aeratum.</i> |

*On Elective Attractions* (Seçilmiş Çekicilik Üzerine) (1775) adlı makalesinde **Bergman**, sistemli adlandırmayı kullanmanın başka bir olanağına sahip olmuş ve başka terimlerin yanısıra şunları da kullanmıştır:<sup>37</sup>

|                             |                          |
|-----------------------------|--------------------------|
| <i>tartarus vitriolatus</i> | <i>calx nitrata</i>      |
| <i>magnesia vitriolata</i>  | <i>argentum nitratum</i> |
| <i>cuprum salitum.</i>      |                          |

Ancak ne yazık ki **Bergman**'ın 'Glauber tuzu', 'gizli sal amonyak' vb. diye de nitelediği bu ifadeler, tümünü temsil etmiyordu. **Bergman**, *magnesia* (bizim magnezyum oksit) ve *magnesium*<sup>38</sup> (bizim mangan) diye adlandırdığı maddeler arasında ayırım yapmak için farklı sözcük sarakıları kullanmıştır. Bu ayırdetme, Latince dışında güçlükle kullanılabiliyordu ve herhangi bir durumda, özellikle o zaman Fransızca'da mevcut olan *manganèse* sözcüğünde olduğu gibi, onun çağdaşlarınca kabul edilebilirliği çok zayıf idi. **Bergman**'ın sistemleştirdiği adlandırmanın boyutunun başka bir örneği, Aralık 1775'de 'magnesia alba' üzerine yayımlanan bir doktora tezinde, öğrencileri ile birlikte kullandığı terimlerde görülür.<sup>39</sup> 'Hava asiti' üzerine olan makale, bir asitin çeşitli bazlarla olan bileşiklerinin tam bir aralığını kapsadığı halde, bu doktora tezi **Bergman**'ın bir baz ile çoğu asitlerin daha sonra bilinen bileşiklerini betimlemek üzere bir adlandırma geliştirdiğini de bize göstermektedir. Burada, içinde *magnesia* adının ardından, kullanılan asitin adının aşağıdaki gibi sıfat olarak yer aldığı bir düzine farklı magnezyum tuzları içermektedir: *aerata*, *vitriolata*, *nitrata*, *salita*, *fluorata*, *arsenicata*, *boraxata*, *saccharata*, *tartarisata*, *acetata*, *formicata* ve *phosphorata*.

Yukardakilerden, 1775'in sonunda **Bergman**'ın en azından üstü kapalı bir şekilde kapsamlı bir sistemli adlandırma kullandığı açığa çıkar. Yaşamının geriye kalan dokuz yılında **Bergman** bunun temellerini atmış, son zamanlarında ise **Guyton de Morveau**'yu yüreklendirmiştir.

<sup>36</sup> Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsaliensis, 2 (1775), 118.

<sup>37</sup> Aynı eser, s.175-205.

<sup>38</sup> 'Mıknatısla karıştırılmasın diye böyle adlandırıyorum' (aynı eser, s.246; ayrıca bkz. s.135, 225).

<sup>39</sup> *Dissertatio Chemica de Magnesia Alba*, yönetici: Prof. T.Bergman, yürütücü: C.Norell, Aralık 1775.

### Bergman Adlandırmasının Gelişimi

**Bergman**, toplu eserlerine bir giriş denemesi olarak kimyasal adlandırma üzerine bazı görüşler ortaya koymuştur. *On the Investigation of Truth* (Gerçeğin Araştırılması) başlıklı denemesinde **Bergman**, deneysel yöntemin bellibaşlı görünümünün neler olduğu konusundaki düşüncelerinin çerçevesini çizmiştir. Çıkardığı sonuçları şu sözlerle belirtmektedir:

*Son olarak, nesnelere ad vermede, olabildiğince gerçeğe uygun olmayı amaçlıyorum.*

*Sözcüklerin para gibi bir ideal değer taşıdığını ve adlardaki bir değişiklikten büyük bir karmaşa çıkacağı tehlikesinden kuşku duyulabileceğini bilmiyor değilim; bu arada tıpkı öteki bilimler gibi kimyanın uygun olmayan adlarla biçimsel olarak doldurulmuş olduğu yadsınamaz. Farklı bilgi dallarındaki konuların yeniden biçimlendirilmesinden sonra, sorunların uzayıp gittiğini görüyoruz: O zaman, kimya niçin suçludur, nesnelerin gerçek doğasını kim inceler, belirsiz adları hâlâ kim benimser, yanlış düşünceleri kim öne sürer ve bilgisizlikten ve zorlayıcılıktan kuvvetle zevk alan kimdir? Bunun yanı sıra, herhangi bir uygunsuzluk olmaksızın pekçok düzeltmenin yapılabileceğine kuşku yoktur; eğer vitriyol yağı ve vitriyol ruhu yerine 'derişik vitriyolik asit' ve 'seyreltik vitriyolik asit' terimlerini kullanıyorsak, düşünüyorum ki böylelikle kimsenin ne aklı karışacak, ne de yanlış yöne bilecektir.<sup>40</sup>*

Reform için oldukça tutucu olan bu savunmayı, 1775'dekinden daha çok sayıda ve daha uyumlu yeniden-biçimlenmiş terimlerin kullanımı izlemiştir. Günümüzde metallerin, toprakların ve alkalilerin sülfatları, nitratları ve klorürleri diye dile getirdiğimiz maddeler, bazın adına göre sırasıyla *vitriolatum*, *nitratum*, *salitum* ekleriyle adlandırılmıştı. Geleneksel yolla bir maddeye başka bir adın verildiği durumlarda **Bergman**, bu adın onun adlandırılmasını daha kolay anlaşılır kıldığını dile getirmiştir; örneğin.<sup>41</sup>

|                                      |              |                              |
|--------------------------------------|--------------|------------------------------|
| <i>calx salita:</i>                  | halk dilinde | <i>sal ammoniacus fixus</i>  |
| <i>argilla vitriolata:</i>           | halk dilinde | <i>alumen</i>                |
| <i>magnesia aerata:</i>              | halk dilinde | <i>magnesia alba</i>         |
| <i>alkali vegetable vitriolatum:</i> | halk dilinde | <i>tartarus vitriolatus</i>  |
| <i>alkali minerale vitriolatum:</i>  | halk dilinde | <i>Sal mirabile Glauberi</i> |

**Bergman** 1782'de, içinde mineralleri tuzlar, topraklar, metaller ve tutuşabilir cisimler halinde sınıfladığı *Sciagraphia Regni Mineralis* (Önemli Minerallerin Hayâlî Ressamlığı) adlı eserini yayımlamıştır. Bu eserinde **Bergman** on iki asit saymıştır: *Acidum vitrioli*, *acidum vitrioli phlogisticatum*,<sup>42</sup> *acidum nitrosum*, *acidum muriaticum* ile *fluoris mineralis*, *arsenici*, *molybdaenum*, *phosphori*, *boracis*, *succini*, *aereum* asitleri ve de varsayılan *acidum calci ponderosae*. Önceden olduğu gibi üç alkali ve onların en önemli mineral asitlerle olan bileşikler betimlenmişti. Beş 'basit toprak' *terra ponderosa*, *calx*, *magnesia*, *argilla* ve *terra silicea* şeklinde adlandırılmıştı.

<sup>40</sup> *Opuscula Physica et Chemica*, cilt i, Upsala, 1779, s.xiv, çeviri: Cullen, Londra, 1784, s.xxxvii-xxxviii.

<sup>41</sup> *Opuscula*, cilt i, s.29, 100, 133, 135.

<sup>42</sup> Yani sülfüroz asit.

Geçmişte **Bergman**, bazen günümüz hidroklorik asitini *acidum muriaticum*, *acidum marinum* ve *acidum salis* olarak çeşitli şekillerde nitelemişse de, onun tuzlarına *salitum* sıfatının uygulanmasının tutarsızlığı nedeniyle daha sonraları ilk terimi kullanmaya karar vermişti.<sup>43</sup> Artık basit metal tuzlarını tutarlı bir şekilde *ferrum vitriolatum* türünden ifadelerle betimlemesine karşın, her zaman betimsel ifadeler haline bağlanmamış olan bu kuralı, örneğin *Vitriolum Ferri niccolino contaminatum* şeklinde üç bileşenli bileşikler ve karışımları betimlemede kullanmıştır ve eğer bir mineral yarım düzine bileşen içeriyorsa **Bergman**'ın betimleyici ifadesi uzun bir nitelemeyi gerektiriyordu.<sup>44</sup> Kendini saf kimyasallardan çok, doğal oluşumlu mineralleri betimleme görevine yönelten **Bergman**, kendi çağında bir bakıma yalnızca basit maddelerle ilgilenen **Guyton de Morveau**'ya göre daha güç durumdaydı. *Sciagraphia*'nın ikinci yarısında **Bergman** sık sık **Cronstedt**'in adından söz etmiş, bazen zıt ya da başka yolla aynı terminolojiyi benimsediğini göstermiştir. Her iki İsveç'li de örneğin kurşun, bakır, civa ve antimonun doğal oluşumlu sülfürlerini, metal adını izleyen *sulphure mineralisatum* ('kükürt yoluyla mineralleşmiş') ifadesiyle betimlemiştir. Ancak **Bergman** iki tür *stannum sulphuratum*'un varlığını kaydettiği gibi sülfürleri de daha sistemli bir şekilde nitelemiştir.<sup>45</sup>

### **Bergman'ın 1784'deki Şeması**

**Bergman**'ın mineraloji sisteminin gözden geçirilmiş uyarlaması 1784'de<sup>46</sup> *Meditationes de Systemate Fossilium Naturali* (Doğal Fosillerin Sistemi Üzerine Alıştırmalar) başlığı altında ortaya çıkmıştır.<sup>47</sup> **Bergman** minerallerin incelenmesinde, adlandırmanın sınıflandırma kadar önemli olduğunu işaret ettiği *De Fossilibus Denominandis* (Fosillere Ad Verme Üzerine) başlıklı kesimde, adlandırma konusundaki özel düşüncelerini sergilemiştir. Eski kimyacıların ağız sıkı tutumlarının ve onların ilgilendikleri maddeler konusundaki bilgi eksikliğinin kimyasal teknolojiye yansımış olduğuna dikkat çekmiştir. Daha yakın zamanda daha akılcı birkaç ad verilmiş, ama bunlar bile genel adlandırma ilkelerine dayandırılmamıştır. Avrupa ulusları kendi dillerine çok fazla özen ve dikkat göstermişlerse de, herhangi bir genel planla ilgili olmaksızın yeni adların bu özel durum (*ad hoc*) temelinde eklendiği bilim dillerinin kabalığı ve uyumsuzluğu konusunda bilimlerin iyiden iyiye adı çıkmış olabileceğini işaret etmiştir. Ancak botanikte reform henüz yapılmıştı; peki bu reform öteki bilimlerde de aynı ölçüde niçin yapılamıyordu?

Sistemli bir adlandırmanın önündeki en büyük güçlük, bireylerin aykırı kanıları olmalıydı. Ama mutlak bir uyum olanaksızsa, belki de kimyacıların çoğunluğu, bir sistem üzerinde anlaşabilirdi. **Bergman** daha sonra, **Guyton de Morveau**'nun 1782'de önermiş olduğu şemayı onayladığını belirtti.<sup>48</sup> **Bergman** sabit hava için kendi

<sup>43</sup> Linnaeus, *muria* (=sodyum klorür) terimini *Systema Naturae*, 1. baskı, Leyden, 1735, adlı eserinde kullanmıştır.

<sup>44</sup> Örneğin *terra silicea magnesiae, calci aeratae et fluoratae, nec non cupro ferroque calcinatis adunata* (yukarıda geçen eser, s.56, 89).

<sup>45</sup> Yukarıda geçen eser, Önsöz. Onun *Opuscula* (cilt ii, Upsala, 1780, s.11) adlı eserinde onu '*galena seu plumbum sulphuratum*' diye nitelemiştir.

<sup>46</sup> Bergman'ın 49 yaşında öldüğü yıl.

<sup>47</sup> Nova Acta. Reg. Soc. Scient. Upsaliensis, 4 (1784), 63-128.

<sup>48</sup> Bkz. s.102.

sahiplendiği *acidum aereum*'a tercihen **Guyton**'un *acidum mephiticum* terimini kullanmayı uygun bularak -'ya da aksi takdirde çeşitli değişiklikler konusunda bu iş son bulmayacaktır'- işbirliğinin bir örneğini ortaya koydu. *Sal polychrestum* ve *arcanum duplicatum* gibi saçma ve kullanışsız adları ve 'antimon tereyağı' ve 'yaprak şeklinde tartar toprağı' gibi yanıltıcı adları reddederek, bir adlandırmanın dayanması gerektiği ilkeleri tartışmıştır.

İlkin, adlar ne çok geniş bir anlama sahip olmalıydı<sup>49</sup> ne de eğer herhangi bir seçme olanağı varsa anlamları çok sınırlı olmamalıydı. Bu ilkelerin gerçekleştirilmesi pratik uygulamada oldukça güç olduğundan, **Bergman** şu sonuca varmaktaydı:

*Belirli bir anlama sahip olmayacak böyle adları benimsemek zorunda kalırsak, onların anlamları tanım yoluyla saptanabilir.*

**Guyton de Morveau**, kişi adlarının kimya adlandırmasının herhangi bir kesiminde yasaklanması gerektiğini önermiş, ama **Bergman** onunla aynı görüşü paylaşmamıştır. O böyle adların botanikte ve anatomide kullanımını uygun bulmuş ve sistemli bir adın henüz kullanımda olmadığı durumlarda kimyada kişi adlarını kullanmaya hazır olduğunu söylemiştir.<sup>50</sup>

**Bergman** daha sonra, önerdiği adlandırmanın ayrıntılarını betimlemeye girişmiştir. Örneğin Tuzlar, Topraklar, Metaller ve *Phlogista* (yani yanabilir cisimler) gibi herbir mineral sınıfı, olanak varsa, tek bir sözcükle gösterilmeliydi. Asitler ise tuzlar şeklinde düşünülmüştü, ama **Bergman** asitin adı içinde 'tuz' sözcüğünü kullanmanın gereksiz olduğunu işaret etti. Topraklar için *Calx*, *Magnesia*, *Argilla*, *Silex* ve *Barytes* terimlerini önerdi. Sonuncu terim **Guyton**'un önerdiği *barote*'ye dayanıyordu, ama **Bergman**, **Guyton**'un öne sürdüğü nedenlerle değil de, toprağı tek bir sözcükle ifade etmek istediği için bunu benimsedi. Daha sonra **Bergman**, tüm metallerin (Latince) adlarının -*um* şeklinde ortak bir sonağıya sahip olması gerektiğini önerdi ve tam bir tekdüzeliğe erişmek için yalnızca İspanyolca *platina* terimini *platinum* haline değiştirdi.<sup>51</sup> Bu ilke, günümüze dek elementleri adlandırmada önem taşımıştır.

O daha sonra -alkalileri, asitleri ve nötür tuzları içeren bir terim olan- 'tuzlar'ın adlandırmasını ele almıştır. Asit ve alkaliler bir sözcükle gösterilebilirse, büyük bir üstünlük sağlanacağını öne sürmüştür. Bu nedenle asitler *Vitriolicum*, *Nitrosium*, *Muriaticum*, *Regalinum*,<sup>52</sup> *Fluoratum*, *Arsenicale*, *Boracinum*, *Saccharinum*, *Oxalinum*, *Tartareum*, *Benzoinum*, *Citrinum*, *Succineum*, *Galacticum*, *Formicale*, *Sebaseum*, *Phosphoreum* ve *Aereum* olarak adlandırılabilirlerdi.<sup>53</sup> Daha sonraları 'filojistonlanmış vitriyolik asit' (yani sülfüroz asit) diye adlandırılmış olan madde *Sulphureum* diye ve 'filojistonlanmış nitroz asit' (yani nitroz asit) ise *Nitreum* diye adlandırılabilmiştir. Benzer şekilde alkaliler tek bir sözcükle, sırasıyla *potassium*, *natrum* ve *ammoniacum* diye nitelenebilirdi.<sup>54</sup> Bu sistemin üstünlüğü pekçok nötür tuzun bu yolla mantuksal olarak iki ya da en çok üç sözcükle ifade edilebilir olmasıdır. Bu amaçla o, hem

<sup>49</sup> Örneğin *acidum aereum* terimi, bu karşı çıkışa açık olan bir terimdir.

<sup>50</sup> Örneğin 'üçlü tuzlar'ın durumunda; bu nedenle o, sodyum potasyum tartarati *tartareum Seignetti* diye adlandırmayı önermiştir.

<sup>51</sup> Alkali metaller ancak daha sonraki yüzyılda yalıtıldıklarından, alkali topraklar bunun dışında tutulmuştur.

<sup>52</sup> Guyton, *aqua regia*'nın kendi tuzlarından da oluşabileceğini düşünmüş ve onları göstermek için *regále* terimini öne sürmüştür.

<sup>53</sup> 1782'den sonra asitlerin sayısının 12'den 18'e artmış olduğu kaydedilmektedir.

<sup>54</sup> Yani o, *soude* (soda) dışındaki alkaliler için Guyton'un terimlerini kabul etmiştir.

Guyton'dan hem de Linnaeus'tan etkilenmiştir. Bergman bir nötür tuzun adının yazılacağı iki sözcüğün sırasını tartıştığında, Linnaeus'un etkisi daha belirgin olmuştur.<sup>55</sup> Daha önceki bir makalesinde Bergman, tuz bileşiklerinin metallerin, toprakların ve alkalilerin asidik türevleri ya da bunun tersi olarak sınıflandırılıp sınıflandırılmayacağı sorunu tartışmıştır. Metaller ve topraklardan türetilmiş tuzlar durumunda artık, 'hangi ifade kullanılırsa kullanılsın tuzun doğasının, cinsi belirlemesi gerektiği' sonucuna varmıştır. Alkalilerden türetilen tuzlar durumunda bazın tuz cinsini yönettiğini düşünmüş, ama birörnekliliği korumak için tüm bileşik halindeki tuzları, asit adını bazdan türetilmiş bir sıfatla birleştirerek göstermiştir; örneğin *Vitriolicum potassinatum*, *Muriaticum ammoniacum*, *Nitrosum baryticum*, *Nitrosum argentatum* vb. gibi. Bergman 'böyle bir topraklı madde aşırısını içeren tuzlu toprakların, kendi tuz karakterinin hemen hemen yok olacağı' şeklinde terimlendirdiği ve *Barytes vitriolatus*, *Calcareum aeratum* vb.<sup>56</sup> şeklinde yazmayı yeğ tuttuğu durum için kendi şemasının tutarlılığını oldukça bozmuştur.

Bileşenlerinden herhangi birinin fazla miktarda bulunabildiği tuzlar da iki sözcükle ifade edilebilmiştir; örneğin asit fazlalıklı tartar, *tartareum potassinatum* (potasyum karbonat -ç.n.) olan nötür tuza zıt olarak *tartareum potassini* (potasyum bikarbonat -ç.n.) diye adlandırılabilmiştir. Çağdaş terimlerle söylendiğinde, sodyum bisülfatı Bergman, çağdaş sodyum sülfat olan *vitriolicum natratum*'dan ayırdetmek üzere *vitriolicum natri* diye adlandırmıştır. Bergman iki adlı bir adlandırmanın kusursuzluğuna öyle inanmıştır ki, sistemli adlandırmasını ona boyun eğecek şekilde hazırlamıştır.<sup>57</sup> Linnaeus'un örneğini izleyerek yalnızca botanığın değil zooloji ve mineralojinin de kendilerine özgü adlandırmalarda gündelik adları çokça kullanmış olduğunu belirtmiştir:

*Ancak, bu adların her ne kadar bulucusundan, bazı etkilerden, onlara verilen eski adlardan, özellik ya da türlerle ilgili rastlantısal durumlardan oluştuğu kabul edilebilirse de, yine de onlar genel olarak bir sözcükle sınırlanmalı ve çok ender olarak iki sözcükle verilmelidir. Onlar aynı cins içinde bulunan bireyleri ayırdedecek takma adlar (lakap) ('cognomina') olarak düşünülebilir.*

O, üç ya da daha çok bileşenli tuzları göstermek üzere kimyada böyle 'gündelik' adlar kullanmaya kendini hazırlamıştı; çünkü adlandırmada betimleyici ifadelerden kaçınmayı amaçlamıştı.<sup>58</sup> Ancak geleceğe bakarak karmaşık bileşikler için yeni basit adlar keşfetmenin ve böyle sistemli olmayan adları anımsamanın güç olacağını gördü.

Bergman, önemli makalesini (ve aynı zamanda da kimyasal adlandırma üzerine kendi yaşamının en önemli çalışmasını), üzerine kimyasal adlandırmanın uluslararası reformunu dayandıracığı ortak bir dil olarak Latince'nin kullanımına yönelik bir yakarı ile sonlandırmıştır:

*Yeni adlar oluşturmada tercihin, Latince yönünde konması gerektiğini arzuluyorum. Öğrenilecek anadil budur, ya da en azından biçimsel olarak bu idi;*

<sup>55</sup> Bunu izleyen birkaç satır, doğa tarihinde onsekizinci yüzyılın önemlice bir sorununun bir görünümü olarak bakılmadığı takdirde çağdaş okuyucuya garip görünebilir.

<sup>56</sup> Guyton, kendi *méphites*'leri (yani karbonatlar) durumunda da bir ayrıklık (istisna) yapmıştır.

<sup>57</sup> Başka bir örnek, 'Mercurius dulcis' yerine, belirsiz olmayan *Muriaticum hydrargyrum dulce* ifadesinden çok, *Muriaticum dulce* şeklindeki tam olmayan bir adı yeğ tutmasıdır.

<sup>58</sup> 'Birden fazla sözcükten oluşan belirli adlar, tanımlamalarda kullanılmak için oldukça elverişsizdirler' (yukarda geçen eser, s.123).



*ve şimdilerde o, hiçbir ulusun yaşayan dili olmadığından yenilikten ya da değişimden artık etkilenmez. Bu nedenle eğer reformun ilkin Latince ile yapılmasını öngörürsek, bunun uygulanması daha sonra aynı modele dayanarak çağdaş dillere kolayca taşınabilir, ayrıca da onların kendilerine özgü özellikleri ve yapıları da bunu kabul eder. Bu yolla kimya dili ('lingua Chemica') her yerde birörnek ve uyumlu olacak ve yalnızca yayınların okunmasında değil ayrıca da çevrilebilme kolaylığı bakımından oldukça üstünlük kazandıracaktır.*

**Bergman**, adlandırma konusundaki kendi düşünceleri ile **Guyton**'unkiler arasında uyum görmekten mutlu olduğunu söylemiş ve geriye kalan farklılıkların, bilimin daha fazla yararı için ortadan kaldırılabilceğini ummuştur.

**Bergman**'ın Temmuz 1784'deki zamansız ölümü, sistemli kimya adlandırmasının iki büyük kurucusu arasında daha fazla işbirliğine olanak tanımadı. Buna karşılık **Guyton**'a, filojiston-karşıtı kuramın temsilcisi olarak ünü artan **Lavoisier** ile ortak çalışma fırsatı düştü. Ancak, önce **Guyton**'un adlandırma üzerine ilk düşüncelerini incelememiz gerekmektedir.

## BÖLÜM 4

GUYTON DE MORVEAU TARAFINDAN ÖNERİLEN  
KİMYASAL ADLANDIRMA*Guyton'un Adlandırma Konusundaki Erken Hoşnutsuzluğu*

Dijon (Akademisi) kimyacısı olan **Louis Bernard Guyton de Morveau**<sup>59</sup>, otuz altı yaşında iken *Rozier's Journal*'a<sup>60</sup> gönderdiği bir makalesinde *oil of vitriol* (vitriyol yağı) teriminin uygunsuzluğunu işaret ettiğinde yalnızca bir yüzyıl önce yapılmış olan bir eleştiriyi yinelemiş oluyordu ve onun kimyasal adlandırma reformunun önderlerinden biri olacağı konusunda kehanette bulunmak için çok az bir neden vardı. Dört yıl sonra *Éléments de Chymie* (Dijon Akademisi'nin öteki üyeleri ile ortaklaşa hazırlanmıştır) adlı eserinde **Guyton**, kimyacıların 'yarı-metallerin' adlarını, onların cevherlerine vermekten kaçınmaları gerektiğini öne sürmüştür; örneğin *antimony* (antimon) adı, bizzat yarı-metali betimlemede kullanılmalı ve onun kükürtlü doğal oluşumlu bileşiğini betimlemede kullanılmamalıydı.<sup>61</sup> Gerçi o, 'bunun, dili daha basit kılacağını ve pekçok belirsiz ifadeyi önleyeceğini' doğru olarak işaret etmişti ama yine de özgün bir kanıtı dile getirmemişti. Kimyasal terminoloji alanına **Guyton** tarafından başka bir atılım, **Diderot**'nun *Encyclopédie*'sinin ek ciltlerinden birindeki bir maddeye yapılmıştır. *Hépar*<sup>62</sup> maddesinde, **Guyton**'un 1782 tarihli *Mémoire sur les Dénominations Chimiques* (Kimyasal Ad Vermeler Üzerine İnceleme) adlı önemli eserindeki iki ilkenin ortaya çıktığını görürüz. Buna göre kimyasal terimler, karmaşıklıkları önleyebilecek ve klasik diller böyle belirgin terimler için uygun bir kaynak olacak şekilde günlük dilde herhangi bir anlama sahip olmaksızın ifade edilmek

<sup>59</sup> O, akademik yaşamının ilerleyen basamaklarında adını değiştirmiştir: Bunu izleyen sayfalarda basitçe Guyton diye nitelenecektir. Guyton de Morveau'nun eseriyle ilgili yeni adlandırmanın ortaya atılmasının özel bir açıklaması W.A.Smeaton tarafından yayımlanmıştır, *Annals of Science*, 10 (1954), 87-106.

<sup>60</sup> *Observations sur la Physique*, I (1773), 440.

<sup>61</sup> *Éléments de Chymie*, cilt i, Dijon, 1777, s.122-123n. Ancak o, metali mineralden açıkça ayırdetmek için yine de *regulus of manganese* demeye kendini zorlamıştır (aynı yerde, cilt ii, 1777, s.xi). 1780'de Bergman'ın çalışmaları çevirdiğinde Guyton, kimyanın hâlâ 'kullanışsız sözcüklerle çok fazla yüklü olduğu' gerekçesiyle *manganese* teriminin o zamanlar *regulus* diye adlandırılan maddeye verilmesi gerektiğini önerme fırsatını kullanmaktan geri kalmamıştır (*Opusculs*, cilt i, Dijon, 1780, s.41n).

<sup>62</sup> Diderot ve D'Alembert, *Encyclopédie, Supplément*, Amsterdam, 1777, cilt iii, s.347.

zorunda idiler. O, 'mutlak biçimde uygunsuz' bularak *liver of sulphur* (kükürt karaciğeri) ve *liver of antimony* (antimon karaciğeri) ifadelerini kınamış ve bunun yerine Latince *hepar* (karaciğer) sözcüğünü koymak suretiyle 'liver' ile bağlantılı herhangi bir rastlantısal çağrışımdan kaçınmayı ummuştur. Kimyasal terimleri değiştirecek yetkiye sahip olmadığını düşünmüş, bu nedenle de şu öneriyle uzlaşma aramıştır:

*Biz en azından ortak kullanımdan oldukça uzak olan bir adı yeğlemeliyiz; çünkü eğer bir bilimin teknik terimleri, bu işe yeni başlayanları yoldan saptıran ve en iyi eğitilmiş insanı bile her zaman şaşırtan yanlış benzerlikler işaret etmekten başka bir düşünceyi çağrıştırmayacak şekilde hiçbir şey ifade etmiyorsa, böylesi çok daha iyidir.*

### **Bergman'ın Guyton Üzerine Etkisi**

Kimyasal terminolojiye bir derece ilgi gösteren **Guyton**, ünü Avrupa çapındaki bilim çevrelerinde daha sonra yayılmış olan İsveç'li kimyacı **Bergman**'ın etkisi altına girdi. **Bergman** kendi düşüncelerini yalnızca kimyasal adlandırma kuramı üzerinde söylemekle kalmamış, gerçekten böyle bir sistemi tuzların önemli bir adlandırmasını da kapsayacak şekilde ortaya koymuştur. **Guyton**, **Bergman**'ın *Opuscula*'sının Fransızca'ya çevirisini üstlenmek suretiyle kendini sistemli bir adlandırmanın ilk temsilcisi ile bütünleştirmiştir. Anımsanacağı üzere **Bergman** 1779'da tuzlar için, ilk sözcüğün 'bazın' (yani alkali, toprak ya da metalin) adını işaret ettiği ve ikincisinin de asit adından türetilmiş bir sıfat olduğu iki adlı bir adlandırma sistemini savunmuştu. **Guyton** şöyle demektedir:

*Bu adlandırma sistemi açıkça en iyi sistemdir ve yeni tuzlar için olabildiğince benimsenmesinde duraksamamalıyız.*<sup>63</sup>

*Argilla vitriolata*, *alkali minerale vitriolatum* vb. ile ilgili olarak (ki bunları *vitriol d'argille* ve *vitriol de soude* diye çevirmiştir) böyle adların 'eşit biçimde açıkça [sırasıyla] çözücüiyü ve bazı işaret ettiğini' öne sürmüştür. **Guyton**, **Bergman**'ın *magnesia vitriolata*'sına daha uygun bir karşılık verecek şekilde *vitriol de magnésie* terimini *magnésie vitriolée*'ye yeğ tutmuştur. Ancak sadık çeviri yaptığı<sup>64</sup> öne sürmesine karşılık **Guyton**, **Bergman**'ın adlandırmasının çevirisinde tutarlı davranmamıştır ve **Bergman**'ın *argentum nitratum* ve *plumbum acetatum* terimleri için sırasıyla *nitre lunaire* ve *sucre de saturne* gibi terimler kullandığını görürüz. İki yıl sonra böyle bir uygulamanın acımasız bir eleştirmeni olarak bizzat ortaya çıkmışsa da günümüzde klorürler dediğimiz maddeleri betimlemek için **Guyton**, çoğu zaman betimleyici ibareler kullanmaya fazlaca başvurmuştur.<sup>65</sup> Buna göre **Bergman**'ın *terra ponderosa salita*'sı *le sel marin à base de terre pesante* (ağır toprak bazlı deniz tuzu) diye çevrilmiş ve *alkali vegetabile salitum*'u ise *alkali végétal uni à l'acide marin* (deniz asiti ile birleşmiş bitkisel alkali) olmuştur.<sup>66</sup>

<sup>63</sup>. *Opuscules*, cilt i, Dijon, 1780, s.404n.

<sup>64</sup>. 'Onu [yani Bergman'ı], konuştuğunun dışında, kendi dilimizde konuşturma hakkına sahip olduğumu sanmıyorum' (aynı yerde, s.4). Ancak örneğin s.112, 116'daki tutucu terminolojiye bakınız.

<sup>65</sup>. *Obs. sur la Physique*, 19 (1782), 373. Üstelik 1785'de yayımlanmış olan *Opuscules*'nin ii. cildinde Guyton *alkali fixum aeratum*'u *l'alkali fixe saturé d'acide méphitique* şeklinde çevirmiştir (yukarda geçen eser, s.163).

<sup>66</sup>. *Opuscules*, cilt i, s.110, 149, 189.

**Guyton**'un mevcut kimyasal ifadelerle yönelik eleştirileri ve onun yeni terimler konusundaki önerileri, uzun süre sessiz kalmadı. 1781'de *terre absorbante*<sup>67</sup> ibaresinin belirsiz kullanımını eleştirdi ve bu, kısa zaman içinde kristalbilimci **Isle'li Romé**'den sert bir protesto mektubunun gelmesine yol açtı. Bu kişinin ısrar ettiğine göre<sup>68</sup> *terre absorbante* terimine, belirli yazarların<sup>69</sup> eserlerinde eksiksiz bir şekilde duyarlı bir anlam verilmiştir. **Isle'li Romé**, **Guyton**'un düşüncelerinin gerçekte **Bergman**'dan ileri geldiğini üstü kapalı bir şekilde belirterek şuna dikkat çekmiştir:

*Kabul edilmiş olan terimleri dışarmayı ya da yeni ifadeler ortaya koymayı denemeden önce, eğer onun sahip olduğu terimler 'air fixe', 'alkali phlogistique', 'nitre fixe', 'fer sucré', 'chaux aérée' vb. terimleri gibi hiç de uygunsuz, belirsiz ya da dahası yanlış değilse, benim için önemli olanın, onun kabulü olduğu görülür.*<sup>70</sup>

**Guyton**, uzun bir mektup şeklindeki yanıtında,<sup>71</sup> *chaux aérée* gibi terimlerin, adlandırmanın genel şemasının bir bölümü olma üstünlüğüne sahip olduğunu belirtmiş, ama herhangi bir durumda o, bu ifadeyi yalnızca bir çevirmen olarak kendi yetkisi içinde benimsemiştir. *Terre calcaire* terimini savunmaya yönelerek şöyle yakınmada bulunmuştur:

*Bana öyle görünüyor ki, hiç kimse bu terimlerle neyi ifade etmeyi amaçladığını açıkça anlamıyor. Onlar benim düşündüğüm soyut nesneleri, tanım gerektirmeksizin ve tek bir terimin yaygın olarak kabul edilmiş olan anlamını değiştirmeksizin ifade etme üstünlüğüne sahiptirler.*

### **Guyton'un 1782 Tarihli Raporu**

Ondan sonraki ilk birkaç ay içinde **Guyton**, sistemli bir kimyasal adlandırma konusunda düşünmeyi sürdürmüş ve dahası Dijon Akademisi'ndeki arkadaşı **Durande** ile bu konuyu tartışmıştır.<sup>72</sup> Mayıs 1782'de **Guyton** *Observations sur la Physique*'te (Fizik Üzerine Gözlemler) temel önemde bir makale yayımlamıştır: '*Mémoire sur les dénominations chimiques, la nécessité d'un perfectionner le système et les règles pour y parvenir*' (Kimyasal Ad Vermeler, Sistemin Mükemmelleştirilmesinin Gerekliliği ve Onu Gerçekleştirmenin Kuralları Üzerine İnceleme). Kimyasal terim reformu üzerine düşüncelerini yayımlamak ve bilim adamlarının eleştirilerini çağrılmak suretiyle, kendi ataklığına yönelik eleştiriyi önceden önlemesi ve ikinci olarak da reformu yapılmış adlandırmanın nihai bir şemasının başarı şansının artması şeklinde iki yönlü bir hedefe erişmeyi umduğunu söylemiştir. **Guyton**, başlangıçta, tek başına sahip olduğu otoriteyle kimyasal terimleri değiştirebilmeyi taslamıştır.

<sup>67</sup>. *Obs. sur la Physique*, 17 (1781), 216-231. Ancak biz bunu özgün bir eleştiri olarak kabul edemeyiz. Joseph Black 1756'da çeşitli maddelerin 'absorplayıcı toprak' adı altında ortak olarak karmaşıklaştığından yakınmıştır (*Experiments on Magnesia Alba*, A.C.R. No.1, s.7).

<sup>68</sup>. *Obs. sur la Physique*, 17 (1781), 353-358.

<sup>69</sup>. Örneğin Sage ve Demeste.

<sup>70</sup>. **Guyton** tarafından çevirisinde kullanılmıştır (*Opuscules*, cilt i, Dijon, 1780, s.41ff, 107, 288, 26).

<sup>71</sup>. *Obs. sur la Physique*, 18 (1781), 69ff.

<sup>72</sup>. **Guyton**'un 1782 tarihli makalesinin başlangıç sözleri şöyledir (*Obs. sur la Physique*, 19, 370-382): 'Terimlerin değerinin yalnızca uzlaşma ile saptanabileceğini biliyorum'. Bu sözler, daha önceki yıl **Durande** tarafından öne sürülen şu savın iyi bir 'doğrulaması' olmuştur: 'Sözcükler, yalnızca ve yalnızca uzlaşma ile anlam kazanırlar ...' (*Notions Élémentaires de Botanique*, Dijon, 1781, s.14).

Böyle alçakgönüllü duyguların ifadesi yoluyla eleştirmenleri etkisiz hale getirerek, bir reformun gerekliliğini göstermek için saçma ve yanıltıcı kimyasal terimlerden bazı en kötü örnekleri dikkatlice seçmiştir. Daha sonra da reformcu kimya dilini dayandırmayı tasarladığı ilkeleri uzun uzadıya ortaya koymuş ve gerekli birkaç yeni ifade ile birlikte **Bergman**'ın adlandırmasını Fransız diline ne boyutta uzandırabileceği konusunda ayrıntılı önerilerde bulunmuştur.

**Guyton**, bir bilimin dilinin kusursuzluk durumunun bizzat bilimin kusursuzluk durumuna yansıdığına dikkat çekmiştir. Kimyada yanıltıcı terimlerin korunması, kimyasal araştırma sonuçlarının hızlı iletişimini önler. Kimyanın özelde açık bir dile gereksinimi vardır; çünkü o, farklı durumlardaki (yani basit maddeler ve sayısız bileşikler olarak) bir dizi özel maddeyle ilgilenir. **Guyton** en ünlü kimyacıların kimyasal terimlerdeki karışıklık ve belirsizlikten hoşnut olmadıklarını gözlemlediğinde, **Bergman**'ın adının otoritesinden yararlanmış ve **Bergman**'ın yalnızca kimyasal adların değişmesinden sonuçlanabilen karışıklığın varsayıldığı yolu gösterdiğini belirtmiştir. Sistemli bir adlandırmanın niçin gerekli olduğunun ana nedeni, kimyacılarca bilinen maddelerin artan sayıdaki bireysel adları -yirmi yıl öncesinde bilinenlerden çok çok daha fazla- anımsama yükümlülüğü idi:

*Otuz kadar tuzun uygun olmayan adını anımsamanın ve onları tekrar tekrar okumak ve iştirmek suretiyle bellekte tutmanın hâlâ güç olduğuna kuşku yoktur; ancak günümüz kimyası on sekiz asiti tanımaktadır ... , yeni olarak iki toprak ve birkaç yarı-metal keşfedilmiştir; eğer biz bu kadar çok maddenin birbirine olan etkisini dikkatle inceleyecek olursak ... karışıklığa yol açmaksızın sonucu gösterecek şekilde bir adlandırma sistemini benimsemek önemli olacaktır.*

**Guyton**, yeni keşfedilen maddeler için adlar konusunda uzlaşmanın yeterli olmadığına ısrar etmiştir. Eski adların hiçbir şekilde kullanımı sürdürülmemelidir, yoksa onların kullanımı herhangi bir akılcı sistemin üstünlüklerini geçersizleştirecektir. Kabul edilmiş herhangi bir adlandırma ölçütünün yokluğunda, bu eski adlar, renk ya da kıvamlilik gibi rastlantısal özelliklere dayanmış olurlar ve maddeler, onların hazırlanma yöntemine göre adlandırıldığında aynı madde çoğu yerde birkaç farklı ad altında verilmiş olur.

Eski terminolojinin en kötü özelliklerini sergileyen **Guyton**, yeni bir kimya dilinin dayandırılabilceği beş ilkeyi, sırasıyla şöyle ortaya koymuştur:

(1) *Bir ibare bir ad olarak görülemez; kimyasal varlıklar ve onların ürünleri, herhangi bir dolambaçlı anlatıma başvurmaya gerekli kılmaksızın her zaman onları niteleyecek olan, kendilerine özgü adlara sahip olmalıdır.*

Bir örnek olarak o, bir addan çok bir tanım olan 'Prusya mavisi boya maddesi ile doygun alkali sıvı' terimini dile getirmiştir. Eğer *sel marin à base de terre pesante* (ağır toprak bazlı deniz tuzu)<sup>73</sup> gibi böyle adlar değiştirilmemişse, bunun nedeni, onları hiçbir açıklamayı gerektirmeyecek doyurucu bir ifade haline kısaltmanın güçlüğüdür. Ama sistemin türü içinde o, kendi başına açıklayıcı olabilecek herhangi bir terim önermemiştir.

(2) *Ad vermeler, nesnelerin doğasıyla olabildiğince uyum içinde olmalıdır.*

<sup>73</sup>.Bergman'ın yaptığı çeviride onun bizzat kullandığı bir ifade (*Opuscules*, cilt i, s.139).

Bu genelleştirme, **Bergman**'dan bir alıntı idi<sup>74</sup> ve aşağı yukarı **Guyton** onu kendi önerisine daha fazla bir saygınlık kazandırmak üzere kullanmıştır. Bu ilkenin uygulanmasının bir örneği olarak o, *acide vitriolique* terimini ele almıştır; bu terim bağlamında bu asitin öteki maddelerle birleşmesini betimlemek için *vitriol* sözcüğünü kullanmak akılcı bir işti; böylelikle örneğin bu asitin kurşunla olan bileşiği *vitriol de plomb* ya da *plomb vitriolé* olacaktı.

**Guyton** bu ilkenin doğal sonucu olarak şu üç sonucu belirtmiştir:

(i) Basit maddeye, tercihen basit bir ad verilmelidir. Burada **Guyton** 'antimon' teriminin anlamı konusunda daha önce söylediğini yinelemiştir.

(ii) Bir kimyasal bileşiğe verilen ad, yalnızca onun yapısal kısımlarının, onun doğasıyla uyum içinde olduğunu çağrıştırdığı sürece açık ve kesindir.

Eğer herbir bileşiğe ayrı bir ad verilmişse, bu durum kullanışsız ve hantal sözcüklerin kalabalıklığının artmasına yol açacaktır.

(iii) Maddeleri bulanların adları, genel bir adlandırmadan dışarlanmalıdır. O, eğer *Glauber's salt* ve *Seignette's salt* gibi adlar kullanılmışsa, öğrencilerin hangi maddenin bu özel adla gösterildiğini kolayca unuttuklarını saptamıştır.

(3) *Ad vermeyi temelde belirlemesi gereken karakter konusunda belirli bilgiler eksik olduğunda, hiçbir şey ifade etmeyen bir ad, yanlış bir düşünce ifade edebilecek olan bir ada yeğlenmelidir.*

Yine **Guyton**, 'filojistonun varlığını öne sürer görünen olgular tümüyle açıklığa kavuşturuluncaya dek', kullanılan 'filojistonlanmış hava' terimi yerine 'saf hava'<sup>75</sup> ifadesini yeğ tutan **Bergman**'ın söz sahipliğine başvurmuştur. **Guyton** genelde filojiston kuralını kabul etmiş olsa bile hâlâ *alkali phlogistique* yerine *alkali prussien* terimini yeğ tutmak suretiyle içtenliğini göstermiştir.

(4) *Konacak adların seçiminde, kökleri en genel olarak bilinen ölü dillerde bulunan adlar yeğ tutulmalıdır; böyle olursa sözcük anlamdan, anlam da sözcükten kolayca bulunabilir.*

Gerçi ağırspat toprağı *terra pesante* olarak bilinmekte idi ama bu ad, bu maddenin türevlerini göstermek üzere bir sıfat oluşturacak şekilde kolayca değiştirilemediğinden tam olarak kabul edilebilir değildi.<sup>76</sup> Başka bir karşı çıkış, 'ağırspat'tan özütlenen toprağın gerçekten herhangi bir başka topraktan daha ağır olduğunun kanıtlanmış olmasıydı.<sup>77</sup> Bu güçlükleri aşmak için **Guyton**, *barote* (Yunanca βαρος = ağır'dan) terimini önermiştir ki onun tuzlarını göstermek için *barotique* sıfatını oluşturacaktır.<sup>78</sup>

(5) *Adlar, oluşturulacakları dilin özelliği göz önüne alınarak seçilmelidir ... . Bu kural hiç de önemsiz değildir.*

<sup>74</sup> Aynı yerde, s.xxviii.

<sup>75</sup> 'aer bonus', 'aer purus' (*Opuscula*, cilt ii, Upsala, 1780, s.366).

<sup>76</sup> Benzer bir karşı çıkış 1779 yılında Fourcroy tarafından Bergman'ın *acidum aereum* terimine yapılmıştır (*Mémoires de Chimie*, Paris, 1784, s.122).

<sup>77</sup> Ondokuzuncu yüzyıl başlarında baryum metali yalıtıldığında onun yoğunluğunun, kurşunununkin yalnızca üçte biri kadar olduğu bulunmuştur.

<sup>78</sup> Kirwan *barote* terimini *barytes* haline değiştirmiş (*Elements of Mineralogy*, Londra, 1784, s.5) ve bu şekilde Bergman tarafından kabul edilmiştir (*Nova Acta*, 4, 121).

Buna göre sığırdan, karıncadan ve kuzukulağı bitkisinden özütlenen maddeleri göstermek için o, eşanlamlı bir sözcüğe ya da klasik bir sözcüğe dayalı bir kök kullanmayı ve yalnızca kulağı tırmalamakla kalmayan, aynı zamanda ad oluşturma yeteneği az olan 'suiface', 'fourmieux' ve 'oseillique' terimlerinin yerine, sırasıyla *sebacé*, *formicin* ve *oxalin* demeyi yeğlemiştir. **Guyton**, şu sonuca varmıştır:

*Bana, aynı zamanda hem büyük sayıdaki kimyasal adlandırmaları değiştirme gereğini hem de onların yerine konması gereken böyle terimlerin seçiminde izlenecek sistemi gerçekleştirecek görünen ilkeler bunlardır.*

Önerdiği reformun ilkelerini böylece koyan **Guyton**, makalesini toprakların, alkalilerin, asitlerin ve belki de hepsinden önemlisi tuzların adlandırmasını ele alarak bitirmiştir. Önce beş toprağın ve gerekli yeni terimleri birleştirerek onlardan türetilmiş sıfatların adlarını listelemiştir. Onun önerdiği terimler *quartz*<sup>79</sup> (*quarteux*), *alumine* (*alumineux*), *calce* (*calcaire*), *magnésie*<sup>80</sup> (*magnésien*) ve *barote* (*barotique*) idi. Alkalilere bakılacak olursa o, hiçbir şeyin sürekli olarak *alkali fixe végétal*, *alkali fixe mineral* vb. terimlerini yineleme zorunda kalmaktan daha çekilmez birşey olmadığını belirtmiştir. Bir alternatif olarak 'tartar' teriminin kullanımını reddederek, üç yaygın alkali için *potasse*, *soude* ve *ammoniac* terimlerini kullanmayı önermiştir. Hiçbir şekilde yeni olmayan<sup>81</sup> böyle terimlere pek öyle herhangi bir şekilde karşı çıkılması nedeniyle değil de, onların daha önce saf olmayan ticarî alkalileri nitelemeye kullanılmış olmaları nedeniyle bu, onun, eleştirmenlerince en çok karşı çıkılan önerilerinden biri idi. Doğal kükürt içerikli minerallere gelince **Guyton**, onların *pyrites* adını ve sahip oldukları herhangi bir diğer mineralojik adı korumaları gerektiğinden daha iyi başka bir öneride bulunamazdı.

Asitlere ve onlardan türetilen tuzlara dönülecek olursa, *vitriol*'lerin ve *nitre*'lerin adlandırmasını düzeltmek için yapılanların az olduğunu belirtmesi, gerçekte bu terimlerin sistemli kullanımını önermiş olan **Macquer**'ye bir övgü idi. Ancak *acide marin*'in tuzları (yani klorürler) durumunda durum çok farklı idi:

*Cinsi işaret edecek hiçbir ada sahip değiliz. Kimi kimyacılar korosif süblime, boynuz gümüşü, antimon tereyağı vb. gibi yanlış ya da belirsiz adları korumuşlardır. Diğerlerine ad vermek istediğimiz zaman, onları tanımlamak zorunda kaldık. Yeniden benzeşim kurmak için dördüncü ilkeye göre, Latince yazmış olan kimyacılarca kullanılan 'muria' sözcüğünden 'muriate' adını ve 'muriatique' sıfatını aldım.*

Daha sonra o, öteki asitler ve onların tuzlarının adları için önerilerini aşağıdaki gibi ayırtılamıştır:

|                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| <i>acide méphitique</i> | <i>méphites</i>  |
| <i>acide régalin</i>    | <i>régalte</i>   |
| <i>acide arsenical</i>  | <i>arseniate</i> |

<sup>79</sup>. *Quartz* terimi, Cronstedt'in *System of Mineralogy* (Londra, 1770, s.57n) adlı eserinde E.M. da Costa tarafından İngiliz diline sokulmuştur. Ancak sonraki nesiller, Bergman tarafından da onaylandığı üzere kimyada *silica* (Latince *silex*'ten) (çakmaktaşı -ç.n.) terimini seçmiştir.

<sup>80</sup>. Böylece *magnesia* ve *magnesium*, bu terimlere Bergman tarafından verilmiş olan anlamlara karşıt olarak günümüzdeki anlamlarını kazanmışlardır.

<sup>81</sup>. Örneğin Baumé *potasse* ve *alkali de la soude* terimlerini kullanmıştır (*Chymie Expérimentale*, Paris, 1773, cilt ii, s.219; cilt i, s.210).

|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| <i>acide boracin</i>      | <i>borax</i>     |
| <i>acide fluorique</i>    | <i>fluor</i>     |
| <i>acide acéteux</i>      | <i>acète</i>     |
| <i>acide tartareux</i>    | <i>tartre</i>    |
| <i>acide oxalin</i>       | <i>oxalte</i>    |
| <i>acide saccharin</i>    | <i>saccharte</i> |
| <i>acide citronien</i>    | <i>citrate</i>   |
| <i>acide lignique</i>     | <i>lignite</i>   |
| <i>acide phosphorique</i> | <i>phosphate</i> |
| <i>acide formicin</i>     | <i>formiate</i>  |
| <i>acide sébacée</i>      | <i>sébate</i>    |
| <i>acide galactique</i>   | <i>galacte</i>   |

**Guyton**, tuzların adları için (özellikle bizzat önerdiği adlar durumunda) benzer sontakılar kullanmaya bir derece çaba göstermişse de, yukardaki listeden onun bu bakımdan çok az başarılı olduğu doğrulanabilmektedir. Öte yandan **Bergman**, Latince yazılarında 1775 gibi erken tarihlerde tuzların asit kısımlarını göstermek üzere birörnek *-atum* sontakısını kullanmıştı. **Guyton**, yeni sözcükleri yaşayan bir dil içinde bir araya getirme çabasının ve dilin uzlaşımına ve sesçil önyargılarına saygılı olmanın eksikliğini taşıyordu. Böylece onun *acide méphitique*'ten (mefitik asit)<sup>82</sup> (anlamca 'pis kokulu asit' -ç.n.) türetilmiş *méphite* terimi herhangi bir yenilik değildi; ama o, öteki Fransız kimyacılarınca '*méphate*' gibi bir terimden daha fazla benimsenmiş benziyordu; oysa bu sonuncusu (yani '*méphate*') öteki terimlerin pekçoğu ile daha uyumlu olabilecekti. Tuzları adlandırdığında **Guyton** önce asit kökünü, ikinci olarak da bazı koydu; belirli durumlarda bazın adı bir sıfat oluşturabiliyordu; örneğin *vitriol de fer*, *phosphate de plomb*, ve ayrıca *nitre alumineux*, *muriate calcaire*, *fluor ammoniacal* gibi. Ancak onun 'mefitik asit'in<sup>83</sup> bağl önemsizliği konusundaki düşüncesi, *méphite de cuivre* yerine *cuivre méphitisé* ifadesinin tutarsızlığına yol açtı.

**Guyton**, toplam olarak 18 kadar asiti ve 24 'bazı' (yani toprakları, alkalileri ve metalleri) ele aldı ve onların adlarını sistemli bir şekilde birleştirerek hemen hemen 500 kadar basit tuz için bir adlandırma üretebildi. Makalesini, adlandırmasından verdiği örneklerin yer aldığı bir çizelge hazırlayarak sonlandırdı.<sup>84</sup> (\*)

<sup>82</sup> Guyton *acide méphitique* (yani karbonik asit) ifadesinin Bergman'ın *acidum aereum*'undan daha iyi bir ad olduğunu düşünmüştü. Bergman bu asitin tuzlarını *aerata* diye adlandırmıştı, ama Guyton için 'havasal' (*aérée*, *aeratum*) sıfatı, çok geniş uygulaması olan bir sıfattı.

<sup>83</sup> 'Bazen yalnızca küçük bir miktarda mevcut olan ince bir akışkan' (*Encyclopédie Méthodique*, Chimie, cilt i, Paris, 1786, s.142).

<sup>84</sup> Bu adlandırma çizelgesi *Annals of Science*, 8 (1952), 38 ve 10 (1954), 95'de yeniden basılmıştır.

(\*)Günümüzde anorganik maddelerin adlandırılması konusunda kabul edilen birkaç ilke şöyle özetlenebilir:

(•)Tuzlar için goldate, ironate, tungstate terimleri değil aurate, ferrate, wolframate terimleri kullanılmaktadır.  
 (•)Kimi bileşikler için sulfur, nitrogen ve antimony yerine, sırasıyla Yunanca θειον adından, Fransızca azote adından ve Latince stibium adından türetme terimler kullanılır.  
 (•)Nickel adı farklı dillerde niquel, nikkell, vb. şeklinde olup onun türevlerinin adı için nickellate yerine Latince niccolum'dan oluşma, örneğin niccolate teriminin kullanımı önerilmektedir. Mercury adı, elementin başka bir ada sahip olduğu dillerde de kök ad olarak kullanılmalı ve türetmesi mercurate olup hydrargyrate olmamalıdır.

(•)41 nolu element olan *niobium*'un adı, Amerika Birleşik Devletleri'nde özellikle kimya çevreleri dışında hâlâ *columbium* olarak eski kullanımını korumuştur.



### Rapor'un Guyton'un Çağdaşlarınca Kabulü

**Guyton**'un reform düşüncelerini destekleyen ilk kişilerden biri **Macquer** idi. 1782'de *Mémoire sur les dénominations chimiques* adlı eserini yayımladığında **Guyton**, Fransız kimyasında ün kazanmış olan orta yaşlı bir taşra kimyacı idi; oysa **Macquer** (ölümünden iki yıl önce) Paris'teki *Académie Royale des Sciences*'ın saygın bir üyesi, Avrupa'da ünlenen bir kimya sözlüğünün yazarı ve eski kimya terminolojisinin kötü kullanımının acımasız bir eleştirmeni idi. **Macquer** *Académie* için kendi temsilcisi olacak şekilde **Guyton**'u seçti ve **Guyton** doğal olarak **Macquer**'nin görüşlerinin bir ağırlığı olacağını düşünerek kendi kimyasal adlandırma çizelgesinin bir kopyasını ona göndermiştir. Aynı yılın Temmuz'unda **Macquer**, **Guyton**'u yüreklendirecek şekilde şunları yazmıştır:

*Sizin yeni adlandırmanız kusursuzdur ve kendi açımdan onu benimsemeye hazırım; ama herkesi yanıtlayamam, çünkü senin de bildiğin gibi pekçok insan - aydın bile olsa- alışkanlığın esiri olan yaratıklardır. Onlar ancak zamanla, çoğu ilk başta acayip ve yabansı görünen yeni adlarla tanışık olacaklardır.*<sup>85</sup>

Onu izleyen yılda büyük **Buffon**, ansiklopedik *Natural History* (Doğa Tarihi)<sup>86</sup> adlı eserinde onun kimyasal adlandırma çizelgesine yer vererek **Guyton**'a övgüyle karşılık verdi. **Guyton** ve **Buffon**'un her ikisi de Dijon Akademisi'nin üyeleriydiler ve onların tanışık olmaları, daha önceden **Buffon**'u kimyasal konularda **Guyton**'a danışmaya yöneltmişti.<sup>87</sup> **Buffon**, kimya kavramlarına karşı oldukça yabancı idi ve gereksiz yere yeni teknik sözcükler oluşturanları da kınıyordu;<sup>88</sup> ama bu, kendi eserine, arkadaşının henüz yeni yayınlanmış çizelgesini koymaktan onu alıkoymadı. Başka bir destek, **Bergman**'ın *Sciagraphia*'sını Fransızca'ya çeviren **Jean-André Mongez**'den geldi. **Mongez**, çevirisinde, özel maddeler için alışılmış adlardan sonra **Guyton**'un verdiği adları araç içinde vererek her fırsatta **Guyton**'un adlandırmasının tanıtımını yapmıştır.<sup>89</sup>

### Guyton'un Daha Başkaca Önerileri

Bu arada **Guyton** kendi adlandırmasını eserlerinde, özellikle de düzenli olarak yayınlanan tek Fransız bilim dergisi olan ve o zamanlar yayımcılığını **Mongez**'nin yaptığı *Observations sur la Physique*'te tek başına yayabilmeye çalıştı. Özelde **Guyton**, 1782-1783 yıllarında *Observations*'da özetler halinde yer almış olan **Scheele**'nin

(●)Ancak *tungstate* ve *nickelate* terimleri A.B.D. pratiğinde öylesine yerine oturmuştur ki, komiteler bunların *wolframate* ve *niccolate* şekline değiştirilmesini uygun görmemiştir (Kaynak: *Handbook of Chemistry and Physics*, 53. baskı, CRC Press, The Chemical Rubber Co., Ohio, 1972-1973) (-ç.n.).

<sup>85</sup> **Guyton** tarafından *Encyclopédie Méthodique, Chimie*, cilt i, s.v'i'da verilmiştir.

<sup>86</sup> Le Clerc, Count de Buffon, *Histoire Naturelle des Minéraux*, cilt ii, Paris, 1783, s.160-162.

<sup>87</sup> *Correspondence Inédite de Buffon*, yayımcı: H.N. de Buffon, cilt i, Paris, 1860, s.146, 419-420.

<sup>88</sup> *Histoire Naturelle des Minéraux*, cilt ii, s.113. Buffon 'sabit hava' terimini desteklemiş ve (olasılıkla Linnaeus'un botanik adlandırmasına olan muhalefetine etkisiyle) şöyle demiştir: 'Hiçbir şey, bilimin ilerlemesini, yeni sözcükler oluşturmaktan daha fazla geciktirmez'; bkz. ayrıca aynı yerde, cilt i, s.74-75. Böyle değinmeler daha sonraları gerici de la Métherie'nin, yeni adlandırmanın bir eleştirmeni olan Buffon'dan alıntı yapmasına olanak tanımıştır [*Obs. sur la Physique*, 31 (1787), 274].

<sup>89</sup> Manuel du Minéralogiste ... traduit et augmenté de notes par M.Mongez le jeune, Paris, 1784; örneğin s.59, 64.

çalışmalarının çevirisinde kullanılan adlandırmadan sorumlu idi. **Guyton** bizzat çeviriyi üstlenmediyse de 1785'de kitap halinde yayımlanacağında onu yayıma hazırlamış ve bir dizi dipnot eklemiştir. 1782-1785 yılları için *Observations sur la Physique*'te **Guyton** tarafından iki yeni asitin -süksinik asit ve prussik asit- adlandırması ile birlikte **Guyton** adlandırmasının kullanımının sayısız örnekleri vardır.<sup>90</sup> **Guyton** daha önce bir minerale *barote* adını vermişti ve şimdi de başka bir ağır minerale *tungstène* (İsveççe *tung sten*: ağır taş) teriminin kullanılmasını onayladığını belirtmişti. O, bir İsveç teriminin değiştirilmiş şeklinin benimsenmesinin, o terimin, onu keşfeden İsveçliler tarafından hemence kabul edilebileceğini ve diğer ağır toprak olan *barote* ile karışıklığı önleyeceğini düşünerek çifte üstünlüğe sahip olacağını düşünmüştür.<sup>91</sup> İngiltere'de, **Guyton** hakkında çok iyi bir kaniya sahip olan **Kirwan**, İngilizce *barytes* ve *tungsten* adlarını oluşturarak bunlara 1784 tarihli mineraloji ders kitabında yer vermiştir.<sup>92</sup> Almanya'da **Crell**, *tungsten* sözcüğünü Almanca'ya sözcüğü-sözcüğüne çevirmenin ağırsat ile karışıklığa yol açacağına işaret etmiş ve **Guyton** ve **Kirwan**'ın örneğini izleyerek, Almanca'da *Tungstein* sözcüğünün kullanılmasını önermiştir.<sup>93</sup>

### **Guyton ile Bergman Arasındaki İlişki**

1784 yılı **Bergman**'ın ölümünü getirdi ve bu durum, **Guyton** ve **Bergman**'ın birbirine etkisini özetlemek için uygun bir nokta olabilir. 1775 yılının sonunda **Bergman**'ın kendi sistemli adlandırmasını kullandığını, 1779'da **Guyton**'un, **Bergman**'ın toplu eserlerini çevirmeye başladığını ve **Bergman** tarafından kullanılan sistemli ifadelerin büyük kısmını aslına sadık kalarak çevirdiğini gördük. Olasılıkla **Guyton**'u kimyasal adlandırma reformunu üstlenmeye yönlendiren üç önemli etmen şunlardı: (i) Onun, var olan terminoloji ile olan doyumsuzluğu; (ii) Onun, **Bergman**'ın sistemli terimleriyle teması; ve (iii) Onun, kimyanın tüm alanını kapsayan bir dizi makale yazmak üzere *Encyclopédie Méthodique*'in (Yöntem Ansiklopedisi) yayımcısı ile anlaşma yapması.

**Bergman** ve **Guyton**'un her ikisi de adlandırma reformuyla ilgilenmişse de, bu iki kimyacı arasında bazı yaklaşım farklılıkları vardı. **Bergman** bir İsveçli olarak, öncelikle mineraloji ile ilgilenmişken<sup>94</sup> **Guyton**'un ilgisi saf olarak bir kimyacınkı gibi olmuştur. Bu durum **Bergman**'ı, uzun ibareler kullanmanın dışında sistemli ad vermenin güç olduğu karmaşık doğal oluşumlu mineralleri betimlemeye yöneltmiştir. Ayrıca doğa tarihi açısından konuya yaklaşma eğilimine girmiş ve böylece (**Linnaeus** örneğini izleyerek) sistemli adlandırmanın güç olduğu maddelerin adlandırılmasında, gündelik adları kabul etmek istemiştir. **Guyton** ve **Bergman** arasındaki başka bir farklılık, ikincisinin genel bir adlandırma reformunun ilkin Latince'de yapılması gerektiğini düşünmüş olmasıdır; yalnızca daha sonraki bir basamakta adlandırma,

<sup>90</sup> *Obs. sur la Physique*, 20 (1782), 345; 22 (1783), 126, 127, 267; 26 (1785), 463; 27 (1785), 65; *Mémoires de Chimie de Scheele*, Dijon, 1785, Kısım 2, s.196n.

<sup>91</sup> *Obs. sur la Physique*, 22 (1783), 124n.

<sup>92</sup> Yukarda geçen eser, s.5, 37. Isle'li Romé (*Cristallographie*, 2. baskı, Paris, 1783, cilt iii, s.559) '*tungstein*'i kolayla karıştıran Guyton ve arkadaşlarını suçlamıştır; o *tungstène*'i 'yeni ad' olarak kabul etmiş, ama alaycı bir şekilde 'kuşkusuz, buluşlarıyla, ilgili sözcükleri çoğaltarak kimyayı zenginleştirmeye yalnızca Dijon kimyacıları iznildirler ...' diye de eklemiştir.

<sup>93</sup> *Crell's Annalen*, 1784, II, 201n.

<sup>94</sup> **Bergman** 1784 tarihli makalesinde bile, birincil olarak mineraloji ile ilgilendiğini açıklamıştır -'*praesertim in Oryctologia*' (*Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsaliensis*, 4, 118).

çağdaş Avrupa'nın çeşitli yerel dillerine aktarılabilecekti. **Bergman**'ın Latince'yi yeğ tutması çeşitli nedenlere göre anlaşılabilir. İlk o, **Guyton**'dan farklı olarak, üniversitede bir kürsü sahibi idi ve Latince, üniversitelerin resmî dili idi. İkinci olarak, **Bergman** sistemli terimleri kullanmaya başladığında önündeki tek örnek, **Linnaeus**'un Latince ifade edilmiş olan botanik adlandırması idi. Üçüncü olarak, bir İsveçli olan **Bergman**'ın, İskandinavya'nın dışında hemen hemen bilinmeyen kendi anadilini kullanması gerçeği idi ve bu durum, öteki anadiller karşısında onun zararına olmuş olabilir. Dördüncü olarak, görülmüştür ki **Bergman**, Latince bir botanik adlandırmasını başarılı bir şekilde yürütmüş olan **Linnaeus**'tan çok fazla etkilenmişti. Son olarak ise, ölü bir dil haline gelmiş olan Latince, yansız bir dil olup ulusalcılık nedenleri için düşmanlık yaratacağa benzemiyordu ve herhangi bir durumda Latince, daha önceleri bilim dili olmuştu. Öte yandan **Guyton**, yalnızca Fransız dilinde bir reformla ilgilenmiştir. Eğer yabancı sözcükler ya da Latince kökler kimya adlandırması içine sokulacaksa, onlar pekçok Fransızın o zamanlar bilimin evrensel dili olduğunu düşündüğü Fransız dilinin özelliğine uygun olmalıydılar.<sup>95</sup>

*Mémoire sur les dénominations chimiques*'inde **Guyton** doğrudan ya da dolaylı olarak **Bergman**'ın söz sahipliğine sürekli bir şekilde başvurmuştu. **Guyton**'un adlandırma konusundaki ikinci ilkesi **Bergman**'dan bir alıntıya dayanmaktaydı ve tuzları adlandırmada o, yalnızca iki adlı bir adlandırmanın genel şemasını kullanmakla kalmayıp ayrıca da **Bergman**'ın asitler için önerdiği *boracis*, *fluoris*, *arsenicale*, *saccharinum*, *formicale* şeklindeki adları Fransız dili için de benimsedi. Öte yandan bu etki tek yanlı değildi. **Guyton**'un *barote* teriminde olduğu gibi, üç alkali için hantal olan eski adlar yerine daha kısa terimler konması yönündeki önerisi, **Bergman** tarafından değiştirilmiş şekliyle kabul edilmişti. **Bergman** ayrıca terimler arasında daha büyük bir kabul birliği oluşturmak üzere, **Guyton**'un *acidum mephiticum* terimi lehine, çok beğendiği *acidum aereum* teriminden vazgeçmeye hazırlanmıştı.

Geçmişe bakıldığında belki de önemsiz olduğu düşünülen ve bir zamanların oldukça önemli bir tartışma konusu olan son bir karşılaştırma noktası, bir tuzun asit ve bazının adlarının hangi sırada söylenmesi gerektiği idi. Daha sonraki *tartarus vitriolatus* terimini izleyerek **Bergman**, özgün olarak her zaman, örneğin *magnesia aerata* şeklinde metal adının ardından sıfat halinde asit adını kullanmıştır. Öte yandan **Guyton**, *vitriol de fer* terimini *fer vitriolé* terimine ve *nitre d'argent* terimini de *argent nitré* terimine yeğ tutmuş olup bunun da nedeni olasılıkla ikinci ifadelerin Fransız dilinde daha büyük çaplı yenilikleri kapsaması idi. Gariptir ki **Bergman**, 1784'de kendi yöntemini değiştirmeye karar vermiş ve daha önce *argentum nitratum* diye adlandırdığı madde artık *nitrosium argentatum* olmuştur. Bu değişikliğe kendi nedeni olarak doğa tarihinden alınan cins ve türler hakkındaki düşüncelerine dayalı değerlendirmelerini göstermişse de, bunlar kendi adlandırmasının **Guyton**'unkine daha da yaklaşmasını sağlamasaydı, kimsenin hayran kalmasına yol açmayabilirdi.

Gerçi **Guyton**, **Bergman**'ın kendi terimlerinden bazılarını benimsediğinden<sup>96</sup> söz etmiş ve **Bergman** kendi ifadelerinin **Guyton** tarafından kullanıldığına işaret etmiştir,

<sup>95</sup> Örneğin *Journal des Sçavans*, 1789, 569'da Fransızca'nın 'söylemek gerekirse Bilim Adamlarının evrensel dili olduğu' şeklinde bir değinme yer almaktadır. (Bu atmosfer altında Fransızca kimya dergisi *Annales de Chimie*'nin temeli atılmıştır.)

<sup>96</sup> 'O (yani Bergman) benim verdiğim adları benimsemiştir' (*Encyclopédie Méthodique, Chimie*, cilt i, Paris, 1786, s.vi).

ama ikisi arasında azımsanmayacak ölçüde övgüye değer bir işbirliği ruhu vardı. Herbiri ötekini yetenek ve görüşlerine karşı saygılı idi ve adlandırmanın temelleri üzerinde bir birlikteliğe erişmek için uzlaşmaya hazırdı. **Bergman** herkesin kendi adlandırma şemasını kabul edeceğini düşünecek denli çok fazla idealist biri değildi, ama kimyacıların çoğunluğunun bir sistem üzerinde uzlaşabileceğini umuyordu. Bunları söyledikten sonra şöyle devam etmiştir:

*Bu nedenle kimyanın her gerçek dostu, Bay Morveau'nun yeni Ansiklopedi'de gerçekleştirmeye çalıştığı planla ilgili mutlu sonu arzu etmeleri gerekmektedir.*<sup>97</sup>

Burada Ansiklopedi diye nitelenen eser *Encyclopédie Méthodique* olup **Guyton** bunun kimya konulu kesimini yazmakla görevliydi. *Encyclopédie Méthodique*'in kimya kesiminin birinci cildinin birinci kısmı 1786'da yayımlandı ve **Guyton** bir kez daha kendi adlandırmasını açıklama ve 1782'den beri onun gelişimini yeniden gözden geçirme fırsatını kullandı.

**Guyton**, özel olarak **Macquer** ve **Bergman**'dan aldığı cesaret ve desteğin gururunu taşıyordu.<sup>98</sup> Adlandırmanın çeşitli yerlerde kabul edildiğine bakarak İngiltere'de **Kirwan**'ın, İtalya ve Almanya'da öteki kimyacıların adını vermekle birlikte onların yayınlanmış eserlerinin incelenmesi böyle bir sav için az bir kanıt sağlıyordu. Fransa'da yayınlanmış eserlere baktığında kendi adlandırmasının yabancı kimyacılar tarafından çeşitli kitap ve makalelerin çevirilerindeki kullanımına işaret etmiştir. Şurası önemlidir ki onun incelediği eserlerin büyük çoğunluğu Dijon Akademisi'nin üyeleri ya da **Guyton**'un etkisi altında olan kentin yerlileri tarafından çevrilmişti.<sup>99</sup> **Guyton** ayrıca daha önemli bir destek kaynağını göstermek üzere, **Fourcroy**'un kendi ders kitabının yeni baskısında yeni adlandırmayı benimsemeyi amaçladığını da bildirmiştir.<sup>100</sup>

**Guyton** *Encyclopédie Méthodique*'in birinci cildinin ikinci yarısını yazmadan önce kendi düşüncesinde kökten bir değişme oldu ve bu, 1787'de diğer öncü üç Fransız kimyacı ile birlikte *Méthode de nomenclature chimique*'in yayımlanmasına yol açtı.

<sup>97</sup> *Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsaliensis*, 4 (1784), 118. Ayrıca bkz. s.128.

<sup>98</sup> Her iki kimyacı da 1784'de ölmüştür.

<sup>99</sup> *Observations sur la Physique*'teki makalelerin çevirmenleri *Académie de Dijon*'dan (Dijon Akademisi) M. le P. de V. ve M.L.D.B., Dijon'lu M.MGN., Dijon'lu M.B.S.T. ve en çok da Dijon'lu Bayan Picardet olarak betimlenmiştir. *Mémoires de Chimie de Scheele*, Dijon, 1785'te yer alan raporların çoğu da Bayan Picardet tarafından yazılmıştır.

<sup>100</sup> *Éléments d'histoire naturelle et de chimie*, 2. baskı, Paris, 1786.

## BÖLÜM 5

### 'MÉTHODE DE NOMENCLATURE CHIMIQUE (1787)'İN YAYIMLANMASINA YOL AÇAN OLAYLAR

*Méthode de nomenclature chimique* (Kimyasal Adlandırma Yöntemi) adlı önemli eser, **Guyton de Morveau**, **Lavoisier**, **Berthollet** ve **Fourcroy** adları altında yayımlanmıştır. Daha önce **Guyton**'un 1787 öncesinde adlandırma konusundaki düşüncelerini inceledik ve burada kitabın içindekileri ve onun kabulünü ele almaya başlamadan önce kimya dili konusunda öteki kimyacıların ilgileri kısaca incelenmeye çalışılacaktır.

#### *Lavoisier'nin Adlandırmaya Olan İlgisi*

Genç **Lavoisier**'nin *Collège Mazarin*'deki ilk kimya dersleri, o zamanın konu ile ilgili yöntemsel işlemin eksikliğini ona göstermişti ve matematik ve fizikte bulduğu sistemli ve mantıksal açıklama ile karşılaştırdığında bunun uyumlu olmadığını gördü.<sup>101</sup> Belirsizliklerle ve açıkça tanımlanmamış ya da tanımlanamayan sözcüklerle karşılaştı. **Lavoisier** daha sonra yaşamının temel uğraşısı olarak kimyayı incelemeyi benimsedi, her zaman için düşünme ve yorumlamanın mantıksal bir açıklığını aradı, içinde berrak düşünce için berrak dilin önemini vurguladığı 1789 tarihli *Traité élémentaire de Chimie* (Temel Kimyaya Giriş) adlı eserinde bunları dile getirdi.

**Lavoisier** tarafından yürütülen araştırmanın en önemli bazı kısımları, incelenmesi henüz çocukluk dönemini yaşamakta olan gazlarla bağlantılı idi. Onun gazları ve özellikle de daha sonra oksijen ve karbon dioksit diye adlandırılan gazları kapsayan ilk deneylerinde **Lavoisier**'nin betimlemeleri belirsizdi; gazları genelde hava diye adlandırmış ve yukarda belirtilen iki gazı birbirine karıştırmıştır.<sup>102</sup> Ancak daha başka deneylerin bir sonucu olarak gazların farklı özellikleri daha belirginleşmiş ve o, onlar için uygun ifadeler bulmaya çalışmıştır. **Lavoisier**'nin önemi, maddelerin adlarıyla bağlantılı olarak mesleğinin başlarında, Nisan ve Mayıs 1777'de *Académie des Sciences*'a sunduğu bazı makalelerde görülebilir.<sup>103</sup> Atmosferin ana bileşenlerini

<sup>101</sup> **Lavoisier**'nin Paris'teki *Académie des Sciences*'in arşivlerindeki yayınlanmamış notlarına göre, M. Daumas tarafından (*Lavoisier*, Paris, 1955, s.93) adlı eserinde dile getirilmiştir.

<sup>102</sup> *Opusculs Physiques et Chymiques*, Paris, 1774, s.449.

<sup>103</sup> *Mém. Acad.*, 1777, 191, 195.



Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794)



Louis-Bernard Guyton de Morveau (1737-1816)



Antoine-François Fourcroy (1755-1809)



Claude-Louis Berthollet (1748-1822)

*Levha 4. Méthode de nomenclature chimique (1787)'in yazarları.*

göstermek üzere *mofette atmosphérique* ve *air éminemment respirable* terimlerini geliştirmiş ve yanılıcı *air fixe* terimine yeğ tutarak **Bucquet**'nin *acide crayeux* terimini benimsemiştir. **Lavoisier**, gazlar ve onların sulu çözeltileri arasındaki farkı ifade edecek belirgin bir yöntemi oluşturmanın önemli olduğunu düşünüyordu.<sup>104</sup> Bu gazlar (günümüzde karbon dioksit, kükürt dioksit, amonyak ve hidrojen klorür olarak

<sup>104</sup> Lavoisier bu ayırdedimi 1774'de kendi laboratuvar not kitabı olan *Registre de Laboratoire*'da ilk kez yapmış olup Berthelot tarafından *La Révolution Chimique*'te de dile getirilmiştir. *Académie*'ye 1777'de sunulan bir makalede Lavoisier *acide sulfureux aériforme* ve *acide sulfureux en liqueur* arasında dikkatli bir şekilde ayırım yapmış (*Mém. Acad.*, 1777, 324) ve 1780'de bu ifadeleri diğer gazlara uzandırmıştır (*Mém. Acad.*, 1780, 334).

bilinmektedir) *aériforme* (hava şeklinde) ya da *en liqueur* (sıvı şeklinde) olarak betimlenmişti ve gerçi bu terimler evvelce sınırlı bir ölçüde kullanılmışsa da, bunlar, 'yeni bir adlandırma' olarak betimlediği bir ayırdetme idi. Bu terimlerin kendilerinin fazla önemli oldukları kolayca düşünülemez, ama bunlar herhangi bir yanlış anlama olasılığından kaçınmak üzere kendi ifadelerini seçen **Lavoisier**'nin özenini göstermektedir. **Lavoisier** kavurma sırasında metallerle birleşen maddeyi betimlemek için *principe oxigine* terimini bulduğunda katı bir kalkın (yani metal oksitin -ç.n.) bileşenlerinden birini bir 'hava' olarak nitelemekten kasıtlı olarak kaçınmak için şu ifadeyi seçmiştir:

*Eğer 'hava' sözcüğünü kullanışlı kılarsam, bu terimin kullanımı, gereksiz sözcüklerin dolambaçlı kullanımını önleyecek, benim anlatım biçimimi daha özenli kılacak ve sürekli olarak karşımıza çıkan çift anlamlı sözlü aldatmalardan kaçınılacaktır.*<sup>105</sup>

**Lavoisier** tarafından dile verilen önemin başka bir göstergesi, onun *phlogiston* terimine karşı tutumundan elde edilebilir. Halka yönelik söylemlerinde **Lavoisier**, sürekli olarak **Priestley**'in *dephlogisticated air* (filojistonsuzlanmış hava) terimini eleştirmişti. O genellikle, gaza kendince değil de **Priestley** tarafından bu adın verilmiş olduğunu vurgulamak üzere kendi yolunu terkederek onu çok uygunsuz bir ifade ile adlandırmıştır.<sup>106</sup> Daha sonra 1783'de *dephlogisticated marine acid* ve *dephlogisticated nitrous acid* terimlerini kullandığında, bunların **Bergman** ve **Scheele**'nin kullanmış olduğu adlar olduğunu vurgulamıştır.<sup>107</sup> Gerçekten 1785'de **Lavoisier**, yıllar önce Akademi'ye sunmuş olduğu çok sayıdaki raporlarda *phlogiston* terimini bir kez olsun kullanmamış olduğuyla övünebilmiştir.<sup>108</sup> Onun *phlogiston* teriminin yanlış kullanımı üzerine başlıca saldırısı, 1785 yazında *Académie*'ye sunduğu *Réflexions sur le phlogistique* (Filojiston Üzerine Düşünceler)<sup>109</sup> başlıklı bir makalesinde yer almıştır. **Lavoisier** yalnızca bir kuramın değil, ortak *phlogiston* terimini paylaşan bir dizi kuramın hatalarını göstermiştir. O, filojistonun ağırlığa sahip bir nesne olduğu **Stahl**'ın kuramının, filojistonun ateşe benzediği **Baumé**'nin kuramının ve filojistonun ışıkla özdeş olduğu **Macquer**'nin kuramının icabına bakmıştır. **Lavoisier**'nin temel kanıtları, tersini yanlışlayarak doğrulamaya (olmayana ergi; *reductio ad absurdum*) dayalı idi. Bazı olguları açıklamak için **Stahl**'ın yandaşları filojistonu ağırlıksız bir ilke (madde) olarak kabul etmişlerdi; yine de diğer zamanlarda onlar filojistonun bir miktar ağırlığa sahip olduğunu kabul ettiler. Gerçekte kimyacılar 'filojiston' terimini özel olarak tanımlanmamış olan ve bunun sonucu olarak da her türden açıklamaya uyarlanabilen belirsiz bir ilkeyi (maddeyi) göstermek için kullanmışlardır. Bir cismin niçin saydam ya da saydamsız, beyaz ya da renkli, yakıcı-olmayan ya da yakıcı vb. olduğunu açıklamada kullanılabilmıştır. **Lavoisier** daha sonraları, hiçbir kimya öğrencisinin filojistona belirli bir düşüncüyü yakıştırmaksızın herhangi bir sözcüğü kabul etmemesi gerektiğinde ısrar ettiği zaman, onun özünde filojistonu kastettiğine pek kuşku duyulmayabilir.<sup>110</sup>

<sup>105</sup> *Mém. Acad.*, 1778, 536.

<sup>106</sup> *Mém. Acad.*, 1777, 195.

<sup>107</sup> *Oeuvres*, Paris, 1862-1893, cilt ii, s.549, 552.

<sup>108</sup> *Mém. Acad.*, 1782, 492ff.

<sup>109</sup> *Mém. Acad.*, 1783, 505-538.

<sup>110</sup> *Méthode de nomenclature chimique*, Paris, 1787, s.19.

### Condillac'ın Etkisi

Anlamları açık bir düşünceye sahip olmayan sözcüklerin kullanımının yaygın alışkanlığı, Fransız filozofu rahip **Bonnot de Condillac** (1714-1780) tarafından kınanmıştır. **Condillac**'ın *Logique* (Mantık)<sup>111</sup> (1780) adlı eserine **Lavoisier** çok değer vermiş ve 1787 tarihli *Méthode de nomenclature chimique*'te ve 1789 tarihli *Traité élémentaire de Chimie*'de ondan fazlaca alıntı yapmıştır. **Condillac**'ın 'hatalarımızın nedeni, anlamını belirleyemediğimiz sözcüklere göre yargılama alışkanlığıdır' şeklindeki ifadesi, **Lavoisier**'ye yakarmanın küçük bir olasılıkla boşa çıkabileceği şeklindeki bir duygunun anlatımıdır. Kendi felsefesinde ve özellikle de dil konusundaki düşüncelerinde **Condillac**, güçlü bir şekilde **John Locke**'dan etkilenmiştir.<sup>112</sup> **Condillac**, onsekizinci yüzyılın öteki Fransız filozoflarıyla bilime karşı genel bir ilgiyi paylaşmış ve bilimin ilerlemesi için temel olduğunu düşündüğü birkaç önemli ilkeyi öne sürmüştür. 'Kendine özgü bilim dilini' (*un jargon scientifique*) kullanarak başkalarını yoldan çıkaran kişilerden söz etmiş ve 'bilimlerin gelişiminin tümüyle onların dilindeki gelişmeye bağlı olduğunu' düşünmüştür. **Condillac**, düşünme için dilin gerekli olduğu görüşünün aşırı bir savunucusu olmuştur:

*Dilimiz ne denli iyi ya da kötü kurulursa, biz de ancak o denli iyi ya da kötü akıl yürütürüz ... ; akıl yürütme sanatı tümüyle iyi konuşma sanatına indirgenebilir.*

**Condillac** 1780'de ölmüşse de o, 1787 tarihli *Méthode de nomenclature chimique*'in ortak yazarlarından biri olarak düşünülebilir. **Condillac**'ın görüşlerinin bir özeti, yalnızca **Lavoisier**'nin kitaba katkısının önemli bir kısmını oluşturmakla kalmamış, bir bilimin gelişmesinin onun dilinin sağlam yapısına bağlı olduğu şeklindeki görüşü, kimya adlandırmasında reformu savunan bir çalışmanın yayımlanmasının gerçekten bütün bir temeli olmuştur.

### Fourcroy ve Adlandırma Sorunu

**Guyton** ve **Lavoisier** tarafından adlandırma reformuna gösterilen ilgiyi inceledikten sonra şimdi **Fourcroy**'a gelelim. Onun adlandırma reformuna katkısı, kendisinden daha kıdemli olan diğer iki kimyacıya kıyasla az ise de, onun 1770'lerin pekçok zeki kimyacısı arasında, o günün pekçok kimyasal teriminden hoşnut olmayan sayılı kişilerden biri olduğuna kuşku yoktur. Ayrıca **Fourcroy**, sistemli bir adlandırmanın öğelerine ilişkin bazı düşünceler de öne sürmüştür.

1777-1778'de **Fourcroy**, günümüzde demir(II)karbonat diye adlandırılan bileşiği incelemiş ve onun *craie de fer* ('demir tebeşiri') diye terimlendirilebileceğini öne sürmüştür. 1779'da o, tekrar bu bileşiğin ve 'sabit hava'dan türetilen diğer benzer bileşiklerin adlandırılması konusuna dönmüştür. **Fourcroy**, **Bergman**'ın, böylece bileşiklerin 'havalandırılmış metaller' (*aerata*) diye adlandırılması gerektiği şeklindeki önerisini, bu ifadenin uygun olmaması ve 'gerçekten hava içeren metalik kalklara çok daha iyi uygulanabileceği' nedeniyle reddetmiştir.<sup>113</sup> **Fourcroy**'un öğretmeni **Bucquet**, **Bergman**'ın *acidum aereum*'u için *acide de la craie* ya da *acide crayeux* terimini

<sup>111</sup> *La Logique, Oeuvres Complètes*, Paris, 1798, cilt 22. Alıntılar s.109, 30, 168, 134'ten yapılmıştır.

<sup>112</sup> **Condillac**, **Locke**'a olan borçluluğunu, *Histoire Moderne, Oeuvres Complètes*, cilt 20, s.526'da dile getirmiştir. **Locke**'un dil konusundaki eleştirel tutumu daha önce belirtilmişti.

<sup>113</sup> *Mémoires et Observations de Chimie*, Paris, 1784, s.89, 122.



önermiş, **Lavoisier** ise **Bucquet**'nin önerisini kabul etmiş<sup>114</sup> ve **Fourcroy** da onların örneğini izlemiştir. **Bucquet** *acide crayeux* ile sabit bitkisel alkaliden elde edilen nötür tuza *tartre crayeux* adını vermiş ve **Fourcroy** bunu, *craie de fer* dahil, *acide crayeux*'nün öteki tuzlarına uzandırmıştır:

*Aynı yolla bu ad, 'acide crayeux' ile öteki metalik maddelerin oluşturduğu tüm bileşiklere uygulanabilir; böylece biz 'craie de cuivre', 'craie de plomb' vb.den söz edebiliriz. Üstelik bu, onlar gerçekte farklı iseler de, şimdiye dek birbiriyle karıştırılmış olduğu görülen bu tür nötür tuzlarla metalik kalkları birbirinden ayırdetmede kullanışlı olacaktır.*<sup>115</sup>

**Fourcroy** bunu, 1779'da yirmi dört yaşında iken yazmış ve 1782'de kimya konusunda ilk ders kitabını yazdığında bu adlandırmayı bir ölçüde kullanmıştı. **Fourcroy**'un diğer başarılı sistemli terimleri arasında potasyum ve sodyum'sülfatlar için sırasıyla *tartre phosphorique* ve *soude phosphorique* terimleri bulunmaktadır.<sup>116</sup>

**Fourcroy**'un **Guyton**'dan belirli bir ölçüde etkilenmiş olduğu görülmesine de o, **Bergman**'ın birinci bölümü 1780'de ortaya çıkan *Opuscula*'sının (Küçük Uğraşlar) **Guyton** tarafından çevirisini biliyordu. 1784'de **Fourcroy** şuna dikkat çekmiştir:

*Kimi kimyacılar ve özellikle de Bay Bergman, onun doğasını onun adıyla belirtecek şekilde Epsom tuzlarının 'vitriol de magnésie' olarak adlandırılması gerektiğini önermişlerdir.*

O, birden fazla maddeye *Epsom salt* gibisinden belirsiz bir ad verme çakışıklığından sakınabilecek bir yöntemi uygun görmüş ve kendisi *vitriol magnésien* terimini benimsemiştir. **Guyton**'un eleştirisinin iki yıl önce yayımlanmış olmasına karşın **Fourcroy** 1784'deki 'ağır toprak' ifadesinde herhangi bir yanlışlık görmemekteydi; ama hemen sonra **Fourcroy**, **Guyton**'un terimlerinden bazılarının yararlı olduğunu gördü ve *Leçons élémentaires* (Temel Dersler) adlı eserinin 1786 yılı yazında yayımlanan ikinci baskısında<sup>117</sup> bazı yeni adları kullandı. **Fourcroy** 'ağırsat dışında bu tuzların, pekçok başka tuzdan daha ağır olmamaları' nedeniyle 'ağır' tuzlar şeklindeki adlandırmanın yanıltıcı olduğunu doğruluğunu kabul etmiştir. **Fourcroy** bizzat bu kitabın büyük bir kısmında kimyacılarca kabul edilmiş adları birbirine karıştırmışsa da, kitabın önsözünde okuyucuya bu kitapta, kişisel olarak yeğlediğini söylediği **Guyton de Morveau**'nın adlandırmasını anlattığı bir bölüm koyduğunu belirtmiştir. Bu yeğleme, tuzların bir listesi halinde gösterilmiş ve **Fourcroy** burada her bir tuzun bileşimi, onun alışılmış adı ve **Guyton** tarafından verilmiş olan ve genelde daha iyi bir ad olarak betimlenmiş olan adı sergilemiştir. Buna göre *Vitriol de Potasse*, *Muriate de Soude*, *Nitre Barotique*, genel olarak kabul edilen adlardan 'daha iyi' olanlar şeklinde listelenmiş adların temsili örnekleridir.

**Fourcroy** arasına eleştiride bulunsa bile ders kitabında, bilinen eski ifadelerin kullanımını büyük oranda sürdürmüştür.

<sup>114</sup> *Mém. Acad.*, 1777, 195.

<sup>115</sup> *Mémoires et Observations de Chimie*, s.123. Ayrıca bkz. s.382, 320, 13.

<sup>116</sup> *Leçons élémentaires*, Paris, 1782, cilt i, s.266, 283, 386; cilt ii, s.784-785.

<sup>117</sup> *Éléments d'histoire naturelle et de chimie*, 2. baskı, Paris, 1786. Özellikle bkz. s.vii; cilt ii, s.287, 321-325.

## Berthollet

**Berthollet**'nin kimyasal adlandırma reformuna olan katkısına bakacak olursak, onun bilimin bu cephesine duyduğu ilgiyle ilintili kanıtların hemen hemen tümüyle eksik olduğunu görürüz. 1780'lerin çoğu kimyacısı gibi **Berthollet**, eski yanıltıcı terimlerden çok, uzun betimleyici ibareler kullanmayı çoğu zaman yeğ tutmuş<sup>118</sup> ama genellikle kimyasal terminolojiyi aşırı derecede eleştirmemiştir ve onun *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences* ve *Observations sur la Physique*'te yayımlanan makalelerinde, bir kimyasal adlandırma reformu konusunda **Guyton**'un 1782'deki önerilerinden herhangi bir yolla etkilendiğine ilişkin hiçbir kanıt yoktur. *Méthode de nomenclature chimique*'in kapak sayfasında **Berthollet**'nin adının yer almasının açıklaması, onun konumunun birinci sıradaki bir pratik kimyacı olmasından ve de **Lavoisier**'nin oksijen kuramını benimseyen ilk önemli kişi olmasındandır ve **Berthollet** kendi desteğini Nisan 1785'de açıklamıştır.

## Guyton ve Lavoisier'nin İşbirliği

*Méthode*'un dört ortak yazarı, kapak sayfasında büyüklük (kıdem) sırasında yer almıştır. Kitabın yayım yılı olan 1787'de **Guyton** 50, **Lavoisier** 44, **Berthollet** 39 ve **Fourcroy** da 32 yaşında idi. Bu kimyacılar ilk aşamada adlandırmayı reformlamak için değil de yeni oksijen kuramına destek veren **Lavoisier**'nin denemelerini incelemek için bir araya geldiler. Bir zamanlar filojiston kuramının önde gelen bir destekçisi olmuş olan **Guyton**, ancak **Berthollet** ve **Fourcroy**'un oksijen kuramına dönmelerinden sonra bu kurama gönül vermiştir.<sup>119</sup> Gerçi **Guyton** Dijon'da önemli bir kişilik idiyse de onun taşrada yaşaması olgusu, herhangi bir Fransız için büyük bir zayıflıktı ve **Guyton**, bu dört kimyacıdan *Académie des Sciences*'in üyeliğine seçilmemiş olan tek kişi idi. Diğerleri arasındaki böyle değerlendirmelerden<sup>120</sup> şu ortaya çıkmaktadır ki, dört kimyacının işbirliğinde başkan, **Guyton**'dan çok **Lavoisier** idi.

**Guyton**'un **Lavoisier** ile işbirliği kimya tarihinde önemli bir olgudur ve onların işbirliğinin ayrıntılarının belgesel kanıtlarının tümünün ele geçmemiş olması bir şanssızlıktır. Ancak biliyoruz ki yaklaşık 1786'da **Guyton**'un filojiston kuramına olan inancı, **Lavoisier** tarafından sağlanan kanıtların birikmesiyle ciddi olarak zayıflamıştır. Ancak **Lavoisier**'nin kuramının doğruluğuna nihai olarak inanmadan önce **Guyton**, onun özgün bulucusuyla yeni kuramı tartışmak üzere Dijon'dan Paris'e gitmiştir. Ortaya çıkan çatışmalı kanıtlardan, **Fourcroy**'un bu kurama inanmışlığının geçerli olmadığı görülecektir;<sup>121</sup> geriye kalan kanıtlar 1787'nin başına, olasılıkla da Şubat'a tarihlenir. Bizzat **Lavoisier** 1787 Nisan'ında konuşarak, **Guyton**'un aynı yılın başlarında Paris'e geldiğini<sup>122</sup> ve yeni kuram konusundan yola çıkarak kimyasal adlandırma reformu

<sup>118</sup> Örneğin *deniz asiti yardımıyla ağır toprağın çözünmesi* [*Obs. sur la Physiques*, 28 (1786). 402]. **Guyton**'un bu tuzun yapışal kısımları için kullandığı adlar *barote* ve *acide muriatique* idi. **Berthollet**'nin adlandırmaya ilgisi için ayrıca bkz. s.192, f.n.156a.

<sup>119</sup> **Lavoisier** tarafından çok açık olmayan bir ifadeye göre (*Oeuvres*, Paris, 1862-1893, cilt ii, s.105).

<sup>120</sup> **Guyton**' bizzat, işbirliği için ilk girişimin **Lavoisier** ve onun arkadaşlarından geldiğini ifade etmiştir [*Annales de Chimie*, 25 (1798), 207].

<sup>121</sup> Adlandırma konusundaki tartışmaya katılanlardan biri olan **Fourcroy**, **Guyton**'un Paris'e 1786'nın ikinci yarısında geldiğini söylemiştir (*Système des connaissances chimiques*, Paris, 1801, 4. baskı, cilt i, s.40) ve **Fourcroy**'un daha sonra dile getirdiği ifade de 1786 tarihini göstermektedir (*Elements of Natural History and Chemistry*, 3. baskı, Londra, 1790, s.xxix).

<sup>122</sup> *Méthode de nomenclature chimique*, Paris, 1787, s.4.

olanağı üzerine birlikte tartışmaya girdiklerini söylemiştir. **Lavoisier** daha sonra **Guyton**'un ziyaretinin 1787'de gerçekleştiğini ve sekiz ay sürdüğünü yinelemiştir.<sup>123</sup> Bu tarih, iki mektupta yer alan kanıtla daha duyarlı olarak kesinleşmiştir. **Lavoisier** tarafından 4 Mart 1787'de **Meusnier**'ye yazılan birinci mektupta<sup>124</sup> **Lavoisier** şöyle yazmıştır:

*Bay de Morveau şu anda Paris'tedir ve biz bundan, bir kimyasal adlandırma oluşturma konusunda onunla çalışma olanağı için yararlanmaya çalışıyoruz. Bu belki de, bilimlerin ilerlemesi için en ivedi gereksinimdir.*

14 Mart 1787'de fizikçi **Monge** tarafından **Van Marum**'a yazılmış olan başka bir mektupta **Monge**, 'Dijon'lu Bay **Morveau**'nun birkaç haftalığına orada olduğunu<sup>125</sup> yazmış olup bu bilgi, **Guyton**'un **Lavoisier** ile işbirliğinin yaklaşık Şubat 1787'ye tarihlendiğini doğrulamaktadır.

**Guyton** yeni 'filojiston-karşıtı' kuramın üstünlüğüne inanır inanmaz bizzat ona ilişkin bir adlandırma oluşturmayı içtenlikle uygulayabilmiştir. **Guyton** kendi adlandırmasından filojistoncu terminolojiyi tâ 1782'de dışarlamışsa da, onun adlandırması, iki kuram arasındaki kararsızlığı sürdüğü süre boyunca güçlükle tamamlanmıştır. **Guyton** için **Lavoisier** şunları söylemektedir:

*O bizzat içinde bazı yolların hareketlilik içinde olduğu ... [ve] ... çeşitli kuramların ortaya çıktığı bir bilim içinde, farklı sistemlere uyacak ve yalnızca herhangi birini benimsemeksizin tüm kanıları doyuracak bir dili oluşturmanın aşırı derecede güç olduğunu duyumsuyordu.*<sup>126</sup>

1787'de **Guyton**'un kuramsal görüşlerindeki değişme *Encyclopédie Méthodique*'e yansımıştır. 1786'da **Guyton** hâlâ filojiston kuramının bir destekleyicisi idi ve 1. Cilt'in birinci kısmında fırsat buldukça filojiston kuramının terminolojisini kullanmıştır. 'Hava' (yani gazlar) üzerine uzun bir makale yazma sorunuyla yüzyüze geldiğinde **Guyton**, 'pnömatik kuramın' yazarı olan **Lavoisier**'ye danışma gereğini duymuştur. **Guyton** daha önceleri, **Stahl** ile **Lavoisier**'nin kuramları arasında çekingen davranmıştı; artık **Lavoisier**'nin kuramını tümüyle benimsemiştir. Daha önceleri kendi sahiplendiği bir adlandırma kullanırken, artık **Lavoisier** ve arkadaşlarının işbirliğiyle değiştirilmiş ve genişletilmiş olan bir adlandırma kullanır olmuştur. 'Hava' makalesinin önüne koyduğu ikinci bir önsözde **Guyton**, yeni konumunu açıklamıştır. *Méthode de nomenclature chimique*'in dört yazarının ortak amaçlarını açıklamış ve kısaltılmış bir şekilde bu kitabın içindekilerinin kapsamını belirtmiştir.

<sup>123</sup> Rapport à L'Académie sur les travaux de Guyton de Morveau, Lavoisier, Oeuvres, Paris, 1862-1893, cilt vi, s.58.

<sup>124</sup> R.Fric tarafından yayıma hazırlanmış olan Lavoisier'nin yazışmasından Daumas tarafından yapılan alıntı (*Lavoisier*, Paris, 1955, s.60-61).

<sup>125</sup> Bu mektubun bir fotoğrafı, Bay René Taton tarafından bu kitabın yazarına gösterilme lütunda bulunulmuştur.

<sup>126</sup> Méthode de nomenclature chimique, Paris, 1787, s.4.

## BÖLÜM 6

### 'MÉTHODE DE NOMENCLATURE CHIMIQUE' VE REFORMU YAPILMIŞ ADLANDIRMANIN FRANSA'YA GİRİŞİ

1787 yılında yayımlanmış olan *Méthode de nomenclature chimique*, sekiz yapraklı formalar halinde katlanmış, yaklaşık 300 sayfalık bir kitaptır. Kitap doğal olarak sırasıyla adlandırma ve simgelemeyi ele alan iki kısma bölünmüştür. Kitabın birinci ve oldukça geniş ve daha önemli olan kısmı kimyasal adlandırma ile ilgilidir. Adlandırma reformuna giriş konusunda **Lavoisier** tarafından *Académie des Sciences*'a sunulan bir raporun metniyle başlamaktadır. Bunu **Guyton** ve **Fourcroy**'un daha ayrıntılı raporları izlemektedir; **Fourcroy**'unki katlanmış geniş levhalar (yaklaşık 18 inç x 27 inç) şeklinde olup önerilen adlandırma örneklerini içermektedir. Önemli bir ayrıntı, kitabın yaklaşık üçte birini tutan bir sözlük idi. Sözlüğün birinci kısmı, bir maddenin eski adından yeni adını bulmaya olanak tanımaktadır; ikinci kısmında yeni adlar, eski terminolojide karşılık gelen eşdeğerlerine göre alfabetik sırada düzenlenmişlerdir. *Méthode*'un son kısmında **Hassenfratz** ve **Adet** tarafından hazırlanmış iki kısa rapor yer almakta olup bunda onlar, kitabın sonunda, katlanmış altı adet levha halinde gösterilen basit geometrik desenlere dayalı kimyasal simgelerin bir şemasını ortaya koymuşlardır. Kitabın her iki kesimi de, önerilen reformların değeri konusunda *Académie*'nin öteki üyelerince biçimlendirilen bir raporla sonlanmaktadır.

#### *Lavoisier'nin Raporu*

**Lavoisier** 18 Nisan 1787'de halka açık bir toplantıda *Académie des Sciences*'a reform konusunda, 'Kimya adlandırmasının reformu ve iyileştirilmesi gereği üzerine' başlıklı bir rapor sunmuştur. Raporuna, kendisini öne sürülen reforma yöneltmiş olan olayların izini sürerek başlamıştır. **Lavoisier** *vitriol* ve *nitre* adlarıyla ilintili olan asitlerden oluşan tuzları betimlemek üzere genel terimler olarak *vitriol* ve *nitre* sözcüklerini kullanan **Macquer** ve **Baumé**'ye saygı duyduğunu belirtmiştir. **Bucquet** ve **Fourcroy**, **Bergman**'ın yaptığı gibi sistemli adlandırmanın bu başlangıcını yaygınlaştırmış, ama reforma doğru en büyük adım **Guyton** tarafından atılmıştır. *Encyclopédie Méthodique*'in kimya kısmını yazma görevini üstlendiklerinde **Guyton**, bütün adlandırmayı sistemleştirmek istemiş, ama kimyanın hızlıca ilerlemesinin ve yeni kuramların ardarda ortaya çıkmasının yarattığı güçlüklerle yüzyüze gelmiştir. **Guyton**

*Académie*'nin kimi üyelerinin görüşünü almış ve kendi düşüncelerini ve önerilen işbirliği içindeki kendisinin daha önceki tüm çalışmalarını gözden çıkarmayı göze almıştır. Bu görüşmeden, **Lavoisier**'nin dediği gibi, kişisel düşüncelerden ve geçmişteki kazanımlardan tümüyle arınmış şekilde karakterize edilen pekçok konferans ortaya çıkmıştır. Onlar çeşitli dönemlerdeki kimyanın tüm alanını kapsıyordu ve dilin 'metafizikini' ele almaktaydı.

**Lavoisier**, kendilerinin benimsedikleri teknik sözcüklerin ayrıntılarını vererek dinleyicilerin sabrını taşımak istememiştir (çünkü toplantı, halka açık bir genel toplantı idi). **Guyton de Morveau** bu görevi, *Académie*'nin özel toplantılarından birinde üstlenmiştir. Böylelikle **Lavoisier**, kendisini genel ilkelerle ilgilenmekle ve bu ilkelerin arkasındaki felsefeyi düşünmekle sınırlamıştır.

**Lavoisier**'nin söylediği gibi dilin, düşünceleri işaretler yardımıyla ifade etmekten başka birşey olmadığına yaygın bir şekilde inanılmıştır. Ama diller bundan daha fazlasına sahiptiler; diller, matematikçilerinki ile aynı yoldan, onların yardımıyla insanın bilinenden bilinmeyene doğru ilerlediği gerçek analitik yöntemlerdi. O, cebirin en mükemmel analitik yöntem olduğunu düşünüyordu ve cebir gerçek bir dildi. Böylece bir dil ve bir analitik yöntem, papaz **Condillac** tarafından *Logique* adlı eserinde açıkça gösterilmiş olduğu gibi aynı şeylerin iki farklı ifadesi idi.<sup>127</sup> Şimdi eğer diller, insanın düşünme sürecine yardımcı olmak için oluşturulan gerçek araçlar idiyse, bu araçların olabildiğince en iyisi olması önem taşıyordu. Dilin mükemmelleştirilmesi, bilimi incelemeye başlayanlar açısından çok önemliydi ve yanlış düşünceler bir kez oluşuktan sonra geçersiz kılınması güç olan önyargılara dönüşüyorlardı:

*İyi kurulmuş bir dil ... doğanın yürüyüşünden saptırarak şekilde kimyayı açıklayan şeylere izin vermeyecektir; ya adlandırmayı reddetmek ya da onun gösterdiği yolu karşı konulmayacak şekilde izlemek gerekecektir.*

Eğer dilin yalnızca temsil edici simgelerin bir araya toplanması olduğu düşünülüyorsa, özgün düşünce yanlış olmasa bile, kusurlu bir dil de yanlış düşüncelerin iletebilmesine izin verecektir. Bu görüş noktasından hareketle, dilin mükemmelleştirilmesi -ne az ve ne de kesin olarak fazla olacak şekilde- olguları sözcüklerle ifade etmekten ibarettir.

**Lavoisier** kimyanın yürürlükteki dilinin, açık bir şekilde bu ilkelere göre oluşmamış olduğuna işaret etmiştir. Bu noktayı vurgulamak üzere simyacılarca kullanılmış eğretisel ifadelerden örnekler vermiştir. Kimyanın henüz tamamlanmış olmaktan uzak olduğu düşünüldüğünde, yeni adlandırmanın mükemmellikten uzak olabileceği doğrudur; ama eğer bir adlandırma sağlam ilkeler üzerine kurulmuşsa, katı bir adlandırmadan çok, maddelere ad verme yöntemi olarak kabul edilmesi koşuluyla<sup>128</sup> bizzat daha ileriki çalışmalara uyarlanabilecektir; keşfedilebilecek yeni maddeler önceden işaret edilecek ve gelecekte yalnızca küçük yerel reformları gerektirecektir.

Onların şemasının şekillenmesinde yazarlar, parçalamayı gerçekleştiremedikleri tüm maddeleri basit olarak ele almışlardır. Bu basit maddeler için yeni adlar verdiklerinde yazarlar, içerilen cismin en genel özelliğini ifade eden yeni adlar bulmaya

<sup>127</sup> **Lavoisier**'nin raporunun geniş bir kısmı (s.6-14) **Condillac**'ın görüşlerinin bir özetinden ibarettir. **Lavoisier** hiç çekinmeden **Condillac**'ın *Logique*'ini, bilimleri inceleyen genç insanlara önermiştir.

<sup>128</sup> 'Adlandırmadan çok, keyfî bir ad koyma yöntemi' (*Méthode de nomenclature chimique*, s.17). Kitabın adı açık bir biçimde bu düşünceyi öne sürmek için bilinçli olarak seçilmiştir.

çalışmışlardır.<sup>129</sup> (\*ii) İki maddenin bileşikleri durumunda **Lavoisier** ilkin 'doğal mantığın' öngördüğü genel adı, bunun ardısıra da özgül adı vermeyi düşünmüştür. Yeni adlandırma için istenen etkiyi gerçekleştirmek üzere, ilk başta kulağa çirkin ve aykırı gelebilen bazı yeni sözcükler vermek gerekli olmuş, ama bu yeni sözcükler kesin olarak, kabul edilmiş olan *pompholix*, *colcothar*<sup>130</sup> ve pekçok diğer terimden daha beter değillerdi. Ve de o zamanki kullanımda yanlış düşüncelere dayalı *oil of vitriol* (vitriyol yağı), *oil of tartar* (tartar yağı), *flowers of zinc* (çinko çiçekleri) vb. gibi pekçok yanıltıcı terim vardı:

*Ustalarımızca konuşulmuş olan dili değiştiren suçumuzu başıslatacağız ... Bundan daha fazlasını umuyorum, çünkü bu reformu önerenler Bergman ve Macquer idiler ... Bay Bergman yaşamının sonlarına doğru Bay de Morveau'ya şöyle yazmıştı: 'Herhangi bir uygunsuz ad verildiğinde buna şükran duyulmaz. Halihazırda kimyayı bilenler bunu her zaman anlayacaktır; kimyayı henüz bilmeyenler ise en kısa zamanda anlayacaklar'.*

### Guyton'un Raporu

**Lavoisier**'nin genel adlandırma şemasını ortaya koymasından iki hafta sonra **Guyton**, *Académie*'nin özel bir toplantısında, önerilen yeni adlandırmanın ayrıntılarını sergileyen bir makale sundu. **Guyton**, çalışma arkadaşları ile kendisinin basit maddelerin (*corps simples*) adlandırmasına özel bir dikkat harcadıklarını açıkladı; çünkü bunlardan bazılarının adları, bu elementleri içeren bileşik maddelerin adları içinde yer alacaktı. Bu basit maddeler (yani henüz parçalanmamış olan maddeler) hepsinden en basiti olduğu düşünülen maddelerden başlayarak beş sınıf haline bölümlenebiliyordu. Bunlar *luminère* (ışık maddesi -ç.n.) ve *calorique*'i (ısı maddesi -ç.n.) içeriyordu; ikinci sözcük, adlandırıcılar tarafından 'ısı'yı değil de daha çok 'ısı maddesi'ni ifade etmek üzere bulunmuştu. **Lavoisier** tüm gazların *calorique* içerdiğini düşünüyordu. Listede üçüncü sırada *oxigène* (oksijen) geliyordu ki bu ad daha önceden<sup>131</sup> **Lavoisier** tarafından, yaşam havasının temelini göstermek üzere öne sürülmüştü; *calorique* ile birleştirildiğinde gaz *oxigène* oluşuyordu. *Hydrogène* (ya da *hydrogène*) (hidrojen) ve *azote* (yani azot) adları ise bunları izliyordu.<sup>132</sup>

<sup>129</sup> **Lavoisier** özelde *oxigène* (onun, asitlerin ilkesi olarak varsayılan özelliğinden), *hidrogène* (suyun bileşenlerinden biri) ve *azote* (yaşamı desteklemeyen) terimlerini amaçlamaktaydı.

(\*ii) Bugün kullandığımız 'hidrojen' ve 'oksijen' terimleri, Yunanca'dan Fransızca ağızına göre yapılmışlardır. 'Oksijen' terimini yanlış bir adlandırma ile 'asit oluşturu' anlamında kimyaya kazandıran **Lavoisier** olmuştur. Yunanca'da hidrojen 'su oluşturan', oksijen ise 'ekşi (asit) oluşturan' anlamlarındadır. Eskiden bu terimler için bizde, Yunanca'dakilerin Arapça çevirileri olan *müvellid ül-ma'* ve *müvellid ül-humuza* terimleri kullanılırdı [Kaynak: Z. Tez, O. Gürel, -Kimyadan Örneklemlerle- Bilim Dili Üzerine Değinmeler, *Kim. Müh. Dergisi*, TMMOB / KMO, 111, 3 (1985)] (-ç.n.).

<sup>130</sup> Yani sırasıyla çinko oksit ve demir(III)oksit.

<sup>131</sup> **Lavoisier** Kasım 1779'da '*principe acidifiant ou principe oxygène*' ifadesini öne sürdü (*Mém. Acad.*, 1778, 536). Fourcroy'a göre reform komitesi, Yunanca'ya daha yakın bir karşılık olarak -*gène* son takısı şekline değiştirmeye karar vermiştir (*Elements of natural history and chemistry*, Londra, 1790, cilt i, s.147n).

<sup>132</sup> Bu üç gazın adlarının etimolojisi şöyleydi:

*oxygène*: [ οξύς (asit) + γεινομαι (oluşturulmak) ]'tan,  
*hydrogène*: [ υδωρ (su) + γεινομαι (oluşturulmak) ]'tan,  
*azote*: [ α- (-sız) + ζωη (yaşam) ]'dan.

Çizelge'nin ikinci kesimi 'asitlendirilebilir bazlar'dan ya da asit ilkelerinden ibaretti ve bu sınıf, onların 'asitlendirilebilir bazlarının' bilindiği asitler (örneğin kükürt, fosfor ve karbonla ilgili asitler) ve henüz parçalanmamış olan asitler haline bölümlenebiliyordu. Bu sonuncuların örnekleri, oksijen ile hâlâ incelenmekte olan özel bir *base acidifiable* ya da *radical*'in bileşimi olduğu düşünülmüş olan *acide muriatique*, *acide boracique* ve *acide acétique*'in bazları idiler. Aynı baz, birden fazla asit oluşturmaya ve alkaliler, topraklar ve metallerle birden fazla bileşik oluşturmaya yetili olabilirdi; bu birleşmeleri ifade etmek üzere benimsenen yöntem, yaygın bir sözcüğün köküne bağlanan çeşitli sontakıları kullanmaktı. Kükürt durumunda şöyle oluyordu:

- (A) *Acide sulfurique* - burada kükürt oksijenle doymuştur.
- (B) *Acide sulfureux* - birinci asitten daha az oksijen içeren asit.
- (a) *Sulfate* - A'dan oluşan tüm gazların cins adı.
- (b) *Sulfite* - B'den oluşan tüm gazların cins adı.
- (c) *Sulfure*<sup>133</sup> - bir asitle ilgili olmayan kükürt bileşikleri.

**Guyton**'un daha önceleri *acide méphitique* diye adlandırdığı asiti göstermek üzere şimdi o, **Lavoisier**'nin örneğini izleyerek, onunla *carbonate*, *carbure* ve *carbone* terimlerinin ilgili olduğu *acide carbonique* terimini kullanmıştır. **Guyton**'un *acide muriatique* terimini *acide marin* terimine yeğ tutması kabul görmüş ve oksijenle işlem görmesi durumundaki ürün (yani hipokloröz asit içeren sulu bir çözeltiden oluşan klor), *acide muriatique oxigéné* diye adlandırılmıştır. Bu sonuncusunun tuzları *muriates oxigénés* olarak, ilkinin tuzları ise *muriates* diye adlandırılmıştır. *Muriates*'e örnekler olarak **Guyton**, sırasıyla korosif süblime ve tatlı süblimeyi göstermek üzere *muriate mercuriel corrosif*ten ve *muriate mercuriel doux*'dan söz etmiştir. *Acide nitrique* ve *acide nitreux*, sırasıyla *nitrites* ve *nitrites* diye adlandırılan tuzlar dizisini oluşturur ve böylelikle fosforun o zaman bilinen iki asiti benzer bir yolla adlandırılmıştı. Sirkeyle ilgili iki asitin bulunduğu inanılarak onlarla ilgili tuzları göstermek üzere *acétique* ve *acéteux* terimleri bulunmuştur. Yanlış bir düşünceyle, içerdikleri oksijen oranına göre çoğu asitlerin iki durumda elde edilebileceği varsayılarak adlandırıcılar, özel bir bazın yalnızca bir asitin bilindiği durumlarda, söz konusu asitin oksijenle doymun olup olmadığına karar vermek durumunda kalmışlardır. Onların tümü konusunda birörnek bir kabul yapmaktan çok, yazarlar, sonuçta elde edilen terimlerin anlamını düşünmeyi ve yürürlükteki kullanımdan olabildiğince az farklılaşmayı yeğlemişlerdir. Böylece onlar *acide benzoïque*'ten (*benzoat*'ları oluşturan) ve aynı zamanda *acide tartareux*'den (*tartarat*'ları oluşturan) söz etmişlerdir.

Onun yardımıyla aynı asit ve bazı farklı oranlarda içeren tuzların ayırdedilebileceği bir sistem de benimsenmiştir. *Acidule* terimi asit fazlası olan, örneğin *le tartrite acidule de potasse*<sup>134</sup> gibi tuzları betimlemede kullanılmıştır, ama bazın fazla olduğu görülüyorsa *borate sursaturé de soude*'da<sup>135</sup> olduğu gibi *sursaturé* terimi ile gösterilmiştir. Görülecektir ki **Guyton** bazı durumlarda, 'bir ifade bir ad olarak düşünülemez' şeklindeki ilkesini terketmiştir.

<sup>133</sup> Bu, daha önceki *foie* (karaciğer), *hépar* (karaciğer), *pyrite* (pirit) vb. gibi terimlerin yerine geçmiştir.

<sup>134</sup> Yani potasyum hidrojen tartarat.

<sup>135</sup> Yani boraks (sulu çözeltide hidroliz nedeniyle alkali olduğundan).

Üçüncü kesimde, adları kimya dilinden çok, günlük dile uzanmış olan metaller bulunmaktadır. Onların adlarında fazla bir değişiklik önerilmemiş ama **Bergman**'ın örneğini izleyerek birörneklik kazandırmak üzere hepsinin aynı cinsten olduğu düşünülmüştür. *Molybdène*, *tungstène*, *manganèse* ve *platine* sözcükleri, onları ötekilerle aynı kefeye koymak üzere eril (maskülin) olarak düşünülmüşlerdir. Belirli metalleri betimlemek için *regulus* sözcüğünün kullanımı yasaklanmış ve herhangi bir durumda çoğu kimyacı hemence onu terketmiştir. Metallerin *oxigène* ile olan bileşiklerini göstermek için, daha önceki yazarlarca (**Guyton** dahil) kullanılmış olan, ama özünde sönmemiş kireçle kurulan yanlış bir analojiye dayandırılmış olan *chaux* terimine yeğlenerek *oxide* terimi kullanılmıştır. *Oxide*'in kullanımı konusunda verilen örnekler bazen kıvamlılığa ya da hazırlama yöntemine bir dayanağı içermektedir; örneğin:

*l'oxide d'antimoine sublimé cristallin (fleurs d'antimoine)*

*l'oxide de mercure par le feu (précipité per se)*

*l'oxide mercuriel par l'acide nitrique (précipité rouge)*

Dördüncü ve beşinci kesimlerde yer alan topraklar ve alkalilerin tümü de dişil (feminin) cinsten olmuşlardır; *la silice*, *l'alumine*, *la chaux*, *la baryte* ve *la magnésie*; *la potasse*, *la soude* ve *l'ammoniaque*.

Adlandırmanın başlıca organik kimyayı kapsayan bazı ufak tefek noktaları belirtildikten sonra **Guyton** kendi raporunu, Akademisyenlerden yeni adlandırmanın benimsenmesiyle kazanılacak olan ve eski terminolojinin birkaç sözcüğünün gözden çıkarılmasına kesin olarak geçecek olan büyük yararları düşünmelerini dileyerek sonlamıştır.

### ***Méthode'un Diğer Önemli İçerikleri***

**Fourcroy**'un *Méthode de nomenclature chimique*'e katkısı, adlandırma konusundaki katlanmış büyük çizelgenin ayrıntılarını açıklayan bir rapordur. **Lavoisier** yeni adlandırmanın nasıl uygulanacağını gösteren çizelgeleri derlemede dört kimyacının amacını Nisan ayında *Académie*'ye anlatmıştır. Bu çizelgeler *salle de l'Académie*'de (Akademi salonu) görüşe sunulmuştur. Görülecektir ki<sup>136</sup> yazarların derlediği büyük çizelge 1787 Haziran'ında *Académie*'ye sunulmuştur.

*Méthode*'da yayımlandığı üzere çizelge, altı sütuna bölünmüş büyük bir katlanmış levha idi. Her bir sütun, her bir yeni ad ve elverdiğince ona eşlik eden eski eşdeğerini içeren iki alt sütuna ayrılmıştı. Birinci sütun, 'Parçalanmayan maddeler'in adlarını içeriyor ve burada *lumière* ve *calorique* sözcüklerinin ardından *oxigène*'in, *hydrogène*'in ve *azote*'un bazları, metal-olmayanlar, kompleks asitlerin 'kökleri' ('radikalleri'), metaller, topraklar ve alkaliler yer alıyordu. Gaz halindeki ('*calorique* ile birleşmiş') aynı basit maddelere ayrılmış olan ikinci sütunda yalnızca adı geçen üç gaz görülmekteydi. Üçüncü sütunda, onlar için **Lavoisier**'nin çoğu durumda karşılık gelen asitleri (örneğin *soufre-acide sulfurique*, *acide sulfureux*) kastettiği, oksijenle birleşmiş basit maddeler yer alıyordu. Dördüncü sütunda bunlar gaz halinde adlandırılmıştı (örneğin *gaz acide sulfureux*) ve beşinci sütunda tuzların örnekleri verilmişti (örneğin

<sup>136</sup>.Daumas, *Lavoisier*, Paris, 1955, s.61.



*sulfate de potasse, de soude, de chaux*, vb.), *sulfite de potasse* vb.). Son sütun *sulfures* (sülfürler) ve *carbures* (karbürler) gibi bileşiklerin ve de çeşitli metal alaşımlarının adlarını içeriyordu. Çizelgenin alt kısmında günümüzde organik bileşikler olarak sınıflandırılabilir bir kaç madde verilmiştir.

**Fourcroy**'un raporunun büyük bir kısmı, **Guyton**'un o zamanlar söylemiş olduklarının tekrarını içeriyordu ve temel farklılık **Fourcroy**'un açıklamalarının çizelgeyle yakından ilgili olması idi. **Fourcroy**, benzer bileşiklerin adlarında benzer sontakılara sahip olmanın önemi üzerine büyük bir çaba harcamıştır:

*Eğer nütür tuzları göstermek üzere izlemiş olduğumuz özenli etimolojik yöntem üzerine ve tuzlara verilen adlardaki zayıf benzerlik üzerine eski adlandırmadan birşeyler yansımışsa, bu sütunun herhangi bir diğerinden niçin daha fazla miktarda en büyük sayıda değişmeler gösterdiği belki de anlaşılabacaktır ...*<sup>137</sup>

**Guyton** yeni adlandırmada *vitriol* ve *acide vitriolique* terimlerinin niçin korunmadığını uzun uzadıya açıklamış ve **Fourcroy** aynı ölçüde açıklıkla, adlandırmaya yeni birkaç sözcüğün (yeni olarak keşfedilmiş maddeler dışında) nasıl konduğunu belirtmiştir. O, yeni şemadaki temel farkın yeni terimlerde değil de yeni sistemli sontakılarda olduğunu açıklamıştır. **Fourcroy**'un yeni adlandırmanın üstünlüğüne olan güveni, kısmen, o yılın (1787) başlarında *Jardin du Roi*'daki ve Rue de Valois *Lycée*'sindeki derslerinde onu kullanmış olmasına dayanıyordu. Bu adlandırmanın kimyanın incelenmesini daha kolaylaştırdığını, çünkü terimlerin çok daha açık hale geldiğini ve herşeyden önce de eski adlandırmanın iki anlamlılığından kurtulduğunu saptamıştır.

Eski ve yeni adlandırmaların eş anlamlılarının iki sözlüğü, birinci sözlüğün eski adlandırmayı yeni adlandırmaya çevirmedeki kullanımına işaret eden bir *Avertissement* (Uyarı) ile başlamaktaydı. Gerçekte ikinci sözlüğün ilkinin iki katından daha uzun olması, açıklamalı oluşundandı. İkinci sözlükte açıklamalı olarak listelenmiş yeni adlar ve pekçok yeni maddenin yeni incelemeler sonucu ortaya çıkmış daha çok sayıdaki terimleri yer alıyordu:

*Bu nedenle bu adlandırma, bir bakıma kimya bilgisinin çağdaş durumunun bir dökümü olarak görülebilir.*<sup>138</sup>

Eski terminolojide eşdeğeri olmayan yeni adların büyük bir orana sahip olması olgusu, 1787 reformunun kabulünü güvencelemede önemli bir etmendi.

Eski adların eş anlamlılarına gelince, yazarlar saf simyasal eş anlamlıları buraya almadıklarını belirtmişlerdir. Onlar bu eş anlamlıları onsekizinci yüzyılda kullanılan sözcüklerle sınırlamışlarsa da *carbonate de soude*, eski terminolojide bir düzineden daha az olmayan sayıda eşdeğer adlara sahipti; *sulfate de magnésie* böylesi altı eşdeğer ada sahipti ve pekçok başka maddenin de çeşitli adlar altında bilinmekte oldukları görülebilmektedir. İkinci sözlük konusunda önemli bir nokta, yeni Fransızca terimlere karşılık gelen Latince adların ortaya konması idi. Bu Latince adlar uluslararası iletişimde birörnekliliğin bir temeli olarak hizmet etmek üzere tasarlanmışlardı.

<sup>137</sup> *Méthode*, s.97.

<sup>138</sup> Aynı eser, s.104.

### 'Méthode'un Académie Tarafından Kabulü

*Académie des Sciences*'ın koruyuculuğu altında herhangi bir kitabın yayımlanması, eseri gözden geçirecek ve ona onay verecek bir komitenin görevlendirilmesini kapsıyordu. Bu nedenle *Méthode de nomenclature chimique*, yayımlanmadan önce **Baumé, d'Arcet, Sage** ve **Cadet de Vaux**'dan oluşan bir komite tarafından eleştirel olarak incelenmişti.<sup>139</sup> Bunlardan yalnızca aynı zamanda en genci olan **Cadet de Vaux**, daha sonraları yeni kuram ve adlandırma ile açık bir şekilde kendini bütünleştirdi.<sup>140</sup> Komitenin diğer iki üyesi **Baumé** ve **Sage**, yalnızca **Lavoisier**'nin kuramına ve 1787 adlandırmasına karşı cephe almakla kalmamışlar, aynı zamanda Fransa'nın geri kalan kısmında bunların benimsendiği on yılı aşkın bir süre boyunca bunlara düşmanca tutum da takınmışlardır.<sup>141</sup> Bu önyargılar akla getirilirse, komiteden sevindirici bir rapor çıkması güçlkle beklenebilirdi.

Gerçi incelemeye alınan kitap, birincil olarak adlandırmayı kapsıyordu, ama komitenin raporu yeni kuramla yakından bağlantılı olmuş ve eleştirmenler onu, bir başkasından ayırdetmeyi olanaksız bularak eleştirilerini duyarsız bir şekilde adlandırma konusundan 'filojiston-karşıtı' kurama kaydırmışlardır. Oysa filojiston-karşıtı kuramın desteklenmesi yönünde pekçok deneme ortaya konduğu halde onların filojiston kuramının inandırıcı bir dizi deneyler aracılığıyla desteklendiğini söylemeleri doğru değil miydi? Eski filojiston kuramı kuşkusuz eksik bir kuramdı, ama yeni kuramda da bazı güçlükler yok muydu? Örneğin suyun bileşimi konusundaki deney, inandırıcı değildi. Yine de komite, 'eskiyi savunmak yerine yeni kurama daha fazla saldırır gibi görünmedi' ama 'yeni herhangi bir şeyin saygınlığına' karşı onları korudular; çünkü 'bir bilimin kabul edilmiş düşünceleri bir gün içinde aşılamazdı'. Adlandırma konusunda onlar kimyanın henüz bizzat şaşılabilir bir açıklıkla (*avec une merveilleuse clarté*) yarım yüzyıldan beri ifade edilmekte olduğuna hayret edilecek bir rahatlıkla dikkat çektiler!

*Reform yapmak ve o zamanlar alışılmış olan, yaygın bulunan ve tüm Avrupa üzerinde bilinmekte olan bir dili hemen hemen tümüyle yok etmek ve de onun doğasına yardımcı olan ya da çoğu yerde bilim adamlarına hemen tanıdık gelmeyen eski bir dilden alınan etimolojiler üzerine kurulan yeni bir dili onun yerine koymak, bir günlük bir konu değildir ...*

Bu nedenle **Lavoisier** ve **Guyton**'un saldırıda bulunduğu eski kurama ve eski terminolojiye destek veren komite, oldukça iki yüzlü bir şekilde kendilerinin yansız olduklarını bildirmişlerdir.<sup>142</sup>

<sup>139</sup> 'Rapport sur la nouvelle nomenclature' (extrait des Registres de l'Académie des Sciences du 13 juin 1787, *Méthode de nomenclature chimique*, s.238-252).

<sup>140</sup> Cadet de Vaux, bizzat Fourcroy'la birlikte, Lavoisier'nin *Traité élémentaire de Chimie*'sinde betimlenen kuram ve adlandırmanın çok başarılı bir gözden geçiriminde görüş birliği içinde idi (bkz. yukarıda geçen eser, Paris, 1789, s.651-652).

Komitenin en yaşlı üyesi olan d'Arcet, hemen hemen yalnızca uygulamalı kimya (porselen, boyalar vb.) ile ilgilenmişti. Ancak o, Fourcroy'un *Société Royale d'Agriculture* için yazdığı *Elements* adlı eserinin 3. baskısını onaylayan üç kişiden biri idi. Eleştirmenler yeni adlandırma karşısında yansız bir tutum takınmışlardı.

<sup>141</sup> Baumé, *Opuscules Chimiques*, Paris, 1798, örneğin s.196. Sage, *Exposé des Effets de la Contagion Nomenclative*, Paris, 1810.

<sup>142</sup> *Méthode*, s.245, 250, 251.

Biz bu yeni kuramı, onun adlandırması ile birlikte zamana, deneysel sınamalara, ardisıra ortaya çıkacak kanıların tartılmasına ve nihayet onların çıkabileceği ve çıkmak zorunda olduğu tek mahkeme olarak kamuoyunun yargısına sunmak gerektiğini düşünüyoruz. Daha sonra o, daha uzun bir süre bir kuram olarak kalmayacak, ama bir gerçekler sistemi ya da başka bir hata olacaktır. Birinci durumda o, insan bilgisi için daha sağlam bir temel sağlayacak, ama eğer ikinci durum gerçekleşirse, ondan önceki diğer fiziksel kuramlarla birlikte unutulmaya uğrayacaktır. Ve bu düşüncelerin ışığında yeni kimyasal adlandırma çizelgesinin ve ona ilişkin raporların, Akademi'nin izni altında basılabileceğine ve yayımlanabileceğine inanıyoruz; ancak böyle bir durumda onun [yani Akademi'nin] yeni kuramı kabulünü ya da reddini anlama olanağı bulunmayacaktır.

Sonunda komite, genel kamuoyu yeni adlandırma konusunda ne düşündüğüne karar verdiğinde, Akademi'nin ilgisinin 'bu adlandırmada neyin kullanılacağına karar verildiğini ve neyin kulağa ve dilin doğasına hoş geldiğini yasallaştırmak' olacağını öngörmüştür. Gerçekte Akademi, adlandırmanın kabulü konusunda karar verilmesinde çok az bir rol oynamıştır. Bu, Fransa'daki ve başka yerlerdeki bireysel pratik kimyacıların ve kimya yazarlarının ilgisine kalmıştır.

**Lavoisier**, kendi kuramını ve yeni adlandırmayı, daha sonra 1878 Haziran'ında **Berthollet** ve **Fourcroy**'la işbirliği içinde **Hassenfratz** ve **Adet** tarafından önerilmiş olan kimyasal simgeler şemasını gözden geçirdiğinde, Akademi komitesinin edilgin düşmanlığına karşı savunma fırsatına sahip olmuştur.<sup>143</sup>

### **Adlandırmanın Fransa'daki Eleştirileri**

Yeni adlandırmanın Fransa'daki en sert ve en etkili eleştirmenlerinden biri, 1785'den ölümüne dek *Observations sur la Physique*'in yayımcısı olan **Jean Claude de la Métherie** (1743-1817) idi. *Méthode de nomenclature chimique*'in yayımlanmasından kısa bir süre sonra 1787 Eylül'ünde bu derginin okuyucuları için kitabın çok güzel bir özetini derlemişse de, onu izleyen ayda bu esere uzun ve düşmanca bir eleştiri yazmıştır.<sup>144</sup> **La Métherie**, hem tümüyle yeni bir adlandırma düşüncesine hem de *Méthode*'da önerilmiş olan özel şemaya karşıt düşüncede idi. Adlandırmadaki herhangi bir değişimin yavaş yavaş ve dikkatlice yapılması ve kimyanın, kendi terminolojisinin büyük bir kısmını eczacılık ve ticaretle paylaşmış olduğu olgusunun hesaba katılması gerektiğini düşünüyordu. Reformcular eski terimlere saygı göstermeleri gerekirken, bunun yerine *carbonate*, *nitrate*, *sulfate* gibi 'katı ve kaba' (*durs et barbares*) yeni terimler ortaya koymuşlardı. *Oxigène* terimini, onun bütün bileşenlerinin, adının dolaylı yoldan anlattığı gibi asit olmaması nedeniyle, *azote* terimini ise simyasal bir anlama sahip olması nedeniyle eleştirmiştir.<sup>145</sup> Yeni adlandırmanın bir kimya kuramına dayanması gerektiğine inanmamıştır -'aksi takdirde farklı bir sisteme sahip olan her bir okul, farklı bir adlandırmaya da sahip olacaktır'-.

<sup>143</sup> 'Rapport sur les nouveaux caractères chimiques', extrait des Registres de l'Académie Royale des Sciences du 27 juin 1787 (*Méthode*, s.288-312).

<sup>144</sup> *Obs. sur la Physique*, 31 (1787), 210-219. Bu özet, Almanya ve İtalya'da yeni adlandırmanın ilk yayımlanmış kayıtları ona dayandığından özel olarak önem taşımaktadır. Buna karşı yöndeki eleştiri için bkz. aynı eserde s.270-285.

<sup>145</sup> 'Yani 'Filozof Civası' ya da 'Evrensel İlaç' (Ruland, *Lexicon Alchemiae*, Frankfurt, 1612, s.96). Bu karşı çıkış Guyton tarafından alaylı bir biçimde karşılanmıştır (*Encyclopédie Méthodique, Chimie*, cilt i, s.641n).

Onu izleyen birkaç yıl içinde **la Métherie**, yeni adlandırmaya saldıran pekçok mektup yayımlandı. *Observations*'un Aralık sayısında yayımlanan adsız bir mektup, **Lavoisier**'nin *oxygène* ve *hydrogène* terimlerini eleştirmekteydi ve örneğin birinci terim 'asit üreticisi' yerine 'asit yardımıyla oluşan' anlamını belirtiyordu. *Pyroligneux* ve *muristique oxigéné* gibi terimler Yunanca ve Latince'den kırma terimlerdi.<sup>146</sup> Herhangi bir durumda bir bilimin temel sözcükleri, ölü dillerden türetilmek yerine halk dilinden geliştirilmeliydi. Ancak bu mektubun yazarı, *Méthode*'un ortak dört yazarının bir kimya adlandırması modeli sunacak herhangi bir başkasından daha yetenekli olduğunu kabul etmektedir. *Observations sur la Physique*'te görülen yeni adlandırmaya ilişkin diğer eleştiriler arasında Madencilik Okulu'nun yöneticisi ve yeni adlandırmayı incelemekle görevlendirilen *Académie* komitesinin bir üyesi olan **Balthazar Sage** tarafından yeni kuram ve adlandırmaya şiddetle saldıran bir şekilde kaleme alınmış olan üç mektup bulunmaktadır.<sup>147</sup>

1790'da **la Métherie**, o zamanlar İngiltere'de bulunan **de Luc** tarafından yazılmış olan üç uzun mektubu yayımlamıştır.<sup>148</sup> **De Luc**, eski terminolojinin bazı örneklerinin uygunsuz olduğunu kabul etmiş ama ilgili maddelerin gerçek bileşimi iyice bilindiği için, pratikte bu adların yanıltıcı olmadıklarını öne sürmüştür. Yeni bir adlandırma, kalıcı olmadıkça kimyada yalnızca bir engel oluşturacaktı ve bu adlandırma üzerine kurulmuş olan kuşku kuram, bunu başarısız kılacaktı. Daha önceleri *dephlogisticated air* ve *phlogisticated air* olarak bilinen maddelere 'A havası' ve 'B havası' gibi yansız adların verilmesini yeğ tutmuştur. **De Luc**, rakip adlandırmaların denetim dışı ön plana çıkması tehlikesine işaret ettiğinde, **Joseph Black** tarafından önerilen bir adlandırma örneğini alıntılanmıştır. Şurası açıktır ki **de Luc**, *Méthode de nomenclature chimique*'i incelemiştir, çünkü Paris Akademisi'nin komitesi tarafından eski adlandırma konusunda verilmiş onaydan söz etmiştir. O ayrıca, gerçi **Lavoisier** *nitrogène* terimini kullanmamıştır, ama ondan türetilen kökü *nitrique* diye adlandıran **Lavoisier**'nin tutarsızlığını belirtmiştir.

**La Métherie** 1792'de **Bergman**'ın *Sciagraphia*'sının ikinci bir Fransızca baskısını gerçekleştirdi ve burada yeni kuram üzerine kuşkuclarını ortaya koyma ve onun adlandırmasını kötüleme olanağını buldu. Böylece yayımlanmasından iki ya da üç yıl sonra Fransa'da yeni kuram ve adlandırmaya hâlâ etkin bir biçimde düşman olan küçük bir insan grubunun bulunduğu ve bu muhalefette önde gelen kişilerden birinin *Observations*'un yayımcısı olarak bu konumundan güç alan **la Métherie** olduğu görülmektedir. **La Métherie**'nin *Méthode*'un yazarlarına ve özellikle de **Lavoisier**'ye karşı acımasızlığı,<sup>149</sup> onun **Lavoisier**'nin *Traité élémentaire de Chimie* adlı eseri üzerine olan iğneleyici görüşlerine yansımış ve adlandırma konusuna bir kez daha saldırmıştır.<sup>150</sup>

<sup>146</sup> *Obs. sur la Physique*, 31 (1787), 418-424. Guyton, Latince kadar Yunanca terimleri de kullanan Cicero, Pliny ve Virgil'in adlarını vererek bunu yanıtlamıştır (*Encyclopédie Méthodique, Chimie*, cilt i, s.646n).

<sup>147</sup> Aynı eser, 33 (1788), 478-479; 34 (1789), 66-67, 138-142. Bkz. ayrıca aynı eser 32 (1788), 61-63; 33 (1788), 262-286; 34 (1789), 76-78; 35 (1789), 75-76. Bunlardan en sonuncusu, **la Métherie** tarafından, kendisine İspanya, İtalya, İngiltere, İsveç ve Almanya'dan gönderildiği söylenen mektuplardan derlenen bilgileri içermektedir.

<sup>148</sup> *Obs. sur la Physique*, 36 (1790), 144-154; 193-207; 276-290. Jean André de Luc, İsviçre doğumluydu ama yaşamının büyük kısmını Almanya ve İngiltere'de geçirmişti.

<sup>149</sup> **Lavoisier**'nin eseri, **la Métherie**'nin bizzat katıldığı ve özel olarak da filojiston kuramı ve suyun elementsel doğası konusundaki pekçok temel düşüncüyü yıkmıştır.

<sup>150</sup> *Obs. sur la Physique*, 34 (1789), 304-318.

### **Yeni Adlandırmanın Fransa'da Yayılması**

*Observations*'un yayımcısının tutucu görüşleri yüzünden **Lavoisier** ve arkadaşları, kimse karışmaksızın kendi eserlerini yayımlayabilecekleri başka bir dergi bulmaya çalıştılar. 1789'da (*Académie*'nin onayı ile) kendi *Annales de Chimie* (Kimya Yıllığı) adlı dergilerinin birinci sayısını ortaya çıkardılar. Yayımcılar herkesin düşüncelerine saygı gösterdiklerini ve yazı sunan her bir yazarın diline hiç dokunmadan yer verileceğini belirtmişlerse de bu dergiye sunulan makalelerin çoğunda yeni kuram ve adlandırma kabul edilmiştir.<sup>151</sup>

Paris'te kimi genç kimyacılar kendilerini **Lavoisier** ile bütünleştirmişler (örneğin *Annales de Chimie*'de) ve Fransa'nın güneyinde, Montpellier'de kimya profesörü olan, yeni kuram ve adlandırmayı 1790 tarihinde yayımlanan *Éléments de Chimie* (Kimyanın Öğeleri) adlı eserinde benimsemiş olan **Chaptal**, önemli bir dönüşüm göstermişti. Daha sonraki yıl **Chaptal**'e yazan **Lavoisier** şunları diyordu:

*Benim ilk olarak duyurduğum ilkeleri sizin benimsediğinizi görmek gerçekten büyük bir zevktir. Sizi, Bay de Morveau'yu ve de Avrupa çapında küçük bir kimyacı grubunu kazanmak, benim tutkumun bir karşılık bulmasıdır ve başarımla beklentilerimi aşmıştır ... . Yalnızca uzun süre yeni çalışmalara başlamakla yetenli olmayan ya da kendi hayalgüçlerini yeni şeyler düzenine uyarlayamayan ve hâlâ filojiston kuramından dem vuran yaşlıca kişiler görüyorum. Genç insanların tümü yeni kuramı benimsiyor ve ben, kimyadaki devrimin tamamlandığı sonucuna varıyorum.*<sup>152</sup>

**Chaptal** kendi ders kitabının girişinde kimyasal adlandırma reformunun tartışmasına bir düzine sayfa ayırmış, kimyada dilin önemine değinmiş ve adlandırmanın ayrıntılarını ortaya koymuştur. **Chaptal**, tıpkı **Fourcroy** gibi kendi ders notlarında yeni adlandırmayı kullanmış ve elde ettiği yararları gözüyle görmüştür. Adlandırmanın ayrıntılarına bakılacak olursa **Chaptal**, **Lavoisier**'den yalnızca önemli bir terim bakımından farklı düşmüş ve daha sonraki dönemin *azote* terimi yerine *nitrogène* sözcüğünü kullanmayı yeğ tutmuştur. **Chaptal** oldukça haklı bir şekilde açıklamıştır ki, bu değişiklik *Méthode*'un ilkelerinden biriyle uyumludur; çünkü *nitrogène* adı, onun *acide nitrique*, *nitrates* vb. gibi bileşiklerinin adlarıyla benzeşikti.

**Chaptal**'ın *Éléments*'inden bile daha büyük etkiyi, **Lavoisier**'nin *Traité élémentaire de Chimie* (1789) adlı eseri yapmıştır. **Lavoisier**'nin *Traité*'si, **Lemery**'nin *Cours de Chymie*'si (onyedinci yüzyıl sonu) ya da **Thomson**'un *System of Chemistry*'si (Kimya Sistemi) (ondokuzuncu yüzyıl başı) gibi kendisinden daha önce ve daha sonra gelen büyük ders kitaplarıyla pekçok yönden karşılaştırılabilirse de, yazarının açıkça ilân ettiği türetme sözcükleriyle onlardan farklıdır. **Lavoisier** bu kitabı yazmasındaki amacının, birincil olarak ne kimya bilgisini özetlemek ne de kendi oksijen kuramını yorumlamak olmadığını, ama kimya dili üzerine kendi düşüncelerini açıklamak olduğunu söylemiştir:

*Bu eseri yazmaya niyetlendiğimde tek düşüncem, kimya adlandırmasını reformlamak ve mükemmelleştirmek gerektiği üzerine 1787 Nisan'ında 'Académie*

<sup>151</sup> *Annales de Chimie*, 1 (1789), 4.

<sup>152</sup> Grimaux tarafından sözü edilen mektup, *Lavoisier*, Paris, 1888, s.126.

*des Sciences'in halka açık genel toplantısında okuduğum raporu daha da geliştirmektir.*<sup>153</sup>

Ama **Condillac**'ın dediği gibi düşünce ile dil arasında dolaylı bir iç bağlantı vardı ve

*... yalnızca adlandırma ile ilgilendiğimi ve tek sorunun kimya dilini mükemmelleştirmek olduğunu düşünürken, eserim kendi ellerimde, onu denetleme gücüm olmaksızın farkına varılmaz bir şekilde kimyanın temel incelemesi haline dönüştü.*

*Traité*'nin girişinin büyük bir kısmı, **Lavoisier**'nin 1787'de *Académie*'de okuduğu adlandırma konulu raporun bir tekrarından ibaretti ve yine sık sık **Condillac**'tan serbestçe alıntılar içeriyordu. Kitabın birinci kısmındaki iki bölümün başlıkları, özgül olarak adlandırmaya ilişkindi<sup>154</sup> ve eserin kendine özgü özelliği notların eşlik ettiği kırk dört çizelge dizisi idi; bunlarda otuz üç 'basit madde' ve binin hayli üzerinde kimyasal bileşik listelenmişti. Bunlar, onlardan bileşiklerin türetildiği baz ya da asite göre listelenmişti ve eski terminolojide bunlara karşılık gelen adlar uygun şekilde verilmişlerdi.

Yeni adlandırmanın -ve onunla yakın bağlantı içinde olan oksijen kuramının- aydınlık dünyasına girişin incelenmesine yönelik girişimde bununla ilgili iki temel eser, 1787 tarihli *Méthode* ile **Lavoisier**'nin 1789 tarihli *Traité*'sidir. Bu kitapların her ikisi de onsekizinci yüzyıl sonlarında ve ondokuzuncu yüzyılın en başlarında geniş bir dolaşımda olmuşlardır.<sup>155</sup> *Méthode*'un en azından yedi kez Fransız baskısı, ayrıca da İngilizce, Almanca, İtalyanca ve İspanyolca'ya tam çevirileri oldu. *Traité* daha da popüler oldu ve en azından dokuz Fransız, üç Alman, iki Felemenk, üç İtalyan, bir İspanyol, üç Amerikan ve bir Meksika baskısı -bu baskıların tümü 1805'e dek gerçekleşmiştir. Ancak yeni kuramın ve dilin yayılmasını, yalnızca bu iki kitaba yormak, hayli gerçekdışı olacaktır. *Méthode*'un kısımları, özellikle de çizelge ve sözlük kısmı, bilimsel süreli yayınlarda, ders kitaplarında, sözlüklerde ve ansiklopedilerde tekrar tekrar yayımlanmıştır. **Fourcroy** bile *Éléments d'Histoire Naturelle et de Chimie* (Doğa Tarihinin ve Kimyanın Öğeleri) adlı eseri aracılığıyla adlandırmanın yayılmasında büyük bir rol oynamıştır. Bu kitabın üçüncü baskısı (ve daha sonraki baskıları) *Méthode*'dan alınan yeni terimler çizelgesini ve sözlüğü içermektedir. **Fourcroy**'un *Éléments*'i İngilizce, Almanca ve İspanyolca'ya çevrilmiş, böylece yeni terimleri daha da yaygın bir şekilde bilinir kılmıştır.

*Méthode*'un yazarları yeni adlandırmayı olası her fırsatta kullanmak suretiyle dolaşıma sokabilecek herşeyi yapmışlardır. Bunun ilginç bir erken örneği, adlandırma reformundan önce, 1786 Kasım'ında **Lavoisier**'nin *Académie*'ye sunduğu bir makalede görülür.<sup>156</sup> Raporların yayımlanmasındaki alışılmış gecikme, **Lavoisier**'de, onun eseri yayımlanana dek bir yıldan daha fazla bir süre beklemek zorunda kalmakla

<sup>153</sup> *Traité élémentaire de Chimie*, Paris, 1789, Discours Préliminaire, s.v.

<sup>154</sup> Kısım I, bölüm 4, Nomenclature des différentes parties constitutives de l'air de l'atmosphère; bölüm 6, De la nomenclature des acides en général, vb.

<sup>155</sup> Duveen ve Klickstein, *A bibliography of the works of Lavoisier*, Londra, 1954, s.126, 160.

<sup>156</sup> 'Réflexions sur la décomposition de l'eau par les substances végétales et animales' (Mém. Acad., 1786, 590-605).

sonuçlanmıştır. Böylelikle o, *Méthode*'da çerçevesini çizdiği adlandırma ile uyum içinde olacak şekilde raporunda kullandığı terimleri düzeltme fırsatını bulmuştur.

Ancak kimya adlandırmasının gerçek izleyicisi ve savunucusu, bizzat reformun *Méthode*'da önerilen çizgiye göre benimsenmesini sağlamak üzere Fransa'da ve diğer ülkelerde yayımlanan kitapları ve süreli yayınları didik didik inceleyen **Guyton** idi<sup>156a</sup>. *Annales de Chimie*'nin yayımcılarından biri ve 1789 politik devriminden sağ kalan biri (**Lavoisier**'ye benzemez şekilde) olarak **Guyton**, tüm kimya alanı üzerinde ve özel olarak da uzun süreden beri kendini yetiştirmiş olduğu konu üzerinde, özellikle yorumlamada başarılı bir konumda bulunuyordu. 1797'de, 1789 reformunun ilkelerini eksik anlayan kimi İspanyol kimya otoritelerinin kusurunu bulma ve kimya terimlerindeki değişmelere koşut olarak mineraloji adlandırmasında değişiklik yapan İrlanda'lı kimyacı **Richard Kirwan**'ı eleştirme fırsatını buldu. Yine **Guyton**, bir sonraki yıl, Londra'da yayımlanan **Dickson**'un eleştirilerine belirli bir uzunlukta yanıt verdiğinde, adlandırma konusu ile ilgili olarak *Annales de Chimie*'ye başvurdu. 1803'de **Guyton** hâlâ, Amerika'da **Mitchill** tarafından önerilen adlandırma değişikliklerine yandaş olmamaya özen gösteriyordu; onun dediğine göre **Mitchill**'in düşünceleri deneylerle ilişkisiz saf kurgulamalar idi. **Guyton**, adlandırmadaki değişikliklerin, eğer onlar yeni deneysel gözlemlerle kendini kabul ettirirlerse benimsenebileceğini düşünmüştür.<sup>157</sup>

<sup>156a</sup> . Bir gerçeğin kanıtlanmasının bir dereceye kadar geciktiği durumlarda, adlandırma ile ilgili olarak Berthollet'nin ilgisi konusunda bkz. C.-L.Berthollet, *Essai de statique chimique*, Paris, 1803, cilt i, s.449-456; ayrıca bkz. aynı eser, cilt i, s.386; cilt ii, s.235-236, 431-432.

<sup>157</sup> *Annales de Chimie*, 21 (1797), 223; 23 (1797), 103-104; 25 (1798), 205-215; 44 (1803), 305-313.

## BÖLÜM 7

### YENİ ADLANDIRMANIN İNGİLTERE'DE KABULÜ

*Méthode*'un İngilizce tam çevirisinin 1788'de Londra'da yayımlanmasına karşın yeni adlandırma bu ülkede Fransa'dakinden çok daha yavaş bir şekilde kullanıma girmiştir. Filojiston kuramının destekleyicileri adlandırmaya karşı az bir hoşgörü göstermiş ve pekçok kimse onu, düşüncelerini açığa vurmaksızın yalnızca kabul etmişlerdir. Adlandırma çizelgesinin bir çevirisinin 1794'de yayımlanması (2.baskısı 1799'da), yeni terimlerin kullanıma girmesi konusunda bir derece ivme kazandırmıştır. İngilizlerin kulakları yeni Fransız terimlerinin seslerine gitgide alışır olmuştur.

#### '*Méthode*'un Çevirisi

İngiltere'de yeni adlandırmanın çevirisinden birinci derece sorumlu olan kişiler, Londra'da **James St John** ve **George Pearson** ile Edinburg'da yazar **Robert Kerr** idi. *Méthode*'un **St John** tarafından yapılan tam çevirisi, onun herhangi bir dile yapılan ilk çevirilerinden biri idi. **St John** Paris'te öğrenim görmüş, kendi çevirisinin konusu üzerine **Fourcroy**'la yazışmış ve oksijen kuramı ile yeni adlandırmanın üstünlüğüne inanmıştı. *Benzoats*, *formiats*, *citrats* vb. gibi yeni terimlerin önemli bir kesimi, eski kimyada karşılık gelen hiçbir yeni ada sahip olmadığından, onların oluşturulmasının öncelik hakkına sahip olduğuna işaret etmiş ve yeni adlandırmaya karşı herhangi bir muhalefetin başarılı olması olasılığının bulunmadığını düşünmüştür. **St John**, yeni adlandırmayı İngilizce'de vermek üzere üç önemli yazım (imlâ) ilkesini ortaya koymuştur. Önerilerinden ilk ikisi günümüze dek benimsenmiştir:

*Son zamanlarda Fransa'da Yunanca'dan türetilmiş bazı sözcüklerdeki f harfini ph haline değiştirmek alışkanlık haline gelmiştir; ve böylece onlar (Fransızlar -ç.n.) 'sulfur', 'sulfite' vb. şeklinde yazmaktadırlar, ama ben bu sözcükleri 'sulphur' vb. şeklinde yazmanın İngiliz yazarların alışkanlarına uygun olduğunu düşünüyorum. Ayrıca Fransa'da Yunanca'dan türetilmiş sözcüklerde y harfini i haline değiştirmek de yaygındır; ve böylelikle onlar oxygen ve hydrogen şeklinde değil de oxigen ve hidrogen şeklinde yazarlar; ama İngilizce'de olduğu gibi biz, genellikle Yunanca upsilon'un (Y) şeklini koruduysak da sesini ender olarak*



*alı koyduk; ben her yerde türetmelere uygun ve İngiltere'nin alışkanlığı ile uyumlu olan 'oxygen' ve 'hydrogen' sözcüklerini yazdım.*<sup>158</sup>

Sülfürler, fosförlör vb. olarak bilinen yeni türdeki bileşikleri kapsayan üçüncü sorun konusunda **St John**, Fransızca *sulfure* teriminin 'sulphuret' şekline çevrilmesi gerektiğini önermiştir ki bu terim günümüzde 'sulphuretted hydrogen' (kükürtlü hidrojen) ifadesinde olduğu gibi bazı yerlerde kullanım bulmuştur.

Günümüzde **St John**'un *Method of Chymical Nomenclature* (Kimyasal Adlandırma Yöntemi) adlı kitabı oldukça ender bulunan bir kitaptır ve 1788'de İngiltere'de böyle bir eser için istem, olması gerektiği kadar büyük olmayabilir. Yine de gerçi başka yazarlar onun terimlerini bazen değiştirmişler ama **St John**'un yaptığı çeviri, onlar tarafından yaygın bir şekilde kullanılmıştır. **St John**'un eserinin bir kısmı **Robert White**'in *Analysis of the New London Pharmacopoeia* adlı eserinde bir ek olarak yer almış<sup>159</sup> ve 1800'de **Gren**'in kimya ders kitabının çevirmeni, İngiliz dilinde standart olarak gördüğü **St John**'un terimlerini izlediğini açıklamıştır.<sup>160</sup>

### *Fourcroy ve Lavoisier'nin İngilizce'ye Çevrilmesi*

Yeni adlandırmayı içeren bir sonraki İngiliz yayını, **Fourcroy**'un *Éléments*'inin ikinci baskısının İngilizce'ye çevirisine ek bir cilt idi.<sup>161</sup> Bu işten sorumlu olan **William Nicholson**, yeni adlandırma konusunda gayretli değildi; yine de o, kimyada eski ve yeni adların bir sözlüğünün çevirisini işin içine kattı. Çevirisinde **Nicholson**, *oxigene, carbone, sulphure* vb. gibi sözcüklerde olduğu gibi bazen Fransızca yazıma bağlı kalmıştır.<sup>162</sup> **Fourcroy**'un ders kitabının üçüncü baskısının çevirisi, yeni kuram ve adlandırmanın başarı şansı konusunda **Nicholson**'dan daha kuvvetle iyimser olan genç yazar **Robert Heron** tarafından yapılmıştır. **Heron** da yeni terimlerin pekçoğu için Fransızca'ya benzer bir harflendirmeyi kullanmış ve üstelik 1812'de **Humphry Davy**, *Elements of Chemical Philosophy* (Kimya Felsefesinin Öğeleri) adlı eserinde benzer bir yazımı kullanmayı sürdürmüştür.

**Fourcroy**'un ders kitabının daha sonraki baskısı ortaya çıktığında ve **Heron** onu çevirmeye yöneldiğinde, daha önce kabul etmiş olduğu kendini gizleme paranasını terketmiş ve aynı zamanda çeviride kendi görüşlerini ifade etme fırsatını da bulmuştur:

*Kimya, doğa tarihi ve doğa felsefesiyle ilgili pekçok kitabın yabancı dillerden çevirisinin İngiliz diline kazandırılmasında, Babil'ci bir anlaşılabilir terminolojiyi görmek acınacak bir durumdur... Gereksiz bir şekilde İngilizce deyimlerle birbirine karıştırılmış yabancı sözcükler ... bilimin ilgi alanına asla hizmet etmez ve onun dile getirilmesinde asla kullanılmamalıdır... Bu nedenle ben, ilk başta **Fourcroy**'un ifadesini çok açık bir şekilde ve zekice bir İngilizce haline*

<sup>158</sup> *Method of Chymical Nomenclature*, çeviri: St John, Londra, 1788, s.viii-ix.

<sup>159</sup> A Summary of the Pneumato-Chemical Theory with a Table of its Nomenclature, yukarıda geçen eser, Newmarket, 1792.

<sup>160</sup> Gren, *Principles of Modern Chemistry*, Londra, 1800, cilt i, s.vi.

<sup>161</sup> Supplement to the Elements of Natural History and Chemistry of M. de Fourcroy, Carefully extracted from the edition of 1789 and adapted to the English ..., Londra, 1789.

<sup>162</sup> Bu örnekler, sonda e harfini alıkoyan Fransızca terimlere benzemektedir. Bu harflendirme *Encyclopaedia Britannica*'nın üçüncü baskısında kabul edilmiş olup [cilt 3 (1791), s.598'deki karşılıklı çizelge] Amerika'da yeni adlandırmanın ilk kaynaklarından biri idi.

dönüştürmeye çalıştım; ve özelliğini, bilimin ve yeni kuramın kendine özgü tümce düzenini sıkı bir şekilde korumaya çabaladım.<sup>163</sup>

Bir çevirmen olarak **Heron**'dan daha ünlüsü, 1790'da **Lavoisier**'nin *Traité Élémentaire*'ini İngilizce'ye çeviren **Robert Kerr** idi. O genelde *sulphuret*, *phosphuret* vb. gibi terimlerle birlikte **St John**'un yazım ilkelerini benimsemiş, ama yeri geldikçe **Lavoisier**'nin terimlerinden olan bağımsızlığını da göstermiştir. Buna talihsiz bir örnek, **Lavoisier**'nin *carbone* terimini 'charcoal' ('odun kömürü') diye çevirmesi olmuş,<sup>164</sup> ama önsözde, bunun yanlış olduğunu ve eserin aceleyle gelmiş yayım koşulları düşünüldüğünde bunun başışlanabileceğini belirtmiştir.<sup>165</sup>

### Adlandırma Çizelgesinin Bir Çevirisi

*Méthode*'un İngilizce'ye yalnızca tek bir tam çevirisi yayımlanmışsa da, **George Pearson** yayımlanmış olan adlandırma çizelgesini kendi eleştirel bir yorumu ile birlikte 1794'de çevirmiştir. **Pearson** Royal Society'nin bir bursiyeri idi ve *Philosophical Transactions*'da (Felsefe Raporları) kimya konularına düzenli olarak katkıda bulunuyordu. *Translation of the Table of Chemical Nomenclature*'nda (Kimyasal Adlandırma Çizelgesinin Çevirisi) **Pearson**, adlandırma reformunun tarihçesini kısaca vermiş ve daha sonra belirli bir ölçüde, yeni adlandırmanın genel ilkelerini açıklamaya yönelmiştir. **Pearson** tarafından verilen çizelge *Méthode*'unkinden çok daha geniş idi, çünkü **Pearson**'unki Londra, Edinburg ve İsveç farmakopelerinden alınma ek eşanlamlılar içeriyordu. **Pearson** 1799'da *Translation*'ın genişletilmiş bir ikinci baskısını yayımladı ve bunda pekçok Fransızca terimin İngilizce'ye çevrilmiş olduğu gelişigüzel yollara ilişkin bazı kaygılarını dile getirdi. Örneğin oksijen (*oxygen*), çeviride *oxigen* ya da *oxigene*; oksit (*oxide*) terimi *oxid*, *oxyd* ya da *oxyde* ve sülfat (*sulphate*) terimi de *sulphat* ya da *sulfate* olarak çeşitli şekillerde çevrilmiş görülmüyordu. Yeni terimlerin harflendirilmesini standartlaştırmaya yönelik girişiminde, daha önceki baskıdaki uygulamasında oksit (*oxide*) ve gaz (*gas*) için sırasıyla *oxyd* ve *gaz* yazdığı için özür dilemiştir. Harflendirme ile ilgili aynı standartlaştırmaya üç yıl sonra **Chenevix** tarafından da başvurulmuştur.<sup>166</sup>

### Yeni Adlandırma Konusunda Cavendish, Black ve Priestley'in Tutumu

**Lavoisier**'nin biçimlediği kimyasal düşünce devrimi, geniş oranda **Black**, **Cavendish** ve **Priestley**'in çalışmalarına dayanır ve bu nedenle bu kimyacıların **Lavoisier**'nin yeni kuramını nasıl kabul ettiklerini ve onu yaymak için dili nasıl kullandıklarını incelemek hepsinden ilginç olacaktır. *Méthode*'un yayımından hemen

<sup>163</sup> *Elements of Chemistry*, 4. baskı, Londra, 1796, cilt i, s.viii.

<sup>164</sup> Dahası, yaklaşık olarak 20 yıl sonra Dalton, 'charcoal' ('odun kömürü') terimini, örneğin "karbonik oksit (karbon monoksit) bir atom 'charcoal' ve bir atom oksijenden ibaret ikili bir bileşiktir" (*A New System of Chemical Philosophy*, Kısım I, Manchester, 1808, s.215) ifadesinde olduğu gibi karbon yerine kullanmıştır.

<sup>165</sup> Kerr, 'Uyarı Yazısı'nda, 'Fransızca kopyanın Eylül ortasından önce ellerine ulaşmadığını söylemiş ve yayımcı, çevirinin Ekim sonunda Session Üniversitesi'nin başlama yazısıyla hazırlandığını doğrulamayı gerekli görmüştür.

<sup>166</sup> *Remarks upon Chemical Nomenclature*, Londra, 1802, s.183.

sonra onu okuyan **Cavendish** tarafından yapılan bazı değinmelerden söz ettik.<sup>167</sup> **Cavendish** maddeler için yeni adlar bulma modası konusunda sözünü sakınmadan yazmış ve yeni adlandırmanın filoiston-karşıtı kurama önyargılı davranarak kimyayı güçsüzleştireceğini düşünmüştür. **Cavendish** herhangi bir sistemli adlandırmanın uygun olmadığını, çünkü kimya kuramlarının sayısı çokluğunda adlandırmanın ortaya sökün edeceğini söylemiştir. Herhangi bir durumda, daha sonraki deneylerin ışığında sürekli bir değişiklik ve geliştirme gerekmiştir. Tek nokta, **Cavendish**'in nöttür tuzların bileşimine dayalı adlandırmaya sahip olma hakkını adlandırıcılara bırakma isteği idi, çünkü nöttür tuzların sayısı çok büyüktü; dahası **Cavendish**, kurulu adları kullanmaksızın yalnızca daha az yaygın tuzları nitelemekteydi.

Edinburg'da **Black** hemence **Lavoisier**'nin kuramına bir dönüş yaptı. Adlandırma konusunda **Black**'in bir çağdaşı, şuna değinmektedir:

*Dr. Black, sistemli bir adlandırmayı oldukça uygun bulmuş ve Fransızların aşırı derecede yetenekli olduklarını düşünmüştür... Ancak o, bunun kimyasal maddelere verilen diğer bütün adlandırmalarla aşırı bir şekilde tümüyle değiştirilmesini uygun bulmamıştır.*<sup>168</sup>

Bu nedenle **Black**'in reformu onaylaması, tutucu bir onaydı ve yalnızca eski terimleri kullanmayı sürdürmekle kalmamış ayrıca Fransızca terimlerden bazılarının kusurlu olduğunu düşünerek onlar için kendisi yeni adlar da önermiştir:

*Bu adlar açık bir şekilde ilk adımda Fransız dilinin özelliğine uygun gelmek üzere düşünülmüş ve daha sonra ... Latince sözcükler haline ... dönüştürülmüştür. Bu Latinceleştirilmiş Fransızca sözcükler, ilk bakışta bana çok kaba ve hoş gitmez görünmüştür. İtiraf etmek gerekir ki bu, bu tür bir girişimde bulunmaktan bizi alıkoyamaz ve bu nedenle önemsenmemelidir.*<sup>169</sup>

Asitlere ad vermede **Black**, *Méthode*'dan hafifçe sapmıştır ama üç alkali için *Lixiva*, *Trona* ve *Ammonia* adlarını önermiştir. Fransızca *sulfate de potasse* ve *sulfite de potasse* terimlerine sırasıyla *lixiva sulphurica* ve *lixiva sulphurea* karşılıklarını vermiştir. Bu öneriler onun ölümünden sonra yayımlanan ders notlarında yer almışsa da, bunların 1790'da ya da ondan önce önerildiği konusunda kanıtlar vardır.<sup>170</sup>

Pekçok gazın araştırılma ve adlandırılmasına çok fazla katkıda bulunmuş olan **Priestley**, onları 'havalara' diye ifade etmeyi sürdürmüş ve **Lavoisier**'nin terimlerine karşı başarılı bir düzen tutturmuştur.<sup>171</sup> **Priestley** 1804'deki ölümüne dek filoiston kuramına yandaş kalmış ve **Lavoisier**'nin izleyicileri ile ilgili olarak 'onların karbonu (*charbon*) ya da hidrojeni (*hydrogène*) önemli değildir; ille de filoiston' şeklindeki

<sup>167</sup> *The Scientific Papers of the Hon. Henry Cavendish*, cilt ii, yayımcı: Sir E.Thorpe, Cambridge, 1921, s.324-326. Bu, Blagden'in (Eylül 1787 tarihli) bir mektubuna yanıt olarak Cavendish tarafından yazılmış bir mektubun kaba bir alıntısı olup, Blagden mektubunda, *Méthode*'u Cavendish'in dikkatine sunmaktadır.

<sup>168</sup> **Black**, *Lectures on the Elements of Chemistry*, yayımcı: Robison, Edinburg, 1803, cilt i, s.555.

<sup>169</sup> Aynı yerde, s.492-493.

<sup>170</sup> De Luc'den la Métherie'ye Şubat 1790'da yazılmış olan bir mektupta, *Obs. sur la Physique*, 36 (1790), 290. Robert Kerr, **Lavoisier**'nin *Traité élémentaire*'inin İngilizce'ye kendi çevirisinin ikinci baskısında **Black**'in terimlerine de yer vermiştir (*Elements of Chemistry*, 2. baskı, Edinburg, 1793, örneğin s.215n, 240n).

<sup>171</sup> Örneğin 'Yeni adlandırmanın 'azote' (azot) terimi, benim *phlogisticated air* (filojistonlanmış hava) diye adlandırıdığım şey için özgün herhangi bir şeyi ifade etmemektedir ve *vital* (yaşamsal) terimi *common* (âdi) ya da *atmospherical air*'den (atmosferik hava) *dephlogisticated*'ı (filojistonsuzlanmış) yeterince ayırdetmemektedir' (*Experiments on different kinds of air*, Birmingham, 1790, cilt i, s.10).

düşüncesini korumuştur.<sup>172</sup> 1794'de Amerika'ya göç ettikten sonra yeni adlandırma üzerine kendi kanılarını belirtmiş ve bu karşı çıkışının, filojiston-karşıtı kurama olan muhalefetine dayandığını açıklamıştır. Yine de, yeni kuram pekçok başka kimyacı tarafından kabul edildiğinden, ona dayalı adlandırma ortak kullanımda idi;

*öyle ki [biz] yeni sistemi benimseyelim ya da benimsemeyelim eğer çağdaş yayınların en değerlilerinden bazılarını anlamak istiyorsak, yeni dili öğrenmekten kaçınamayız.*<sup>173</sup>

### Keir'in Eleştirileri

Yeni adlandırmanın İngiltere'deki en güçlü eleştirmenlerinden biri, **Macquer**'nin *Dictionnaire de Chymie*'sinin İngilizce'ye çevirmeni ve kendi görüşleri ışığında bir kimya sözlüğünün yazarı olan **James Keir** idi.<sup>174</sup> **Keir**, şunları duyduğu için eski adlandırmayı kullanarak bu sözlüğü yazma konusunda kışkırtıldığını söylemiştir:

*Filojiston-karşıtı grubun bayrağı altında bizzat işe giren Bay Morveau'nun benimsemiş olduğu ve onların garip kanılarını taşıyan yeni adlandırmalar, kimyanın genel dili olarak düşünülemez.*

**Keir**'in yeni adlandırmaya en büyük karşı çıkışı, onun filojiston-karşıtı kuramla olan içten bağlantısı idi. O, reformcuların *oil of vitriol*, *butter of arsenic* vb. gibi eski terimlerin kullanımından ortaya çıkan zararı abarttıklarını düşünüyordu.<sup>175</sup> Genelde yeni bir adlandırmanın arzu edildiği kararlaştırılmış olsa bile o, bileşiklere, onların yapısal kısımlarına dayalı adlar verme düşüncesi konusunda kuşkuludur, çünkü bunlar çoğu zaman kusurlu bir şekilde bilinmektedirler; bileşiklerin özelliklerine dayalı bir adlandırma daha kalımlı bir şekilde oluşturulabilecek görünmektedir. **Keir** sonunda Fransız kimyacıların başkaları üzerinde bir adlandırmayı dayatma otoritesine karşı mücadele etmiştir. Yeni adlandırmanın en önde gelen yandaşlarından biri olan **George Pearson**, **Keir**'in etkisinin İngiltere'de ne denli büyük olduğunu kavramış ve şunları söylemiştir:

*Bu yazarın güzel konuşma yeteneği, olasılıkla yeni kimyanın bu ülkede çok yavaş gelişmesinin temel nedenlerinden birisidir.*<sup>176</sup>

### Yeni Adlandırma Konusunda İrlandalıların Görüşleri

Kimya adlandırması üzerine ilginç bir kitap, 1796'da İrlanda'lı bir hekim ve Dublin Trinity Koleji'nde profesör olan **Stephen Dickson** tarafından yayımlanmıştır. Onun *Essay on Chemical Nomenclature* (Kimyasal Adlandırma Üzerine Deneme) adlı kitabı, **Richard Kirwan** tarafından yapılan gözlemler içerilecek şekilde onun söz sahipliğine sunulmuştur; öyle ki ortaya çıkan eser bir ortak çalışma olarak adlandırılabilir. **Dickson**, kimya dilinin kimyadaki önemi üzerine **Lavoisier** ile görüş

<sup>172</sup> *The Scientific Correspondence of Joseph Priestley*, yayımcı: H.C.Bolton, New York, 1892, s.134.

<sup>173</sup> *Considerations on the doctrine of phlogiston*, Philadelphia, 1796, s.11-12, 36-37.

<sup>174</sup> *First Part of a Dictionary of Chemistry*, Birmingham, 1789, bkz. s.ii, xv.

<sup>175</sup> *Macquer*'nin *Dictionnaire*'inin İngilizce'ye çevirisinin önsözü (Londra, 1790), *Pearson* tarafından dile getirilmiştir; *A Translation of the Table of Chemical Nomenclature*, Londra, 1794, s.42-43.

<sup>176</sup> *Pearson*, yukarıda geçen eser, s.40.

birliği içinde ise de yeni terimleri kabul etmemiş ve onun konumu, temelde reformcularinkine ters düşmüştür. **Dickson** bileşiklerin, onların yapısal kısımlarına göre adlandırılması ilkesini bile kabul etmemiştir; çünkü o, bileşiklerin analizlerinin hatasız olmadığını ve büyük sayıdaki bileşiklerin yeniden adlandırılmasının büyük bir hatayı zorunlu kılabileceğini düşünmüştür. Bizzat dramatik biçimde öne sürdüğü üzere:

*Tek bir beklenmedik ve büyük bir keşif, kimya adlandırmasının tüm sistemini bir gün altüst edebilir (ve) madde dünyasında her bir maddeyi onun adından yoksun bırakabilir...*<sup>177</sup>

Yine de öte yandan **Dickson**, eğer herbir bileşik herhangi bir diğeri ile ilişkisiz özel bir ada sahipse, bu adların yalnızca öğrenilmesi görevinin, bilginin ilerlemesini geciktireceğini kavramıştır. **Dickson** ve **Kirwan**, bir reformun yalnızca eski terminolojinin göze batan yanlış adlarını düzeltmek üzere çok sınırlı bir ölçekte olması gerektiği görüşünü paylaşıyorlardı. Kimya dili, yaygın dili görmezlikten gelerek tümüyle bir reforma uğratılamaz. **Kirwan**'ın dediği gibi:

*Bambaşka bir dil olmayan, ama ülke dilinin bir parçası olan bilim dili ... ata diline kesin bir şekilde uymalıdır.*

*Essay*'de yeni adlandırmanın eleştirilerinin çoğu yapıcı karakterde ise de kitabın bütünsel niteliği tutucu idi ve herhangi bir etki, yalnızca İngiltere'de yeni kimya adlandırmasının genel kabulünü geciktirme eğilimine sahip olabilecekti.

**Kirwan**, kendi yazılarında ve *Elements of Mineralogy* (Mineralojinin Öğeleri) (1794, 1796) adlı eserinin ikinci baskısında **Bergman**'ın terminolojisini kullanmış, Fransız adlandırmasının herhangi bir şeklini kullanmaktan kaçınmayı sürdürmüştür. **Kirwan** Dublin'de 1800 yılında kaleme aldığı bir makalesinde adlandırma konusundaki görüşlerini tam olarak ifade etmiştir.<sup>178</sup> Daha sonraki konumu pek öyle olmamış, yeni terimleri reddetmiş, kendi seçtiği bazı eksik terimleri kullanma hakkını hâlâ korumuştur. **Kirwan** gerçi 1790'dan itibaren **Lavoisier**'nin oksijen kuramını kabul etmiştir ama kimyasal ve mineralojik adlar konusunda bağımsızlığını açıkça değerlendirmiş ve Fransız kimyacılar tarafından kapsamlı bir sistemli adlandırmanın dayatılmasına karşı çıkmıştır.

### **Bergman'ın Terminolojisinin İngiltere'deki Etkisi**

Sistemli bir adlandırmayı Fransız reformundan bağımsız olarak ve hem de ondan daha önce kullanan başka bir kişi, **Dr. Charles Webster** idi. **Webster** 1786 yılında ya da daha önce kimya ve tıbbi maddeler konusundaki konferanslarında böyle bir adlandırma kullanmıştır. **Webster**'in konferanslarının bir açıklaması **Andrew Duncan** tarafından 1786 tarihli *Edinburgh New Dispensatory*'nin (Edinburg Yeni İlâç Kitabı) bir önsözünde verilmiştir. **Webster**, **Bergman**'ın 'Çifte Seçimli Çekimler'inden (yani çifte bozunma) örnekler vermiş ve *aerated vegetable alkali*, *muriated mineral alkali*, *sulphurated mercury*, *barytes* vb. gibi **Bergman**'ın sistemli terimlerinden çoğunu

<sup>177</sup> Yukarda geçen eser, Londra, 1796, s.12. Ayrıca bkz. s.xvi, 44.

<sup>178</sup> 'Kimyasal ve Mineralojik Adlandırma Üzerine', *Transactions of the Royal Irish Academy*, 8 (1802), 53-76. **Kirwan** bu makalenin, ona büyük hayranlık duyduğu, ama geleneklere aykırı terminolojisi nedeniyle mücadelesinde tek kalmış olan Guyton de Morveau tarafından yazılması yönünde onu harekete geçirmiştir [*Annales de Chimie*, 23 (1797), 103-104].

kullanmıştır. **Webster**, **Bergman**'ın terimleri üzerinde, tuzların yapıtaşlarının oranlarını işaret edecek şekilde *super-* ve *sub-* öntakılarını kullanmayı geliştirmiştir. Hatalı kavramalar bu ilkenin uygulanmasına zarar vermişse de, onun korosif süblime ve tath süblimeyi sırasıyla *Super-muriated Mercury* ve *Sub-muriated Mercury* olarak vermesi gibi belirgin durumlarda kullandığı terimleri beğenemedik.

**Bergman**'ın terminolojisinin **Webster**'in, **Kirwan**'ın ve başka yazarların eserlerindeki ve farmakopelerdeki kullanımı,<sup>179</sup> 1787 reformunun Britanya Adaları'nda kabulünün, bir yandan onun tüm kötüye kullanımlarıyla eski kimya diline olan yandaşları, öte yandan da reformlanmış Fransız adlandırmasının destekleyicileri arasında basit bir çalışma olarak aldatıcı bir görünümde olduğunu gösterir. **Bergman**'ın terimleri bir dizi kimyacı tarafından başarılı bulunmuştur; çünkü onlar 'Fransız kimyacıların' yeni oksijen kuramına bağlanmış olan sakıncalarından hiçbirini taşımayan sistemli adlandırmanın tüm üstünlüklerine sahiptir.

İngiltere'ye onsekizinci yüzyılın son on yılında **Bergman**'ın terimleriyle bağlantılı ikinci bir rakip adlandırma, *London Pharmacopoeia*'nın 1788 baskısıyla girmiştir. Londra'lı Hekimler Krallık Koleji'nin, aynı yılda (1787) Fransız kimyacıların yayımladıkları *Méthode de nomenclature chimique*'te olduğu gibi kendi farmakopelerinin daha ileri bir düzeltimine karar vermeleri, talihsiz bir rastlantı olmuştur. Yapı üzerine dayalı ise de, bu nedenle yeni farmasötik terimler, Fransız reformundan oldukça bağımsızdı. Onun şanssız zamanlaması İngiltere'de kimyasal eşanlamlılar akımının daha da çoklaşmasına yol açmıştır. Fransız adlandırması İngiliz eczacılığında yalnızca ondokuzuncu yüzyılın başlarında, ilkin *Edinburgh Pharmacopoeia*'da (1804-1805) ve sonunda 1809'da *London Pharmacopoeia*'da kabul edilmiştir.

### Alkalilerin Adları

1787 reformunun ayrıntılarına muhalefetin büyük bir boyutu da alkalileri göstermek üzere seçilmiş olan adlara karşı yöneltilmişti. **Lavoisier**, reformcuların bir yandan kimya dilini çok fazla değiştirdikleri için, öte yandan ise eski terimlerin çoğunu ortadan kaldırmadıkları için eleştirildiğinden yakınmıştır.<sup>180</sup> Olabildiğince birkaç yeni sözcük bulma girişiminde 1787 reform komitesi, **Guyton**'un daha önceki *soude* ve *potasse* terimlerinin kullanılması önerisini benimsemeye karar vermiştir. Bu iki terime, *ammoniaque* terimi ile birlikte, özellikle İngiltere ve Almanya'da, kullanımlarındaki belirsizlik temelinde saldırılmıştır:

*Bu Potas, Soda ve Amonyak adları ticarete ve farklı sanatlarda uzun süredir tanınmakta iken, Avrupa'daki tüm kimyacı, filojistoncu ve filojiston-karşıtlarının birleşmiş otoritesi onların popüler anlamını değiştiremediği sürece bir karışıklık kaçınılmaz görünmektedir ve çoğu yerde felsefi ya da popüler dilin anlamı belirsiz kalmaktadır.*<sup>181</sup>

<sup>179</sup> *Edinburgh Pharmacopoeia* (1794)'nın dördüncü baskısını yayıma hazırlayan John Rotheram, farmakopede adı geçen tüm nötür tuzlar için Bergman'ın adlarını içeren bir çizelge eklemiştir (yukarda geçen eser, s.331).

<sup>180</sup> *Traité élémentaire de Chimie*, Paris, 1789, s.79-80.

<sup>181</sup> J.Keir, *First Part of a Dictionary of Chemistry*, Birmingham, 1789, s.xvi.

Yakıcı (kostik) alkalilerin (yani hidroksitlerin) yumuşak alkalilerden (yani karbonatlardan) ayırdedilememesi, gerçekte çok tehlikeli idi; çünkü aynı sözcük, benimsenen adlandırma sistemine göre bu iki anlamdan birine sahip olabiliyordu.<sup>182</sup> (\*iii)

Alkaliler için çeşitli alternatif adlar İngiliz dilinde önerilmişti. Buna göre **Black**, **Dickson** ve **Kirwan**'ın şemalarında potas, sırasıyla *lixiva*, *planalkali* ve *tartarin* diye adlandırılmıştı.<sup>183</sup>

### **Kimyasal Adlandırma İçin Diğer Öneriler**

Fransız kimyacılarıninkine alternatif ilk sistemlerden biri, 1789'da *General System of Chemistry* (Genel Kimya Sistemi) adlı eserinde **Hopson** tarafından yayımlanmıştır. Yazar, sistemini, **Guyton**'un kimya adlandırması konusundaki önemli raporunu yayımlamasından önce 1778'de düşünmüş olduğunu ileri sürmüştür. **Hopson** kendi koyduğu adları Yunanca etimolojilere dayandırmıştı. Aşağıda onun önerdiği terimlerden bazıları 1787 adlandırmasındaki eşdeğerleri ile birlikte yer almaktadır:

|                    |               |
|--------------------|---------------|
| <i>spodium</i>     | potas         |
| <i>natrum</i>      | soda          |
| <i>ammonium</i>    | amonyak       |
| <i>photocratia</i> | fosfatlar     |
| <i>oxycratia</i>   | asetatlar     |
| <i>vitrioloxys</i> | sülfürik asit |
| <i>sulphuroxys</i> | sülfüröz asit |

İkiden fazla bileşenden oluşan çoğu tuzlar için gündelik adların kullanılabileceğini önermiştir. Rochelle tuzu (kristal sodyum potasyum tartarat -ç.n.) için *Tartarus spodiconatrosius* şeklindeki ad önerisi, Fransız adlandırmasının *Tartrite de soude* adındakinden daha doğru analizlere dayanmaktadır. **Hopson** daha basit tuzları üç sınıfa ayırmıştır: Nötür tuzlar, 'asit kısmının egemen olduğu *hyperoxea* ya da *superacidated* tuzlar ve alkali kısmının ağırlıklı olduğu *hypoxea* ya da *subacidated* tuzlar'.

Genç **Humphry Davy** de kimyasal terimler konusunda kendine özgü düşüncelere sahipti. O, bir düzeltme olduğunu düşünerek oksijen için *phosoxigen* adını önermiş ve bunu onun, örneğin *Nitrous phosoxyd* ve *Phosmuriate of Soda* gibi

<sup>182</sup> R.Kerr, Lavoisier'nin *Traité*'sinin çevirisinde *potash* (potas) sözcüğünü, kitapta karbonik asitten yoksun alkaliyi göstermek üzere kullandığını işaret etmiştir (*Elements of Chemistry*, Edinburg, 1790, s.93n). *Ammonia* (amonyak) sözcüğü de geniş bir şekilde yanlış anlaşılma açığı. Kirwan'ın bu terime karşı çıkması, 'amonyak' teriminden genelde onun en yaygın bileşiği olan *sal ammoniac*'ın anlaşıldığı şeklinde idi [*Transactions of the Royal Irish Academy*, 8 (1802), 69]. Londra ve Edinburg Farmakopeleri, Pearson (*Translation of the Table of Chemical Nomenclature*, Londra, 1794, s.23) tarafından işaret edildiği üzere 'amonyak' terimini karbonik asitle birleşik uçucu alkaliyi göstermede kullanmışlardı.

(\*iii) Potasyum sözcüğü 'potas'tan (potasyum karbonat) gelmez. İngilizce pot-ash sözcüğü 'çömlek külü, pota külü' anlamına gelir. Potas, önceleri odun külünün suyla işlenip, çözeltinin potalarda buharlaştırılmasıyla elde ediliyordu (-ç.n.).

<sup>183</sup> Black, *Lectures on the Elements of Chemistry*, Edinburg, 1803, cilt i, s.493; Dickson, *Essay on Chemical Nomenclature*, Londra, 1796, s.242n; Kirwan, *Elements of Mineralogy*, 2. baskı, Londra, 1794-1796, cilt i, s.5-7.

bileşiklerine yaydırmıştır.<sup>184</sup> 1810-1812'de Davy yine bir bileşikteki yapıtaşlarının oranlarını göstermek üzere kapsamlı bir sontakılar sistemi önermek suretiyle kimyasal adlandırmaya katkıda bulunmaya çalışmıştır.<sup>185</sup> Davy'nin bu önerileri Hopson'unakilere benzer şekilde, onların kabul edilmiş olmaları yüzünden değil, bir yazarın onları '*la contagion nomenclative*' (adlandırma bulaşması) diye adlandırmış olduğunu göstermek için dile getirilmişlerdir.<sup>186</sup> 1787 adlandırma reformu boyunca ün kazanmış olan insanların gölgesinde yaşanması, kimi kimyacının katkı koyma uğraşısından kendilerini uzak tutmalarını güçleştirmiştir.

### Eşanlamlılar Olarak Yeni Terimlerin Ortaya Konması

Yeni adlandırmanın karşıtlarının öne sürdükleri ana kanıtlardan biri, terimlerin herhangi bir genel değişiminin pratik olmayışı idi. *Académie des Sciences*'in [ilgili] komitesinin, *Méthode*'u gözden geçirmek üzere atanır atanmaz, bir gece içinde terimler dizisini bir başkasına değiştirmesinin olanaksız olduğu belirtilmiştir. Reformcular yalnızca yeni terimler sistemi önermiş olsaydı, eleştirmenler kimyacıları yeni adlandırmayı kullanmaktan caydırmada daha başarılı olabilirdiler. Ancak Lavoisier ve arkadaşları, kendilerinin yayınlanmış tüm eserlerinde mazeret öne sürmeksizin yeni terimleri kullanma stratejisini benimsemede kendi konumlarından yeterince emindiler;<sup>187</sup> öyle ki Priestley gibi inanmış bir filojistoncu bile, her ne kadar kendisi yeni adlandırmayı kabul etmese de, onsekizinci yüzyılın son on yılında kimyanın gelişimini izlemek için onu öğrenmeye zorlandığından yakınmıştır.<sup>188</sup> Burada bizi ilgilendiren sorun, yeni terimlerin eski terminolojiye alışkın olan kimyacılar ve başkalarına nasıl açıklanabileceği idi. Konunun gelişinden bir sözcüğün anlamını kestirme yönteminden ayrı olarak kimyacılar, ilk örneklerinin 1787 tarihli *Méthode*'de yer aldığı eşanlamlıların yayımlanmış listelerinden, yeni terimlerin anlamını kavrayabildiler. Eşanlamlılar listesi ve onların çeşitli çevirileri onsekizinci yüzyıl sonunda yaygın olarak kullanılmış olmalıdır.

Eşanlamlılar sözlüğü ve onun eski ve yeni adların gösterildiği önceki hali, onsekizinci yüzyıl farmakopelerine, özellikle de 1746 tarihli *Pharmacopoeia Londinensis*'e eklenmiştir. Bir laboratuvar deneyinden çok, insan yaşamının söz konusu olduğu eczacılıkta, terimlerde herhangi bir karışıklığa yol açılmaması özellikle önem taşımaktadır. Hekimler Krallık Koleji'nin komitesi bu nedenle belirli terimlerin değiştirilmesi gerektiğini önerdiğinde, onlar yalnızca bir ek halinde değişiklikleri açıklamakla kalmamışlar, ayrıca yeni adlara eski adları da eklemişlerdir:

*Yalnızca tıptaki adın değiştirildiği yerde ... gereksiz bir karışıklıktan kaçınmak için eski ad, sağma da olsa yeni adın yanına eklenmiştir.*<sup>189</sup>

<sup>184</sup> *An Essay on Heat, Light and the Combinations of Light*; Beddoes'in *Contributions to Physical and Medical Knowledge* (Bristol, 1799, s.5-147) adlı eserinde. Davy'nin kimyasal adlandırma konusunda sürdürdüğü katkıları için bkz. s.221.

<sup>185</sup> *Collected Works*, Londra, 1839-1840, cilt iv, s.xi-xiii. Ayrıca bkz. cilt v, s.346.

<sup>186</sup> B.Sage, *Exposé des Effects de la Contagion Nomenclative*, Paris, 1810. Ayrıca bkz. *Encyclopaedia Britannica*, 3. baskı, Edinburgh, 1797, cilt 14, s.597-598.

<sup>187</sup> Lavoisier ve Fourcroy, özel olarak 1790'larda Avrupa'dan Amerika'ya dek yayılmış bir okuyucu kitlesine sahipti.

<sup>188</sup> *Considerations of the Doctrine of Phlogiston*, Philadelphia, 1796, s.37.

<sup>189</sup> *A Draught for the Reformation of the London Pharmacopoeia*, Londra, 1742, s.xxiii.



**Lavoisier** kimyaya yeni bir terimi sokmanın en kolay yolunun, onu eşanlamlı bir sözcük olarak kullanmak olduğunun farkına varmış ve Mart 1780'de *Académie des Sciences*'a sunduğu bir raporda ilk kez *oxygine* terimini açıklamış ve daha sonra kendi terimine geçerlilik kazandırma girişimi içinde tekrar tekrar '*principe acidifiant ou oxygine*' tümcesini kullanmıştır.<sup>190</sup>

Eşanlamlıların sürekli kullanımı, 1790'larda İngiltere ve Almanya'da kimyasal adlandırmada kararsızlık ve belirsizliklere yol açmıştı. Ancak Ocak 1798'de İngiltere'de gazlar üzerine bir kitapta, eski mi yoksa yeni terimleri mi kullanması gerektiği konusunda kararsız olan bir yazarı hoşgöremiyoruz. Buna göre o, 'filojistonsuzlanmış ya da oksijen havası' gibi böyle ifadeleri kullandığında garip bir uzlaşmayı benimsiyordu:

*Eserin çeşitli kısımlarında eski ve yeni kimyasal adların karışık kullanımı yoluyla yazar, onun anlamının daha az belirsizlikle ve genelde daha anlaşılır bir şekilde verilmiş olabileceğini düşlemiştir; eski adların büyük oranda kullanımdan kalkmamış olduğu ve yeni kimyasal adlandırmanın evrensel olarak anlaşılabilir olduğu bir zamanda, büyük sayıdaki okuyucunun, ikisinden birinin kapsamlı şekilde kullanımıyla doyuma ulaşip ulaşmadığını belirlemek güçtür.*<sup>191</sup>

**Guyton** 1797'de, insanların 1787 reformunu kabulde isteksiz olması halinde, gerekli olabilecek eşanlamlı sözcüklerin kopyalanmış listelerinin onları bezdireceğinden yakınmıştır.<sup>192</sup> Eşanlamlıların listeleri (onda aynı maddenin farklı adlara sahip olduğu) eski düzen altında gerekli olabiliyordu ve çeviri dönemindeki kullanımlarını görmüştük. Yeni terimlerin üstünlüğü, idealde onların kısa ve kendinden-açıklayıcı olmaları gerektiği idi ve onların genel olarak iyi bilindiği ondokuzuncu yüzyıl başlarında eşanlamlılara olan gereksinime gerek kalmamış ve anorganik kimya adlandırması nicel düşüncelerin gelip çatığı zamanda yeniden altüst olmadan önce kısa bir kararlılık dönemi geçirmiştir.

### ***Yeni Adlandırmanın İngiltere'de Kabulü***

Son olarak onsekizinci yüzyılın son on yılında İngiltere'de yeni adlandırmanın gelişimini gözden geçirelim. *Méthode de nomenclature chimique*'in yayımlanmasından birkaç ay sonra **Cavendish**, yeni adlandırmanın asla kullanıma giremeyeceği öngörüsünde bulunmuştur.<sup>193</sup> 1795'de bile, daha sonraları yeni adlandırmanın başarılı olduğuna eğilim göstermiş olan **William Nicholson**, kendi *Chemical Dictionary* (Kimya Sözlüğü) adlı eserinde onu kullanmaktan çekinmiş ve ortaya koyduğu tutumuyla bunu halkın seçimine bırakmıştır.<sup>194</sup> 1800 yılında bile eski adlandırmanın genelde en çok bilinen bir adlandırma olduğu görülmektedir; reformlanmış adlandırma yalnızca kimya öğrencilerince biliniyordu. Bu konuya ilişkin olarak bir yazar, önemli bir ikiye bölünmüşlüğü şöyle açıklamıştır:

<sup>190</sup> *Mém. Acad.*, 1780, 349ff.

<sup>191</sup> T.Cavallo, *Essay on the Medicinal Properties of Factitious Airs*, Londra, 1798, s.v-vi.

<sup>192</sup> *Annales de Chimie*, 23 (1797), 104.

<sup>193</sup> *The Scientific Papers of the Hon. Henry Cavendish*, cilt ii, yayımcı: Sir E.Thorpe, Cambridge, 1921, s.326.

<sup>194</sup> Yukarıda geçen eser, Londra, 1795, cilt i, s.vii.

*Çoğu kez bir maddenin yeni biçimdeki ad altında istendiğine tanık olunmuştur ve dükkân sahipleri, ne kastedildiğini kavrayamıyordu; öte yandan maddenin eski adından haberdar olmayan modern Kimya öğrencisi ise ne istediğini açıklayamıyordu.*<sup>195</sup>

Yeni kimya adlandırması uzun süre önce bu terimleri tanıyan ve ticaret ve eczacılıkla uğraşan kimya öğrencilerince benimsenmişti. Kimyacı **Thomas Thomson**, 1796'da Edinburg'da **Black**'in yönetiminde çalıştığı sırada yeni kimya adlandırmasının öğrenciler arasında ortak kullanımda olduğunu, gerçekten kimi öğrencilerin onu yaklaşık 1791'den beri kullandığını söylemiştir.<sup>196</sup> Yine de 1807 gibi geç bir tarihte bile bir kimya yazarı eski terimlerin dükkân ve laboratuvarlarda hâlâ kullanıldığını dikkat çekmiştir.<sup>197</sup> Bununla birlikte o zamanda yeni terimlerin 'bilimsel kimyanın anadili' olduğu kabul edilmişti.

<sup>195</sup> Gren, *Principles of Modern Chemistry*, çeviri, Londra, 1800, cilt i, s.xiii.

<sup>196</sup> *History of Chemistry*, Londra, 1830, 31, cilt ii, s.133. *Annales de Chimie*, 8 (1791), 228.

<sup>197</sup> A. ve C.R.Aikin, *Dictionary of Chemistry and Mineralogy*, Londra, 1807, cilt i, s.viii.

## BÖLÜM 8

## YENİ ADLANDIRMANIN ÖTEKİ ÜLKELERDE BENİMSENMESİ

*Almanya*

Varlığı bu dönem boyunca komşularınca gölgelenmiş olsa da Almanya, onsekizinci yüzyıl sonlarında kimyada oldukça önemli bir konumda bulunuyordu. Yeni adlandırmanın kullanımını savunan ilk Alman kimyacılarından biri **Hermbstaedt** idi. 1791 tarihli ders kitabında<sup>198</sup> yeni terimlerin taslağını vermiş ve onları dipnotlar halinde düzenli bir şekilde işlemiştir. Onu izleyen yılda **Lavoisier**'nin *Traité*'sinin bir çevirisini yayımlamış, bunda kendi terimlerinden bazılarını pek severek seçmemişse de özgün terimleri, sadık kalarak ve en iyi şekilde çevirmiştir.<sup>199</sup>

Fransız adlandırmasının Almanya'da görülen ilk açıklaması, olasılıkla okuyucularının dileklerine yanıt olacak adlandırmanın kısa bir özetini veren ve *Taschen Buch für Scheidekünstler und Apotheker*'in (Kimyasal Analizci ve Eczacılar İçin Cep Kitabı) yayımcısı olan **Göttling** tarafından yapılmıştır.<sup>200</sup> **Göttling** *Méthode de nomenclature chimique*'in bir kopyasını ele geçirememişti ve onun açıklaması bu nedenle *Observations sur la Physique*'in 1787 Eylül sayısındaki **La Métherie**'nin özetine dayalı idi. **Göttling** *la baryte*'i *Schwerstoff*, *carbone*'u *Kohlenbasis* vb. olarak ifade edecek şekilde herbir Fransızca terim için eşdeğer Almanca ifadeler bulmaya çalışmıştır. Almanca bir adlandırma sistemi kurma konusunda kendini zorlayacak hiçbir önemli bir sorunla karşılaşmamış olup terimlerinin çoğu, adlardan çok tanımlamalardı.

**Göttling**'in adlarından daha iyi sonuçlar vermiş olan çalışma, 1790 yazında **C. Girtanner** ile **J. F. von Jacquin**'in bir ortak çalışması olup *Neue Chemische Nomenklatur für die Deutsche Sprache* (Alman Dili İçin Yeni Kimyasal Adlandırma) başlığı altında, onu izleyen yıl **Girtanner** tarafından bir kitapçık halinde yayımlanmıştır. Aşağıda oldukça hantal terimler halinde **Girtanner**'in örnekleri yer almaktadır:

<sup>198</sup> .Systematisches Grundriss der allgemeinen Experimentalchemie, Berlin, 1791, Kısım 1, s.248-249, vb.

<sup>199</sup> .System der antiphlogistischen Chemie, Berlin ve Stettin, 1792.

<sup>200</sup> .Yukarda geçen eser, 1790, 147-155.

|                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| <i>Rothe Quecksilber Halbsäure</i> | ( <i>oxide de mercure rouge</i> ) |
| <i>Kochsalzgesäuertes Gas</i>      | ( <i>gas acide muriatique</i> )   |
| <i>Salpetergesäuerte Pottasche</i> | ( <i>nitrate de potasse</i> )     |

**Meidinger** tarafından onun 1793 yılında *Méthode de nomenclature chimique*'in çevirisinde kullandığı adlandırma, temelde **Girtanner**'inki idi. **Meidinger**, **Girtanner**'in terimlerinin tümüne sıkı bir şekilde sarılmışsa da, ona 'buzları çözen adam' diye övgüde bulunmuş ve daha sonra yazarların yararlanabileceği bir çeviri örneği ortaya koymuştur.<sup>201</sup> **Meidinger**, daha iyi bir ifade bulunmadığından, 'oksit' için **Girtanner**'in *Halbsäure* terimini kabul etmeye hazırlanmış, ama çok az kişi **Girtanner**'in terimlerini kabule yanaşmıştır.<sup>202</sup> Erfurt Üniversitesi'nde kimya profesörü olan **J. B. Trommsdorff**, **Girtanner**'in Almanya'da kimyanın ana reformcusu olma hırsından kızgınlıkla söz etmiştir. **Trommsdorff** yürürlükteki Alman terimlerinden yakınıken Fransız adlandırmasını tümüyle bir sakat doğum (*eine Missgeburt*) olarak kınayanlardan biri idi.<sup>203</sup> Bu, uç görüşlerden birini oluşturmaktadır; buna zıt olarak **Gren**, 1789 reformuna bir ustalık eseri (*ein Meisterstück*) diye alkış tutmuştur.<sup>204</sup>

Almanya'da yeni Fransız adlandırmasının benimsenmesi konusunda üç ana engel vardı. İlk adımda filojiston kuramı **Becher** ve **Stahl** tarafından öne sürülmüştü ve ulusçuluk görüşü içinde oksijenle bağlaşıp 'Fransız kuramına' zıt bir Alman kuramı olarak görülüyordu. İkinci olarak Almanya dediğimiz ülkenin onsekizinci yüzyılda mevcut olmadığı anımsanmalıdır. Bunun yerine ortak bir dili paylaşan bir dizi bağımsız devlet vardı. Dil ise bizzat üçüncü bir güçlüğü oluştuyordu. Çoğu Alman, pekçok ortak sözcüklerle yapılmış olduğu üzere Fransız terimlerini Alman diline aktarmaya karşı idi. Bir yazarın daha sonraları onu ifade ettiği üzere, Alman dilinin özelliği, Fransız-Yunan adlandırması olarak rengarenk haldeki bir giysiyle örtünmeyi hoşgöremezdi.<sup>205</sup>

Kesin ifadeleri Almanca'ya çevirmek özellikle güçtü. 'Oksijen' terimi (bazı sözcüğü- sözcüğüne çevirilerde kullanılmış ve sonunda *Sauerstoff* olarak çevrilmiştir), Almanca'ya *Kalk* (*calx*), *Oxyd*, *Halbsäure* (yarı asit) ve *Säuerling* olarak çeşitli şekillerde çevrilmiş olan 'oxid' sözcüğünde olduğu gibi çok fazla sayıda hatalı bir terimler kümesi halinde değildi. Alman dilinde en büyük güçlük, olasılıkla bir asit ya da tuz içindeki oksijen oranını gösteren yeni Fransızca sözcüklerin çevrilmesinde yaşanmıştır. Yeni adlandırmanın ilk yıllarında, örneğin *sulphurous* ve *sulphuric* gibi oksijen kuramıyla yakın bağlantı içindeki terimleri kabulde genel bir isteksizlik vardı. Önde gelen Alman kimyacıların çoğunluğu **Lavoisier**'nin kuramını kabul ettiğinde bile,<sup>206</sup> Fransız kimyacılarca önerilen basit sontoikalar sistemini Alman diline uyarlamada güçlük çekiyorlardı. Fransız terimlerinin Almanca'ya nihai çevirisi, ancak yıllar boyu sinama ve tartışmadan sonra olmuştur.

<sup>201</sup> *Methode der chemischen Nomenklatur für das antiphlogistische System*, Viyana, 1793, s.9.

<sup>202</sup> **Girtanner**'in *Halbsäure* terimi J.A.Scherer tarafından, onun *Versuch einer neuen Nomenclatur für Deutsche Chymisten* (Viyana, 1792, s.37) adlı eserinde eleştirilmiştir.

<sup>203</sup> *Journal de Pharmacie*, yayımcı: **Trommsdorff**, I (1794), 186, 190.

<sup>204</sup> *Neues Journal der Physik*, yayımcı: **Gren**, 1795, II, 176.

<sup>205</sup> L.W.Gilbert, *Annalen der Physik*, 59 (1818), 232n.

<sup>206</sup> **Kahlbaum** ve **Hoffmann**, 1795'de **Lavoisier**'nin kuramını kabul etmiş olan önde gelen yirmi kadar Alman kimyacınn listesini vermiştir (*Die Einführung der Lavoisierschen Theorie im Besonderen in Deutschland*, Leipzig, 1897, s.111).

Kimyanın ana akışı üzerine bir etkide bulunmaksızın 1790'larda Almanya'da olagelen adlandırma çeşitliliğine bir örnek, ortak bir adlandırma sistemine bağlanmanın üstünlüklerini kabul ederken hidrojen için *Wasserschwefel* ('su kükürtü') vb. gibi böyle garip terimleri kullanmada ısrar eden **J. B. Richter** tarafından verilmiştir.<sup>207</sup> **Richter**'in terminolojisinin yabancılığının, çağdaşlarının onun nicel kimyasal çalışmalarına, özellikle de Karşılıklı Oranlar (Birleşme Oranları) Yasası'na az ilgi göstermelerinin bir sonucu olduğuna en ufak bir kuşku yoktur.

Standart bir Alman kimyasal adlandırmasına herhangi bir yaklaşım onsekizinci yüzyılın son birkaç yılı içinde oluşmuşsa, bunun nedeni, hem filojiston hem de oksijen kuramları<sup>208</sup> doğrultusunda takındığı tutumdaki ustalığıyla ve ona önde gelen pekçok kimyacının desteğini kazandırmış olan Latinceleştirilmiş terimleri kullanmasıyla **Gren**'in yaklaşımı olmuştur. Bilimsel dergilerin yayımcıları adlandırmayı standartlaştırmada belirli bir söz sahipliği ile inceleme konumunda idiler. Kuşkusuz yayımladığı *Annalen* dergisi Alman kimya adlarını standartlaştırmada çok şeyler yapabilmiş olan **Crell**, yeni adlandırmaya düşman kalmıştır.<sup>209</sup> Ancak **Gren**, 1795-1797 arasında *Neues Journal der Physik*'in (Yeni Fizik Dergisi) yayımcısı olarak kimyasal terimlere belirli bir kararlılık sağlamak için kendi etkinliğini gösterebilmiş ve ondokuzuncu yüzyılın başlarında *Annalen der Physik*'in (Fizik Yıllığı) yayımcısı olan **Gilbert**, Alman kimya adlandırmasının bütünselliği yönünde çabalamıştır.<sup>210</sup>

### İsveç

Fransızca terimlerin İsveççe'ye çevrilmesi için yalnızca 1795'de ciddi bir girişim olmuştur.<sup>211</sup> Karşılaşılan güçlükler Alman dilindekine benziyordu. Buna göre oksitler *syrsatt kropp* olarak nitelenmişti ve özel bir sülfürü göstermek üzere *svefelbundet järn* (yani kükürtle birleşmiş demir) gibisinden dolambaçlı bir terime gerek duyuluyordu.<sup>212</sup> Bu adlandırma örnekleri, içlerinde genç **Berzelius**'un da bulunduğu İsveç'li kimyacılar tarafından benimsenmişse de 1811 yılında **Berzelius**, daha sonraları İsveç diline geçmiş olan pekçok kimya terimi konusundaki eleştirilerini açık sözlülükle dile getirmiştir.<sup>213</sup> **Berzelius** Latin diline dayalı standart bir kimya adlandırması istiyordu ve yurttaşı **Linnaeus** tarafından ortaya konmuş olan başarılı uluslararası botanik adlandırmasına dayanmaktaydı.

### İtalya

Yeni adlandırmanın İtalya'ya aktarılması biraz daha hızlı olmuştur. Önerilen adlandırmanın bir özeti İtalya'da 1789'da yayımlanmış<sup>214</sup> ve bunu izleyen yılda

<sup>207</sup> Ueber die neuern Gegenstände der Chymie, Breslau, Kısım 7, 1796.

<sup>208</sup> 'Entwurf einer neuen chemischen Nomenclatur, die auf keine Hypothesen gegründet ist', Neues Journal der Physik, 1795, II, 173-285, 376-393.

<sup>209</sup> Chemische Annalen, yayımcı: Crell, 1800, I, 523-536.

<sup>210</sup> Örneğin Annalen der Physik, 49 (1815), 2-3.

<sup>211</sup> Ekeberg ve P.Afzelius, *Försök till svensk nomenclatur för Chemien*, A.Sparrmann'ın Fourcroy'un *Philosophie Chimique*'inin İsveççe'ye çevirisi de 1795'de görülmüştür.

<sup>212</sup> H.G.Söderbaum, *Berzelius' Werden und Wachsen*, Leipzig, 1899, s.198-199.

<sup>213</sup> Journal de Physique, 73 (1811), 253-286.

<sup>214</sup> 'Methodo di Nomenclatura Chimica ... estratte de Sig. del a Metherie', Opuscoli Scelti sulla Scienze, 12 (1789), 11-20.

*Méthode de nomenclature chimique*'in **Calloud** tarafından bir çevirisi görülmüştür. **Lavoisier**'nin eserlerinin çevirmenliğini yapmış olan **Dandolo** da bir sözlük halinde yeni terimleri çevirmiş ve bunlar 1791-1796 yıllarında üç kez yayımlanmıştır. Fransız adlandırmasının İtalya'da kabulüyle ilgili en özlü kaynak bile, Pavia'da kimya profesörü olan **Luigi Brugnatelli**'nin adı verilmediğinde eksik kalacaktır. **Brugnatelli** Fransızca terimlerden bazı önemli sapmaları savunmuş<sup>215</sup> ve kimya ders kitaplarının ve bir farmakopenin yazarı ve bazı bilimsel dergilerin yayımcısı olarak onun etkisi kendi önerdiği terimleri kullanma konusunda diğer birkaç İtalyan kimyacı için yeterli olmuştur. **Brugnatelli**'nin terimlerinin çoğu bir bağımsızlık tavrından çok, daha az bir etkinlikte önerilmiş ve onların etkisi standart bir kimya adlandırmasının İtalya'da kabulünü yalnızca geciktirmiştir.

### İspanya ve Portekiz

İspanya'da Madrid'deki *Real Laboratio*'da kimya profesörü olan **Pedro Gutierrez Bueno**, Ocak 1788'de *Méthode de nomenclature chimique*'in ana içeriğinin bir çevirisini yayımlamış<sup>216</sup> ve daha başka bir ivme İspanya'da yeni adlandırmaya, diğer ülkelerde olduğu gibi, **Fourcroy**'un *Éléments*'inin geç tarihli baskılarının çevirileriyle verilmiştir. Reformlanmış adlandırmayı bir ölçüde kullanan ilk ulusal farmakope, 1794 tarihli *Pharmacopoeia Hispanica* idi.<sup>217</sup> Portekiz'de yeni adlandırmanın başrol oyuncusu, yeni terimleri *Elementos de Chimica* (Kimyanın Öğeleri) (1790) adlı eserinin ikinci kısmında kullanan ve daha sonra adlandırma konusunda bir kitap yayımlamış olan **Vicente Coelho de Seabra Telles** (1764-1804) idi.

### Rusya

Rusya'da yeni adlandırmanın benimsenmesinde biraz gecikme olmuştur.<sup>218</sup> Avrupa'nın diğer ülkelerinde yeni adlandırma çeşitli dillere uyarlanmış ve 1800'lerde kimyacılar tarafından yaygın bir şekilde kullanılmışken, Rusya'da Fransızca'yı ikinci bir dil olarak kullanan eğitilmiş insanlar, ilkin Fransız kimya terimlerini kullanmaya çalışmışlardır. Yalnızca ondokuzuncu yüzyılın ilk on yılında **A. N. Scherer**, **V. M. Severgin** ve **Y. D. Zakharov** gibi önde gelen kimyacılar Rus dilinde yeni kimyasal adlandırmayı oluşturma görevini kavramışlardır. Onlar kendi yayımlanmış eserlerinde kullanmaya başlamışlarsa da Rus kimya adlandırması, **G. H. Hess**'in *Fundamentals of Pure Chemistry*'nin (Kuramsal Kimyanın Temelleri) (1831-1833) yayımlanmasına dek onun köklü şeklini kabul etmemiştir. Bazı elementler (örneğin hidrojen, oksijen) için Rusça terimler sözcüğü-sözcüğüne çevirinin Almanca uygulamasının etkisini taşıırken, Fransızca *azote* terimi Rus diliyle bütünleşmiş ve öteki

<sup>215</sup> Örneğin *Opuscoli Scelti*, 18 (1795), 217-231 ve *Annali di Chimica*, 18 (1800 ?), 195ff.

<sup>216</sup> J.R.Mourel: 'Quelques antécédents de la chimie scientifique en Espagne', *Beiträge aus der Geschichte der Chemie*, yayıncı: P.Diergart, Leipzig ve Viyana, 1909, s.406-412.

<sup>217</sup> Yeni terimler farmakopede bir dizin halinde kullanılmıştır ve kitabın ana kısmı içinde bulunmamaktadır. Prusya farmakopesi, reformlanmış kimyasal adlandırmanın tam olarak ilk kez kullanılmış olması nedeniyle önem taşımaktadır. Aynı zamanda küçük bir dil gücünün bulunduğu dikkat edilmelidir, çünkü 1799 tarihli *Pharmacopoeia Borussica*, Latince terimler kullanmıştır.

<sup>218</sup> H.M.Leicester, 'Lavoisier Kuramının Rusya'da Yayılması', *Chymia*, 5 (1959), 138-144. Ayrıca bkz. *J. Chem. Ed.*, 28 (1951), 581-583.

pekçok elementin adı Batı Avrupa'da kullanılan terimlerin basitçe çevrilenmesi (transliterasyon) olmuştur.

### Amerika <sup>219</sup>

Birleşik Devletler'de *Méthode de nomenclature chimique*'in hiçbir tam çevirisi yayımlanmamışsa da, ansiklopediler vb.deki makaleler ve İngiltere'de yayınlanıp da Atlantik üzerinden buraya gelmiş olan eserler dışında yeni adlandırmayı kapsayan üç temel eser Amerika'da 1794-1799 yılları arasında yayımlanmıştır.

Bir Amerikalı tarafından yeni adlandırmaya ilişkin ilk kayıtlardan biri, 1784-1789'da Fransa'da bulunan devlet adamı **Thomas Jefferson** tarafından yapılmıştır. Zamanının bilimsel gelişmelerinin o tarihe kadar nabzını tutmuş olan **Jefferson**, Temmuz 1788'de Paris'ten yazdığı bir mektupta Fransız adlandırmasına dikkat çekmiştir. **Lavoisier**'nin kuramının deneyle yeterli bir şekilde kanıtlanamayacağını düşünmüştür. Bu nedenle ona göre olabildiğince kısa sürede bir adlandırma reformuna gidilmeliydi:

*Tek bir deney, onun terimlerinin soy zincirini tümüyle bozabilir ve onun sülfatlarının, süflitlerinin ve süflürlerinin birbiriyle bağlantısı, anlaşılabilir bir dil yoluyla bilimin gelişmesini geciktirmekten başka bir şeye yaramayabilir; bundaki karışıklıktan kendimizi kurtarmak için zaman gerekecektir.*

Aynı yıl içinde daha sonra **Jefferson**, yeni adlandırmayla yayımlanan eserlerin çoğunun, kullanılmadan önce, alışılmış kimya diline çevrilmesi gerekeceğini yazmıştır.

Yeni adlandırmanın basılmış ilk Amerikan çevirisi, **Thomas Dobson** tarafından yayımlanan *Encyclopaedia Britannica*'nın bir korsan baskısında, 1791'de Philadelphia'da yayımlanmıştır. Yeni adlandırmayı anlatmak üzere **Dobson**, **Fourcroy**'un *Éléments d'histoire naturelle et de chimie*'sinin üçüncü baskısının **Heron** tarafından İngilizce çevirisine dayanan Edinburg *Encyclopaedia Britannica*'dan alınma bir çizelgeyi kopya etmiştir.

Yeni adlandırmanın ilk Amerikan temsilcisi, 1794'de *Nomenclature of the new chemistry* (Yeni Kimyasal Adlandırma) adlı eserini yayımlamış olan **Samuel Mitchell** idi. **Mitchell** özgün olarak filojiston kuramını desteklemişse de, 1792'de New York Columbia Koleji'nde bir kürsüye atandığında **Lavoisier**'nin kuramına geçiş yapmış<sup>220</sup> ve konferanslarında tümüyle yeni adlandırmayı kullanmıştır. 1794'de **Mitchell** halk için önemli olanın, yeni terimlerin anlaşılması olduğunu düşünmüştür; çünkü yeni terimler İngiltere'de, Hollanda'da ve İtalya'da benimsenmiş ve daha sonra da Almanya'ya girmiştir. **Mitchell**'in kitabı, gerçekte **Girtanner**'in *Neue chemische Nomenklatur für die deutsche Sprache* (Berlin, 1791) adlı eserine dayanıyordu; çünkü **Mitchell**, **Girtanner**'in konu ile ilgili tartışmasının 1787 tarihli *Méthode*'a dayalı bir çeviriye üstün tutulacağını düşünmüştür. **Mitchell** tarafından kullanılan İngilizce terimler **St John**'un 1788 tarihli çevirisinden alınmıştır. **Mitchell** şuna işaret etmektedir:

<sup>219</sup> Bu kesimin içerikleri, başlıca Duveen ve Klickstein'ın iki makalesine dayanmaktadır, *Isis*, 45 (1954), 278-292, 368-382.

<sup>220</sup> Yine de **Mitchell**'in yeni kuramının destekleyicileri ile 1794 yılında İngiltere'yi terkederek Amerika'ya yerleşen Priestley tarafından yönlendirilen filojistoncular arasında hakemlik rolünü kabul etmiştir (bkz. örneğin *Medical Repository*, I (1798), 514ff.

*Yeni adlandırma çizelgeleri analitik yöntemin güzel bir örneği[dir] ve bir düzenlemenin, kimya araştırmasını sistemleştirip basitleştireceği mutlu bir şekilde kestirilmiştir.*<sup>221</sup>

Gerçekte **Mitchill**'in Columbia'da kimya konulu derslerinin baştan sona yürüyüşü, adlandırma çizelgesine dayalı idi.

Adlandırma konusunda ikinci bir önemli çalışma 1799'da Hanover'de (N.H.) **Lyman Spalding** tarafından yayımlanmıştır.<sup>222</sup> **Spalding** 1797'de lisans mezunu olmuş ve hemence yeni kurulmuş olan Dartmouth Tıp Okulu'na kimya okutmanı olarak atanmıştır. **Spalding** Dartmouth'da öğrencilerine, **Mitchill**'in çalışmasından bağımsız olarak yazdığı anlaşılan adlandırma konulu çalışmasını işlemiştir. Yeni kimyasal adlandırmanın girişine katkıda bulunan üçüncü Amerika'lı, Pennsylvania'da hekim olan **John Vaughan** olmuştur. Onun *Chemical Syllabus* (Kimya Özetleri) (Wilmington, Delaware, Kasım 1799) adlı eseri, birincil olarak meslekten olmayanlar için düşünülen yeni terimlerin bir açıklaması idi. O, **Mitchill**'in ve **Spalding**'in kitaplarına göre *Méthode*'un ilgili kısmının daha sadık bir çevirisi idi. Bu kitap, Amerika'da yeni adlandırmanın girişine onsekizinci yüzyıl katkılarını içermektedir, ama biz **Lavoisier**'nin *Traité*'sini unutmamalıyız; bunun İngilizce çevirileri Amerika'lı çalışmacılar tarafından biliniyordu ve bunun Amerikan baskıları 1799'dan sonra ortaya çıkmıştır. Kesin olarak şu sonuca varılabilir ki, onsekizinci yüzyıl sonunda yeni kimya adlandırması Amerika'da genel olarak kabul edilmiştir.

<sup>221</sup> *Medical Repository*, I (1798), 225.

<sup>222</sup> A New Nomenclature of Chemistry proposed by Messrs. de Morveau, Lavoisier, Berthollet and Fourcroy with additions and improvements.



## BÖLÜM 9

### ANORGANİK KİMYA ALANINDA 1787 REFORMUYLA İLGİLİ ERKEN ONDOKUZUNCU YÜZYIL DEĞİŞİKLİK VE İYİLEŞTİRMELERİ

#### *Nicel Bir Adlandırmaya Doğru Erken Adımlar*

**Lavoisier** ve arkadaşları kitaplarını başlığını kasten öyle seçmişlerdi. Başlık, maddeleri adlandırmanın bir *yöntemini* göstermekte ve bir bütün olduğunu ileri sürmemektedir. Kimya yayıldıkça, yazarlar kimyacılarca bulunan yeni adların, kitaplarında konan ilkelerle uyum içinde olacağını ummuşlardır.<sup>223</sup> 1787 reformunun en büyük sınırlamalarından biri, nicel görünümünü büyük oranda gözardı ederek nitel bir adlandırmayı kurmak olmuştur. Ancak büyük sayıdaki bileşiklerin doğru nicel analizleri yapılana dek nicel bir adlandırmayı gerçekleştirmek güçlükle umulabilmıştır. **Lavoisier** tarafından kabul edilen diğer bir zayıflık, özellikle *radical muriatique* olmak üzere bilinmeyen bir bazın radikallerinin kullanımı olmuştur. Gerçekten sonradan yaptığı gibi, bu adın değiştirilmesinin daha başkaca denemeyi gerektirebileceğini açıklamıştır.

1787 reformu kabul edildiği ve *Méthode de nomenclature chimique* tarihsel bir belge haline geldiği zamanda, bazı aşırı görüşlülerin kimyada ikinci bir bütünsel reform istemlerine yönelik sesleri duyulmaya başlanmıştır. Böylece, *Méthode*'un yayımlanmasından yalnızca on beş yıl sonra ve onun İngiltere'de genel kabulünden çok kısa bir süre sonra İngiliz kimyacı **Chenevix** şunları dile getirmiştir:

*Kimya, şimdilerde adlandırmanın tam bir gözden geçirilmesini ister durumdadır  
... bu amaçla belirli bir sayıda seçilmiş kimyacı bu amaçla görevlendirilmelidir*  
...<sup>224</sup>

Öteki uçta ise kimya terimlerinde sürekli bir değişimi kabul etmek yerine eski adları korumayı yeğleyenler bulunmaktaydı:

<sup>223</sup> *Méthode de nomenclature chimique*, Paris, 1787, s.17, 106.

<sup>224</sup> *Remarks upon chemical nomenclature*, Londra, 1802, s.191-192.

*Tümüyle doğru olmayan kararlı bir adlandırma, yeni benzeşimlerin keşfedilmesiyle değişen bir adlandırmadan daha iyidir.*<sup>225</sup>

Ancak kimya kuramının değişmesiyle ve yeni keşiflerle, fırsat bulundukça bazı değişiklikler yapmak gerekmiştir. Onun yapısı bir sisteme kavuşturulmamış, daha çok yama işi bir görünüm alana dek adlandırmanın orasına burasına uygun eklemeler yapılmıştır. İsveç'li kimyacı **Berzelius**, yeni bir İsveç farmakopesini derlemek üzere 1811 yılında işe koyulan ve Latince terimlere dayalı bütünlüklük bir adlandırma için yapıcı önerilerle ortaya atılan kişi oldu. **Berzelius**'un terimleri bileşiklerin yapılanmasını *nicel olarak* ele almıştır ve onun kimya çevrelerindeki uluslararası otoritesi, onların sonunda benimsenmesini sağlamaya yeterli idi.

Erken ondokuzuncu yüzyıl, bileşiklerdeki elementlerin oranlarını gösteren yöntemlerin kullanılmasıyla anorganik kimyanın genel adlandırma sisteminin tamamlanmasına şahit oldu. Adlandırmanın bu nicel görünümünün başlangıç dönemleri, öncelikle **Bergman**'ın eserlerinde görülebilir. Bu adlandırmanın özü, yalnızca onların Latince ya da Yunanca etimolojilerine sahip olan değil, ayrıca da onların geç onsekizinci yüzyıl Avrupa'sında klasik geleneğe uygulanmasına sahip olan bir öntakılar ve sontakılar sisteminin kullanımında yatar. **Bergman** benzeşen maddeleri bir araya getirmek için sontakılar kullanmış ve 1784'de aynı elementlerin farklı bileşiklerini ayırdetmede bu yöntemi uygulamıştır:

*Yakın zaman önce yayımlanmış olan 'Sciagraphia Regni Mineralis'de karşılıklı oranları gözden geçirdim; ama daha derin düşünüldüğünde, onların incelenmesinin mutlak olarak zorunlu olduğunu buldum.*<sup>226</sup>

Birden fazla tuz serisinden bir asit oluştuğu durumlarda **Bergman**, asit tuzu ile ona karşılık gelen nötür tuz arasındaki farkı, örnek olarak *tartareum potassini* (potasyum bisülfat), *tartareum potassinatum* (potasyum sülfat) gibi uygun bir sontakı yardımıyla göstermiştir. Fransız reformcular asit ya da bazdan birinin bir üstünlüğünün olduğu durumda tuzları kısaca ifade etmeyi kolay bulmadılar ve farklı oranlarda birleşebilen iki elementin bileşiklerini göstermede bir derece ilerleme sağladılar. Korosif süblime ve kalomel, yalnızca *muriate de mercure corrosif* ve *muriate de mercure doux* olarak adlandırılmıştı ve demirin yaygın iki oksiti *oxide de fer rouge* ve *oxide de fer noir* olarak nitelenmişti.

### **Thomas Thomson, Berzelius ve Davy'nin Oynadığı Roller**

Bu yöntem üzerinde bir geliştirme, elementlerin birleşme oranlarının doğru bir şekilde kestirildiği ve kimyasal birleşme ile ilgili çeşitli yasaların bulunduğu ondokuzuncu yüzyıl başlarında özellikle çok gerekli olmuştur. İngiltere'de **Thomas Thomson**, bileşiklerin çeşitli bileşen oranlarını göstermek üzere *super-* ve *sub-*öntakılarını benimsemiştir. Bu kullanımı özgünleştiren **Pearson**'a (1799) inanmış, ama 1786 gibi erken bir tarihte (hattâ daha önce) **Dr. Charles Webster**, Edinburg'daki derslerinde *Super-muriated Mercury* (korosif süblime) ve *Sub-muriated Mercury*

<sup>225</sup> Dickson, *Essay on Chemical Nomenclature*, Londra, 1796, s.149.

<sup>226</sup> Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsaliensis, 4 (1784), 99.

(kalomel) ifadelerini kullanmıştır.<sup>227</sup> **Pearson** daha sonra Fransız adlandırması üzerine olan kendi yorumunun ikinci baskısında bu öntakıları kullanmayı önermiştir (1799). *Tartrite of Vegalkali* (potasyum tartarat) ve *Super-tartrite of Vegalkali* (potasyum hidrojen tartarat) arasında ayırım yapmıştır. Onun *Sub-borate of Soda* terimi âdî boraksı, *Sub-carbonate of Vegalkali* terimi ise normal potasyum karbonatı gösteriyordu. **Pearson**, içerilen oksijen oranına göre özel bir metalin farklı oksitlerini ayırt etmek istiyordu, ama 1794'de kabul ettiği üzere, 'oranlar henüz araştırılmamıştı'. Bu nedenle oksitleri ayırt etmede genelde renklerle ilgili sıfatları kullanan **Lavoisier** ve arkadaşları tarafından benimsenmiş yöntemi kullanmayı sürdürdü. Böyle bir yöntemin yanlışlığına yol açabileceğine işaret eden, **Thomson** olmuştur:

Örneğin demirin oksitlerinden biri 'black oxide', öteki ise 'red oxide' diye adlandırılmıştı; ama günümüzde bilinmektedir ki koşullara göre aynı oksitin farklı renkler alması olanağı vardır. Bu nedenle renklerine göre onlara ad verme kipi, dikkat etmeyi gerektirir ve hatalı olmaya eğilimlidir; özellikle aynı metalin aynı renge sahip iki ayrı oksitin farklı örnekleri mevcut olduğunda.<sup>228</sup>

**Thomson** oksitleri ayırt etmede daha iyi bir yöntem önermiştir:

Daha iyi bir yöntem önerilene dek onları birbirinden, 'oxide' sözcüğüne Yunan sıra sayılarının ilk hecelerini öntaki yaparak ayırdedeceğim. Böylece bir metalin 'protoxide'i en az oksijenle birleşen metali, ya da 'first oxide' [terimi] metalin oluşması olanağı bulunan birinci oksitini gösterecektir; 'deutoxide' metalin ikinci oksitini gösterecektir ... Bir metal olanaklı en fazla oksijenle birleştiğinde oluşan bileşiği, metalin tümüyle oksitlendiğini gösterecek şekilde 'peroxide' terimiyle göstereceğim.

Buna göre **Thomson**'un şemasında en düşük oksit *protoxide*, en yüksek oksit *peroxide* idi ve ara oksitler de gereğine göre *deutoxide*, *tritoxide*, *tetoxide* [sic], *pentoxide* vb. diye adlandırılmıştı.

**Berzelius**, gerçi **Thomson**'un yöntemi çok güzel görünüyorsa da, pratikte onun büyük karışıklığa yol açacağını belirtmiştir. Yöntem herhangi bir metalin oksitleri konusunda eksiksiz bir bilgiye dayanmaktadır ama ondokuzuncu yüzyıl başlarında pek çok metal oksit tam olarak araştırılmamış olduğundan başka bir oksitin (özellikle de daha küçük oksijen oranı içeren bir oksitin) keşfi, tüm dizinin adlandırmasını altüst edecekti:

Şimdiye dek kurşunun sarı oksiti 'protoxide' olarak adlandırılmıştı. Bay **Dulong** kurşunun, protoksit adını almasını gerektirecek daha düşük başka bir oksit oluşturabileceğini bulmuştur; bu durum diğer üç oksitin adlarının değiştirilmesini gerektirecektir ve 1818'in 'protoxide'i, 1820'nin 'deutoxide'i olacaktır.<sup>229</sup>

Karışıklığa yol açan böyle nicel kimyasal adların başka örnekleri de vardı. Bir zamanlar sodyum ve potasyumun herbirinin üç oksiti olduğu düşünülmüştü, ama

<sup>227</sup> The Edinburgh New Dispensatory, yayıncı: A.Duncan, Edinburg, 1786, s.xxx. Webster de kimi diğer durumlarda, çoğu zaman da ardışık analizlerin ışığında uygun olmayan bir şekilde *super-* ve *sub-* öntakılarını kullanmıştı.

<sup>228</sup> System of Chemistry, 3. baskı, Edinburg, 1807, cilt i, s.140.

<sup>229</sup> Essai sur la théorie des proportions chimiques, Paris, 1819, s.160-161.

1825'de yalnızca ikisinin keşfedildiği gösterilmişti. Bu durum, aşağıda görüldüğü gibi adların değişimine yol açtı.<sup>230</sup>

| <u>Eski Ad</u> | <u>Yeni Ad</u>                  |
|----------------|---------------------------------|
| Protoksit      | (bir kimyasal bileşik değildir) |
| Dötoksit       | Protoksit                       |
| Tritoksit      | Dötoksit                        |

Nicel adların verilmesi Atom Kuramı'nın gerekli bir doğal sonucu idi. İlk adımda bu adlar yalnızca oranları işaret ediyordu, ama atom kuramı kabul edildiğinde adlar, belirli atom sayılarını göstermeye başladı. **Dalton** adlandırmaya yeni bir yaklaşımı gerektiren madde yapılanması konusundaki düşüncelerini bizzat şöyle biçimlendirmiştir:

*İzlediğim sistem benimsenecek olursa, bunun sonucu, atomların sayısını ve farklı bileşik cisimleri yapılandıran elementlerin türünü nitelemeye sahip genel bir adlandırma reformu olacaktır.*<sup>231</sup>

Ondokuzuncu yüzyılda kimyaya egemen olan nicel adların boyutu, **Thomson**'un ders kitaplarından birinin önsözündeki keskin ifadede anlatımını bulmuştur:

*Bir bileşiğin basit adı ortaya atıldığında, onun her bir bileşenden birer atom içeren bir bileşik olduğu anlaşılmalıdır.*<sup>232</sup>

Asit ve normal tuzlar için özgün bir adlandırma yöntemi, yaklaşık 1815'de **Thomson** tarafından öne sürülmüştür ve her ne kadar yanlış olsa da günümüzde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Öntakı olarak *bi-*'nin kullanılmasıyla **Thomson**, aynı asit ve bazın tuzlarını ayırtetmede *super-* ve *sub-* öntakılarından vazgeçmiştir.<sup>233</sup> Analiz sonuçları o zamanlar *sulphate of potash* ve *subcarbonate of potash* diye adlandırılan tuzların, bir kısım potas ve bir kısım ilgili asit radikali içerirken, *supersulphate* ve *carbonate* diye adlandırılanların aynı nicelikteki potas için iki katı asit radikali içerdiğini göstermiştir. Bu nedenle, adı geçen ikinci grup maddeler için sırasıyla *bisulphate* ve *bicarbonate* adlarını önermiştir.

**Humphry Davy**, soda, potas, barit (baryum oksit -ç.n.) vb.yi parçalamayı başarıp ilgili metalleri saf olarak elde ettiğinde kimyaya önemli bir hizmeti gerçekleştirmiştir. Ancak onun başarısının, kimya adlandırmasında talihsiz sonuçları olan bir yönü vardır. Bu, ağır metal tuzlarının adlandırmasını alkali ve alkali toprak tuzlarıyla uyumlu kılmada kullanılan hantal yöntem idi. *Sulfate de soude, carbonate de baryte* vb. adları, bu tuzların bazılarının basit maddeler oldukları kabulüne dayanarak 1787 reformcularınca verilmişti. Bunun böyle olmadığı anlaşıldığında, bu tuzların adlarını değiştirmek yerine, ağır metal tuzlarının adları değiştirilmiş ve her bir tuzun adı, metalin uygun *oxide*'ine ilintilenmiştir. Bu yöntem özellikle ondokuzuncu yüzyılın

<sup>230</sup> Caventou, *Nouvelle nomenclature chimique*, 2. baskı, Paris, 1825, s.ix.

<sup>231</sup> *A New System of Chemical Philosophy*, Kısım 2, Manchester, 1810, önsöz.

<sup>232</sup> An attempt to establish the first principles of chemistry by experiment, Londra, 1825, cilt i, s.xix.

<sup>233</sup> *Annals of Philosophy*, 6 (1815), 233.

ilk yarısında önde gelen Fransız kimyacılarınca tutulmuştur. **Thenard**<sup>234</sup>, *sulfate de protoxide de plomb* teriminin *sulfite de bioxide de plomb*'a eşdeğer olduğunu belirttiğinde, her iki durumda toplam oksitlenme derecesinin eşit olduğunu söylenebileceği olgusuna karşın farklı radikaller içerdiklerini görmezlikten gelmiştir. Ancak yöntem, bazı metallerin tuzlarına etkin biçimde (bir derece hantal biçimde) uygulanmış, öyle ki günümüzde demir-II (*ferrous*) sülfat ve demir-III (*ferric*) sülfat diye adlandırdıklarımızı *sulfate de protoxide de fer* ve *sulfate de peroxide de fer* diye adlandırmıştır. İngiltere'de *protosulphate of iron* ve *persulphate of iron* şeklindeki daha kısa ifadeler kullanılmıştır, oysa böyle terimler mantıksal olarak Fransızların tam ifadelerine oranla daha bayağı idi ve bu nedenle **Vauquelin** tarafından eleştirilmiştir.<sup>235</sup> Bu kısım için **Dumas**, *bi-sulfate de deutoxide de cuivre* vb. gibi ifadelerde herhangi bir kısaltma yapmaya yanaşmamıştır.<sup>236</sup> Metal oksitler için temel olarak Fransa ve Almanya'da kullanılan alternatif niteleme sistemi, oksite benzer *oxidule* küçültme terimini kullanıyordu. Böylece demirin iki sülfatı, *sulfas ferri oxidulati* ve *sulfas ferri oxidati* oluyordu.

Tüm bu dolambaçlı ifadelerden kimyayı kurtaran, **Berzelius** olmuş ve temelde asitlerin adlandırılması için 1787 önerilerini genişleterek bunu yapmıştır. *Méthode*'un yazarları, asitlerdeki oksijenin farkının, örneğin *acidum sulfurosum*, *acidum sulfuricum* gibi uygun sontakıların kullanılarak gösterilmesi gerektiğini önermişlerdir. Benzer ilkeler üzerine **Berzelius**, *oxidum ferrosus* ve *oxidum ferricum* gibi ve de *sulfas ferrosus* ve *sulfas ferricus* gibi adları önermiştir.<sup>237</sup> Bir metalin ikiden çok oksiti bulunduğu **Berzelius**, onları ayırt etmek için uygun öntakılar kullanmış ve suboksitler, oksitler ve peroksitlerden söz etmiştir. **Berzelius**, **Wollaston**'un<sup>238</sup> bir tuzun adı içinde yapıtaşlarının sayısal oranlarını gösterme düşüncesini benimsemiştir.<sup>239</sup> Potasyumun üç oksalatı böylece mevcut adlarına kavuşmuşlardır: *Potassium oxalate*, *potassium binoxalate*, *potassium quadroxalate*. **Berzelius**'un diğer öntakıları kullanımı, *nitras biplumbicus*, *triplumbicus*, *sesquiplumbicus* şeklindeki böyle adlarda görülmektedir. Bu adlardan herbiri **Berzelius**'un analitik sonuçlarını ve apaçık bir terminoloji konusundaki onun ısrarını yansıtmaktadır. **Thomson**'un *sub protosulphates*'ini ve *sub-*, *bi-*, *per-sulphates*'lerini eleştirmişse de bu konuda birşey yapmamıştır.<sup>240</sup>

Adlandırma üzerine **Berzelius**'un düşüncelerinin çoğu, özellikle belki de Fransızlarca yapılan reformun daha iyi bir kabul gördüğü Fransa'da ancak bir süre geçtikten sonra kabul edilmiştir. **Berzelius** kendi *Traité*'sinin çevirmeni **Jourdan**'a 1828'de yazarak, adlandırmanın oldukça duyarlı bir konu olduğuna ve adlandırma konusunda Fransızların duyarlılığından oldukça haberdar olduğuna dikkat çekmiştir.<sup>241</sup> Mutlak olarak gerekli olduğunu düşünmekten çok, kasıtlı olarak daha fazla

<sup>234</sup> *Traité de Chimie*, 6. baskı, Paris, 1834, cilt v, s.496.

<sup>235</sup> 'Rapport Verbal', Caventou'nun *Nouvelle nomenclature chimique*, Paris, 1825, s.xviii, adlı eserinde.

<sup>236</sup> *Traité de Chimie*, Paris, 1828, cilt i, s.xv.

<sup>237</sup> *Journal de Physique*, 73 (1811), 262, 266.

<sup>238</sup> 'Süper-Asit ve Sub-Asit Tuzları Üzerine', *Phil. Trans.*, 98 (1808), 96-102.

<sup>239</sup> *Essai sur la théorie des proportions chimiques*, Paris, 1819, s.169.

<sup>240</sup> *Annals of Philosophy*, 10 (1817), 98-103.

<sup>241</sup> *J. Berzelius' Bref*, yayımcı: Söderbaum, Upsala, 1912-1935, Kısım 7, s.177.

değişiklikler önermekten kaçınmış ve böylece o zamanların Fransasındakinden fazla farklı olmayan bir terimler sistemine erişmiştir.<sup>242</sup>

Ondokuzuncu yüzyıl başlarında kimyacılar, 1787 reform ilkelerini yeni maddelere yaymaya koyulmuşlardır. **Davy**, soda ve potas alkallerinin analizine Volta pilini uyguladığında onların bazılarını ilk kez elde edebilmiştir. **Davy** ilgili bileşiklerin adlarını, **Bergman**'ın metalleri göstermede kullandığı *-um* son takısıyla birleştirmek suretiyle, yeni metallere *sodium* ve *potassium* adlarını verdi. Aynı elektriksel yöntemle **Davy** alkali topraklardan metalleri de yalıtı ve bunlara *barium*, *strontium*, *calcium* ve *magnium* (magnesium) adlarını verdi.<sup>243</sup>

Doğaları daha iyi bilinen maddelere de daha uygun adlar verilmiştir. Bir element elde etmek üzere **Davy** tarafından oksitleme işlemi sırasında bulunmuş olan böyle bir madde muriatik radikalı olup, **Davy** ona, yürürlükteki *oxymuriatic acid* terimi yerine *chlorine* (klor) adının verilmesini önermiştir:

*Oksijen içerdiği bilinmeyen ve muriatik asit içermeyecek olan bir maddeyi 'oxymuriatic acid' diye adlandırmak, adlandırmada benimsenmiş olan ilkelere aykırıdır; ve onun değiştirilmesi, tartışmanın gelişmesine yardımcı olmak ve bu konudaki doğru düşünceleri yaymak için gerekli görünmektedir...*

*Bu ülkenin en yüce kimya filozoflarından kimilerine danışıldıktan sonra onun besbelli ve karakteristik özelliklerinden biri -onun rengi- üzerine dayalı bir ad önermenin ve ona 'Chlorine' (Klor)<sup>244</sup> ya da 'chloric gas' (klor gazı)<sup>245</sup> adını vermenin en uygun olacağına hükmedilmiştir.*

Dört yıl sonra **Davy**, Fransızların onun menekşe renkli buharı nedeniyle *ione* diye adlandırdıkları yeni elementin, *chlorine* (klor) ve *fluorine* (fluor)<sup>246</sup> adlarıyla benzeşim kurularak *iodine* (iyot) diye terimlendirilmesi gerektiğini önermiştir. Bu öneri kabul edilmiş ve daha sonra, keşfedilen dördüncü halojene, benzer şekilde *bromine* (brom) adı verilmiştir.

*Oxymuriatic acid* için *chlorine* adının kullanılmasıyla ilintili olarak *muriatic acid* yerine *hydrochloric acid* adının konması önerilmiştir. Hidrasitlerin (hidrojenli asitlerin -ç.n.) adlandırılmasını **Gay-Lussac** yapmıştır.<sup>247</sup> *Hydrochloric acid*, *hydriodic acid*, *hydrocyanic acid* gibi böyle adların kullanılması bu asitler arasındaki önemli bir benzerliği vurgulamaktadır ve rastlantısal olarak Lavoisier kuramının kusurlarından birini -bazı önemli asitlerin içinde hiç oksijenin bulunmadığını- anımsatır.

Benzer maddeler için benzeşen adlar ilkesi, bileşikler durumunda özellikle önemlidir. **Lavoisier**'nin kimya sisteminde oksijene önemli bir yer verilmiştir ve onun bileşiklerini göstermek üzere bulunan *oxide* terimi biricikti. Ondokuzuncu yüzyıl başlarında metallerin çeşitli elementlerle -oksijen, klor, kükürt vb.- birleşerek yaptığı bileşiklerin tümüyle benzeşik olduğu farkedilmiş ve benzer adları haketmişlerdir. 1812'de **Davy**, klor bileşiklerini göstermek üzere *chloride* (ya da *muride*) adının daha

<sup>242</sup> *Traité de Chimie*, Brüksel, 1833, s.12.

<sup>243</sup> *Phil. Trans.*, 98 (1808), 31-32, 346.

<sup>244</sup> *χλωρος* = soluk yeşil'den.

<sup>245</sup> 'Oksimuriatik Bileşiklerin Adlandırması Üzerine Kimi Düşünceler', (1810), *Works*, Londra, 1839-1840, cilt v, s.345.

<sup>246</sup> *Phil. Trans.*, 104 (1814), 91.

<sup>247</sup> *Annales de Chimie*, 91 (1814), 9; ayrıca bkz. aynı yerde, 96 (1815), 102, 162-163.

iyi kullanılabileceğinden söz etmiştir<sup>248</sup> ama *chloride* sözcüğünü kullanıma sokan, *Annals of Philosophy*'nin yayımcısı olan **Thomas Thomson** idi:

*Bilgimizin şimdiki durumunda klorun oksijene ve iyota benzer bir yanmayı basitçe desteklediği ve onlar gibi yanabilir farklı bazlarla birleştiği ve oksitlere ve oksijenin aynı bazlarla birleşmesiyle yapılan asitlere benzer bir madde sınıfını oluşturduğu kanısını benimsemekten başka bir alternatifte sahip olmadığımızı düşünüyorum.... Bu bileşikler adlandırmanın çok belirgin bir yöntemi vardır ve 'oxide' terimiyle önerilmiştir. Bizim yapacağımız, onların tümüne yalnızca 'chloride' adını uygulamaktır.... Böylece ... 'chloride of silver', ... 'muriate of silver' olacak ve diğerleri de böyle sürüp gidecektir.<sup>249</sup>*

Klorun temel doğasını benimsemeye yavaş davranmış olan **Berzelius** bile klorür terimini benimsemiş ve çeşitli klorürleri ayırdetmede yaptığı gibi *subchlorides*, *chlorides* ve *perchlorides*'ten söz etmiştir. En az oksijen içeren fosfor asitini göstermek üzere *hypo-* öntakısı 1816'da **Dulong** tarafından ortaya konmuştur.<sup>250</sup> Böylece *hypophosphorous acid*, *phosphorous acid*'ten daha az oksijen içerir.<sup>251</sup> Böyle adlandırılan polibazik asitler düşüncesi daha başka yeni terimlerin ortaya konmasını gerekli kılmıştır. Bu amaçla *para-*, *meta-* ve *ortho-* öntakılarının rasgele uygulanması,<sup>252</sup> yalnızca geçici niteleyici adlar oldukları doğrulanabilen terimlerin kullanımında kimyacıların nasıl kararlı olduklarını çok iyi gösterir.

Anorganik bileşiklerin ondokuzuncu yüzyıl ortalarındaki adlandırması, genellikle çağdaş okuyucu tarafından anlaşılabilen günümüzün kabul edilmiş terimlerine yeterince yakındır. Ancak bu konuda biraz dikkatli olunmalıdır, çünkü terimler her zaman günümüzdeki gibi aynı anlamda kullanılmamışlardır. Buna bir örnek, genellikle hidroksitlerin nitelemesi olan 'hidrat' terimidir. Başka bir örnek ise, ametallerin oksitlerini betimlemeye kullanılan 'asit' terimidir. Buna göre *carbonic acid*, günümüzde *carbon dioxide* dediğimiz maddeye verilen ad idi. Karbon dioksit adı 1860'lara tarihlenir. Yaklaşık aynı zamanlarda sülfüröz ve sülfürik oksitlerin yerine *sulphur dioxide* ve *sulphur trioxide* adları ortaya konmuştur.<sup>253</sup>

Ondokuzuncu yüzyılda keşfedilen pekçok elementten önemli sayıdaki bir kısmı, kıtalar (örneğin *Europium*), ülkeler (örneğin *Germanium*, *Polonium*) ya da kentler (örneğin *Holmium*, *Lutecium*) olmak üzere yer adlarına göre ad almışlardır.<sup>254</sup> Karakteristik spektral çizgiler, renge dayalı *Caesium*, *Rubidium*, *Thallium* ve *Indium* gibi adları ortaya çıkarmıştır.<sup>(\*)iv</sup> Elementler kişiye (örneğin *Gadolinium*), mitoloji

<sup>248</sup> *Elements of Chemical Philosophy* (1812), *Works*, cilt iv, s.xii-xiii.

<sup>249</sup> *Annals of Philosophy*, 4 (1814), 12.

<sup>250</sup> *Ann. chim. phys.*, [2], 2 (1816), 141.

<sup>251</sup> Onların sözcüğü-sözcüğüne olan anlamlarına zıt anlamlardaki *hypo-*, *hyper-*, vb. şeklindeki böyle öntakıların uygulanması, *Report of the British Association*, 1885, 262'de eleştirilmiştir.

<sup>252</sup> Bkz. s.208-209.

<sup>253</sup> G.Fownes, *Manual of Chemistry*, 10. baskı, Londra, 1868.

<sup>254</sup> M.E.Weeks, *Discovery of the elements*, 5. baskı, Easton, Pa., 1948. Yirminci yüzyılda *Americium*, *Californium* ve *Berklinium* adları, benzer bir modeli izlemiştir.

(\*)iv Günümüz kimya adlandırmasında renk nitelemeli çok sayıda Yunanca ve Latince terim vardır. Örneğin sarımsı-yeşil klor gazı, adını aynı renk için kullanılan Yunanca nitelemeye (*chloros*) almıştır. Rubidyum, Latince kırmızı'dan (*rubidus*) türetilmiştir. Rubidyum tuzları alevde karakteristik bir kırmızımsı-menekşe renk verir. Karbon ile azot arasındaki bileşiklerin adı, 'siyan' sözcüğünü içerir ki Yunanca mavi için kullanılan *kyanos* sözcüğünden türetilmiştir. Hidrojen siyanür, Almanca'da 'mavi asit' (*Blausäure*) diye de adlandırılır.

karakterlerine (örneğin *Thorium*) ya da karakteristik bir özelliğe (örneğin *Argon*: tembel, eylemsiz) göre de adlandırılmıştır. Çoğu durumda yeni keşfedilen elementlerin ayrı varlığı ve karakteristik özellikleri saptandığı zaman, adları tartışılmaksızın kabul edilmiştir. Birkaç durumda alternatif adlardan herbiri destek bulmuş (örneğin *Glucinum* ve *Beryllium*) ve günümüzde bile *Niobium* terimi İngiltere'de *Columbium*'a yeğ tutularak kullanımda kalmıştır. *Azote* terimi Fransızlar tarafından gönülsüzce terkedilmişse de organik kimyada 'diazo bileşikleri' gibi ifadelerde kullanımını sürdürmüştür.<sup>(\*\*)</sup>

---

Siyanür iyonları genelde mavi renkli organik iyonların yapıtaşlarıdır. Menekşe renkli buhara sahip olan iyotun arkasında ise Yunanca 'kokulu menekşe' (*ion*) sözcüğü saklıdır. Bir ağır metal olan krom ise 'renk' (*chromos*) sözcüğünden ad almıştır (Kaynak: Z.Tez, *Bilimde ve Sanayide Kimya Tarihi*, Nobel Yay., Ankara, 2000) (-ç.n.).

<sup>(\*\*)</sup> Mendeleev 1903 yılında birim kütleden daha az atomik kütleye sahip olduklarını söylediği *Newtonium* ve *Coronium* elementlerinin varlığını öndeyilemiştir. 1869'daki periyotlu sistemde ise hidrojen'den daha hafif element düşüncesine yer vermemiştir. Mendeleev'in öndeyisine göre *Newtonium* elementinin yükü sıfırdı ve en hafif soy gaz idi. *Coronium* elementi ise güneşin *corona*'sında (yani dış kısmında) bulunduğu düşünüldüğünden böyle adlandırılmıştı ve Mendeleev bu öndeyilerinde yanılmaktaydı (Kaynak: Z.Tez, *Bilimde ve Sanayide Kimya Tarihi*, Nobel Yay., Ankara, 2000) (-ç.n.).





# KISIM 4

## KİMYASAL SİMGELEME

*"Simgesel formüller ... kimyacıların en güçlü araştırma araçları arasında yerlerini alacaklardır"*

**A. W. Hofmann**, Introduction to Modern Chemistry  
(Modern Kimyaya Giriş), Londra, 1865, s.87.



## BÖLÜM 1

## SİMYASAL SİMGELER

*Simyasal Simgelerin Kökeni*

Bu bölümün ana konusu, onyedinci ve onsekizinci yüzyıllarda kimyada kullanılan simgelerdir. Hemen hemen tüm durumlarda onların kesin kökeni karanlıktır, ama çoğu kimya simgelerinde yer alan resim-yazıların (piktogram), eski Mısır hiyeroglifleriyle bazı benzerlikler taşıdığı ve çoğu diğer simgelerdeki kısaltmaların en eski Yunan simya elyazmalarında kullanılan kısaltma sisteminde bir ön-örneğe sahip olduğunu söylemek olasıdır.

Yunan ve Latin simyası üzerine bir otorite olan **Sherwood Taylor**, gezegen simgelerinin ve başlangıç harflerinin kullanımında izlenenden ayrı olarak Yunan ve Batı simya simgeleri arasındaki bağlantının zayıf olduğunu düşünmektedir. O, yaklaşık yarım düzine kadar Yunan simgesinin Batı simya pratiğine giriş yolu bulduğunu kestirmiştir.<sup>1</sup> Bu durum, Şekil 1a'nın<sup>2</sup> incelenmesiyle doğrulanmaktadır. Ancak Batılı simyacılarca kullanılan simgelerin büyük çoğunluğu Yunan elyazmalarında bulunmamaktadır. Yunan ve Latin simyasal simgeleme gelenekleri arasında herhangi bir bağlantı güçlükle görülmektedir. Daha şaşırtıcı olanı, onsekizinci yüzyıl gibi geç tarihlerde kullanılan yarım düzine kadar simgenin izinin geriye doğru daha fazla sürülebileceği ve Mısır hiyerogliflerine ilintilenebileceği olgusudur.<sup>3</sup> Bunlar arasında su için  simgesi ve özgün olarak tozu gösteren ve simyasal simge olarak yağı ve de kumu (••••• şeklinde) göstermede kullanılmış olan  simgesidir.  (güneş) ve  (ay) hiyeroglifleri, sırasıyla altın ve gümüş için simyasal simgeler olarak yeniden karşımıza çıkarlar.

Hem resim-yazıların hem de kısaltmaların kullanımı, simgelemenin işlevinin birincil olarak ilkel kimyasal işlem ve malzemeleri gizlemek olduğunu belirgin bir şekilde ortaya koymaktadır. Mısır hiyeroglifleri ilkel bir anlatım yöntemi idi ve Yunan elyazmalarında ve onsekizinci yüzyıla dek kimyada kullanılan simgelemedeki sürengi, onların hemence basit resim-yazılar olarak yorumlanmalarına dayanır. Resim-yazıların simyasal simgelemede niçin daha yaygın olmadığına nedeni, yalnızca onların resimsel sunumuna yol açan kimyasal maddelerin azınlıkta olması idi. Yine de, belirli kimyasal işlemleri, kapları ve süreleri resim-yazılar aracılığıyla belirtme olanağı

<sup>1</sup>F.Sherwood Taylor, 'Yunan Simya Yazmalarındaki Simgeler', *Ambix*, 1 (1937-1938), 64-67.

<sup>2</sup>İlgili simgeler şöyledir: No.5 (su), 7 (su), 8 (günler), 9 (geceler), 10 (gün ve gece), 11 (yapraklar), 16 ( olarak arsenik), 27 (tuz). Bu simgelerin tümü, Sommerhoff'un *Lexicon Pharmaceutico-Chymicum*, Nürnberg, 1701, Kısım 2, s.110-114'de yer almaktadır.

<sup>3</sup>Bkz. Budge, *Egyptian Hieroglyphic Dictionary*, Londra, 1920, cilt i, s.cviii-cxlv, ve Bunsen, *Egypt's place in universal history*, 2. baskı, Londra, 1867, cilt i, s.555.

vardır. Yunan elyazmalarında bulunan bir sarmal işareti, 'tuzaklama' ya da 'öğütme' anlamını vermek için oldukça uygundur.<sup>4</sup> Batı simyasında bir retort (boynuzlu ya da emzikli imbik) ya da bir toplama kabı, basit bir şekilde kolayca gösterilebilmiştir ve temel olarak aynı işaret, damıtma sürecini de gösterebilir.<sup>5</sup> Çember ateşi (*ignis rotæ*) için  simgesi, bir ateşle çevrelenmiş bir pota olarak açıklanmıştır.<sup>6</sup> Bir damıtma kabı (*'cucurbit'*) ve bir imbik için başkaca simgeler, 1775 gibi geç bir tarihte **Bergman** tarafından kullanılmıştır.<sup>7</sup> Bir saatlik sürenin oldukça yaygın bir gösterimi bir saat camı şeklinde tasarlanmıştır ve sırasıyla güneşin yükselişi ve alçalışını belirtecek şekilde gündüz ve gece için  ve  simgelerini öngörüyordu.  şeklinde saat camı simgesi, saydam bir madde içinden geçebilen bir ışık ışını olarak yorumlanabilir ve *caput mortuum* (sözcük anlamı 'ölü kafası' demek olup damıtma artığı anlamına gelmektedir - ç.n.) için simge olarak bir iskelet kafasının benimsenmesinin nedeni, bu konudaki ısrarı çok açık bir şekilde ortaya koyar.

Seçilmiş Yunan elyazmalarından alınma 1300'ü aşkın simge, **Zuretti** tarafından bir araya getirilmiştir. Bunlar, kısaltma alışkanlığının çok güçlü bir kanıtını verir. **St Mark**'ın elyazmasından alınarak **Berthelot**<sup>8</sup> tarafından yeniden verilen Şekil 1a'daki simgelerin büyük çoğunluğu, oldukça belirgin kısaltmalardır.

Bazı metallerin (bakır, kurşun, demir ve civa) ve diğer maddelerin (örneğin arsenik, şap) simyasal simgelerinin, kendi kökenlerine kısaltmalar halinde sahip olması olası görünmektedir.<sup>9</sup> Bakır ( $\Phi\omega\sigma\phi\omicron\rho\omicron\varsigma$ ) örneği alınacak olursa,  $\Phi$  kısaltmasının, ardı arkasına kopyalama sürecinde  $\Psi$  şekline dönüşmüş olması olanak dışı değildir. Çeşitli simyasal simgelerin kısaltmalardan nasıl geliştirildiğini gösteren bir çizelge, **Huet** tarafından hazırlanmıştır.<sup>10</sup> Belki de en az inandırıcı olan durum, civa için Babil'ci Yunan terimi olan  $\Sigma\tau\lambda\beta\omicron\nu\nu$  için  $\text{Et}$  (ya da  $\text{Ct}$ ) kısaltmasından türetildiği söylenen civaninkidir. Kısaltmanın kökenini tanımayan kopyacıların, onu **Hermes** ya da **Merkür**'ün *caduceus*'una (tıbbın simgesi olan yılanlı âsâ -ç.n.) büyük bir benzerlikle vermeye çalışmış olması olanaklıdır.

Özgün olarak bir kısaltmanın daha biçimsel bir simge haline geliştirilmiş olduğu olası başka bir duruma, şapta rastlanmaktadır. Şap için kullanılan bir terim,  $\sigma\tau\upsilon\pi\eta\rho\iota$   $\alpha$   $\sigma\chi\iota\omicron\tau\eta$  idi; buradaki ikinci sözcük CXI olarak kısaltılmış olabilir ve **Singer**<sup>11</sup>, bir dördüncü yüzyıl papirüsünde C\* kısaltmasının bulunduğunu söylemektedir. Kristal biçimini ya da çiçeksimeyi (efloresans) yansıtmaya girişimi tümüyle belirtilememişse de **St Mark**'ın elyazmasında<sup>12</sup> yer alan iki simgenin, bu kısaltmaya dayalı olması çok olası görünmektedir.

<sup>4</sup> C.O.Zuretti, *Alchemistica Signa*, Union Académique Internationale, Catalogue des Manuscrits Alchimiques Grecs, cilt 8, Brüksel, 1932, No. 141, 1027, vb.

<sup>5</sup> Her üç simge J.Barnerus, *Chymia Philosophica*, Nürnberg, 1689, s.59'da bulunmaktadır.

<sup>6</sup> *Ignis rotæ*'nin Carbonelli tarafından verilen bir gösterimi (*Sulle Fonti Storiche della Chimica e dell' Alchimia in Italia*, Roma, 1925, s.153, şekil 185), bu resim-yazının kökenini çok açık olarak göstermektedir.

<sup>7</sup> H.T.Scheffer, *Chemiske föreläsningar*, yayımcı: T.O.Bergman, Uppsala, 1775. Simgelerin levhalarının bir tıpkıbasımı, Nördenskiöld (yayımcı) tarafından kopyalanmıştır; Scheele, *Nachgelassene Briefe*, Stockholm, 1892.

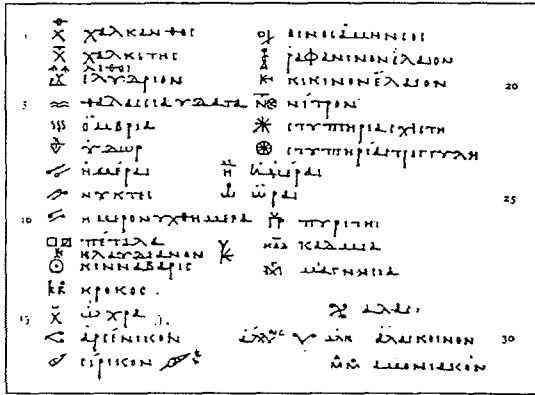
<sup>8</sup> Berth., *M.A.*, i, s.108.

<sup>9</sup> Arasıra bunun tersi bir süreç de yürümüştür ve Lippmann kimi durumlarda  simgesinin Yunanca  $\Theta$  harfine ve sonunda  $\theta$  harfine yozlaştırıldığını işaret etmiştir. Benzer şekilde  simgesi, gitgide Yunanca  $\Delta$  (delta) harfine dönüşmüş olabilir (*Entstehung und Ausbreitung der Alchemie*, cilt i, Berlin, 1919, s.349).

<sup>10</sup> M.Manlii *Astronomicon*, Accesserunt P.D.Hueti animadversiones, Paris, 1679.

<sup>11</sup> C.Singer, *The Earliest Chemical Industry*, Londra, 1948, s.11-12.

<sup>12</sup> Bkz. Şekil 1a, No.22, 23.



Şekil 1a. St Mark'ın elyazmasından Yunan simya simgeleri (Marcianus, f.6v. ve f.7).

|    |                    |                           |
|----|--------------------|---------------------------|
| 1  | χαλκανθος          | kopperas, demir(II)sülfat |
| 2  | χαλκιτης           | bakır cevheri             |
| 3  | λιθοι (yani Λι Λι) | taşlar                    |
| 7  | υδωρ               | su                        |
| 12 | κλαυδιανον         | alaşım                    |
| 14 | κροκος             | safran                    |
| 15 | ωχρα               | okr                       |
| 18 | οινος αμηνεος      | tatlı şarap               |
| 19 | ηφανιον ελαιον     | bayırturpu yağı           |
| 20 | κικινον ελαιον     | hint yağı                 |
| 21 | νιτρον             | 'güherçile'               |
| 24 | ημεραι             | günler                    |
| 25 | ωραι               | saatler                   |
| 26 | πυριτης            | piritler                  |
| 27 | λαδμια             | 'kadmiya'                 |
| 28 | μαγνησια           | 'magnezya'                |
| 31 | αμμωνιακον         | 'sal amonyak'             |

Simya Yunan ve Arap geleneklerinden Latin Batı'ya geçerken, ısrarla aynı simgenin, ama farklı bir anlamda kullanıldığının rasgele örnekleri vardı. Bu anlamsal (semantik) değişimin önemli bir örneği, Yunan elyazmalarında geçen \* için<sup>13</sup>, şapın yerine 'sal amonyak' anlamıdır. Başka bir örnek, ⊗ için<sup>14</sup> 'altın' ya da daha çok 'altın lehim'i' yerine 'markasit' (beyaz demir piriti) anlamıdır.<sup>15</sup>

Kuşkusuz simya yalnızca kısaltma ve resim-yazıları kullanışlı kılma bilimi değildi. Astrolojik kısaltmalara değinen Yunan elyazmaları ender değildir ve örneğin \*monogramı, zamanı (χρονος) gösterir. Resim-yazılar da kullanılmış ve küre, ⊕simgesiyle, güneşin doğuşu ve batışı ise, sırasıyla √ ve ∩ simgeleriyle örneklendirilmiştir.<sup>16</sup>

<sup>13</sup> Bu kitabın yazarı Arapça elyazmalarını incelemede yetersiz kalmaktadır, ama bu simgenin bir ondüördüncü yüzyıl elyazmasında 'sal amonyak' anlamıyla görüldüğü doğrulanmıştır, B.M.Sloane, 1754, f.134v.

<sup>14</sup> Örneğin Croll, *De Signaturis, Basilica Chymica*, Frankfurt, 1609, s.79.

<sup>15</sup> Bkz. Şekil 1b, No.6.

<sup>16</sup> Bu örnekler Salmasius tarafından dile getirilmiştir: *Plinianae Exercitationes*, Trajecti ad Rhenum, 1689, s.873-874.

### Simyasal Simgelerin Sınıflandırması

Bir konuya ve sınıflandırma amacına bağlı olarak simyasal simgeleri çeşitli yollardan sınıflandırma olanağı vardır. **Luedy**<sup>17</sup> geometrik ve mantıksal benzerliklere dayalı bir sınıflandırma sistemi tasarlamıştır. Böyle bir sistem bazı durumlarda daha yaygın simgelerden herhangi birinin izini sürmenin etkin bir yöntemini sağlar ama simgelerin tarihsel kökenlerini görmezlikten gelir. Daha önceleri **Gessmann**,<sup>18</sup> simgeleri beş gruba ayırmıştı:

- (1) Harflere dayalı simgeler,
- (2) Yedi gök cisminin işaretlerine dayalı simgeler,<sup>(\*)</sup>
- (3) Zodyak (burçlar kuşağı) işaretleriyle bağlantılı simgeler,
- (4) Karanlık bilimlerin simgeleriyle ilintili simgeler,
- (5) Basit geometrik şekillere dayalı simgeler.

Yine, bu sınıflandırma tarihsel bir yaklaşıma güçlükle uyar ve herhangi bir durumda (3) ve (4), burada bizi ilgilendirmez<sup>19</sup> ve (5), çoğu yerde şimdilik diğer gruplar için kararlaştırılmış olan simgeleri içerecektir. Bu kitabın yazarının bildiği en iyi sınıflandırma şeması, **Bolton** tarafından şekillendirilendir:<sup>20</sup>

<sup>17</sup> F.Luedy, *Alchemistische und chemische Zeichen*, Berlin, 1929.

<sup>18</sup> G.W.Gessmann, *Die Geheimsymbole der Chemie und Medicin des Mittelalters*, Graz, 1899.

<sup>(\*)</sup> Yunan-Roma çağında, bilinen yedi gezegen ile bunlarla ilintilenen tanrılar ve metaller arasındaki simgesel bağlantıların şöyle idi:

| Gezegenerler    | Jüpiter | Mars  | Merkür          | Ay     | Satürn | Güneş  | Venüs     |
|-----------------|---------|-------|-----------------|--------|--------|--------|-----------|
| Yunan tanrıları | Zeus    | Ares  | Hermes          | Selene | Cronos | Helios | Aphrodite |
| Roma tanrıları  | Jupiter | Mars  | Mercurius       | Luna   | Saturn | Apollo | Venus     |
| Metaller        | Kalay   | Demir | Cıva('Mercury') | Gümüş  | Kurşun | Altın  | Bakır     |
| Simgeler        | ♃       | ♂     | ♄               | ☾      | ♄      | ☼      | ♀         |

Bugün tıpta ve genetikte dişiler için simyacıların bakır simgesini, yani yumuşak bir metalin simgesini, Venüs'ü; erkekler için ise demir simgesini, yani sert bir metalin simgesini, Mars'ı kullanmaktayız.

Yunan mitolojisinde Güneş, Mars, Jüpiter ve Satürn gezegenleri eril, Venüs ve Ay dişil, Merkür ise yarı dişil-yarı eril (*hermaphrodite* = **hermes** + **aphrodite**) olarak geçerliydi. Yukardakilerin dışında diğer gezegenlerin simgeleri ise şöyleydi:

♅   ♆   ♇   ♈  
Uranus   Neptün   Pluton   Dünya

Güneş simgesi, olasılıkla ortasında şişkinlik bulunan bir kalkanı göstermektedir. Merkür'ün simgesi, ya tanrı Hermes'in (Merkür) *caduceus*'unu (tıbbın simgesi olan ve Hermes'in elinde taşıdığı söylenen yılanlı âsa) ya da onun başını ve miğferini göstermektedir. Venüs gezegeninin simgesi, aşk ve güzellik tanrıçası Venüs'le ilintilenmiş aynayı göstermektedir. Savaş tanrısı olan Mars'ın simgesi ya sorgucu öne eğilmiş bir savaşçının başını ve miğferini, ya da mızrak ve kalkanı göstermektedir. Jüpiter'in simgesi ya 'Jüpiter kuşu' denilen kartalın kaba bir hieroglifinden, ya da Jüpiter'in Yunan karşılığı olan Zeus'un ilk harfinden oluşmadır. Satürn'ün simgesi, Eskiçağ'ın bir tür tirpanını (zaman tanrısının simgesini) göstermektedir. Uranus'un simgesi, onu keşfeden Sir W. Herschel'in adının ilk harfinin bir sürgüye asılmış şeklini göstermektedir. Neptün ise, her zaman olduğu gibi üç çatalı mızrakla deniz tanrısını simgeler. Pluton'un simgesi ise, içindeki P ve L harflerinden oluşma bir monogramdır (Kaynak: Z.Tez, *Bilimde ve Sanayide Kimya Tarihi*, Nobel Yay., Ankara, 2000) (-ç.n.).

<sup>19</sup> Simyasal simgeler arasında zodyakın 12 işaretinin yer alması, onyedinci ve onsekizinci yüzyıl kimya kitaplarında alışılmadık şey değildir.

<sup>20</sup> H.C.Bolton, 'History of Chemical Notation' (Kimyasal İşaretlemenin Tarihi), *Transactions of the New York Academy of Sciences*, 2 (1882-1883), 102-106.

- (1) Kısaltmalar; örneğin  $\bar{a} \bar{a} \bar{a}$  *amalgama*,
- (2) Resimsel işaretler; örneğin  $\nabla$  pota,
- (3) Simgesel işaretler; örneğin  $\otimes$  pota (*cruce*),
- (4) Keyfi işaretler; örneğin  $\ddagger$  sirke,
- (5) Önceki gruplardan iki ya da daha çoğunun birleşmesiyle oluşmuş karmaşık işaretler; örneğin  $\mathcal{R}$  *aqua regia* (kral suyu).

(2) ve (3) arasındaki fark, bazı açıklamaları gerektirebilir. **Bolton**,  $\approx$  (su) ve  $\mathcal{S}$  (boynuzlu imbibik) simgelerinin resimsel olduklarını,  $\mathcal{Z}$  (saat) ve  $\mathcal{K}$  (kral) simgelerinin simgesel olduklarını düşünmektedir. Eğer bu ayrım kabul edilirse, verilen bir simgenin hangi gruba ait olduğuna karar vermek bazen güçleşir. Buna göre **Bolton**,  $\circ \circ$  (yağ) simgesini simgesel olarak düşünürken, o, daha akılcı olarak resimsel (3 damla) olarak da adlandırılabilir. Yine, özel simgeler için olanak içinde belirli nedenlerin bulunduğu bazı durumlarda **Bolton**'un çeşitli simgelerin 'keyfi' diye adlandırılmasına ilişkin kararı eleştirilebilir. Örneğin tuz için<sup>21</sup>  $\mathcal{X}$  simgesinin,  $\lambda$  ( $\alpha\lambda$  ç) şeklinde bir kısaltma olması olasıdır. Su için  $\nabla$  simgesinin **-Bolton** dahil- pekçok kişi tarafından Aristo'sal dört elementten birini gösteren keyfi bir simge olduğu düşünüldüğünde, üçgenin tepesinin yönünün, onun 'özellikle hafif' ya da 'özellikle ağır' olup olmadığını işaret ettiği düşünülmüştür. Bu, yalnızca şemanın bir Geç Ortaçağ açıklaması olabilir, ama su simgesi, gerçekte Yunanca  $\upsilon\delta\omega\rho$  kısaltmasından türetilmiş olabilir.<sup>22</sup> Upsilon'a ( $\upsilon$ ) benzerlik gösterebilen başka bir harf, gama ( $\gamma$ ) idi ve **Zuretti**,  $\eta$  (toprak) sözcüğünün,  $\cup$  ile gösterilmiş olduğu sayısız örnek vermiştir.<sup>23</sup> Bu şema Latin simyacıları tarafından daha sonra tanındık simgeler olarak  $\nabla$  = su,  $\nabla$  = toprak,  $\Delta$  = ateş ve  $\Delta$  = hava şeklinde açıklanabilmiştir. Son simgenin büyük harf alfa'ya ya da A'ya olan yakınlığı, farkına varılmaksızın gerçekleşmiştir (burada Hava: 'Air' sözcüğünün ilk harfine gönderme yapılmaktadır -ç.n.). Yine de böyle hiçbir simge **Zuretti** tarafından listelenmemiştir ve herhangi bir girişimde, simyasal simgelere gizli bir anlam yüklemeyecek şekilde dikkatli olmamız gerekmektedir.

### *Simyasal Simgelerin Yorumlanması*

Bu bölümde simya simgelerinin resim-yazılar ya da kısaltmalardan türetildikleri ya da bazen onların yalnızca keyfi simgeler oldukları görüşünü takındık. Böyle bir görüş, herbir çizgi, çapraz ya da daire için akılcı bir doğrulama aranmasında simgeleri analizlemeyi yeğ tutan onyedinci ve onsekizinci yüzyılın çoğu kimyacı tarafından paylaşılmamıştır. Kuşkusuz bu tutumun kökeni, Ortaçağ'da herbir bitki ya da mineralin, onun amacı ya da kullanımının bir göstergesi olarak taşıdığı varsayılan 'işaretler' ile ilgili öğretilere yatmaktadır. Buna göre onyedinci yüzyılda *Taauf*<sup>24</sup> kitapçığının (risalesinin) yazarı, kükürt, civa ve tuz olarak üç 'ilkenin' simgelerini analizlemeye çalışmıştır. O, bir düz çizginin toprağı, bir üçgenin ateşi, bir yarım dairenin havayı ve bir tam dairenin suyu işaret ettiğini varsayarak işe başlamıştır. Daha sonra bu dört temel simgenin kükürt, civa ve tuz simgeleri halinde birleştiğini

<sup>21</sup> Bkz. Şekil 1a, No.29.

<sup>22</sup> Bkz. Şekil 1a, No.7.

<sup>23</sup> Yukarda geçen eser, No.135, 261, 349, 471, 947, 1087, 1290.

<sup>24</sup> W.Kriegsmann, *Taauf, oder Auslegung der Chemischen Zeichen*, Frankfurt, 1665, s.25-30.



göstermeye çalışmıştır. Bu ve benzer<sup>25</sup> girişimler üzerinden, **Boerhaave** gibi büyük bir kişiliğin benzer uygulamalara kendini kaptırdığı olgusu için olmasa da, gizli anlamları kuvvetlendirmek üzere simyasal simgelere geçebiliriz.<sup>26</sup> **Boerhaave**, bir çapraz işaretinin keskin ve aşındırıcı (korosif) herhangi bir şeyi gösterirken, mükemmelliğin bir daire yardımıyla gösterilmesi gerektiği gibisinden iddiaları yinelemiştir. Böylelikle de bir yarım dairenin gümüş için konması uygundu (çünkü gümüş 'yarı Altın' idi) ve bakır için ♀ simgesi, kısmen altın olan, ama onunla birleşmiş bir miktar ham, keskin ve aşındırıcı madde içeren metali gösterdiği şeklinde yorumlanmıştı. Böyle yorumlamalar üzerine ciddi kimyasal ve tıbbi yargılamaların sakıncası, **Boerhaave**'nin demir konusunda verdiği bilgilerde çok iyi gösterilmektedir:

♂- ki bu da açıkça altındır; ama o, büyük oranda keskin ve aşındırıcıdır; gerçi Acılığı birincinininki gibi ise de, göreceğiniz üzere simgenin yarısı niteliği ifade eder. Ve Simyacılar, Hekimlerin gözlemlerinin gerçek olduğunu bildirirler; Gerçekten ustaların hemen hemen evrensel kanısı odur ki 'Aurum vivum' ya da 'Philosophorum', kül suyunu (boğada suyu) Demir'in içinde gizler; ve bu nedenle biz bizzat altın şeklindeki değil de metal halindeki İlaçları aramalıyız.

Onsekizinci yüzyılın son çeyreğinde bile Fransız kimyacıları **Hassenfratz** ve **Adet**, hâlâ metaller için simyasal simgelerin onların mükemmellik ya da kusurluluk derecesini gösterecek şekilde kurgulanmış olduğuna inanıyordu:

Eski kimyacıların kendi simgelerinin içine soktukları ve bizim severek kaydettiğimiz bu düzen, onun saf bir şekilde kimyasal düşüncelerden türetilmiş olması olgusuna karşın kısa zamanda unutulmuştur.<sup>27</sup>

**Hassenfratz** ve **Adet** daha sonra (bu kez biraz haklı çıkarma ile birlikte) **Bergman**'ın simgelerini analizlemeye koyulmuşlar ve onun, toprakları göstermede bir üçgen, tuzları göstermede bir daire ve asitleri göstermede ise bir çapraz işareti kullandığını işaret etmişlerdir. Ancak bu analize göre **Bergman**'ın simgelerinde uyumsuzluklar bulmak güç değildi. **Hassenfratz** ve **Adet** yapay simgelerle kendi sistemlerinin çerçevesini çizerlerken, kuşkusuz bunun böyle bir sistemi formüllendirmede üçüncü girişim olduğunu düşünmüşlerdi.

Simyasal simgelerin iyice anlaşılmasının kimya tarihçisi için önemi, pekçok kimya eserlerinin metinleri içine serpiştirilmiş olan böyle simgeler yoluyla gösterilmiştir. **Becher** ve **Stahl**'ın yazıları, bu pratiğin pekçok örneğini oluşturmaktadır. Gümüşü nitrik asit içinde çözmek ve daha sonra hidroklorik asit eklemek suretiyle gümüş klorürün hazırlanması şeklinde modern kimya dilinde betimlenebilen işlemi **Becher** şöyle betimlemiştir:

♪dan al, ♀'nin içinde çöz, ♀ ile karıştırıp çöktürdükten sonra onu süz.<sup>28</sup>

**Stahl**, *mercurius sublimatus*'un bileşimini aşağıdaki terimlerle açıklamıştır:

<sup>25</sup> Örneğin Brouault, *Abrégé de l'Astronomie Inférieure*, Paris, 1664, s.16-43'de 7 metalin simgelerini analizlemeye çalışmıştır. Ayrıca bkz.: Libavius, *Rerum Chymicarum Epistolica*, Frankfurt, 1595, Kitap I, s.174.

<sup>26</sup> *Elements of Chemistry*, çeviri: Dallowe, Londra, 1735, cilt i, s.20.

<sup>27</sup> *Méthode de nomenclature chimique*, Paris, 1787, s.259.

<sup>28</sup> *Becher, Tripus Hermeticus Fatidicus*, Frankfurt, 1689, s.185.

♀ böylece  $\Xi$ atus comm. (âdî süblime -ç.n.) olur. Bu  $\Delta$ um vivum'dan (argentum vivum: canlı gümüş: metalik civa -ç.n.) başka birşey değildir ve  $\Omega$ Tuz'suz 'phlegmate'ler (!) bakımından son derece derişiktir...<sup>29</sup>

Bir yerde **Stahl**, altının ' $\mathcal{R}$  ex  $\Omega$  u  $\mathcal{O}$ i et Salis' içinde çözüldüğüne değinmekte ve başka bir yerde bir ayırıcı ' $\Omega$   $\Xi$ ae aut  $\Theta$   $\mathcal{K}$ ci' (yani *spiritus urinae aut sal ammoniaci*) olarak nitelemektedir.

Simgelerin kullanımının, bu işe başlamamış olanların hevesini kırarak şekilde istenen etkiye sahip olduğuna kuşku yoksa da, onsekizinci yüzyılda bunun, simgeleri tümceler halinde bir araya getirmede temel güdü olup olmadığı kuşkuludur. İlk aşamada herbir başka kimya yazması, 'kimyasal Karakterler'in bir açıklama çizelgesini içeriyordu. Ayrıca yukardaki örneklerde Latince hal takılarının kullanılması, kısaltmadakine oranla gizlilik güdüsünü daha az uygun görünür kılmaktadır. Ortaçağ elyazmalarında bir sözcüğü uygun sontakılı bir ya da iki harfe kısaltmak yaygın bir pratik olmuştur.<sup>30</sup>

### Bileşik Simgeler

Simyasal simgeler bir bakıma bizzat bir maddeden çok, bir maddenin adını gösterirler. Bu durum, simgelerin herbirine harfi-harfine bir anlamın verildiği<sup>31</sup> ve bileşik adlı bir maddeyi göstermek üzere bir araya getirilebildiği yol yardımıyla gösterilebilir. Böylece bazı Yunan elyazmalarında litarj'ın ( $\lambda\iota\theta\alpha\rho\gamma\upsilon\rho\omicron\varsigma$ ) simgesi  $\uparrow$   $\mathcal{C}$  olup taş ( $\lambda\iota\theta\omicron\varsigma$ ) ve gümüş ( $\alpha\rho\gamma\upsilon\rho\omicron\varsigma$ ) simgelerinden yapıldır. Civa (*quicksilver*: sıvı gümüş) ( $\upsilon\delta\rho\alpha\rho\gamma\upsilon\rho\omicron\varsigma$ ), arasına  $\mathcal{S}$  şeklindeki bileşik işaretle gösterilmiş olup bu işaret su'yun ( $\upsilon\delta\omega\rho$ ) kısaltması ile gümüşün simgesi haline kolayca analizlenebilir.<sup>32</sup> Dilsel nedenlerden çok fiziksel nedenlere dayalı simge, içinde iki bileşenin gösterilmiş olduğu bir altın ve gümüş alaşımının simgesidir.<sup>33</sup>

Simgelerin birleştirilmesinin çok kullanışlı bir yolu, **St Mark**'ın elyazmasında bulunmuştur. Özel bir maddenin fiziksel durumu, uygun bir simge bağlanmış küçük bir işaret yardımıyla belirtilmiştir. Böylelikle altın, gümüş, bakır, demir, kurşun ve kalay, metal tozu halinde ilgili metalin simgesinde bir araya getirilmiş iki ya da üç enine çizgi yardımıyla gösterilmiştir. Bu yöntemin çeşitli şekillerde altına nasıl uygulandığı Şekil 1b'de gösterilmiştir.

Aynı ilke, Batı Avrupa'da kullanılan daha sonraki simyasal simge örneklerinde görülebilir. Onyedinci yüzyıl simyasal simgeciliğinin ayırdedici yönü, aynı maddenin çoğu yerde bir dizi farklı simgeler yardımıyla gösterilmiş olmasıydı. Bu durum aşağıdaki örneklerin ilk ikisinden çıkarsanabilir; oysa aynı şey için farklı simgelerin sayısının çok daha büyük olduğu durumlar vardı. Böylece **Sommerhoff**, tartar için 32

<sup>29</sup> Stahl, *Fundamenta Chymiae*, Nürnberg, 1723, s.127. Ayrıca bkz. s.175, 50.

<sup>30</sup> A.Cappelli (*Dizionario di Abbreviature Latine ed Italiana*, 5. baskı, Milano, 1954, s.xix), kısaltmaların nasıl çarpıtıldığının örneklerini vermektedir; örneğin el = *elemen...*, ela = *elementa*, eltis = *elementis*, elm = *elementum*, vb.

<sup>31</sup> Böylece ay simgesi selenit'i (saydam alçıtaşı -ç.n.) ( $\omicron\epsilon\lambda\eta\eta\eta$  = ay) göstermede kullanılmıştır, Zuretti, yukarda geçen eser, No.58, 196.

<sup>32</sup> Zuretti, yukarda geçen eser, No.53, 191, 981, 996.

<sup>33</sup> Bkz. Şekil 1b, No.5. Bu, daha sonraları altının bir türü olduğu düşünülen platini göstermek üzere Bergman tarafından kullanılan  $\mathcal{D}$  simgesiyle karşılaştırılabilir.



karar veren **Bergman**, tüm asitleri, bir çaprazı izleyen uygun bir ayırdedici karakter ile göstermiştir. 25 kadar asitin onun tarafından verilen nihai listesi, Şekil 3'de görülmektedir. **Bergman**, herhangi bir metal kalkını göstermek için  $\Psi$  (kireç, *calx*) simgesini yaygın bir şekilde kullanmıştır. Böylece kurşun kalkı  $\Psi\text{h}$  vb. oluyordu. Bu işaretlerin bileşik doğası kimi kimyacıları, **Bergman**'ın metal kalklarını, bir metalin başka bir madde ile olan bileşikleri olarak düşündüğüne inanmaya yöneltmiştir.<sup>36</sup> Ancak buna inanmak için az bir neden vardır ve açıkça görülmüştür ki, **Bergman**'ın 'calx' (metal oksit) simgesini harfi-harfine kullanması, genel pratikle uyum içinde idi. Aşağıdaki simgeler, simgelerin çoğu kez kimyasal adların sözcüğü-sözcüğüne yorumlanmasına dayandığı yolu göstermektedir:

antimon kralı   
şap çiçeği 

**Bergman**'ın karbon dioksit için olan terimi *acidum aereum* idi ve bu bilinmezse, **Bergman**'ın bu gaz için kullandığı  $\Delta$  simgesini anlamak güç olacaktır; bu simge, gazın bir ölçüde yüksek yoğunluğunu görmezlikten gelmekte ve onun asidik doğasını vurgulamaktaydı.

Olasılıkla bileşik simgelerin en önemli kullanımı, tuzların durumunda olduğu gibi fiziksel birleşmeyi göstermesi idi. **Guyton** tarafından onsekizinci yüzyıldaki kimyasal adlandırma reformu, büyük oranda, çoğunun yapısı o zamanlar sistemli olarak simgelerle gösterilmiş olan tuzlara sistemli adların genel uygulamasından ibaretti. Tuz bileşenlerinin çoğu zaman genel olarak kabul edilmiş sistemli adları yok idiyse de, bileşimlerinin açık bir şekilde öne sürülmüş olduğu tuzlar için **Rouelle** 1744'de, **Bergman** ise 1775'de sistemli simgeler listelemişlerdir. **Rouelle**<sup>37</sup> tarafından simgesel olarak gösterilmiş olan tuzlara örnekler şöyledir:

Glauber tuzu:  $\otimes + \ominus$  du  $\ominus$  (yani mineral alkali ile birleşmiş vitriyol asiti)

[Potasyum sülfat]:  $\otimes$  sulph. vol. +  $\ominus$  (yani sabit alkali ile birleşmiş uçucu sülfüroz asit)

[Bakır klorür]:  $\otimes + \text{♀}$  (yani bakırla birleşmiş tuz ruhu)

Kurşun şekeri:  $\text{♂} + \text{h}$  (yani kurşunla birleşmiş sirke asiti)

**Bergman** otuz yıl kadar sonra benzer simgeleri (artı işareti kullanmaksızın) kullanmıştır. **Bergman**'ın sistemli simgelemeyi kullanması, onu, tuzlara koştur sistemli adlar vermeye yöneltmiş olabilir. 1775'de **Bergman** tarafından<sup>38</sup> kullanılan ve bileşikler için onların yapılarına dayalı olan düzinelerce simgeden aşağıdakileri verebiliriz:

$\text{♂}$ : *Hepar calcis* (karaciğer taşı) (  $\Psi$  = kalk +  $\text{♀}$  = ters çevrilmiş kükürt simgesi)

<sup>36</sup> Hassenfratz ve Adet, *Méthode de nomenclature chimique*, Paris, 1787, s.197.

<sup>37</sup> *Mém. Acad.*, 1744, 364, Levha XVI.

<sup>38</sup> H.T.Scheffer, *Chemiske Föreläsningar*, yayımcı: T.O.Bergman, Upsala, 1775 [bkz. Nördenskiöld (yayımcı), Scheele, *Nachgelassene Briefe*, Stockholm, 1892].



$\odot$ : *Mercurius sulphuratus (cinnabaris)* (zinnabar) (  $\odot$  = civa + yukardakinin aynısı)

$\oplus \circ$ : *Vitriolum zinci* (çinko vitriyolu) (  $\oplus$  = vitriyol +  $\circ$  = çinko)

$\oslash \odot$ : *Luna nitrata* (gümüş nitrat) (  $\oslash$  = gümüş +  $\odot$  = güherçile)

Ancak onun *cuprum acetatum* diye adlandırdığı madde için kullandığı simge, yukardaki şemadan kestirilememektedir. O onu, *viride aeris* adı altındaki bu bileşik için geleneksel simge olan  $\oplus$  şeklinde basitçe göstermiştir.

### Simyasal Simgelerin Onsekizinci Yüzyıldaki Kullanımı

**Becher** 1689'da<sup>39</sup>, taşınabilir bir laboratuvarı bulundurulması gerektiğini düşündüğü malzemeleri bir çizelge halinde ortaya koyduğunda, malzemelerin çoğunu alışılmış simgelerle göstermişti. Ancak bazı durumlarda sözcüklerin kullanımına önem vermiştir ve onyedinci yüzyılda bizmut, çinko, *zaffra* (kobalt cevheri) (cam ve çini işine mavi renk vermede kullanılan ham kobalt oksit -ç.n.) ve magnezya için kabul edilmiş hiçbir simge yoktu. Ancak onsekizinci yüzyıl kitaplarında,<sup>40</sup> bizmut'un (Almanya ve İsveç'te *vismutum* ya da *Wismuth* olarak bilinir) U,  $\Sigma$  ya da W ile; çinkonun  $\circ$ , Z ya da X ile; kobaltın  $\Sigma$  ya da K ile ve magnezyanın  $\oplus$  ile gösterildiğini görüyoruz. Son simge, yalnızca antimon ve bakırı göstermede kullanılan çapraz ve daire işareti üzerine bir çeşitlemedir. Benzer şekilde **Bergman**'ın nikel için  $\Sigma$  ve kehribar için  $\infty$  işareti, az çok geometrik desenler olarak düşünülebilir.

Gerçi **Bergman** bazı yeni simgeler ortaya koymuş ve düşüncelerinin büyük etkisi olmuştur ama onun onsekizinci yüzyıl kimyacıları arasında yeni simgeler öneren tek kişi olduğu izlenimini vermek yanlış olacaktır. **Geoffroy** tarafından asitleri göstermede kullanılan önemli bir simge,  $\leftarrow \rightarrow$  idi. Şekil 2'ye dayanarak **Geoffroy**'un gerçekte bu simgenin *Esprits acides*'i (asit ruhları) temsil ettiğini söylediği görülecektir ve buna göre de biz bu simgenin  $\Omega$  = ruh'un bileşiği (üstelik Yunan elyazmalarında bile) olduğunu ve okların ya da noktaların asiti işaret ettiğini açıklayabiliriz; çünkü **Geoffroy**, **Lemery**'nin asitlerin aşındırıcı etkisinin onların atomlarının sivri çıkıntıları yüzünden olduğuna ilişkin kuramının hâlâ geniş bir şekilde kabul edildiği bir zamanda yaşamıştı.

**Lavoisier**'nin<sup>41</sup> kimyasal tepkimelerin yürüyüşünü açıklamada simgeler kullanma kararı özellikle ilginçtir. **Lavoisier**, **Geoffroy**'un simgelerinden bazılarını kullanmış olup bunlardan üçü şunlardır:

*acide nitreux*<sup>42</sup>  $\oplus$   
*air nitreux*  $\Delta$   
*principe oxygene*  $\oplus$

<sup>39</sup> Schema Materialum pro Laboratorio, Tripus Hermeticus Fatidicus, Frankfurt, 1689.

<sup>40</sup> Bkz. Linnaeus, *Systema Naturae*, 1. baskı, Leyden, 1735; Gellert, *Anfangsgründe zur metallurgischen Chymie*, 2. baskı, Leipzig, 1776, s.227-229; ayrıca Geoffroy ve Bergman, Şekiller 2 ve 3.

<sup>41</sup> *Mém. Acad.*, 1782, 499.

<sup>42</sup> Buna karşın  $\Theta$ 'nın alışılmış anlamı, 'adı tuz' idi.

Birinci simge yalnızca güherçile simgesi ile **Bergman**'ın asit için kullandığı simgeden oluşma bileşik bir simgedir. **Bergman**'ın şemasında olduğu gibi harfi-harfine 'havasal asit' anlamına geliyorsa da ikinci bileşik simge, onun oluşma koşulundan kolayca anlaşılabilir.

**Lavoisier** herhangi bir bileşiğin simgesinin onun bileşimi konusunda bazı düşünceler vermesi gerektiğine inanmış ve *acide nitreux* için ilk simgeyi kullanmak yerine formülünü aşağıdaki gibi yazarak su, oksijen ilkesi ve azot havası içerdiğini göstermiştir:



Daha sonra demirin bu asit içinde çözünmesini tartışmaya yönelmiş ve nicelikleri göstermek üzere cebirsel simgelerin kullanıldığı bir kimyasal denklem yazımı için bazı yaklaşımlarda bulunmuştur. Yine de okuyucuyu kimyasal simgelerin cebirsel simgelerdeki gibi aynı şekilde düşünülmemesi konusunda uyarmıştır. Ayrıca kimyasal simgelerin kullanılması yoluyla düşünsel işlemlerin yükünü azaltabileceğini ummuştur (*soulager les opérations de l'esprit*).

Onsekizinci yüzyıl kimyasal simgelerin kullanılmasında yeniden bir canlanmaya tanık oldu ve bu canlanmanın önemli bir kaynağı, 1718'de **Étienne-François Geoffroy** tarafından *Table des différents rapports observés entre différentes substances* (Farklı Maddeler Arasında Gözlenen Farklılıkları Veren Çizelge) başlığıyla yayımlanan bir çizelge idi. **Geoffroy**'un onsekizinci yüzyılda kimyasal tepkimeler kuramında egemen olan kimyasal sorgulama çizgisini başlattığı düşünülebilir. Kimyacılar tüm kimyasal tepkimeleri affiniteler cinsinden düşünmeye başladılar ve onların çoğu, **Geoffroy**'un örneğini izleyerek bir kimyasal maddenin diğerine olan affinitesinin (kimyasal ilgisinin -ç.n.) derecesini tanımlayan 'affinite çizelgeleri' hazırladılar. **Geoffroy**'un ve onu izleyenlerin çizelgelerinin önemli bir görünümü, maddeleri göstermek için simgelerin kullanılması idi. **Geoffroy**, simgeleri kullanmanın yararının onların anlamlarının kavranması, çeşitli maddeler arasındaki ilişkinin 'bir bakışta' görülebilmesi olduğunu belirtmiştir. **Geoffroy**'un çizelgesinin bir kopyası Şekil 2'de görülmektedir.

En üst satırda bir dizi kimyasal ayıraç gösterilmiştir. Herbirinin simgesinin altında, affinite sıralamasına göre diğer maddeler tanımlanmıştı; öyle ki en yakın olan en büyük affiniteli olardı ve sütunda daha aşağıda temsil edilen maddelerden hiçbiri yer değiştirebilemezdi. Böylece birinci sütuna göre bir sabit alkali, bir metalin bir asitle olan bileşğinde, o metali yerinden çıkarabilir, ama bunun tersi gerçekleşebilemezdi.

**Geoffroy** kendi çizelgesinin tam olmaktan uzak olduğunu açıklamıştı ve daha sonraki kimyacılara ona eklemeler yaptılar; öyle ki **Bergman**'ın 1775 tarihli önemli çizelgesi, **Geoffroy**'un 16 düşey sütununa karşılık 59 düşey sütun içeriyordu. Eklenen bu maddelerin herbiri, çoğu zaman bazı maddelerin simgesiyle ilintili olan bir simge aracılığıyla gösterilmişti. **Bergman** tarafından listelenmiş 24 asit, bir çapraz halinde ortak simge içermekteydi ve o ayrıca,  $\psi$  işaretinin uygun metalinkiyle birleşmesi yoluyla 16 metal kalkını tanımlamıştı. Ancak **Bergman**, kendi simgelerini kullanmada tümüyle tutarlı değildi ve **Hassenfratz** ve **Adet**, tutarsızlık (uyumsuzluk) temellerine dayanarak onun şemasını eleştirebilmişlerdi; örneğin o, asit olmayan bazı maddeler için simgenin bir kısmı olarak bir çapraz işareti kullanılmasını hoşgörmüştür. Ayrıca



| A C I D S.                                                                                               |                                                                                                            | EARTHS.                                                                                                     |                                                                                                  | METALLIC CALCE. |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--|
| 1. +  Nitric.           | 10. +  Sugar.             | 29.  Pure Potash.          | 44.  Gold.      |                 |  |
| 2. +  Phlogisticated.   | 11. +  Sugar of Milk.     | 30.  Pure calcareous Lime. | 45.  Platinum.  |                 |  |
| 3. +  Nitrous.          | 12. +  Acetous distilled. | 31.  Pure Magnesia.        | 46.  Silver.    |                 |  |
| 4. +  Phlogisticated.   | 13. +  Milk.              | 32.  Pure Argilla.         | 47.  Mercury.   |                 |  |
| 5. +  Marine.           | 14. +  Aile.              | 33.  Pure Siliceous.       | 48.  Lead.      |                 |  |
| 6. +  Dephlogisticated. | 15. +  Fat.               | 34.  Water.                | 49.  Copper.    |                 |  |
| 7.  Aqua regia.         | 16. +  Phosphorus.        | 35.  Filal Air.            | 50.  Iron.      |                 |  |
| 8. +  Fluor.            | 17. +  Perlatum.          | 36.  Phlogiston.           | 51.  Tin.       |                 |  |
| 9.  Arsenic.            | 18. +  of Precious Mar.   | 37.  Matter of Road.       | 52.  Permuth.   |                 |  |
| 10. +  Sulfur.          | 19.  Arsenic.             | 38.  Sulfur.               | 53.  Nidite.    |                 |  |
| 11. +  Tartar.          | ALKALIS                                                                                                    |                                                                                                             | 54.  Arsenic.   |                 |  |
| 12. +  Sordid.          | 20.  Pure fluid Hydrate.  | 39.  Saline Vapor.         | 55.  Cobalt.    |                 |  |
| 13. +  Lemons.          | 21.  Pure fluid Mineral.  | 40.  Spirit of Wine.       | 56.  Zinc.      |                 |  |
| 14. +  Berstein.        | 22.  Pure fluidale.       | 41.  Ether.                | 57.  Antimony.  |                 |  |
|                                                                                                          |                                                                                                            | 42.  Essential Oil.        | 58.  Manganese. |                 |  |
|                                                                                                          |                                                                                                            | 43.  Continous Oil.        | 59.  Siderite.  |                 |  |

Şekil 3. Bergman tarafından kullanılan kimyasal simgeler (Nicholson'un Dictionary of Chemistry, Londra, 1795, adlı eserinden).

Son olarak kimyasal simgeler her fırsatta kısaltmalar halinde en genel çerçevede yararlı olmuşlardır. Bu kullanım, özel olarak Almanya'da basılmış kitaplarda yaygındı.

Onsekizinci yüzyılın ikinci yarısında belirli çevrelerde simgelerin kullanımına karşı bir tepki vardı ve bu tepki kısmen simyanın gizemli yanlarını gizlemek üzere bu simgelerin daha önceki kullanımına dayanıyordu. Çoğu kimyacı onların kaldırılmasını savunuyor ve yanlış kullanım yoluyla ortaya çıkan hataların, onların kısaltmalar halinde sahip olabilme olanağı bulunan herhangi bir yararı ön plana çıkaracağını düşünüyordu.<sup>45</sup> Henüz onların kullanımı eleştirilirken, birbirine çok yakın kimyacılar, açıklamalı simge listelerini yayımlamayı sürdürdüler; öyle ki (onların dediğine göre) okuyucu başka eserlerde onlarla karşılaştığında onları anlayabiliyordu. **Spielmann**, bu 'hiyerogliflerin' yorumunun çoğu kez bir tartışma kaynağı oluşturduğunu belirtmiştir. Kimya, ellerindeki bu eski lekeleri temizlemeli ve bu simgelerle öğrencilerin raporlarını sıkıntıdan kurtarmalıydı.<sup>46</sup> Simgelerin kullanımını savunmayı uman *Medicinisich-Chymisch und Alchemistisches Oraculum*'um (Tıbbî-Kimyasal ve Simyasal Kâhinlik) yazarı, eserinin önsözünde (1775), özellikle tıpta bu simgelerin karışıklığından ortaya çıkabilecek tehlikeleri betimlemişti. Bu çerçevede o, simgelerden çok, sözcüklerin kullanımını önermekteydi.

Simyasal simgeler, kesinlikle oldukça kolay bir şekilde yanlış okunmaktaydı. Şap ile altın simgeleri arasındaki fark, yalnızca ikincisinin merkezde bir nokta içermesi idi.<sup>47</sup>  $\Psi$  (*calx viva*) ve  $\Upsilon$  (*civa*)<sup>48</sup> arasındaki ayrım çok küçüktü ve bu simgelerin herbiri, eğer dikkatsizce yazılmışsa  $\Psi$  (potas) ile karıştırılabiliyordu. Aynı  $\delta$  simgesi, arasına kavrulmuş bakır, daha sık da arsenik için<sup>49</sup> kullanılıyordu ve **Bergman** tarafından nikeli göstermek üzere benimsenmişti.

<sup>45</sup> Örneğin Erxleben, *Anfangsgründe der Chemie*, Göttingen, 1775, s.22.

<sup>46</sup> J.R.Spielmann, *Institut de Chymie*, Paris, 1770, cilt i, s.12.

<sup>47</sup> Lemery'nin *Cours de Chymie*, Paris, 1756, adlı eserinin Baron tarafından gözden geçiriminde yeniden verilen kimyasal karakterler çizelgesinde bu nokta unutulmuş olup iki simge özdeştir.

<sup>48</sup> W.J.Wilson, 'Birleşik Devletler'de ve Kanada'da Latince ve Anadilde Simya Elyazmaları Katalogu', *Osiris*, 6 (1939) 671.

<sup>49</sup> Bu iki anlam da Lemery'nin simgeler çizelgesinde verilmiştir, aynı yerde.



Yine de simyasal simgelerin kullanımının sürdürülmesini desteklemeye hazırlanan kimi onsekizinci yüzyıl kimyacıları vardı. **Bergman**'ın *Dissertation on Elective Attractions*'ının İngilizce'ye çevirmeni (olasılıkla **J. Beddoes**), simgeler yerine sözcükler halinde **Bergman**'ın çizelgelerinin kısmî bir 'çevirisini' yapmış, yine de 'herbir kimya öğrencisinin onlarla tanışması gerektiğinin uygun olacağını' düşünerek simgelerin çoğunu korumuştur.<sup>50</sup> Herhangi bir özel adlandırma sisteminin hevesli bir yandaşı olmayan **William Nicholson**, haksız yere gözardı edildikleri kanısıyla simgelere destek vermeye çabalıyordu. Kimyasal simgeleri çok büyük ölçüde kısaltmalar şeklinde düşünüyordu:

*Bergman*'ın 'Affiniteler Üzerine Deneme'sinin sonundaki çizelgeler çok hızlı bir şekilde ve akılcı bir biçimde ciltler dolusu kimyasal sonuçların büyük bir kısmını sergilemektedir; ve kendi deneyimimden biliyorum ki, kimyasal ve cebirsel karakterlerin basit bir birleşimi yoluyla, herhangi bir kimya eserinin tüm kapsamının genellikle soldaki dar kenar kısmında basımcı tarafından yazılması ve böylesi tam, açık ve beşbelli bir biçimde tüm sayfaların birkaç saniye içinde okunup anlaşılması kolaydır.<sup>51</sup>

**Nicholson**, eski terminolojinin dolambaçlı kullanımlarının **Bergman**'ın eserlerinde örneklediği gibi kimyasal simgelerin en sistemli kullanımıyla karşılaştırılmasını üstü kapalı bir şekilde gerçekleştirdiği zaman, yukarda belirtilen iddia, abartıdan öte bir ses çıkartmadı.

Onsekizinci yüzyılda bu denli yaygın kullanılmış olan simyasal simgeler<sup>52</sup> erken ondokuzuncu yüzyılda kullanımını sürdürmüş ve **Berzelius**'un modern kimya simgelerini kullanıma sokmasından sonra 1818'de **Berzelius**'un *Lärbok i kemien* adlı eserinde altı sütunlu bir katlanmış levha, hâlâ eski simgeleri içermekteydi.<sup>53</sup>

<sup>50</sup> Adı geçen eser, Londra, 1785, s.v.

<sup>51</sup> *Dictionary of Chemistry*, Londra, 1795, cilt i, s.251-252.

<sup>52</sup> Simyasal simgelerin ilginç bir kullanımı Guettard'ın hazırladığı Fransa'nın jeolojik haritalarında bulunmaktadır; Guettard ve Monnet, *Atlas et description minéralogique de la France*, Paris, 1780.

<sup>53</sup> Adı geçen eser, cilt iii, Stockholm, 1818, Çizelge VI.

## BÖLÜM 2

### HASSENFRATZ VE ADET'İN SİMGELERİ

**Lavoisier, Guyton, Fourcröy ve Berthollet** 1787'de kimyasal adlandırma reformunu tartışmak üzere bir araya geldiklerinde, bir simgeler reformu sorunu günyüzüne çıkmıştır. Onlar maden ocağı müfettiş yardımcısı (*Sous-Inspecteur des mines*) **Jean Henri Hassenfratz** ile Paris Tıp Fakültesi'nde Krallık Hekimi (*Docteur-Régent*) **Pierre August Adet**'yi -her ikisi de kimya ile ortak ilgileri olan genç insanlardı- kimyasal simgelerle ilgili bir reform konusundaki tartışmalarına katılmaya çağırdılar. Bu iki kimyacı, adlandırma reformunda benimsenmiş olan benzer ilkelere dayalı bir simgeler sistemi oluşturma göreviyle yetkili kılındı. Ancak onların şemalarının yayımlanmasından önce **Hassenfratz** ve **Adet**, olurlarını almak üzere yine kıdemli meslektaşlarına danıştılar.

**Hassenfratz** ve **Adet**, o zamanlar kullanımda olan kimyasal simgelerin çeşitliliğinden üzüntü duyuyorlar ve varolan karışıklıktan, çoğu kez bu simgelerin sorumlu olduğunu söylüyorlardı. Eğer bir kimse, büyük kimyacı **Bergman** tarafından bile kullanılmış olan simgeleri analizleyecek olursa, onların yapılanmasında da uyumsuzluklar bulabilirdi. Onlar, basit maddelerin basit simgelerle gösterildiği ve bileşik maddelerin de uygun basit madde simgelerinin birleştirilmesiyle verildiği yeni bir simgeler sistemi kurma zamanının geldiğini düşündüler.

**Lavoisier** ve arkadaşları basit maddeleri altı kategori halinde sınıfladılar<sup>54</sup> ve **Hassenfratz** ve **Adet**, temelde onların henüz bozulmamış olan altı sınıf halindeki maddelerinin herbirine karakteristik bir simge kararlaştırarak bunu sürdürdüler:

1. Bir bileşiğin parçası olarak birleşmiş halde yaygın bulunan basit maddeler; bir düz çizgi ile,
2. Alkaliler ve topraklar; bir üçgen ile,
3. Tutuşabilir maddeler;<sup>55</sup> bir yarım daire ile,
4. Metaller; bir daire ile,
5. Asit radikalleri (bileşik olmalarından kuşkulaniyor); bir kare ile,
6. Bileşenleri henüz bilinmeyen bileşik maddeler; eğik çizilmiş bir kare ile.

<sup>54</sup> *Methode de nomenclature chimique*, Paris, 1787, s.28-29. Hassenfratz ve Adet'nin şeması s. 253-287'dedir, ama sayfalar kitabın bir kısmında birbiri ardısıra numaralanmamıştır.

<sup>55</sup> Öteki dört kimyacı tutuşabilir maddeleri ayrı bir sınıf olarak düşünmüyorlardı.

Yazarlar bu gruplardan herbirini birbirinden ayırdederek, kullanılabilecek olası yolların toplam sayısını hesaplamışlardır. Tüm durumlarda olası sıra değişikliklerinin (permütasyonların) sayısı, herhangi bir özel sınıfta bilinen maddelerin gerçek sayısını aşıyordu; böylelikle gelecekte keşfedilecek maddeler için de kullanılacak olan simgelere yer bırakılmış oluyordu.

Bir sonraki adım, çeşitli toprakları, alkalileri, metalleri vb. birbirinden ayırdetmektir. **Hassenfratz** ve **Adet**, Aristo'sal elementlerin geleneksel simgelerine bağlı kalarak toprakları  $\nabla$  şeklindeki bir üçgenle, alkaliler olan potas ve sodayı, sırasıyla içinde P ve S harflerini taşıyan  $\Delta$  şeklindeki bir üçgenle göstermişlerdir. Bu sistemin kusurlarından biri, alkali olan amonyakın atlanması idi; çünkü yazarlar, onun *hydrogène* ile *azote*'un bir bileşiği olduğunu vurgulamayı yeğlemişlerdir. Metaller metalin Latince adının başlangıç harfini içeren bir daire ile gösterilmişti, ama yazarlar yine altını  $\odot$  olarak göstermeyi sürdürerek geleneğe boyun eğdiler. **Hassenfratz** ve **Adet**, bu adlar uluslararası düzeyde tanınacaklarından, Latince adları seçtiler. Aynı harfle başlayan adlara sahip iki madde durumunda, ayırdedici ikinci bir harf eklendi. Böylece gümüş  $\textcircled{A}$ , arsenik de  $\textcircled{A}$  oldu. Bazen bu harfler monogramlar şeklinde basıldı ve okuyucu, örneğin  $\textcircled{P}$  simgesinin platini gösterdiğini benimsedi. Aynı harfle başlayan maddeleri ayırdetmenin başka bir aracı, geometrik şekiller halindeki sınıflamaya dayalı idi; öyle ki **Hassenfratz** ve **Adet**'yi doğru anlayan hiçbir kimsenin,  $\nabla$  simgesini (*magnésie*, magnezyum)  $\textcircled{M}$  (*manganèse*, manganез) ile karıştırmaması gerekiyordu.

Bazen **Hassenfratz** ve **Adet**'nin, bu şekilde başlangıç harflerini kullanmasıyla **Berzelius**'a ve modern işaretleme sistemine yol gösterdiği düşünülmüştür.<sup>56</sup> İyice belirtilmelidir ki iki Fransız kimyacı bu harfleri büyük bir isteksizlikle kullanmışlardır. Onlar özgün olarak toprakları ve alkalileri çizgiler ve noktalarla birleştirilmiş üçgenler aracılığıyla ayırdetmeye çalışmışlar, ama böyle simgeleri sanki onlar bileşik maddeleri gösteriyorlarmış gibi algıladıklarını farkettilerinde, bu girişimlerini terketmişlerdir. Ayrıca noktaların küçük boyutu, bir simge ile öteki simge arasında karışıklığa yol açıyordu. Üçgenler yalnızca iki farklı konumda çizilebiliyordu ve bu nedenle iki alkali ve beş toprak arasında ayırım yapmak için başlangıç harflerini kullanmaya zorlandılar. Sonuncu ayrıcalıktan ayrı olarak onların tüm şeması, kavram olarak geometrikti ve iki kimyacı bu küçük uyumsuzluk için ilk başta onlara serzenişte bulunmuş olabilirler.

**Hassenfratz** ve **Adet** *Académie des Sciences*'a öngördükleri reformun bir taslağını sunduktan sonra, bileşikleri göstermek için 'basit maddeler'in altı tür simgesini birbiriyle nasıl birleştireceklerini açıkladıkları ikinci bir rapor sundular. Burada, örneğin üç basit cisimden oluşan bir bileşik *birbiriyle birleştirilmiş* uygun üç simge aracılığıyla gösterilmekteydi. Yazarlar eğer, yalnızca birbirinin yanına konacak olurlarsa diğer bileşiklerin simgeleri onlara yakın çizildiği takdirde karışıklıklar olabileceğini düşündüler. Bir sonraki düşünce, için nicel yanı idi. İki ya da daha fazla basit maddenin birbiriyle değişen miktarlarda birleşebildiği durumlarda yazarlar, bunları, simgelerin bağlı konumu yoluyla göstermeye çalıştılar. Eğer iki madde, biri diğerine doyacak şekilde birleşmişse, oluşan bileşik yanyana iki simge aracılığıyla gösterilmişti; ama bir bileşen aşırı miktarda ise, onun simgesi diğerinin altına yazılmıştı. **Hassenfratz** ve **Adet**, potas ve kükürtün birbiriyle: (a) Herbiri doygun olarak, (b) Kükürtün aşırısı ile,

<sup>56</sup> P. Walden, 'Zur Entwicklungsgeschichte der Chemischen Zeichen', Studien zur Geschichte der Chemie, Festgabe E.O. von Lippmann, yayımcı: J. Ruska, Berlin, 1927, s.90n.

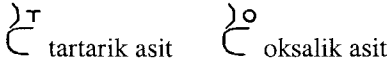
| TABLE OF THE CHARACTERS TO BE MADE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Simple Substances which can exist in the aeriform state in the ordinary temperature of the atmosphere, and which enter into the composition of an infinity of substances demand a great simplicity of their characters.</p> <p>Metals which are as yet considered as simple Substances</p> <p>Simple Earths.</p> <p>Combustible Simple Substances, commonly called Inflammable Substances.</p> | <p>Light.</p> <p>Gaseous Matter of Heat.</p> <p>Oxygen. Base of Nitric Acid.</p> <p>Azot. Base of Nitric Acid.</p> <p>Chlorine to express each new and simple substance as may be discovered.</p> <p>Black. Carbon. Pearl. Malt.</p> <p>Salt. Gaseous Mineral Water.</p> <p>Baric. Barium. Earth.</p> <p>Lime. Lime.</p> <p>Magnesia.</p> <p>Alumina. Argillaceous earth.</p> <p>Silice. Quartz.</p> <p>Hydrogen. Base of inflammable Gas.</p> <p>Carbon. pure Charcoal.</p> <p>Sulphur.</p> <p>Phosphorus.</p> <p>Character to express each new combustible substance as may be discovered.</p> | <p>METALLIC SUBSTANCES.</p> <p>Metals reducible by heat alone.</p> <p>A metal in the liquid state in the ordinary temperature of the atmosphere.</p> <p>Malleable Metals.</p> <p>Metals not malleable.</p> <p>Acidifiable Metals.</p> | <p>Platina.</p> <p>Gold. Aurum.</p> <p>Silver. Argentum.</p> <p>Mercury. Hydragyrum.</p> <p>Tin. Stannum.</p> <p>Copper. Cuprum.</p> <p>Lead. Plumbum.</p> <p>Iron. Ferrum.</p> <p>Zinc. Zincum.</p> <p>Antimony. Stibium.</p> <p>Nickel. Nickelum.</p> <p>Bismuth. Bismuthum.</p> <p>Antimony. Stibium.</p> <p>Cobalt. Kobaltum.</p> <p>Arsenic. Arsenicum.</p> <p>Molybden. Molybdenum.</p> <p>Tungsten. Tungstenum.</p> |
| <p>USE OF IN CHEMISTRY. By Meta Hassenfratz and Adet.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Bases which we do not as yet know, but whose nature we expect to be able to discover.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <p>Muriatic.</p> <p>Boracic.</p> <p>Phosoric.</p> <p>Sulphuric.</p> <p>Acetic.</p> <p>Tartaric.</p> <p>Pyrro-tartaric.</p> <p>Oxalic.</p> <p>Gallie.</p> <p>Citric.</p> <p>Malic.</p> <p>Benzoic.</p> <p>Pyrro-lignic.</p> <p>Pyrro-muric.</p> <p>Gamporic.</p> <p>Lactic.</p> <p>Saccharo-lactic.</p> <p>Formic.</p> <p>Prunic.</p> <p>Sebacic.</p> <p>Bombic.</p> <p>Utric.</p>                                                                                                                                                                                                                | <p>Compound bodies which are not acidifiable bases and whose component principles are very little known.</p> <p>General Characters.</p>                                                                                               | <p>Ethers.</p> <p>Alcohol.</p> <p>Pure Oil.</p> <p>Volatile Oil.</p> <p>Balsam.</p> <p>Mucous.</p> <p>Alkalies.</p> <p>Earths.</p> <p>Combustible Substances.</p> <p>Metallic Substances.</p> <p>Compound Acidifiable Bases.</p> <p>Non-Acidifiable compound Substances.</p>                                                                                                                                               |

Şekil 4. Hassenfratz ve Adet'nin 'basit maddeler' için kimyasal simgeleri (Nicholson'un Dictionary of Chemistry, Londra, 1795, adlı eserinden Şekil 5 ve 6 ile ortak olarak).

(c) Potasyum aşırısı ile, birleşebileceğini varsayıyorlardı. Bu birleşmeler: (a)  $\Delta \cup$ , (b)  $\Delta$ , (c)  $\Delta$  şekillerinde gösterilmek istendi. Yazarlar artık, sırasıyla — ve / çizgileriyle gösterilen *oxygène* ve *azote* gibi iki elementten oluşan bir dizi bileşiğin sorunuyla ilgilenmeye yöneldiler. Bileşikler şunlardı:

- ┌ nitroz gazının temeli,
- └ nitroz asitin temeli,
- └ nitrik asitin temeli,
- └ oksitlenmiş nitrik asitin temeli.

Bu örneklerden görülecektir ki bir bileşikteki oksijen miktarı arttıkça yatay çizgi daha aşağıda yer almaktadır. Yazarlar organik asitlerin daha güç olan durumunu da düşünmüşlerdir. Bunlar karbon, hidrojen ve oksijen içermekteydi ve bir organik asitin diğer bir asitten, yapıtaşı elementlerden yalnızca birinin küçük bir oranı kadar farklı olması gerekebiliyordu; öyle ki bir elementin aşırısını gösteren yukardaki yöntem burada uygulanamayabilirdi. Böyle durumlarda **Hassenfratz** ve **Adet**, yine başlangıç harflerini kendi şemalarında bir araya getirdiler; örneğin:



Şurası belirtilmelidir ki oksijen ve azot bileşiklerinin yer aldığı örnekte verilen simgeler, yalnızca özel bir bileşiğin temelini ve de bizzat bileşiği göstermektedir. Herhangi bir özel maddeyi göstermek için onun içerdiği kalorik'in miktarı hesaba katılmalıdır. Böylelikle artık, **Lavoisier**'nin ateşli iki yandaşının görmezlikten gelmelerinin güçlülük beklenebileceği bir kavram olan kalorik'i de içerecek şekilde simgeler şemasını incelikli olarak ele almayı düşünmeliyiz. Kalorik kuramına göre tüm cisimler bir miktar 'ateş maddesi' içeriyordu ve katıdan sıvıya ve sıvıdan gaza hal değişimi, o maddeye birbiri ardısıra kalorik niceliklerini ekleyerek gerçekleştiriliyordu. Kalorik'i göstermede düşey bir çizgi kullanan **Hassenfratz** ve **Adet**, katılar için kalorik'in işaretinin kullanılmaması uzlaşımını ve uygun simgelerin içine sıvılar için yukarda ve gazlar için aşağıda bir çizgi sokuşturulmasını benimsemişlerdir.<sup>57</sup>

Bu durum, simgelerin sayısını üç kat arttırmış (bkz. Şekil 5) ve yazarlar aynı anda basit maddeleri ikiyeşerli alarak 4 000'in üzerinde ve elementleri üçlü gruplar halinde alarak 300 000'in üzerinde bileşiğin olanaklı olduğunu hesaplamışlardır. Bu hesaplamayı güvencelemek suretiyle yazarlar, Bilimler Akademisi'ni kendi şemalarının daha sonraki olası tüm keşifleri içerecek şekilde planlanmış olduklarına inandırmayı ummuşlar ve gerçekten eğer kimyacılar onu uygun bir sistem olarak kabullenmişlerse, bu ancak bu kadar yapılabilirdi. **Lavoisier**, **Berthollet** ve **Fourcroy**, simgelerin bu sistemi üzerine Akademi'ye sundukları raporlarında, onun 'çok zekice' olduğunu belirterek başarılı bir açıklamasını vermişlerdir. Komisyonun üç üyesi, simgelerin kimyada ne kadar kullanışlı olduklarını incelemeyi tasarlamadıklarını, ama herhangi bir durumda **Hassenfratz** ve **Adet** tarafından önerilen simgelerin eski simgelere yeğlenebilir olduklarını belirtmişlerdir.<sup>58</sup> Bu değinme, onların pratik değeri konusunda belirli bir sakınmayı işaret ettiği şeklinde yorumlanabilir ve kimya tarihçileri genel olarak bu buluşun, **Hassenfratz** ve **Adet**'nin akademik bir çalışmasından başka bir şey olmadığını görüşündedirler.

<sup>57</sup>. Simgesi içinde bir maddenin durumunun işaret edilmesi düşüncesi, **Hassenfratz** ve **Adet**'nin simgelerinin terkedilmesiyle kullanımdan çıkmıştır. Ancak 1848'de J.E.Bowman bu düşüncüyü, eseri *Introduction to Practical Chemistry*, Londra, s.xxiii'de yeniden gündeme getirmiştir. Katılar, sıvılar ve gazlar arasındaki farkı, farklı kalınlıklardaki harflerle ve italiklerle işaret etmiştir. Daha yakın geçmişte maddenin üç halinin ayırıldılması, termokimya problemlerinde uygun bulunmuştur.

<sup>58</sup>. *Méthode*, s.288, 311-312.

**II<sup>d</sup> TABLE. COMBINATIONS OF CALORIC.**  
with different Simple Substances, producing the Solid, Liquid, and Aeriform States.

|             | Solid. | Liquid. | Aeriform. |                    | Solid. | Liquid. | Aeriform. |                       | Solid. | Liquid. | Aeriform. |
|-------------|--------|---------|-----------|--------------------|--------|---------|-----------|-----------------------|--------|---------|-----------|
| Acid.       | ✓      | ✓       | ✓         | Copper.            | C      | C       | C         | Pyro-barytic Radical. | F      | F       | F         |
| Potash.     | △      | △       | △         | Lead.              | P      | P       | P         | Carbonic Radical.     | O      | O       | O         |
| Soda.       | △      | △       | △         | Iron.              | F      | F       | F         | Gallie Radical.       | G      | G       | G         |
| Barytes.    | ▽      | ▽       | ▽         | Zinc.              | Z      | Z       | Z         | Olivic Radical.       | C      | C       | C         |
| Lime.       | ▽      | ▽       | ▽         | Manganese.         | M      | M       | M         | Malic Radical.        | M      | M       | M         |
| Magnesia.   | ▽      | ▽       | ▽         | Nickel.            | N      | N       | N         | Berzoi Radical.       | B      | B       | B         |
| Alumina.    | ▽      | ▽       | ▽         | Bismuth.           | B      | B       | B         | Pyro-lignic Radical.  | L      | L       | L         |
| Silica.     | ▽      | ▽       | ▽         | Antimony.          | SA     | SA      | SA        | Gamphoric Radical.    | GA     | GA      | GA        |
| Hydrogen.   | ○      | ○       | ○         | Arctic.            | A      | A       | A         | Lactic Radical.       | L      | L       | L         |
| Carbon.     | ○      | ○       | ○         | Nitrogen.          | N      | N       | N         | Saccharic Radical.    | S      | S       | S         |
| Sulphur.    | ○      | ○       | ○         | Turbin.            | T      | T       | T         | Formic Radical.       | F      | F       | F         |
| Phosphorus. | ○      | ○       | ○         | Mariatic Radical.  | M      | M       | M         | Fruitic Radical.      | F      | F       | F         |
| Gold.       | ○      | ○       | ○         | Boric Radical.     | B      | B       | B         | Sebatic Radical.      | SA     | SA      | SA        |
| Platina.    | ○      | ○       | ○         | Fluoric Radical.   | F      | F       | F         | Bombic Radical.       | BA     | BA      | BA        |
| Silver.     | ○      | ○       | ○         | Succinic Radical.  | S      | S       | S         | Lithic Radical.       | L      | L       | L         |
| Mercury.    | ○      | ○       | ○         | Arctic Radical.    | A      | A       | A         | Ether.                | ○      | ○       | ○         |
| Tin.        | ○      | ○       | ○         | Tartronic Radical. | T      | T       | T         | Alcohol.              | ○      | ○       | ○         |

Şekil 5. 'Kalorik' ile birleşmiş 'basit maddeler' (katılar, sıvılar ve gazlar) için Hassenfratz ve Adet'nin simgeleri.

Fourcroy 1801'de simgelerin yeni kimyasal adlandırma ile bütünüyle uyum içinde olduklarını vurgulamıştır:

*Bu basit işaretlerin çok ayırdedici ve yazılmasının kolay olduğu kabul edilmekte idi ve onlar, adlandırmadaki gibi aynı temellere dayalı kimyasal karakterlerin yöntemli ve sistemli bir dizisini oluştururlar...*<sup>59</sup>

Ancak bu simgeler için **Fourcroy**'un ders kitabını taradığımızda, **Fourcroy**'un onları kullandığına ilişkin çok az kanıt buluruz. Gerçekten **Hassenfratz** ve **Adet** bile karmaşık geometrik simgelerini âdî bir baskı kağıdı üzerine dizme konusunda basımcıyı razı edememişler ve *Méthode*'da onlar, kitabın sonunda cilde bağlı olarak altıya katlanmış levhalar halinde toplanmıştır.

Bu simgelerin onsekizinci yüzyıl sonu ve ondokuzuncu yüzyıl başında basılmış kitaplarda niçin daha yaygın olarak yer almadığının nedeni,<sup>60</sup> büyük oranda matbaacılıkla ilgilidir. **Guyton** insanları yeni simgelerle tanışık kılmak için onların açıklamalı çizelgelerinin yayımlanmasının yetersiz kaldığına dikkat çekmiştir. Onlar basılı kitaplarda, örneğin kimyasal tepkimeleri açıklamak üzere kullanılmak istenmiştir. Ancak ilkin, Almanların kimya kitaplarının metninde eski kimyasal simgeleri kullanmalarında olduğu gibi âdî bir baskı sayfasına dizilebilen özel matbaa harflerinin

<sup>59</sup> Systême des connaissances chimiques, Paris, 1801, cilt i, s.108.

<sup>60</sup> Örneğin Adet'nin *Leçons Élémentaires de Chimie*, Paris, 1804, adlı eseri yeni simgelerin herhangi bir örneğini içermemektedir ve gerçi hem Hassenfratz hem de Adet *Annales de Chimie*'nin yayımcıları olmuşlarsa da, bu dergide hiçbir zaman, üstelik 1798'de Guyton tarafından onların yeniden kullanıma girmesi yönündeki ricasından sonra bile kullanılmamıştır [*Ann. chim.*, 25 (1798), 220-221].

düzenlenmesi gerekecekti. Kimyasal simgeleme tarihinde basımcılığın önemli bir rol oynadığının belirtisi, onun etkisiyle modern kimyasal simgelerini kullanmakta olduğumuz **Berzelius**'un, harfleri seçmedeki nedenlerinden biri olarak 'metnin şeklini bozmaksızın' basılabildikleri matbaacılığa verdiği önemdir.<sup>61</sup>

Kimyasal adlandırma reformunun dört yazarından, şimdilik **Fourcroy**'un yeni simgeleri kullanma konusundaki yandaşlığını belirttik. **Lavoisier**'nin bu simgeleri kişisel olarak onayladığı, onun daha sonraki laboratuvar not defterlerinde onları yer yer kullanmasıyla ortaya çıkmıştır.<sup>62</sup> Ancak simgeler en büyük kullanımını derslerde bulmuş ve hem **Berthollet**<sup>63</sup> hem de **Guyton**<sup>64</sup>, bu yolda onlardan büyük ölçüde yararlanmışlardır. **Guyton** önce Dijon'daki, sonra da *École Polytechnique*'teki derslerinde olmak üzere uzun yıllar boyu onları kullanmıştır. O, tüm şemanın kısa bir zaman içinde öğrenilebilecek olan on üç simgeye indirgenebileceğini düşündüğünden, kısmen basitlik temeline dayanarak onların kullanımını savunmuştur. Hem **Guyton** hem de **Berthollet**, bileşik cisimlerin bileşimini öğrencilere açıklamanın etkili bir aracı olarak simgelerin kullanımını önermiştir. Ancak simgeler, kimyasal tepkimelerin yürüyüşünü izlemede çok yararlı idi. **Guyton**'un bu konuya önem vermesi, günümüzde, içinde tepkimeye katılan herbir elementin yer aldığı ve kimyasal denklemler dediğimiz yapıları oluşturmada **Guyton**'un onları kullanmak zorunda kalmasından açığa kavuşmaktadır. Çokça okunan bir Fransız kimya ders kitabının yazarı olan **Bouillon la Grange**, **Bergman** tarafından kullanılan türdeki bir kimyasal denklemde **Hassenfratz** ve **Adet**'nin simgelerinin kullanımına bir örnek vermiştir.<sup>65</sup> Yeni simgelerin yayılmasına yardımcı olan başka bir Fransız kimyacı, **Fourcroy**'un öğrencisi **Cadet** idi.<sup>66</sup>

Simgeler Almanya'da bir derece başarı kazandı. Buraya **Meidinger** tarafından hem *Méthode de nomenclature chimique*'in tam bir çevirisinin bir kısmı olarak<sup>67</sup> ve hem de adlandırmadan ayrı olarak yeni simgeleri incelemek isteyenlerin yararına ayrı bir yayın olarak<sup>68</sup> girmiştir. 'Dersler için çok yararlı' olduğunu düşündüğü yeni simgeleri gösteren bir levhayı içeren bir kitap da **A. N. Scherer** tarafından yayımlanmıştır.<sup>69</sup> *Méthode*'un çeşitli Avrupa dillerine çevirmenliklerini yapanların hepsi de simgeler sistemini olduğu gibi kopyalamayı uygun görmemiş ve buna göre de **Hassenfratz** ve **Adet**'nin Akademi'ye sundukları rapor ve altı levha, *Méthode*'un İspanyol ve İtalyan

<sup>61</sup>.Essai sur la théorie des proportions chimiques, Paris, 1819, s.111.

<sup>62</sup>.Berthelot, *La Révolution Chimique*, Paris, 1890, s.218. Ancak Berthelot, Lavoisier tarafından kullanılan yalnızca 2 simgeden -potas ve sodyum karbonatın simgeleri- söz etmiştir.

<sup>63</sup>.Guyton, *Journal de l'École Polytechnique*, I, defter I (1795); 141'e göre.

<sup>64</sup>.Aynı eserde ve *Ann. chim.*, 25 (1798), 219-221.

<sup>65</sup>.*Décomposition de Muriate de Baryte par le Carbonate de Potasse, Manuel d'un Cours de Chymie*, Paris, 1799, cilt i; Bouillon la Grange, bu eserin daha sonraki baskılarında simgeler sistemini açıklamayı sürdürmüştür. Beşinci baskıda (Paris, 1812, cilt i, s.62) Hassenfratz ve Adet'nin formülleri üzerine bazı iyileştirmeler görülebilmektedir. O, sülfürik asit için, Hassenfratz ve Adet tarafından verilen ve yalnızca iki element içeren bileşik simgelerin yerine (bu formül gerçekte asitin anhidriti içindir), ( ) şeklindeki formülü vermiştir.

<sup>66</sup>.*Dictionnaire de Chimie*, Paris, 1803, cilt ii, s.54-55. Hassenfratz ve Adet'nin simgelerinin (değiştirilmiş bir şekilde) daha başkaca kullanımı için bkz. L.-J.Sevrin, *Dictionnaire des nomenclature chimique et minéralogique, etc.*, Paris, 1807.

<sup>67</sup>.Methode der chemischen Nomenklatur, Viyana, 1793.

<sup>68</sup>.System der chemischen Zeichen für die antiplogistische Chemie und ihre Nomenklatur von Herrn Hassenfratz und Adet, yayımcı: Meidinger, Viyana, 1793.

<sup>69</sup>.Nachträge zu den Grundzügen der neuen chemischen Theorie, Jena, 1796, ön duyuru.

çevirilerinde gözardı edilmişlerdir.<sup>70</sup> İsveç'te yeni kimyasal simgelerin kullanımı ondokuzuncu yüzyılın ilk yıllarında oldukça yaygınlaşmış ve 1804-1815 dönemi boyunca **Berzelius**'un öteki İsveç'li kimyacılarla gönderdiği mektuplar, **Berzelius**'un **Hassenfratz** ve **Adet**'nin simgelerini uygun kısaltmalar olarak oldukça sık bir şekilde kullandığını göstermiştir.<sup>71</sup>

Yeni simgeler İngiltere'ye ilk olarak *Méthode*'un 1788'de **St John** tarafından çevirisiyle girmiş, ama o zamanda onlar pek farkedilmemiştir. 1795'de **Nicholson**'un *Dictionary of Chemistry* adlı eserinde yeni simgeleri gösteren iki büyük katlanmış levha bulunuyordu ve o, haksız yere savsaklanmış simgelerin kullanımını önerdiği 'Kimyasal Karakterler' konulu bir makale yazmıştır. Ancak onun yeni simgelere olan desteği açık olmaktan çok, gizli idi. **Pearson** *Translation of the Table of Chemical Nomenclature* (Kimyasal Adlandırma Çizelgesinin Çevirisi) (1794) adlı eserini yayımladığında, bizzat simgelerle ilgilenmemiştir. Ancak bu eserin ikinci baskısında (1799), **Hassenfratz** ve **Adet**'nin simgelerini gösteren bir levha da yer alıyordu ve birkaç açıklama sayfası da yazılıydı. **Pearson**, elması göstermek üzere **Hassenfratz** ve **Adet**'nin yedek simgelerinden birini kullanmanın doğru olacağını düşünmüştür. Ancak Fransız sisteminden önemlice bir ayrılma, maddeler için İngilizce adların baş harflerinin kullanılması idi.<sup>72</sup> Baş harfin seçimini koruyan ilke üzerindeki uzlaşma eksikliği, daha çok **Kerr**<sup>73</sup> ve **Sylvestre**'in<sup>74</sup> eserlerinde görülür ve bunların her ikisi de **Hassenfratz** ve **Adet**'nin simgelerinin uyarlanması üzerine kendi düşüncelerini ileri sürmüşlerdir. Terminolojideki farklılık yoluyla durum daha da kötüleşmiş ve **Kerr** için potas  $\Delta$  (*lixiva*) iken **Sylvestre** için kireç,  $\nabla$  yerine  $\nabla$  olmuştur.

**Kerr**'in **Lavoisier**'nin *Traité*'sini çevirisi ilk olarak 1790'da görülmüş, ama 1802'de beşinci baskısı yayımlanana dek **Kerr**, simgelere herhangi bir ilgi göstermemiştir. **Hassenfratz** ve **Adet**'nin genel ilkelerinin doğruluğunu onaylamışsa da **Kerr**, kendisine bir ya da iki değişiklik yapma serbestliği tanımıştır. O, basit maddelerin altı sınıf haline ayrılmasının çok yapay bir sınıflama olduğunu düşünmüştür. Azot, hidrojen, karbon, kükürt ve fosfor, metallerle 'oksitlenmiş' olma özelliğini paylaştığından, **Kerr** onların hepsinin birlikte gruplandırılması gerektiğini düşünmüş ve buna göre şöyle yazmıştır:

- Ⓐ Azot
- Ⓒ Karbon
- Ⓒ Kireç Metali (kalsiyum)
- Ⓐ Gümüş

<sup>70</sup> Duveen ve Klickstein, *Bibliography of the Works of A.L. Lavoisier*, Londra, 1954, s.150, 153.

<sup>71</sup> *J. Berzelius' Bref*, yayıncı: Söderbaum, Uppsala, 1912-1935, Kısım 8 ve 9.

<sup>72</sup> Pearson bu konuda Bouillon la Grange tarafından *Manuel d'un Cours de Chymie*, Paris, 1799, cilt i, s.229'da eleştirilmiştir.

<sup>73</sup> Lavoisier, *Elements of Chemistry*, çeviri: R.Kerr, 5. baskı, Edinburg, 1802, cilt 2, s.226-242: 'Çevirmen Tarafından Yapılan Bazı Değişikliklerle Hassenfratz ve Adet Beyler Tarafından Yeni Adlandırmaya Uyarlanmış Kimyasal Karakterlerin Yeni Sistemi'.

<sup>74</sup> Charles Sylvester, *An elementary treatise on chemistry*, Liverpool, 1809, s.14-21. James Parkinson, *Chemical Pocket Book* (2. baskı, Londra, 1801, Kapak sayfası) adlı eserinin ilk iki baskısında arsenik için Ⓐ kısaltmasını kullanmıştır. Ancak Chenevix tarafından eleştirilmesinden sonra (*Remarks upon chemical nomenclature*, Londra, 1802, s.230) Parkinson, kitabının üçüncü (1803) baskısında Hassenfratz ve Adet'nin Ⓐ simgesine geri dönmüş, ayrıca benzer birkaç değişiklik daha yapmıştır.



| TABLE IV. COMBINATIONS OF TWO SUBSTANCES.<br>Caloric forms a third in some of these Compositions.                                                                                             |   |                           |   |                                         |   |                                        |   |  |   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------|---|-----------------------------------------|---|----------------------------------------|---|--|---|
| Ammoniacal Gas                                                                                                                                                                                | ⊗ | Sulphuret of Alumine      | ⊗ | Sulphuret of Antimony                   | ⊗ | Amalgam of Silver                      | ⊗ |  | ⊗ |
| Gaseous Ammoniac                                                                                                                                                                              | ⊗ | Sulphuret of Gold         | ⊗ | Sulphuret of Cobalt                     | ⊗ | of Copper                              | ⊗ |  | ⊗ |
| Carbonated Azotic Gas                                                                                                                                                                         | ⊗ | Sulphuret of Silver       | ⊗ | Sulphuret of Arsenic                    | ⊗ | of Tin                                 | ⊗ |  | ⊗ |
| Sulphurated Azotic Gas                                                                                                                                                                        | ⊗ | Sulphuret of Mercury      | ⊗ | Sulphuret of Molybden                   | ⊗ | Alloy of Tin & Copper                  | ⊗ |  | ⊗ |
| Carbonated Hydrogen Gas                                                                                                                                                                       | ⊗ | Sulphuret of Tin          | ⊗ | Phosphuret of Lead                      | ⊗ | of Tin & Lead                          | ⊗ |  | ⊗ |
| Sulphurated Hydrogen Gas                                                                                                                                                                      | ⊗ | Sulphuret of Copper       | ⊗ | Phosphuret of Iron                      | ⊗ | of Iron & Manganese                    | ⊗ |  | ⊗ |
| Phosphurated Hydrogen Gas                                                                                                                                                                     | ⊗ | Sulphuret of Lead         | ⊗ | Alloy of Platinum & Gold                | ⊗ | of Iron & Nickel                       | ⊗ |  | ⊗ |
| Sulphuret of Potash                                                                                                                                                                           | ⊗ | Sulphuret of Iron         | ⊗ | of Platinum & Silver                    | ⊗ |                                        |   |  | ⊗ |
| Sulphuret of Soda                                                                                                                                                                             | ⊗ | Sulphuret of Zinc         | ⊗ | of Gold & Silver                        | ⊗ |                                        |   |  | ⊗ |
| Sulphuret of Barytes                                                                                                                                                                          | ⊗ | Sulphuret of Nickel       | ⊗ | of Gold & Copper                        | ⊗ |                                        |   |  | ⊗ |
| Sulphuret of Lime                                                                                                                                                                             | ⊗ | Sulphuret of Bismuth      | ⊗ | Amalgam of Gold                         | ⊗ |                                        |   |  | ⊗ |
| TABLE V. NEUTRAL SALTS COMPOSED OF THREE SUBSTANCES.<br>Caloric is not expressed because they are all supposed to be in the solid state. The Ammoniacal State are composed of four Substances |   |                           |   |                                         |   |                                        |   |  |   |
| Calcareous Acetat                                                                                                                                                                             | ⊗ | Calcareous Sulphuret      | ⊗ | Acidulous Oxidat of Potash              | ⊗ | Sulphat of Lime                        | ⊗ |  | ⊗ |
| Acetat of Alumine                                                                                                                                                                             | ⊗ | Acetat of Soda            | ⊗ | Phosphat of Potash                      | ⊗ | Acidulous Sulphat of Alumine           | ⊗ |  | ⊗ |
| Acetat of Magnesia                                                                                                                                                                            | ⊗ | Ammoniacal Acetat         | ⊗ | Phosphat of Soda                        | ⊗ | Sulphat of Alumine                     | ⊗ |  | ⊗ |
| Acetat of Potash                                                                                                                                                                              | ⊗ | Calcareous Citrat         | ⊗ | Ammoniacal Phosphat                     | ⊗ | Sulphat of Alumine with excess of base | ⊗ |  | ⊗ |
| Acetat of Soda                                                                                                                                                                                | ⊗ | Fluat of Potash           | ⊗ | Phosphat of Lime                        | ⊗ | Sulphat of Magnesia                    | ⊗ |  | ⊗ |
| Acetat of Copper                                                                                                                                                                              | ⊗ | Fluat of Ammoniac         | ⊗ | Phosphat of Iron                        | ⊗ | Sulphat of Silver                      | ⊗ |  | ⊗ |
| Acetat of Iron                                                                                                                                                                                | ⊗ | Fluat of Lime             | ⊗ | Phosphite of Soda                       | ⊗ | Sulphat of Mercury                     | ⊗ |  | ⊗ |
| Ammoniacal Acetat                                                                                                                                                                             | ⊗ | Formiat of Soda           | ⊗ | Prussiat of Iron                        | ⊗ | Sulphat of Tin                         | ⊗ |  | ⊗ |
| Acetat of Potash                                                                                                                                                                              | ⊗ | Ammoniacal Formiat        | ⊗ | Pyracetic of Potash                     | ⊗ | Sulphat of Copper                      | ⊗ |  | ⊗ |
| Calcareous Acetat                                                                                                                                                                             | ⊗ | Calcareous Formiat        | ⊗ | Pyracetic of Soda                       | ⊗ | Sulphat of Lead                        | ⊗ |  | ⊗ |
| Bombiat of Potash                                                                                                                                                                             | ⊗ | Lactat of Soda            | ⊗ | Pyracetic of Ammoniac                   | ⊗ | Sulphat of Iron                        | ⊗ |  | ⊗ |
| Ammoniacal Bombiat                                                                                                                                                                            | ⊗ | Ammoniacal Lactat         | ⊗ | Saccharat of Potash                     | ⊗ | Sulphat of Zinc                        | ⊗ |  | ⊗ |
| Calcareous Bombiat                                                                                                                                                                            | ⊗ | Lactat of Lime            | ⊗ | Sebat of Soda                           | ⊗ | Sulphat of Manganese                   | ⊗ |  | ⊗ |
| Carbonat of Potash                                                                                                                                                                            | ⊗ | Gallat of Potash          | ⊗ | Sulphite of Potash                      | ⊗ | Sulphat of Nickel                      | ⊗ |  | ⊗ |
| Carbonat of Soda                                                                                                                                                                              | ⊗ | Muriat of Potash          | ⊗ | Sulphat of Potash                       | ⊗ | Sulphat of Bismuth                     | ⊗ |  | ⊗ |
| Ammoniacal Carbonat                                                                                                                                                                           | ⊗ | Muriat of Soda            | ⊗ | Acidulous Sulphat of Potash             | ⊗ | Sulphat of Antimony                    | ⊗ |  | ⊗ |
| Calcareous Carbonat                                                                                                                                                                           | ⊗ | Ammoniacal Muriat         | ⊗ | Sulphat of Potash with excess of base   | ⊗ | Sulphat of Cobalt                      | ⊗ |  | ⊗ |
| Barytic Carbonat                                                                                                                                                                              | ⊗ | Barytic Muriat            | ⊗ | Sulphat of Soda                         | ⊗ | Sulphat of Arsenic                     | ⊗ |  | ⊗ |
| Magnesian Carbonat                                                                                                                                                                            | ⊗ | Muriat of Iron            | ⊗ | Acidulous Sulphat of Soda               | ⊗ | Sulphat of Molybden                    | ⊗ |  | ⊗ |
| Carbonat of Iron                                                                                                                                                                              | ⊗ | Oxygenat Muriat of Soda   | ⊗ | Sulphat of Soda with excess of base     | ⊗ | Sulphat of Tin                         | ⊗ |  | ⊗ |
| Benzinat of Potash                                                                                                                                                                            | ⊗ | Nitrat of Potash or Nitre | ⊗ | Sulphat of Ammoniac                     | ⊗ | Succinat of Potash                     | ⊗ |  | ⊗ |
| Ammoniacal Benzinat                                                                                                                                                                           | ⊗ | Nitrat of Soda            | ⊗ | Acidulous Sulphat of Ammoniac           | ⊗ | Arzeniat of Potash                     | ⊗ |  | ⊗ |
| Calcareous Benzinat                                                                                                                                                                           | ⊗ | Ammoniacal Nitrat         | ⊗ | Sulphat of Ammoniac with excess of base | ⊗ | Muriat of Soda                         | ⊗ |  | ⊗ |
| Borat of Soda                                                                                                                                                                                 | ⊗ | Barytic Nitrat            | ⊗ | Barytic Sulphat                         | ⊗ | Ammoniacal Tannat                      | ⊗ |  | ⊗ |
| Ammoniacal Borat                                                                                                                                                                              | ⊗ | Nitrat of Silver          | ⊗ |                                         |   | Calcareous Tannat                      | ⊗ |  | ⊗ |
| Calcareous Borat                                                                                                                                                                              | ⊗ | Nitrat of Potash          | ⊗ |                                         |   | Lithinat of Potash                     | ⊗ |  | ⊗ |
| Sulphurated of Potash                                                                                                                                                                         | ⊗ | Oxidat of Potash          | ⊗ |                                         |   |                                        |   |  | ⊗ |
| Ammoniacal Sulphurated                                                                                                                                                                        | ⊗ |                           |   |                                         |   |                                        |   |  | ⊗ |

Şekil 6. İkili ve üçlü çeşitli bileşik cisimler için Hassenfratz ve Adel'nin simgelerini gösteren çizelgeler.

Kerr, alkaliler ve topraklar için üçgen simgesinin, bunların bileşik olduklarının gösterilmesiyle kullanımdan çıkacağını düşünmüştür -o zamanlarda beş topraktan üçünün metal oksit olduğu kanıtlanmıştı-. Benzer şekilde az bilinir bileşikler olan asitlenebilir bazlar ve asitlenemez bazlar için sırasıyla  $\square$  ve  $\diamond$  şekilleri, bu maddelerin doğası ve bileşimi daha eksiksiz bir şekilde anlaşıldığında abartılı simgeler olarak kalmışlardır. Tüm maddelerin bir daire ile gösterilmesi konusunda Kerr tarafından önerilen yol üzerinde kısa bir adım kalmıştır. Bunun mantıksal vargısı -geometrik şeklin

kaldırılması ve yalnızca başlangıç harflerinin kullanılması- bize Berzelius sistemine çok yakın gelmektedir.

**Hassenfratz** ve **Adet**'nin simgelerinde **Sylvestre** tarafından yapılan en ilginç değişiklik, simgelerin bağlı konumlarıyla verilen indislere dayanma yerine onları gösteren sayıların kullanılması idi. Böylece:

|                     |                                            |
|---------------------|--------------------------------------------|
| $\boxed{M}-$        | muriatik asit                              |
| $2\boxed{M}-$       | oksimuriatik asit                          |
| $3\boxed{M}-\Delta$ | potasın hiperoksimuriatı (potasyum klorat) |

olmuştur. **Sylvestre**, yeni simgelerin kimyada yaşamsal bir rol oynayabileceği görüşünü şöyle ifade etmiştir:

*Simgelerin bu kullanım biçiminin yalnızca bir adla olduğundan daha büyük bir derecede ve üstelik küçük bir tanım halinde Kimyada kullanılan farklı maddelerle tanışıklığı kolaylaştırdığı görülecektir; basit maddelerin simgesel karakterleri bir kere zihne iyice yerleştiği zaman, öğrencilere bir bakışta en karmaşık Kimyasal bileşiği, onun en son yapıtaşlarına dek çözümleyecekleri bir araç kazandırılmış olacaktır.*

## BÖLÜM 3

### DALTON'UN ATOM SİMGELERİ

**John Dalton**, bir kimyasal atom kuramını savunan erken ondokuzuncu yüzyıl İngiliz kimyacı olarak iyi tanınır. Atom kuramıyla yakın ilişki içinde **Dalton**'un ayırdedici bir desen ya da harfi içeren daireler yardımıyla farklı element atomlarını gösterdiği bir simgeler sistemi birbiriyle bağlantılıydı. **Dalton**'un simgeleri ile daha önce kullanılanlar arasındaki önemli fark, ilkinin bir elementin belirli bir niceliğini gösterirken, ikincisinin söz konusu madde için herhangi bir miktarı işaret etmemesi idi. Buna göre **Dalton**'un  $\oplus$  simgesi, **Dalton**'un hidrojene kıyasla kükürtün belirli bir ağırlığı için kararlaştırdığı *bir atom* kükürtü temsil ederken,  $\hat{\pi}$  simgesi daha önceleri genel olarak kükürtü gösteriyordu. **Dalton**'un simgelerinin bu nicel görünümü **Berzelius**'un simgelerinden miras kalmıştır ve günümüzde hâlâ bu nicel anlama sahiptirler.

**Dalton**'un atom kuramını formüllendirmesi, onun meteoroloji ile olan ilgisiyle ve özelde atmosfer incelemeleri ve onun genelde gazların özelliklerine olan ilgisiyle yakın bağlantı içinde idi. Ekim 1803'de Manchester Edebiyat ve Felsefe Derneği'ne (Manchester Literary and Philosophical Society) sunduğu bir makalesinde **Dalton** şu gözlemini iletmıştır:

*Suyun yüzeyi üzerine basınç yapan bir gaz parçacığı, onların kare şeklindeki bir yığınının tepesi üzerine baskı yapan tek bir gülle benzer.*<sup>75</sup>

Bu düşüncesini göstermek üzere havanın bir parçacığını, suyun parçacıklarını göstermek üzere seçtiği beyaz kürelere yaslanmış siyah bir küre şeklinde çizmiştir. Beş yıl sonra *New System of Chemical Philosophy* (Yeni Kimya Felsefesi Sistemi) adlı eserinde **Dalton**, hâlâ parçacık ya da atomlara en azından onların varsayımsal kalorik maddesi ile birleştikleri durumda küre şeklini vermeye hazırlanmaktaydı:

*Böylelikle tümüyle soyut olarak katı atomunun görünümü ya da şekli, böyle bir atmosfer [yani ısı atmosferi] yardımıyla çevrelendiğinde küresel olmalıdır; ama verilen herhangi bir hacim içindeki tüm kürecikler aynı basıncın etkisi altında*

<sup>75</sup>.Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester, İkinci Dizi, 1 (1805), 284.

*kalırlarken yığın içinde onlar eşit olmalıdırlar ve bu nedenle tıpkı bir gülle yığını gibi yatay bir katman halinde düzenlenmiş olacaktır.*<sup>76</sup>

Yukarda anlatılanlardan, **Dalton**'un atomları dairelerle göstermesinin nedeninin keyfi olmadığı, ama daha çok atomları gerçekten zihninde tasarladığı gibi resimlemek üzere düşünsel bir girişim olduğu açıkça görülür. Bu düşünce, herbir atomu çevreleyen kalorik atmosferinin itici etkisi üzerine onun düşünceleriyle uyumlu olarak genellikle simetrik olarak çizdiği bileşik atomlarına da uygulanır. Böylelikle **Dalton**'un görüşüne göre  formülü karbonik asit içindeki atomların gerçek düzenlenmesini gösterir; çünkü iki oksijen atomu birbirini iterlerken karbon atomunca çekilirler. **Dalton**, gerçekten herbir basit atomun, onu diğer atomlara bağlamak üzere bağlantı çubuklarını taşıyan uygun deliklere sahip bir top yardımıyla gösterildiği üç boyutlu bileşik atom modelleri yapmıştır.<sup>77</sup> Bu durum, **Dalton**'un eğitsel düşüncesiyle uyum içindeydi; buna göre,

*eğer o dışsal duyuya görünür şekilde resimlenemese ya da somutlaştırılamasaydı, zekâ tarafından hiçbir kavram açık bir şekilde kavranamazdı.*<sup>78</sup>

**Dalton**'un, simgeleri kullandığını bildiğimiz ilk kayıt, Eylül 1803'dedir (bkz. aşağısı) ve temsil edilen tüm elementlerin ya gaz halinde ya da yaygın gazların bileşenleri halinde olduğu belirtilecektir. **Dalton**, simgesel olarak temsil edilen atomların herbirine belirli bir ağırlık yüklemiştir (Bu 'atom ağırlıkları', Çizelge'de gözardı edilmiştir; çünkü bizim bu bölümdeki amacımız, bu bağli ağırlıkların ilerlemeci bir düzeltimine yol açan deneysel sonuçlardan çok, simgeleri incelemektir). Karbon için siyaha boyalı bir daire şeklindeki karakter, kuşkusuz düşünsel açıdan simgeseldi. Azotun simgesi, daha önceleri güherçileyi göstermede kullanılanla özdeşti ve kükürtün simgesine çapraz işaretinin yerleştirilmesi, kükürtün  şeklindeki kimyasal simgesinin alt yarısıyla ilintili olabilir. Beş hafta sonra **Dalton**, not defterlerine yeniden bazı simgeler kaydetmiş; bu kez başlangıç harflerinin kullanımına dayalı alternatif bir simge vermiştir.<sup>79</sup> **Dalton** başlangıç harflerini kullanmayı düşündüğünden, 'O' simgesinin bundan böyle oksijeni gösterecek şekilde, oksijen ve hidrojenin simgelerini birbiriyile değiştirmiş olması da olasıdır. **Dalton** daha sonra 1806'nın sonunda ya da 1807'nin başında, Nisan 1807'de İskoçya'da vereceği derslerde göstermek amacıyla bir simgeler listesi hazırlamak durumunda kalmıştır. Belirtilmelidir ki altının simgesi alışılmışın dışında yorucu idi -o özgün olarak güneşi gösterecek şekilde tasarlanmış olabilir, G harfi daha sonra açıklık kazandırmak için eklenmiştir-. 1808 yılında **Dalton** element simgelerini daha da arttırmış ve onun civa simgesi, metalin küçük küreciklerini öngöreceği şekilde tasarlanmıştır. Altının simgesiyle karıştırmaktan kaçınmak için artık altıninki yalnızca başlangıç harfiyle gösterilmiştir. 1810'da **Dalton** zirkonyayı listesine eklediğinde, daha önceleri magnezya ile bütünleşmiş olan dalgalı bir çizgiyi seçmiştir (Z harfini mi öngörüyor?) ve magnezyayı göstermek üzere buna uygun başka bir desen bulmuştur.

<sup>76</sup> Yukarda geçen eser, cilt i, Kısım 1, Manchester, 1808, s.145.

<sup>77</sup> Dalton, *On a new and easy method of analysing sugar*, Manchester, 1840, s.3-4.

<sup>78</sup> Dalton'un arkadaşı William Henry'ye göre (*Memoirs of ... John Dalton*, Londra, 1854, s.130).

<sup>79</sup> Dalton, Ağustos 1804'de kireç için  simgesini de kullanmıştır (H.E.Roscoe ve A.Harden, *A New View of the Origin of Dalton's Atomic Theory*, 1896, s.64).

1810 listesinde sunulu 36 'elementten' tam olarak yarısı, bir harften çok bir desenle gösterilmiştir ve **Dalton**'un harf kullanımına yalnızca basit desenler tükendiğinde başvurduğu izlenimi vardır. Bu durum harflerden çok onun özgün olarak desenleri kullanmasıyla (Eylül 1803, Sonbahar 1807) ve başlangıç harflerinin uyumlu kullanımından çok, desen ve harflerin karışık bir sistemini kullanma tercihi ile doğrulanmıştır.

**Dalton** 1808 yılına dek simgelerini yayımlamamış, ama daha önceki yıl **Thomas Thomson**, *System of Chemistry* (Kimya Sistemi) adlı eserinin üçüncü baskısında Atom kuramı ve simgelerle ilgili kısa bir açıklama yapmıştır. **Thomson**'a göre **Dalton**, 1804'de ona 6 ya da 8 maddenin atom ağırlıklarıyla birlikte simgelerinin bir çizelgesini göstermiş<sup>80</sup> ama **Thomson**, okuyucularını **Dalton**'un şemasının ayrıntılarının kesinliğine kefil olamayacağı konusunda uyarmıştır. Onun karbon, kükürt ve fosfor atomlarını gösterimi **Dalton**'unkinden farklıysa da (bkz. aşağıdaki Çizelge), **Thomson** sık sık **Dalton**'un simgelerine başvurmuştur.<sup>81</sup> O ayrıca muriatik asiti göstermek için âdi tuzun simyasal simgesini kullanmayı icadettmiştir.<sup>82</sup> **Thomson** *System of Chemistry* (1810) adlı eserinin dördüncü baskısında kendi açıklamasını temelden değiştirmemiş, ama beşinci baskıda (1817), gerçi artık **Dalton**'un karbon için verdiği simgeyi kullanıyordysa da **Dalton**'un atom simgelerinin yalnızca çok özlü bir açıklamasını vermiştir. Ünlü ders kitabının altıncı ve yedinci baskılarında (1820, 1831) **Thomson**, hiçbir şekilde **Dalton**'un simgelerini kullanmamıştır. Ancak bu, onun bunların değersiz olduklarını düşündüğünden değil, kendi *History of Chemistry* (Kimya Tarihi) adlı eserinde karşıt bir düşüncüyü ifade etmesindendi. **Thomson** burada **Dalton**'un kuramına ve simgelerine şöyle yer vermiştir:

*Simgelerin ve ağırlıkların yalnız bir incelemesi, çizelgedeki herbir maddenin yapısıyla ilgili olarak Bay Dalton'un kavramlarını her okuyucuya açıklayacaktır.... Atomların ve maddelerin yapısının simgelerle gösterilmesine ilişkin bu uygun düşünce, Bay Dalton'un kanılarını son derece açıklıkla vermektedir.*<sup>83</sup>

**Dalton**'un simgeleri, düşünülebileceğinden çok daha genel olarak kullanılmış ama **Hassenfratz** ve **Adet**'nin simgeleri gibi yalnızca bazı güçlüklerle basılı bir metin içine yerleştirilebilmenin aynı pratik güçlüklerine uğramışlardır. Matbaacılıkla ilgili engel, **Hassenfratz** ve **Adet**'nin simgeleri durumundaki kadar ciddi değildi ve **Thomson**'un,<sup>84</sup> **Turner**'in<sup>85</sup> ve **Hume**'in<sup>86</sup> kitaplarında bunun üstesinden geldiğinin görülebileceği üzere bunlar *Annals of Philosophy*'dekinden (Felsefe Yıllığı)<sup>87</sup> ve

<sup>80</sup> *Annals of Philosophy*, 2 (1813), 445n.

<sup>81</sup> *System of Chemistry*, 3. baskı, Edinburg, 1807, cilt 3, s.429-540. Bkz. özellikle s.425n.

<sup>82</sup> Dalton muriatik asitin bir hidrojen atomu ile üç oksijen atomunun bir bileşiği olduğu şeklindeki acayip görüşü taşımıştır (bkz. Şekil 7).

<sup>83</sup> *History of Chemistry*, Londra, 1830, 1831, cilt ii, s.291.

<sup>84</sup> Adı geçen eserde; ayrıca An attempt to establish the first principles of chemistry by experiment, Londra, 1825, cilt i, s.10-11.

<sup>85</sup> E.Turner, An introduction to the study of the laws of chemical combinations and the atomic theory, Edinburg, 1825, s.35; Elements of Chemistry, 1. baskı, Edinburg, 1827, s.132.

<sup>86</sup> G.L.Hume, *Chemical Attraction*, Cambridge, 1835, s.118.

<sup>87</sup> *Annals of Philosophy*, yayıncı: T.Thomson, 2 (1813); karşılıklı levha, s.52.

**William Higgins**<sup>88</sup> tarafından kullanılan simge levhalarının kopyalarından oldukça farklı idiler. **Dalton** bizzat kendi simgelerini otuz yılı kapsayan bir zaman aralığı içinde yayımlanan eserlerinde kullanmıştır. Onun bunları ilk yayımlaması, *New System of Chemical Philosophy* (1808, 1810) adlı eserinde olmuş ve bunda her kısmın sonunda, o kısımda geçen simgelerin levhaları verilmiştir. **Dalton**'un ölümünden iki yıl önce 1842'de *New System*'in ikinci baskısı görüldüğünde, simgeler yeniden kopyalanmıştır. Royal Society'nin yayımlamayı reddetmesinden sonra **Dalton**'un 1840'da bizzat yayımladığı *On the Phosphates and Arseniates* (Fosfatlar ve Arsenatlar Üzerine) adlı makalesinde üç farklı fosfat ve arsenat için bileşik simgeleri gösteren başka bir levha bulunmaktadır.

1808'de standartlaştırılmalarına dek **Dalton** tarafından kullanılan simgeleri gösteren çizelge, aşağıda yer almaktadır.

| DALTON<br>6 Eylül<br>1803 <sup>(A)</sup> | DALTON<br>12 Ekim<br>1803 <sup>(B)</sup> ya da<br>bu dolayda: | DALTON<br>Sonbahar<br>1807 <sup>(C)</sup> | DALTON<br>1808 <sup>(D)</sup> | THOMSON <sup>(F)</sup><br>1807 <sup>(E)</sup> |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|
| ○ Hydrogen                               | ⊕ Hydrogen                                                    | ○ Hydrogen                                | ○ Hydrogen                    | ○ Hydrogen                                    |
| ⊙ Oxygen                                 | ○ Oxygen                                                      | ○ Oxygen                                  | ○ Oxygen                      | ○ Oxygen                                      |
| ⊕ Azote                                  | ⊕ Azote                                                       | ⊕ Azote                                   | ⊕ Azote                       | ⊕ Azote                                       |
| ● Carbon                                 | ● Carbon                                                      | ● Carbon                                  | ● Carbon                      | ⊕ Carbon                                      |
| ⊕ Sulphur                                | ⊕ Sulphur                                                     | ⊕ Sulphur                                 | ⊕ Sulphur                     | ⊕ Sulphur                                     |
|                                          | Phosphorus                                                    | ⊕ Phosphorus                              | ⊕ Phosphorus                  | ⊕ Phosphorus                                  |
|                                          |                                                               | ⊕ Magnesia                                | ⊕ Magnesia                    |                                               |
|                                          |                                                               | ⊕ Lime                                    | ⊕ Lime                        |                                               |
|                                          |                                                               | ⊕ Gold                                    | ⊕ Gold                        |                                               |
|                                          |                                                               |                                           | etc.                          | ⊕ Muriatic<br>Acid                            |

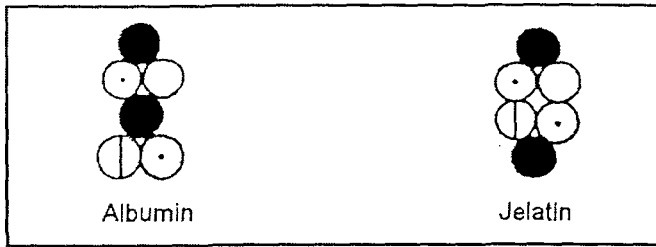
(A) Roscoe ve Harden, *New View of Dalton's Atomic Theory* (Dalton'un Atom Kuramına Yeni Bakış), Londra, 1896, s.26 ve Levha 3.  
 (B) Aynı eserde, s.45.  
 (C) Coward ve Harden, *Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester* (Manchester Edebiyat ve Felsefe Derneği İncelemeleri), 59 (1915), No.12, 43 ve Levha III.  
 (D) Dalton, *New System of Chemical Philosophy*, Kısım I, 1808, Levha 4, karşılıklı olarak, s.219.  
 (E) Thomson, *System of Chemistry*, 3. baskı, Edinburg, 1807, cilt III, s.429ff.  
 (F) Thomson, Dalton'unkile özdeş olmasa da aynı ilkeye dayalı olan simgeleri kullanan birkaç kimyacıdan biri idi. Böyle davranan başka bir etkili İngiliz yazarı, azotun oksit ve asitlerinin bileşimini, azot için ⊕ simgesini alarak gösteren Fownes idi [*Manual* (Elkitabı), 1. baskı, Londra, 1844, s.183].  
 (g) Bu simge yalnızca adı geçen eserde Kısım 2, 1810'da görülmektedir (bkz. ayrıca Şekil 7).

<sup>88</sup> Experiments and Observations on the Atomic Theory, Dublin, 1814, s.171.



konferans, Ekim 1835'de, okutmanı olduğu Manchester Mekanik Enstitüsü'nde **Dalton** tarafından verilmiştir. Konu atom kuramı idi ve izleyicilere atom simgeleri konusunda bir taşbaskısı-levha üzerinden bilgi veriliyordu.<sup>90</sup> Bu levhada ikiden ona kadar sayıda atomlar içeren bileşik örnekleri bulunuyordu ve ilginç bir özelliği, kloru  $\odot$  ile göstermesiydi.

**Dalton** elementleri harflerle gösteren Berzelius'çu sistemi tanıyordu ama bu sistemi hiçbir zaman kullanmadı. Gerçekten **Dalton**, kendisi tarafından 'tahsis' ('allocation'), yani atomların düzenlenmesi diye adlandırılan şeyi, **Berzelius**'un görmezlikten gelmesinden hareketle ona karşı çıktı.<sup>91</sup> Bu, **Dalton**'un simgeleri aracılığıyla sahip olunan bir üstünlük idi -onları incelikle kullanan herhangi bir kimseye yardımcı olmayabilir ama atomların bağlı konumunu gözünün önüne getirebilir-. **Dalton** bu üstünlüğü tümüyle organik kimyada kullanabildi ve kendi simgelerinin aracılığıyla izomerlik kavramını açıkça ifade etti. Onun konferans levhalarından birinde<sup>92</sup> şunu buluruz:



Bu iki bileşiğin aynı türden 'bölünmez atomlardan' aynı sayıda içerdiği, ama düzenlenmesinin farklı olduğu düşünülmüştü. Belirtmelidir ki  $\odot$  grubu her iki maddede de ortaktır ve bu 'bitkisel atom'<sup>93</sup>, Dalton'un formüllerinde sitrik asit, şeker ve odun gibi böyle farklı maddeler için yer alıyordu. Radikalin bu kavramının, **Lavoisier**'nin düşüncesini ve daha sonraki bileşik radikaller kuramları arasındaki bir ara basamağı işaret ettiği belirtilmiştir.

Öteki kimyacılar **Dalton**'un simgelerinin üstünlüklerinden çok yararlandılar. **Thomson** onları, asetik ve süksinik asitler için aynı atomların farklı düzenlenmesi nedeniyle farklı bileşikler oluşmasının nasıl olanaklı olduğunu açıklamada kullanmıştır.<sup>94</sup> Dahası, 1844'de **Gerhardt**, oksalik asit ve onun tuzları arasındaki ilişkiyi açıklamak için **Dalton**'unkine benzer simgeler kullanmayı yararlı bulmuştur.<sup>95</sup> O, oksalik asiti, asidik tuzunu ve nötür potasyum tuzunu, sırasıyla aşağıdaki gibi göstermiştir:

<sup>90</sup> Bir tıpkıbasımı Henry'nin *Memoirs of ... John Dalton*, Londra, 1854, adlı eserinin sonunda cilde bağlı halde bulunmaktadır.

<sup>91</sup> Yukarda geçen eser, s.124. Bkz. ayrıca Report of the British Association for the Advancement of Science, 1835, s.207.

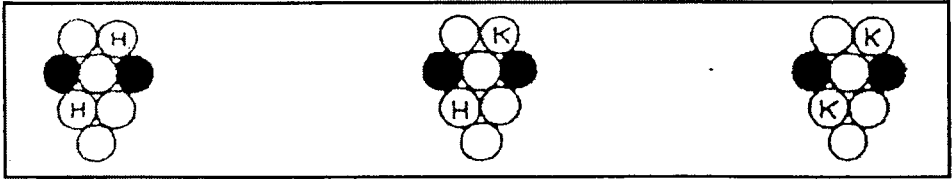
<sup>92</sup> Levha 23 (arka taraf) (Gee, Coward ve Harden, aynı yerde, Levha VII).

<sup>93</sup> Dalton'un kabul ettiği ifade (*Note Books*, iv, 56, Coward ve Harden tarafından alıntılanmıştır, s.57; ayrıca bkz. s.42).

<sup>94</sup> *History of Chemistry*, Londra, 1830, 1831, cilt ii, s.304-305. Ancak Thomson'un kanıtı yanlış bir öncüle dayanıyordu; çünkü bu asitlerin formülleri, sırasıyla  $C_2H_4O_2$  ve  $C_4H_6O_4$  dür.

<sup>95</sup> *Précis de chimie organique*, Paris, 1844, 1845, cilt i, s.13.





**Dalton**'un genç bir çağdaşı tarafından,<sup>96</sup> **Dalton**'un simgelerinin kullanımı yoluyla onun, kimyasal birleşmenin yürüyüşüyle ilintili bir bilim adamı olarak tanındığı ve böylece Atom kuramının kabulü için daha sağlam bir yol döşenmiş olduğu ileri sürülmüştür. **Dalton**'un yanısıra diğer kimyacılar, bu simgeleri kimyasal tepkimeleri açıklamada kullanmışlardır. Fransız kimyacı **A. M. Gaudin**, hidrojenin oksijenle, klorla ve azotla birleşmesini, bu gazların herbirinin iki atomlu 'bileşik atomlardan' ibaret olduklarını kabul ederek açıklamıştır.<sup>97</sup> O, bu üç tepkimenin herbirinde hacimdeki değişimleri, birim hacmi göstermek üzere kutular çizerek ve gazların atomlarını göstermek üzere Dalton'cu simgeler yoluyla açıklamıştır. Oksijen ve hidrojen için tam olarak **Dalton** gibi aynı simgeleri kullanmış, ama azotu  $\ominus$  ile ve kloru  $\otimes$  ile göstermiştir.

**Dalton**'unkilere benzer simgeler, benzer bileşiklerin yapı formüllerini göstermede kullanılmıştır.<sup>98</sup> Organik kimyada **A. W. Hofmann**, belirli yer değiştirme durumlarını açıklamak için aynı tür simgeler kullanmış<sup>99</sup> ve **Kekulé**<sup>100</sup> tarafından kullanılan grafiksel formüller, gerçekten Dalton'cu ve Berzelius'cu simgeleme arasında bir uzlaşma olmuştur. Şurası kesinlikle doğrudur ki, organik kimyacılar **Dalton**'un, bir bileşik içindeki atomların bağıl konumunun önemli olduğu konusundaki görüşünü kabule zorlandılar ve denebilir ki modern kimya **Berzelius**'un simgelerini benimsemiş, ama onların kullanımı **Dalton**'un savunduğu biçimde olmuştur. Şunda küçük bir alaysı durum bulunmaktadır ki, simgeleri **Dalton**'unkilere üstün olan **Berzelius** bile en azından bir yayınında Dalton'cu simgeleri kullanmıştır. **Berzelius**  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  bileşiğini, oksijeni gösteren O ve demiri gösteren  $\oplus$  dairelerinden bir küme ile vermiştir.<sup>101</sup> Her bir atomu numaralamış ve özelde demir atomlarının diğer metal atomlarıyla yer değiştirmesinin nasıl olanaklı olduğunu göstermiştir.

**Dalton**'un simgelerinin değeri üzerine dayalı ilginç bir dipnot, 1844'de yayımlanmış bir Alman biyografi metninde yer almaktadır.<sup>102</sup> Yazar, **Dalton**'un simgelerinin **Berzelius**'unkinin üzerinde yararlı olduğunu, büyük kısmıyla herhangi bir dildeki başlangıç harflerine bağlı olmadığından daha uluslararası olduğunu öne sürmüştür. Böylece  $\oplus\text{O}^3$  formülü, sülfürik asiti temsil edici olarak tüm dünyaca tanınabilirdi.<sup>103</sup>

<sup>96</sup> C. Daubeny, *An introduction to the atomic theory*, 2. baskı, Oxford, 1850, s.99.

<sup>97</sup> Annales de Chimie et de Physique, 52 (1833), 113-133.

<sup>98</sup> Daubeny, adı geçen eser, s.202-203.

<sup>99</sup> W. Henry'ye göre, adı geçen eser, s.126-127.

<sup>100</sup> Bkz. s.211.

<sup>101</sup> Berzelius, *Jahresbericht*, 15 (1835), s.249.

<sup>102</sup> Wolf tarafından Dalton'un *New System*'inin Almanca'ya bir çevirisi, Berlin'de 1812, 1814'de görülmüştür.

<sup>103</sup> Yani sülfürik asitin anhidriti [Du Menil. *Archiv der Pharmacie*, 90 (1844), 324].

## BÖLÜM 4

### BERZELIUS'UN SİMGELERİ

#### *Kısaltmaların Erken Kullanımı*

**Berzelius** tarafından kullanılan simgeler sisteminin özü, basitçe elementlerin Latince adlarının başlangıç harflerinin kullanılması idi; bu harfler bir artı işareti ile birleştirildiğinde ya da yalnızca yanyana getirildiğinde onlar bir bileşiğin formülünü gösteriyordu. **Berzelius**'un şemasının ayrıntılarını ve onun diğer kimyacılarca benimsenmesini betimlemeden önce, **Berzelius**'tan önce kimyada kısaltmaların ne ölçüde kullanılmış olduğunu inceleyelim.

Yunan simya elyazmalarında bulunan simgelerin büyük bir bölümü, **Zuretti**'nin açıkça gösterdiği gibi, ya bizzat kısaltmalardır ya da kısaltmalardan türetilmiştir. Batı simya geleneğinde kısaltmalar, eğer simya ile sınırlanmış olmayan elyazması kısaltmaları dışarda tutulacak olursa, o kadar yaygın değildi. *Practica*'da (Uygulamalar)<sup>104</sup> ve **Raymond Lull**'a atfedilen *De Secretis Naturae*'de (Doğanın Gizleri Üzerine)<sup>105</sup> kısaltmalar, keyfi olmaktan çok, gizemli bir yolda kullanılmışlardır. Sırasıyla birinci ve ikinci eserde harflere yorulan anlamlar arasında herhangi bir uygunluk yoktur:

A *significat Deum* (Tanrıyı belirtir)

B *significat Mercurium* (Merkür'ü belirtir)

C *significat Salus Petrum* (Salpeteri belirtir)

D *significat Vitriolum* (Vitriyolu belirtir)

vb.

A *significat Chaos* (Kaosu belirtir)

B *significat Materia* (Maddeyi belirtir)

C *significat Forma* (Biçimi belirtir)

D *significat Coelum* (Göküzünü belirtir)

vb.

İkinci eserde karışıklığın artmasına yol açacak şekilde her bir harf iki ayrı anlamda verilmiştir ve **Thorndike**<sup>106</sup>, farklı elyazmalarında alfabenin bir miktar değiştiğini belirtmiştir. Eğer **Lull**, harfleri kullanmadaki amacının 'sanatı özlü bir

<sup>104</sup> *Th.Ch.*, iv, karşılıklı olarak katlanmış levha, s.156.

<sup>105</sup> Adı geçen eserde, Köln, 1567.

<sup>106</sup> *A History of Magic and Experimental Science*, New York, 1923-1941, cilt iv, s.41-42.

şekilde vermek' olduğunu açıkça ifade etmeseydi, **Lull**'un alfabesinden ve buna eşit ölçüde gizemli olan diğerlerinden söz etmeye değmeyecekti.<sup>107</sup>

Benzer bir kısaltma amacı, ilgili Aristo'sal elementleri göstermek üzere *Ignis*, *Aqua*, *Aer* ve *Terra* sözcüklerinin baş harflerini kullanmak üzere *Liber Laureatus*'un akılcı yazarına yön vermiştir.<sup>108</sup> Onyedinci yüzyılda A. F. harfleri, arasında, *aqua fortis* (kuvvet suyu, nitrik asit -ç.n.) için bir kısaltma olarak kullanılmıştı ve B. M. (*balneum Mariae*) (Maria banyosu, benmari, su banyosu -ç.n.), S. S. S. (*stratum super stratum*), C. C. (*cornu cervi*) (geyik boynuzu -ç.n.) vb. kısaltmalar, onyedinci ve onsekizinci yüzyıllarda yayımlanan kimyasal simge çizelgeleri arasında sıklıkla yer alıyordu. **Geoffroy**, <sup>V</sup> (*esprit de vin*) (şarap ruhu -ç.n.), S. M. (*substances métalliques*) (metalik maddeler -ç.n.), P. C. (*pierre calaminaire*) (kalamintaşı, tutya taşı, çinko karbonat -ç.n.) ve Z<sub>e</sub> (çinko) kısaltmalarını kullanmıştır (bkz. Şekil 2). Son zamanlarda keşfedilen öteki metaller onsekizinci yüzyılda onların başlangıç harfleriyle gösterilmiş olup bir Almanca eserde bizmut (*Wismuth*) ve kobalt (*Kobold*), sırasıyla W ve K ile gösterilmiştir.<sup>109</sup> Bu harfler çoğu kez Fransızca ve İngilizce eserlere (yani Almanca'dan çevirilerle) taşınmış olup onların buradaki anlamları belirgin olmamıştır.

**Bergman** kimyasal simgeler olarak harfleri yaygın kullanmada başarılı olmamış, ama başlangıç harflerini özel bir amaçla ve özgün bir biçimde kullanmıştır. O, bu kısaltmaları, bileşik toprakların vb. türlerinin olası toplam sayılarını hesaplamada kullanmıştı. Bir mineralog olarak **Bergman**, bir maddenin bir, iki ya da daha fazla sayıdaki diğer maddelerle birleşmiş olduğu olası farklı mineraller sayısı şeklinde saf bileşiklerin sayısının hesaplanmasıyla çok fazla ilgilenmemiştir:

*Toprak türlerini doğru olarak belirlemek üzere ... beş ilkel toprak beş başlangıç harfi ile gösterilir; ağır ('ponderous') toprak p ile, kireçli ('calcareous') toprak c ile, magnezyumlu ('magnesian') toprak m ile, killi ('argillaceous') toprak a ile ve silisli ('siliceous') toprak s ile.<sup>110</sup>*

O, olabilecek olası sıra değişikliği (permütasyon) sayısını hesaplamak üzere metalleri göstermede, harfleri uygulama olanağını dile getirmeye yönelmiştir. Bu noktada, kendini, S = tuz (*sal*), T = toprak (*terra*), I = 'filojistik madde' (*inflammabilia*?) simgelerini kullanan başka bir ayarlamayla sınırlamıştır. **Bergman** şu vargıya varmıştır:

*Formüller gerçekten bize ne yapabileceğimizi işaret eder, ama onların kullanılıp kullanılmayacağı ve nerede kullanılacağı güvenli bir analizden öğrenilmelidir.*

**Bergman** (ki o kimyacı olmadan önce matematikçi idi) cebirsel olarak düşünmüşse de, **Berzelius** simgelemesinin ayrıntıları üzerinde daha sonraki tartışmaların ışığında, **Bergman**'ın harfleri yalnızca yanyana yazarak A ve c'den oluşma Ac simgesi ile bir bileşiği göstermesi ilginçtir.<sup>111</sup>

<sup>107</sup> 'Ut inde artem compendiosam reddamus' (*De Secretis Naturae*, Köln, 1567, Distinctio tertia, s.152). Alfabe harflerinin Lull'cu uygulamalarının daha iyi bir görünümü için bkz. W.Pagel, *Paracelsus*, Basel ve New York, 1958, s.241-242.

<sup>108</sup> Bu kısaltmalar en azından dört kez ortaya çıkmaktadır: f.4r., 8r., 10r., 15r. Carbonelli'ye göre, *Sulle Fonti Storiche delle Chimica e dell' Alchimia in Italia*, Roma, 1925, s.49.

<sup>109</sup> Örneğin Gellert, *Anfangsgründe zur metallurgischen Chymie*, 2. baskı, Leipzig, 1776, s.228-229.

<sup>110</sup> Nova Acta Reg.Soc.Scient.Upsaliensis, 4 (1784), 99.

<sup>111</sup> Disquisitio de attractionibus electivis, Nova Acta Reg.Soc.Scient.Upsaliensis, 2 (1775), 161.

Simgeler olarak harfleri kullanan başka bir mineralog, Rus Prensi **Dimitri de Gallitzin** idi. O, dokuz toprağı alfabenin ilk dokuz harfiyle göstermiş ve şunları söylemiştir:

*Belki de bu topraklar için simgeler olarak onların adlarının başlangıç harflerini kullanmakla daha iyi yapabiliirdim; ama onlardan bazıları aynı harfle başlıyordu<sup>112</sup> ve bu nedenle onların adlarındaki ikinci bir harfi eklemek gerekecekti. Şimdi, küçük bir karmaşa matbaada dizgi hatalarına yol açacağından, basitleştirmek suretiyle bu uygunsuzluktan kaçınmayı düşündüm.<sup>113</sup>*

Unutmamalıyız ki 1787'de **Hassenfratz** ve **Adet** tarafından yayımlanan simgeler şeması (gönülsüzce de olsa) basit maddeleri ve radikalleri göstermede başlangıç harflerini kullanmayı içeriyordu. İngiltere'de 1808 ve 1810'da yayımlanan Dalton sistemi, elementlerin İngilizce adlarının başlangıç harflerini bir ölçüde kullandı. Belki de **Dalton**'un Atom Kuramı'nın beklentisi içinde olduğu çok iyi bilinen **William Higgins**, yine de madde parçacıklarını başlangıç harfleriyle göstermeye gönül vermiş olabilir. *Comparative View of the Phlogistic and Anti-phlogistic Theories* (Filojistoncu ve Filojiston-Karşıtı Kuramlara Karşılaştırmalı Bakış) (1789) adlı eserinde C = bakır (*Copper*), M = civa (*Mercury*), S = kükürt (*Sulphur*), d ya da D = oksijen (*Dephlogisticated air*: filojistonsuzlanmış hava) ve metne bağlı olarak I = demir (*Iron*) ya da hidrojen (*Inflammable air*: yanar hava) gibi kısaltmalar kullanmıştır.<sup>114</sup> Dahası örneğin I-D (su) gibi böyle simgeler kullanarak bileşikler için formüller de yazmıştır. Yeni adlandırmanın kısaltmalarını kullanarak **Grotthus**, 1805'de bir su molekülünü 'oh' şeklinde göstermiş, daha sonra da onu 'oho' şekline değiştirmiştir<sup>115</sup> (doğrusu 'hoh' olmalı ! -ç.n.). Erken ondokuzuncu yüzyılda kimyasal maddeler için kısaltmalar şeklinde başlangıç harflerinin kullanılmasının yaygın olması, **Thomas Young** tarafından bir 'Çifte Bozunmalar Çizelgesi' içinde onların kullanılmasıyla daha da pekiştirilmiştir.<sup>116</sup> Bunda **Young**, asit ve bazları, onların başlangıç harfleriyle, örneğin Nitrik Asit = N, Sülfürik Asit = S, Sülfüröz (*Sulphurous*) Asit = SS, Potas = PT, Magnezya = ME, Alümina = AL vb. şeklinde nitelemiştir.

Yine **Berzelius**, kimyasal simgeler olarak harflerin genel kullanımında, **Thomas Thomson**'a gelinceye dek daha önce adı geçen bu kimyacıardan herhangi birine o denli borçlu değildi. **Thomson**'un simgelerinin yayımlanmış ilk kullanımının, *System of Chemistry* adlı eserinin birinci baskısında minerallerin bileşimini betimlemede 1802 yılında gerçekleştiği görülmektedir.<sup>117</sup> O, aşağıdaki on iki mineral bileşenlerinin herbirini, onların başlangıç harfleriyle göstermiştir: Alümina, silika, magnezya, kireç, barit, glucina (berilyum'un eski adı glucinum'dan, berilyum oksit minerali -ç.n.), zirkonya, itriya, demir (oksit), krom (oksit), nikel (oksit) ve potas. Bir formülü kurmada **Thomson**, bu maddeleri temsil eden harfleri, onların özel bir mineral içindeki (azalan) oranları sırasında düzenlemiştir. Buna göre 'SAWL', analizlerin % 53 Silika (S), % 27 Alümina (A), % 10 su (Water, W) ve % 9,5 kireç (Lime, L) içerdiğini gösterdiği bir

<sup>112</sup> Örneğin silika, Strontian toprağı (strontianit, stronsiyum karbonat -ç.n.).

<sup>113</sup> Golitsuin, Recueil de noms ... appropriés en minéralogie, Brunswick, 1801, s.298.

<sup>114</sup> T.S.Wheeler ve J.R.Partington, *The Life and Work of William Higgins Chemist*, Oxford, Londra ve New York, 1960, s.89-90.

<sup>115</sup> *Ann.chim.*, 58 (1806), 68; 63 (1807), 19-20.

<sup>116</sup> An Introduction to Medical Literature, Londra, 1813, s.494.

<sup>117</sup> Adı geçen eserde, 1. baskı, Edinburg, 1802, cilt iii, s.431-513.

minerali (zeolit) belirtmekteydi. **Thomson** mineralleri göstermede başlangıç harflerini kullanan bu sistemin<sup>(\*)</sup> **Bergman**'dan alınmış olduğunu doğrulamıştır. **Berzelius** 1814'de mineralojik formüller kullanma sırası kendisine geldiğinde, başlangıç harfleri olarak Latince adlarının kullanılması dışında **Thomson**'un örneğini izlemeyi kabul etmiştir.<sup>118</sup>

Ancak mineralojik adlandırmanın eksikliklerini gidermek için başlangıç harflerini kullanmaya karar verme<sup>119</sup> ile özel bir elementin belirli ağırlıklarını göstermek için kimyada harfleri kullanma arasında oldukça büyük bir fark vardı. Bu nedenle **Thomson** tarafından oksalik asit üzerine 1808'de yayımlanmış bir makaleden söz etmeye değer. Onun bu makaleyi **Dalton**'la atom kuramı ve onun simgelemesi üzerine karşılıklı konuşmasından bir süre sonra hazırladığı belirtilmelidir:

*Bir oksijen atomu w, bir karbon atomu c, bir hidrojen atomu da h olsun. Bir oksalik asitin bütünsel bir parçasığı  $4w + 3c + 2h$  ile gösterilebilir. Oksalik asitin ısıyla parçalanmasıyla oluşan maddelerden herbirini oluşturan bir parçasığın bileşim ve ağırlığını aşağıdaki simgeler ve sayılarla gösterebiliriz.<sup>120</sup>*

|                       |          |               |
|-----------------------|----------|---------------|
| Karbonik asit         | $2w + c$ | ağırlığı 16,5 |
| Karbürleşmiş hidrojen | $c + 2h$ | 6,5           |
| Karbonik asit         | $w + c$  | 10,5          |
| Su                    | $w + h$  | 7             |
| (Odun) Kömür(ü)       | $c$      | 4,5           |

Burada **Thomson**'un oksijeni 'o' yerine niçin 'w' ile göstermek durumunda olduğu konusunda açık bir neden görülmemektedir, ama herhangi bir durumda 'o' simgesini Temmuz 1813'de kendi dergisi *Annals of Philosophy*'de yayımlanan belirli oranlar kuramı üzerine bir makalede kullanmıştır. Aşağıda, bu makalede onun önerdiği formüllerden bazıları yer almaktadır:<sup>121</sup>

|                |           |   |      |
|----------------|-----------|---|------|
| Su             | $1o$      | + | $1h$ |
| Karbonik oksit | $1o$      | + | $1c$ |
| Karbonik asit  | $2o$      | + | $1c$ |
| Amonyak        | $2h$      | + | $1a$ |
| Magnezya       | $1m + 1o$ |   |      |

Koşullarda herhangi bir belirsizlik yoksa da **Thomson**, aynı başlangıç harfli maddelerin simgeleri konusunda daha fazla sıkıntı çekmiş olabilir. Buna göre c simgesi karbon (*carbon*), bakır (*copper*), kobalt (*cobalt*) ve seryum (*cerium*) için olmak üzere çeşitli şekillerde yer alırken, a simgesi azot'u (yukarda olduğu gibi), antimon'u ve arsenik'i göstermede kullanılmıştır; oysa **Thomson**, soda'nın s simgesiyle

(\*) Birkaç sözcükten oluşan tanımlamalardan hareketle sözcüklerin baş harflerinden oluşturulan bu gibi türetme terimlere 'akronim' denir (-ç.n.).

<sup>118</sup> Berzelius, Attempt to establish a system of mineralogy, Londra, 1814, s.44.

<sup>119</sup> Thomson, adı geçen eser, cilt iii, s.43f: 'Bu mineral türleri üzerine kabul ettireceğim adlarım yoktur ama Bergman'ı taklit ederek herbirini bir simge ile gösteriyorum'.

<sup>120</sup> Phil.Trans., 98 (1808), 89.

<sup>121</sup> Annals of Philosophy, 2 (1813), 43-52. Thomson bu simgeleri ve başkalarını [örneğin pl = platin, si = gümüş (silver)] kullanmayı Annals'ın daha sonraki sayılarında, üstelik Berzelius'un kendi şemasını yayımlamasından sonra bile sürdürmüştür (Annals of Philosophy, 3, 135-138, 375-377; 4, 13-17; 5, 185-189; 12, 436-441).

karıştırmaktan kaçınmak üzere strontian (toprağı) için st simgesini kullanmıştı. Okuyucunun bu formüllerin anlamı üzerine herhangi bir kuşku içinde kalmaması amacıyla Thomson, seçilmiş bileşikler için Dalton'un simgelerini gösteren bir oyma baskı levha hazırlamıştı. Thomson'un, Dalton'un simgelerine tümüyle bağlanmamasının nedenleri matbaacılık (dizgi) sorunlarıyla ilgili olabilir, ama Thomson kendi simgelerinin basit olma üstünlüğüne sahip olduğunu farketmiş de olabilir.

### Berzelius'un Simgeleri

Bu temele karşı olarak şimdi Berzelius'un kimyasal simgelemeye olan katkılarını incelemeye dönelim. Berzelius'un, içinde kimyasal simgeleri kullandığı ilk yayını, bazen Ocak 1814 olarak tarihlendirilir ama *Annals of Philosophy*'nin incelenmesinden açıkça görülür ki Berzelius'un simgeleri ilk olarak 1813'de İngiliz okurlara sunulmuştur. Söz konusu makalenin başlığı *Experiments on the Nature of Azote, of Hydrogen and of Ammonia and upon the Degrees of Oxidation of which Azote is susceptible* (Azot, Hidrojen ve Amonyagın Doğası ve Azotun Duyarlı Olduğu Oksitlenme Derecesi Üzerine Deneyler) idi. Makale 22 Nisan 1813 tarihliydi ama Thomson'a göre makale Ağustos'un sonuna dek ona ulaşmadı ve sonunda aynı yılın Kasım'ında yayımlandı. Makalesinde Berzelius Az = azot, N = nitrik, O = oksijen ve P = kurşun (*plumbum*) simgelerini kullandı. Bir dipnotta simgeleri kullanma yönteminin Dalton'un atom kuramına dayalı olduğunu açıklamış olup Berzelius'un nicel yaklaşımını burada belirtmek önem taşımaktadır:

*Herbir maddenin adının başlangıç harfleriyle o maddenin belirlenmiş bir niceliğini ifade edelim; ve her ikisi de gaz halinde ve eşit hacimlerde olacak şekilde o maddenin oksijene göre ağırlıkça ilişkisinden maddenin niceliğini belirleyelim; öyle ki gaz hallerindeki maddelerin özgül ağırlığı, oksijeninki birim değerde alınarak belirtilebilir...*

*İki madde aynı başlangıç harfine sahip olduğunda ben, ikinci bir harf ekliyorum ve bu da aynı olduğunda ilk harfe sözcüğün farklı olan ilk sessiz harfini ekliyorum. Metalloitler (metalsiler -ç.n.) diye adlandırdığım yanabilir maddeler sınıfında yalnızca başlangıç harflerini kullanıyorum; örneğin S = kükürt ('sulphur'), Sn = kalay ('stannum'), St = antimon ('stibium'), C = karbon ('carbon'), Cu = bakır ('cuprum'), M = 'muriaticum', Ms = magnezyum ('magnesium'), Mn = mangan(ez) vb. Bu formülleri anlamak için gerekli olanın hepsi budur. Onları daha genel kullanışlı kılmak için geriye kalan tek şey, gazların özgül ağırlığını doğru olarak belirlemektir.<sup>122</sup>*

Berzelius simgeleme konusuna yeniden dönmüş ve onu daha bütüncül olarak Ocak 1814'deki makalesinde işlemiştir.<sup>123</sup> O zamana dek bizzat kullanma alışkanlığı edinmiş olduğu Hassefratz ve Adet'nin simgelerini ele alarak işe başlamıştır.<sup>124</sup> Hassenfratz ve Adet'nin işaretleri çok hünerli idiyse de okunaklı olması için yazı karakterlerinin âdi yazıdakinden daha büyük olması yüzünden onların kullanımı sınırlı

<sup>122</sup> *Annals of Philosophy*, 2 (1813), 359n.

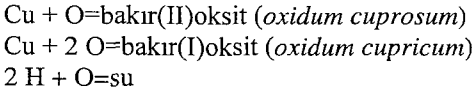
<sup>123</sup> 'Kimyasal İşaretler ve Onları Kimyasal Oranları İfade Etmede Kullanma Yöntemi Üzerine', *Annals of Philosophy*, 3 (1814), 51ff.

<sup>124</sup> *J. Berzelius' Bref*, Uppsala, 1912-1935, Kısım 8, s.11-26; Kısım 9, s.38, 118-119.

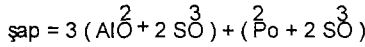
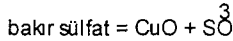
kalmıştı. **Berzelius** onların niçin daha yaygın olarak kullanılmadığının ana nedeni olarak, kısaltılmış bir sözcüğü yazmanın, bir şekli çizmekten daha kolay olduğunu söylemiştir. **Berzelius** tarafından önerilen simgeler bu sakıncalara yol açmamıştır. Onların amacı da farklı idi; çünkü **Berzelius** birincil olarak bileşiklerin yapıtaş elementlerinin oranlarıyla ilgilenmekteydi:

*Onlar, uzun ve dolaylı anlatımlara başvurmaksızın yalnızca kimyasal oranların ifadesini kolaylaştırmaya ve bizlere gösterebilmeye yöneliktirler ve farklı bileşenlerin hacimlerinin bağıl sayıları, herbir bileşik madde içinde kapsar. Basit hacimlerin ağırlıkları belirlenerek bu sayılar bize basitçe bir analizin sayısal sonucunu ifade edebilecek ve mekanik felsefedeki cebirsel formüllerde olduğu gibi kolay bir biçimde anımsanacaktır.*

**Berzelius** yine herbir elementin Latince adının başlangıç harfinin seçimini açıklamayı sürdürmüştür. Basit bileşikler göstermek için basit simgeleri, bir artı işareti ile birbirine bağlamıştır; örneğin



Daha karmaşık bileşikler göstermek için bir indis numarası, birden fazla herhangi bir atomun üzerine konmuştur; örneğin:<sup>125</sup>



1814'de **Berzelius**, o zamanlar kimyacılarca bilinen yaklaşık 50 element için simgeler tasarlamıştır.<sup>126</sup>

**Berzelius** 1814 sonbaharında İsveç'te yayımlanan ve daha sonra aynı yıl İngilizce'ye çevrilen *Attempt to establish a ... system of mineralogy* (Bir Mineraloji Sistemi ... Kurma Girişimi) adlı eserinde, simgelerin kullanımını daha öteye götürmüştür. Bu küçük kitapta **Berzelius**, uygun simgeler kullanarak herbir mineralojik analiz sonucunun, açıklamalarıyla birlikte nasıl üstesinden gelebildiğini açıklamıştır. Onun mineralojik formülleri, toprakları ve öteki doğal bileşikler göstermek için başlangıç harflerini kullanmış ve italik olarak basılmıştır. Buna göre *S* = Silika, *M* = Magnezya, *Mg* = 'Mangan(ez) peroksit', *F* = 'Demir peroksit', *f* = 'Demirin Ferro Protoksiti' vb. idi. **Berzelius** bu doğal oluşumlu bileşikler ifade etmede kimyasal simgeleri kullanırsa, sonuçtaki formüllerin hantal olacağını anlamıştır. Onun hyssolite

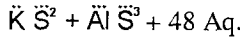
<sup>125</sup>. Bu formül, ona göre bu tuzun 'bakırın dötoksitinin sülfatı' olduğu mevcut adlandırma ile uyumlu idi. 1831'de yazılmış bir mektupta **Berzelius**, klorür grubuna benzer bir grubu kapsayan tüm elektro-negatif elementler bir yanda olacak şekilde, böyle formülleri yeniden gruplandırmanın yararlı olabileceğini öngörmüştür. Böylece biz,  $\text{FeO} + \text{SO}_3$  yerine  $\text{Fe} + \text{SO}_4$  yazabiliyoruz (*J. Berzelius' Bref*, Uppsala, 1912-1935, Kısım 7, s.282).

<sup>126</sup>. Bunlar **Berzelius**'un *Försök att genom användandet ... grundläggande ett rent vetten skapligt system för mineralogien*, Stockholm, 1814, adlı eserine bir ek olarak onların atom ağırlıkları ile birlikte basılmıştır.

minerali için 'basitleştirilmiş' formülü ( $MS + CS + Mgs + F^2S$ ), bu noktanın önemini belirtebilmektedir.<sup>127</sup>

Ancak **Berzelius** bu kitabın ek kısmında kendi kimyasal simgelerini tartışmaya koyulmuştur. Burada, daha önceki sistemi üzerinde bir ya da iki düzeltme yapmıştır. Bir elementin atomlarının sayısını gösteren küçük sayı, artık 'tıpkı bir cebirsel üs gibi' sağ tarafa konmuştur. Böylece artık o, bakır sülfatı  $SO^3 + CuO$  şeklinde yazmıştır.<sup>128</sup> Bu yer değişikliğinin nedeni, bir bileşik içinde oksijenin varlığının uygun simgenin yukarısına konacak noktalarla çok daha kısa olarak gösterilebileceğine karar vermesi idi. Böylelikle 'bakır persülfat',  $2 SO^3 + CuO^2$  diye yazmak yerine  $\overset{S^2}{Cu}$  şekline daha da kısaltılabilirdi. Formülün kısaltılması çifte tuzlar durumunda daha da göze çarpıcı idi; buna göre o, bundan böyle şapı  $\overset{K}{S^2} + \overset{Al}{S^3} + 24 H^2O$  şeklinde yazdı. Bir an için **Berzelius**'un nedeninin, tıpkı **Lavoisier** gibi özel bir işaretleme yöntemini oksijen için yedekleme olduğu düşünülmüştür ki **Berzelius** oksijenin biricik önemde bir element olduğunu düşünüyordu. Ancak bizzat **Berzelius**, bu noktaların kullanılmasıyla kendi mineralojik ve kimyasal formüllerini birbirine yaklaştırabildiğini ve yalnızca pekçok oksitteki oksijen parçacıklarının sayısından kuşkulandırılması yüzünden bunun böyle olduğunu belirtmiş olup, bu sorunun uzağında kalan mineralojik formülleri kullanmayı sürdürmüştür.

1818'de **Berzelius**, 2 000 kadar basit ve bileşik maddenin kendince gerçekleştirilen analizlerine dayalı olarak bir çizelge<sup>129</sup> derlemiştir. Hazırladığı formüller listesinde **Berzelius**, kendi simgelerini daha ileri derecede kısaltmak için iki değişiklik yapmayı tasarlamıştır. Kristal(leşme) suyunu göstermek için Aq. harflerinin kullanımını önermiş ve onun şap için (düzeltilmiş) formülü artık şöyle olmuştur:



Daha önemlisi, organik asitleri, 'onları anorganik atomlardan ayırdetmek için' tepe üzerinde bir çizgi ile Latince adının ilk harfiyle göstermeye karar vermiş olmasıdır. Böylece  $\overset{C}{}$  sitrik asit,  $\overset{A}{}$  asetik asit vb. idi. Ayrıca Prussik asit (hidrojen siyanürün sudaki çözeltisi -ç.n.) için kendi analizine dayalı  $C^2NH^2$  formülü yerine  $\overset{P}{}$  simgesini kullanmıştır.

**Berzelius** tarafından onun özgün şemasının daha ileri derecede düzeltimi, kesme çizgili simgelerin sokulması idi:

*Artık bir çifte atomun, örneğin iki atomlu bir radikalden ve bir oksijen atomundan bir oksitin yapılandığı durumda bir simgeye gerek olduğu görülmektedir. En basiti, gerçekte harfin ikilenmesi olacak, ama çoğu formüllerde bunu okumak güç olacaktır; buna uygun olarak iki atomu göstermek tasarlanmışsa, bir atomu*

<sup>127</sup> Bu formül özgün eserden (*Försök*, Stockholm, 1814, s.31) alınmıştır; çünkü John Black tarafından İngilizce'ye çevirisinde Thomson, önsözde onu özgün eserle karşılaştırdığı konusunda güvence vermiş olmasına karşın bu çevirideki yaygın bir özellik olarak kusurlu kopyalamanın çarpıcı bir örneğini oluşturmuştur.

<sup>128</sup> *Attempt*, Londra, 1814, s.123.

<sup>129</sup> İlk kez İsveç'te yayımlanmıştır: *Tabell ... Bihang till tredje delen of Lärboken i Kemien*, Stockholm, 1818. Formüllerin tümü Berzelius'un *Essai sur la théorie des proportions chimiques*, Paris, 1819, adlı eserinde kopyalanmıştır. Onun organik asitlere ilişkin değinmeleri bu ikinci eserin 113. sayfasındadır.



gösteren harfin tabanından 1 / 3'lik kısmından bir kesme çizgisi çizmeyi yeğ tuttum; örneğin  $\text{H} = \text{H}^2\text{O}$  (su);<sup>(\*)iii</sup>  $\text{NH}^3 = \text{N}^2\text{H}^6$  (amonyak) vb.<sup>130</sup>

Kesme çizgili simgelerin kullanılması daha sonraları ondokuzuncu yüzyılda kimya öğrencisi açısından simgelemedeki karışıklığı arttırmıştı. Bir çifte atomu göstermek üzere böyle simgelerin özgün kullanımı kimi kimyacılarca benimsenmiş ve örneğin **Kolbe** tarafından yaklaşık 1850'lere dek kullanılmıştı. Öteki kimyacılar kesme çizgili simgeleri birbirine rakip atom ağırlığı sistemleri arasında ayırım yapmanın yararlı bir aracı olduğunu düşünmüşlerdir. Örneğin **Kekulé** ve **Wurtz**, kesme çizgili simgeleri günümüzün alışılmış simgeleriyle aynı anlamda kullanmışlardı.

**Berzelius**'un özgün planı üzerinde yanlış seçilmiş başka bir arındırma, oksijenin, öteki elektronegatif elementlere bir nokta koyularak gösterileceği sisteme geçiş olmuştur. Aşağıdaki örneklerde olduğu gibi sülfürler virgül ile, selenürler çizgi ile ve tellürler çapraz işareti ile gösterilmiştir.<sup>131</sup>

|                                                                                                                |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| $\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{K}}} \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Mo}}}$ | potasyum oksî-molibdat    |
| $\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{K}}} \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Mo}}}$ | potasyum sülfo-molibdat   |
| $\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{K}}} \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Mo}}}$ | potasyum seleni-molibdat  |
| $\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{K}}} \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{Mo}}}$ | potasyum tellüri-molibdat |

Yanlış analizlerin hatalarından ayrı olarak **Berzelius**'un sisteminde bazı zayıflıklar vardı. İlk olarak halojenleri ve azotu -her ikisi de önemli ve yaygın maddelerdir- elementler olarak değil oksitler olarak düşünmüş ve onları simgelerde böyle göstermiştir. Tuz ruhunun varsayımsal radikali olan M'den başlayarak ilgili bileşikler şöyle göstermiştir:

|                               |                                                              | <u>Modern işaretleme:</u> |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------|
| <i>Acidum muriaticum</i>      | $\dot{\text{M}} (= \text{MO}^2)$                             | HCl                       |
| <i>Superoxidum muriatosum</i> | $\ddot{\text{M}} (= \text{MO}^3)$                            | Cl <sub>2</sub>           |
| <i>Murias natricus</i>        | $\text{Na} \ddot{\text{M}} (= \text{NaO}^2 + 2 \text{MO}^2)$ | NaCl                      |

Benzer şekilde N = *nitricum*'dan başlayarak:

|                        |                                   | <u>Modern işaretleme:</u> |
|------------------------|-----------------------------------|---------------------------|
| <i>Nitrogenium</i>     | $\dot{\text{N}} (= \text{NO})$    | N <sub>2</sub>            |
| <i>Oxidum nitrosum</i> | $\ddot{\text{N}} (= \text{NO}^2)$ | NO                        |
| <i>Ammoniacum</i>      | $\text{NH}^6 (= \text{NOH}^6)$    | NH <sub>3</sub>           |

**Berzelius**, kristal suyu içeren tuzlarla bugün hidroksitler diye adlandırdıklarımız arasında yanıltıcı bir benzeşim kurarak, her ikisini de Aq. simgesiyle göstermiştir. Böylece günümüzde NaOH olarak gösterilen maddeyi **Berzelius**,  $\text{Na} + 2 \text{Aq.} (= \text{NaO}^2 + 2 \text{H}^2\text{O})$  olarak yazmıştır.

Yıllar geçtikçe **Berzelius** kendi simgelerinde yalnızca minik değişiklikler yapmıştır. 1814'de palladyumu Pl olarak yazmış ama platinle karıştırmaktan kaçınmak

(\*)iii Doğrusu  $\text{H} = \text{H}_2$  ya da  $\text{H} = \text{H}_2\text{O}$  olmalı (-ç.n.).

<sup>130</sup> Berzelius, Jahresbericht, 7 (1828), 72.

<sup>131</sup> *Théorie des proportions chimiques*, 2. baskı, Paris, 1835, s.91.

için onu önce Pa şekline ve sonunda da Pd şekline değiştirmiştir.<sup>132</sup> 1827'de 'muriatik radikalinden' söz etmenin yararını tanımaya hazırlanmış ve buna uygun olarak da M yerine Cl simgesini geçirmiştir.<sup>133</sup> 'Fluorik radikalini' (yani **Berzelius**'un düşüncesinde hidrojeni eksik hidrofluorik asiti), F olarak göstermeyi sürdürmüştür. İyot I simgesiyle verilmiş, özgün olarak bu harfle gösterilmiş olan iridyum ise Ir olmuştur. Halojenlerin simgelemesini tamamlamak için bromu Br ile göstermiştir.

Elementleri başlangıç harfleriyle göstermede ortaya çıkan bir güçlük, belirli elementler için benimsenmiş olan adlar üzerindeki uzlaşma eksikliği idi. Özellikle **Berzelius** Almanya'da yürürlükte olan belirli adların yanında yer almıştı ama Fransa ya da İngiltere'de bunlardan farklı adlar kullanılıyordu. Böylece **Wolframium** (tungsten), **Beryllium** (Vauquelin'in *glucinum*'u), **Kalium** (potasyum) ve **Natrium** (sodyum) şeklindeki Latince adları kullanmakta ısrar etmiştir; çünkü bu adların alternatif adlara göre etimolojik nedenler temelinde üstün olduklarını düşünüyordu. **Berzelius**, yurttaşları **Hatchett**'e sadık kalan İngiliz kimyacılarla da uyuşmazlık içindeydi. Onu metalik halde ilk kez inceleyen İsveç'li **Ekeberg** tarafından benzer bir metale dayanarak armağan edilmiş bir ad olan ve **Berzelius**'un *tantalum* olarak nitelediği elementi **Hatchett columbium** diye adlandırmıştı.

**Thomson**, **Berzelius**'un *Annals of Philosophy*'deki makalelerinden birinin çevirisinde *tantalum* yerine *columbium* ve *beryllium* yerine *glucinum* terimlerini koyduğunda **Berzelius**'u çok kızdırdı.<sup>134</sup> **Thomson** ayrıca **Berzelius**'un *natrium* ve *kalium* diye adlandırdıklarının yerine *sodium* ve *potassium* terimlerini kullandı; ayrıca bu elementler için sırasıyla Cb (ya da Cl), Gl, So ve Po simgelerini kullandığında haksızlık yaparak **Berzelius**'u incitmiş oldu.<sup>135</sup> **Berzelius**'un eleştirisine **Thomson**, ne **Berzelius**'un ne de kendisinin, kabul edilmiş kimyasal adlandırmayı değiştiremeyeceğini belirterek yanıt verdi. Ancak zaman, simgeler bağlamında **Berzelius**'un uluslararası otoritesinin kesin olduğunu gösterdi. Daha önce belirtilmiş olduğu gibi **Thomson**, çoğu zaman, **Berzelius**'unkine yeğ tutarak *Annals*'de kendi simgelerini kullanmayı sürdürdü. Onlar Latince adlara dayalı olmalarında **Berzelius**'la uyum içinde idilerse de, bazen **Thomson**, F (Fe yerine), C (Cu yerine), P (Pb yerine)<sup>136</sup> gibi simgeler benimsemiş olup bunların **Berzelius**'çu simgeler olduğu güçlükle düşünülebilmiştir.<sup>(\*)iv</sup>

<sup>132</sup> *Théorie des proportions chimiques*, Paris, 1819, ve 2. baskı, Paris, 1835.

<sup>133</sup> *Lehrbuch der Chemie*, Dresden, 1825-1831, cilt 3, s.109.

<sup>134</sup> *J.Berzelius' Bref*, Kısım 6, s.18-21. Bkz. ayrıca s.24-25.

<sup>135</sup> *Annals of Philosophy*, 3 (1814), 250, 360, 362-363.

<sup>136</sup> *Annals of Philosophy*, 5 (1815), 187.

(\*)iv Osmanlılarda 1840'da Mekteb-i Tıbbiye-i Şahâne'ye kimya hocası olarak Fransa'dan getirilen **Antoine Calleja**'nın (1806-1893), **Vasil Naum** (1855-1915) tarafından *İlm-i Kimya-yı Gayr-ı Uzvi-i Tıbbî* (Tıbbî Anorganik Kimya Bilimi) (ilk baskılar; I.cilt: 1883, II.cilt: 1884) adıyla çevrilen eserinde yer alan elementler listesinde, günümüzde kabul edilenlerden farklı olan ad ve simgelere [Az (azote), Bo (bore), Ph (phosphore), Fl (fluor), Pa (palladium), Pe (pélopium), Tu (tungstène), De (décipium), Gl (glucinium), Va (vanadium) gibi] rastlanmaktadır. **İhsan Bey** tarafından **E.I.Pelouse** ve **E.Frémy**'den çevrilen *Muhtasar Kimya* (Kısaltılmış Kimya) adlı iki ciltlik eserdeki (ilk baskılar; I.cilt: 1883, II.cilt: 1884) elementler listesinde, alışılmışın dışında *didyme*, *glucinium*, *ilménium* ve *pélopium* gibi element adları yer almaktadır. Yine **Nişan Hokas** tarafından **E.Langlebert**'ten çevrilen *İlm-i Kimyadan Kimya-yı Ma'denî ve Kimya-yı Uzvi* (Kimya Biliminden Metaller Kimyası ve Organik Kimya) (1901) adlı kitaptaki elementler listesinde Az (azote), Bo (bore), Gl (glucinium), Pa (palladium), Gr (germanium), Tu (tungstène), Pp (pélopium), Va (vanadium), Il (ilménium), Ur (uranium), Di (didyme), No (norvégium) gibi değişik ad ve simgelere yer verilmiştir. Ayrıca Osmanlılarda Alman

### Berzelius Simgelerinin Genel Benimsenmesi

**Berzelius**'un simgeleri Fransa'da oldukça kısa zamanda kabul edilmiş ve **Thenard** onları 1824'de yayımlanan ders kitabında kullanmışsa da<sup>137</sup> Fransız kimyacıların hepsi Latince adlara dayalı simgelerin kullanılmasına boyun eğmek istememişlerdi. **Beudant**, *Traité Élémentaire de Minéralogie* (Temel Mineralojiye Giriş) (1824) adlı eserinde, değiştirilmiş **Berzelius** simgeleri düşüncesini kabul etmiş olup **Beudant**'ın simgeleri Fransızca adlara dayalı idi. Böylece o, E (*Étain*, kalay), M (*Mercure*, civa), O (*Or*, altın), Ox (*Oxigène*, oksijen) vb. simgelerini yazdı. **Berzelius** bu ulusculuk sergilemesine karşı çıkarak, eğer bu tutum İngiliz, Alman ve İtalyan yazarlarca da örnek alınırsa kesinliğin tüm üstünlüklerini ve iletişim kolaylığını yitireceğini işaret etti.<sup>138</sup> **Beudant** kendi simgelerini ders kitabının ikinci baskısında değiştirerek<sup>139</sup> **Berzelius**'unkiyle uyumlu kıldı ama terminoloji konusundaki uzlaşma noksanlığı hâlâ simgeleri bozuyordu. 'Beryllium' *glucinum* olarak, 'wolframium' *tungstène* olarak ve 'nitrogen' de *azote* olarak bilinmekte iken doğal olarak Fransa'da G, Tu ve Az şeklindeki ilgili simgeler kullanılmalıydı. Şurası dikkat çekicidir ki *azote* terimini kullanan çok kişi tarafından bu terim eleştirilmiş olmasına karşın<sup>140</sup> onun Fransa'da kullanılması günümüze dek sürmüş ve Az simgesinin yerine ancak yakın geçmişte uluslararası uygunluk uğruna N simgesi geçirilmiştir.

Almanya'da **Berzelius**'un kimyasal simgeler üzerine olan ana çalışması 1820'de *Versuch über die Theorie der chemischen Proportionen* (Kimyasal Oranlar Kuramı Üzerine Deneme) başlığı altında yayımlanmış ve onun simgelerin açıklamasını içeren *Lehrbuch*'unun üçüncü cildi 1827'de yayımlanmıştı. **Berzelius** ayrıca fiziksel bilimlerdeki gelişmeler üzerine hazırlanan bir yıllık raporun yayımcısı olarak etkili bir konuma da sahipti ve 1822'den sonrasında bunun Almanya'daki çevirisi olan *Jahresbericht*'inde (Yıllık Rapor) tümüyle kendi simgelerini kullandı. **Berzelius**'un simgelerini kullanan ilk Alman kimyacılarından biri, 1821'de yayımlanan bir kitapta  $H_2O$ ,  $NH_3$ ,  $C_2H_2O_4$  (oksalik asit) formüllerini kullanan **J. W. Döbereiner** idi.<sup>141</sup> Ancak yalnızca 1830'larda simgeler Almanya'da genel bir kullanıma girmiştir. 1831'de Alman analitik kimyacı **Rose**, *Handbuch der analytischen Chemie* (Analitik Kimya Elkitabı) adlı eserinin ikinci baskısında tümüyle **Berzelius**'un simgelerini kullanmıştır.<sup>142</sup> Daha önceleri **Berzelius**'un bir öğrencisi olduysa da **Mitscherlich**, *Lehrbuch* (Ders Kitabı)

kimyasının etkisi altında yazılmış kitaplarda iyot için I simgesi yerine J simgesi kullanılmış ve daha sonraları azotun simgesi olarak Fransız biçimli Az yerine N simgesi geçirilmiştir [Kaynak: E.Dölen, *Türkiye'de Kimya-II: Osmanlılarda Kimyasal Semboller ve Formüller (1834-1928)*, TMMOB / KMO / İst.Şb. Yay., İstanbul, 1996] (ç.n.).

<sup>137</sup> L.J. Thenard, *Traité de chimie*, 4. baskı, Paris, 1824, cilt i, s.34-37.

<sup>138</sup> *Lehrbuch der Chemie*, Dresden, 1825-1831, cilt 3, s.110.

<sup>139</sup> *Traité Élémentaire de Minéralogie*, 2. baskı, Paris, 1830-1832, cilt i, s.382.

<sup>140</sup> İlk aşamada Fourcroy, *alkaligène* terimini *azote*'a yeğ tutmuş ama bu gazın *acide nitrique* ile ilintili olduğunu belirten arkadaşlarıncı bundan caydırılmıştır (*Méthode*, 1787, s.35-36). Yine de *Méthode*'un yayımlanmasından sonra *azote* ve *acide nitrique* terimlerinin uygunsuzluğu Lavoisier (*Traité élémentaire*, Paris, 1789, s.78-79), Berthollet [Nisan 1789'da Gadolin'e yazdığı bir mektupta - *Acta Societatis Scientiarum Fennicae*, 39 (1910), lxxviii] ve Guyton [*Annales de Chymie*, 22 (1797), 96] tarafından kabul edilmiştir.

<sup>141</sup> P.Walden, 'Zur Entwicklungsgeschichte der chemischen Zeichen', *Studien zur Geschichte der Chemie*, E.O. von Lippmann'ın saptamalarıyla birlikte, yayımcı: J.Ruska, Berlin, 1927, s.94-99. Walden, Döbereiner'in *Zur pneumatischen Chemie*, Kısım I, Jena, 1821, s.71'e dayanmaktadır. Bu kitabın bir kopyası, tarafımdan ele geçirilememiştir.

<sup>142</sup> Adı geçen eser, 2. baskı, cilt ii, Berlin, 1831, s.605-709; bkz. özellikle s.608.

(1831) adlı eserinin birinci cildinde çok ender olarak simgeler kullanmasına karşılık, dört yıl sonra yayımlanan ikinci ciltte onları oldukça fazla bir oranda kullanmıştır. Bazı durumlarda **Mitscherlich**, kimyasal formüllerde indislerin kullanımını terketmiş ve örneğin  $14\text{ClO}_2\text{H}_2\text{O}_2\text{Ch}$  şeklinde, atom simgeleriyle atom sayılarını sürekli bir biçimde yazmayı yeğ tutmuştur. Bu konuda **Berzelius**'un yorumu, bu yazış biçiminin özellikle şap gibi çifte tuzlar durumunda formülleri gereksiz yere hantal kılacağı şeklinde idi.<sup>143</sup> **Berzelius**'un simgeleri 1832'de **Wöhler** ve **Liebig** tarafından kullanıldı<sup>144</sup> ama 1834'de<sup>145</sup> **Liebig**, onların basımcılar açısından kolay olmasına karşılık okuyucu onlar yüzünden yanılabileceğinden, kesme çizgili simgelerin kabulünü reddeden önemli bir adım attı. **Liebig** ayrıca bir alt-indis ('*subscript*') yardımıyla atom sayılarını göstermenin yeğ tutulabilir olduğunu da düşündü. Buna göre **Berzelius**'un  $\text{C}^2\text{H}^4$ ü yerine  $\text{C}_4\text{H}_8$  ve  $\text{CO}^2$ si yerine de  $\text{CO}_2$  yazdı.

**Berzelius**'un simgelerinin ilk yayımının bir İngiliz dergisinde yapılmasının düşünülmesi, bu simgelerin İngiltere'de kabulünü çok fazla geciktirmiştir. **Berzelius**'un üfleç borusunun kullanımı üzerine olan kitabının İngilizce'ye çevirmeni, simgeleri tümüyle reddetti ve formülleri simgelerle yazma yerine uzun açıklamalar kullanmayı yeğledi. Aşağıdaki değinmeler, çoğu İngiliz kimyacının yeni simgelere takındığı düşmanlığın ilk belirtilerini vermektedir:

*Bu formülleri 'in toto' (tümüyle) atladım... Bu özgürlüğü kullandım (ve burada yazarımdan, saygısızlıktan çok, herhangi bir duygu ile, izin vermesini rica ediyorum), çünkü bunların ya da hiç gerekmeden herhangi bir başka simgenin konmasını düşünmüyorum; onların bizzat adamakıllı ustalıklı hale getirilmesi biraz daha zaman ve sabır gerektirir ve bana öyle geliyor ki o bile ufaklık bir sonuç verir. Eski kimyacıların simgeleri ortadan kaldırmalarının nedeni, deneyimlere göre onların gereksiz olduklarının kanıtlanmış olmasıdır... Bu özgürlüğü kullandım, çünkü bu işaretler ve formüller İngiltere'de az bilinmektedir ve bunun sonucunda, yorucu ve bıkıtıcı açıklamalar yapılmaksızın, okuyucularının çoğu için son derece anlaşılabilir olacaktır. Şunu da içtenlikle kabul ediyorum ki onları düşünmenin bizim programımızı kolaylaştırmaktan çok, insanın aklını karıştıracak hesaplanmıştır; onların bu ülkede kullanıldığını görmek istemiyorum ve bu nedenle onların benimsenerek kullanıma sokulması yönünde küçücük bir katkımı bile gerçekten koyamam.*<sup>146</sup>

Bu kitabın gözden geçiriminde Royal Institution'da Sir **Humphry Davy**'nin ardılı olan **William Brande** içtenlikli olarak, simgelerin kullanımından kaçınma kararına varmıştır.<sup>147</sup> **Brande**, 'ortak dilin, bu simgelerin uygulanabileceği yerdeki her amaç için fazlasıyla yeterli olduğunu' düşünmüştür ve onun kanısına göre kısaltmalar şeklinde simgelerin kullanımı gereksiz güçlükler yaratacak ve karışıklığa yol açacaktır.

1831'de kimyasal simgelerin kullanılma sorunu, o zamanlar Cambridge'te mineraloji profesörü ve daha sonraları İngiliz Bilim Geliştirme Derneği'nin (1831'de

<sup>143</sup> 'Jahresbericht, 15 (1836), 203.

<sup>144</sup> 'Untersuchungen über das Radical der Benzoesäure', *Annalen der Pharmacie*, 3 (1832), 261.

<sup>145</sup> 'Ueber die Constitution des Aethers und seiner Verbindungen', *Annalen der Pharmacie*, 9 (1834), 3n. Bu değişiklik de Handwörterbuch der reinen und ungewandeten Chemie, yayımcı: J. von Liebig ve J.C.Poggendorff'da yer almıştır (bkz. adı geçen eser, cilt i, Braunschweig, 1837, s.ix).

<sup>146</sup> Berzelius, *The use of the Blowpipe*, çeviri: J.G.Children, Londra, 1822, s.viii-ix.

<sup>147</sup> 'Quarterly Journal of Science, Literature and the Arts, 13 (1822), 322.

kurulmuştur) önde gelen bir kişisi olan **William Whewell** tarafından harekete geçirildi. **Whewell**, simgelerin özellikle mineralojideki<sup>148</sup> kullanımında başarılı olmuş ama ayrıca kimyasal adlandırmanın uygulanmasındaki güçlüklerin üstesinden gelmenin yararlı bir aracı olarak simgeleri kimyada da kullanmıştır.<sup>149</sup> **Whewell**'in daha önce almış olduğu matematik eğitimi, onun **Berzelius**'un simgelerini cebirsel simgelerle karşılaştırmaya yöneltmiş ve ikincideki uzlaşmalara uyacak şekilde ilkinin değiştirilmesini önermiştir.<sup>150</sup> Böylelikle o, kimyasal simgelerin değişmez bir şekilde bir artı işareti ile bağlantılı olmasını<sup>151</sup> ve cebirdeki gibi ayrıçların (parantez) kullanılmasını önermiştir. **Whewell**'in sistemi onun genelde reddini sağlayacak şekilde kimyacıların gereksinimlerinden oldukça uzak idiyse de **Brande** kendi kimya ders kitabında onu bir ölçüde kullanmıştır.<sup>152</sup>

**Whewell** Avrupa kıtası üzerinde gezip dolaşmışsa da, yabancı olan herhangi bir şeyin gerekli şekilde ona bayağı olarak görüldüğü genel görünümün dar görüşlülüğünü taşıyordu (bu durum ondokuzuncu yüzyılda İngiltere'de ender değildi). Bu durum **Berzelius**'un simgelemesiyle ilgili olarak kendi değişiklik önerileri üzerindeki sonuç değinmelerinde açıkça görülür:

*Onun iyice tanınması ve kendi aramızda dolaşıma kabul edilmesinden önce yabancı sistemi arındırmak ve geliştirmek için kimyacılarımızı özendirme eğiliminde olduğumu söyleyebileceğimi umuyorum.*<sup>153</sup>

**Berzelius** bu konunun üzerine gitmiş ve İngiltere'de aydın insanların dar görüşlülüğü ve tutuculuğu üzerine bazı sert eleştirilerde bulunmuştur.<sup>154</sup>

Ancak İngiliz kimyacıların tümü de **Berzelius** simgelerini küçümsememiş ve bunlar 1833'de Londra Üniversite Koleji'nde kimya profesörü olan **Edward Turner** ve ayrıca Glasgow Andersonian Enstitüsü'nde kimya okutmanı olan **Thomas Graham** tarafından kullanılmıştır.<sup>155</sup> Belirleyici adım, **Turner**'in kendi ders kitabında **Berzelius**'un simgelerini benimsemeye karar vermesiyle atılmıştır. *Elements of Chemistry* (1831) adlı eserinin üçüncü baskısında **Turner** herhangi bir simge kullanmamış, ama bu eserin dördüncü baskısını hazırladığında **Liebig** ve **Wöhler**'in siyanik asit üzerine olan araştırma sonuçlarını simgelere başvurmaksızın betimlemenin güç olduğunu görmüştür. Bu nedenle **Turner**, simgeleri yalnızca kitabın ikinci yarısında kullandı. Kısa zamanda kimyada onların genel kullanımının ateşli bir yandaşı oldu:

*Onları yararlı bir şekilde kullanınca hemence onları yeniden göz önüne almak gerektiğine inandım; ve bu, hızlı bir şekilde, kimyasal simgelerin yalnızca eğitimli kimyacılar arasında uygun bir kısaltma olmakla kalmayıp ayrıca kimyayı*

<sup>148</sup> Report of the British Association for the Advancement of Science, 1832, s.345.

<sup>149</sup> Journal of the Royal Institution, 1 (1831), 438-439.

<sup>150</sup> Whewell'in oksijen atomlarını göstermek üzere Berzelius tarafından kullanılan nokta işaretlerine tek karşı çıkışı, onların 'cebirsel kuralla uyumlu olmaması' idi (aynı yerde, s.449).

<sup>151</sup> Bu eleştiri 1858 gibi geç bir tarihte Sir John Herschel tarafından yinelenmiştir, *Report of the British Association*, 1858, s.42.

<sup>152</sup> W.T.Brande, *A Manual of Chemistry*, 4. baskı, Londra, 1836, Kısım 1, örneğin s.352.

<sup>153</sup> Journal of the Royal Institution, 1 (1831), 453.

<sup>154</sup> *Jahresbericht*, 12 (1833), 168-170.

<sup>155</sup> 1837'de Turner'in ölümü üzerine Londra Üniversite Koleji'ndeki kimya kürsüsüne Graham atanmıştır.

*öğretenler tarafından da güçlü bir eğitim aracı kılınabileceğini keşfetmeye yol açtı.*<sup>156</sup>

Bir sonraki yıl **Turner**, *Elements*'inin başka bir baskısını gerçekleştirdi ve bunda **Whewell** tarafından aşağıdaki gibi önerildiği üzere, herhangi bir değişiklikten çok, **Berzelius**'un özgün simgelerine bağlılığını açıkça ifade etti:

*Kimyanın bugünkü durumu, hemen hemen kaçınılmaz bir şekilde kısaltılmış ya da simgesel bir dilin kullanılmasını gerekli kılmaktadır; ve şimdiki sorun, onların bu denli kullanılmasının gerekip gerekmediği değil, genel olarak anlaşılıp anlaşılmadığıdır. Bunu sağlamak için temel olan şey, bir örnek bir sistemin benimsenmesidir; ve **Berzelius** tarafından ortaya atılan ve Kita üzerinde benimsenen yöntemi tam anlamıyla uyumlu kılma gereğini duydum.*<sup>157</sup>

1833'de basılıp British Association'a sunulan bir rapor, **Turner**'ın *Elements*'inin dördüncü baskısındaki simgeleri kullanımı ile ilgili idi ve kimyanın durumunun 'artık onların kabulünü zorunlu kıldığını' kabul ediyordu.<sup>158</sup> Raporun bu kısmının yazarı, kısa zamanda simgeleri kendi yayınlarında kullanan **J. F. W. Johnston** idi. Tıpkı **Liebig** gibi **Johnston** da, atomların sayılarını bir indis olarak yazmak yerine örneğin  $\text{MnO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{Cl}_3$ ,  $\text{P}_2\text{Cl}_5$  gibi bir alt-indis şeklinde yazarak günümüz simgelemesine bizi yaklaştırmıştır.<sup>159</sup>

**Johnston** için önemli olan, onları betimlemek için tutarlı herhangi bir adlandırma sistemi olmadan, keşfedilmiş olan organik bileşikler için zorunlu simge ve formüllerin betimlenmesi idi. **Graham**'ı kimyasal simgelemeyi kullanmayı benimsemeye yönelten şey ise, anorganik kimya adlandırmasındaki eksiklikler idi. **Graham**'ın kimyasal simgeleri içeren ilk yayımlanmış eseri, Ocak 1833'de yazıp daha sonra aynı yıl içinde Royal Society'nin bir toplantısında sunduğu 'Arsenatlar, Fosfatlar ve Fosforik Asitin Değişik Biçimleri Üzerine Araştırmalar' başlığını taşıyan makalesi idi.<sup>160</sup> **Graham** daha sonra fosforlu asitler ve onların tuzları üzerine olan araştırma sonuçlarını, yürürlükteki adlandırma ile ifade edilemediğini belirtmiştir. **Graham** sözlerini şöyle sürdürmüştür:

*Kimyasal formüllerin büyük bir yararının, adlandırmanın artan eksikliklerini belirli bir ölçüde dengeleyebilmesi olduğu kesindir. Bilinen bazı tuzların yapısı üzerine yöneltilen yeni bakıştan anlaşıldığı üzere onların adları, onların kabul edilmiş yapılanmasını işaret etmeyi durdurmakta ya da dahası onları yalancı çıkarmaktadır. Ad değiştirmenin uygun olabileceği böyle durumlarda tuzun doğru formülü ayraç içinde eklenmek suretiyle kullanıldığında, daha nitelikli hale gelebilir. Onun kullanımı, fosfatlar üzerindeki araştırmamda beni zorlayan dek kimyasal işaretlemenin yararlarına yeterince değer vermediğimi itiraf ediyorum. Ama şimdi, onu savsaklamanın, kimyasal bağıntılarının kavranması ve*

<sup>156</sup> *Elements of Chemistry*, 4. baskı, Londra, 1833, s.vii.

<sup>157</sup> Aynı yerde, 5. baskı, Londra, 1834, s.x.

<sup>158</sup> Adı geçen eserde, s.447.

<sup>159</sup> *Chemical Tables*, Kısım 1, Edinburg, 1836, s.iv. Kuşkusuz adı geçen son iki bileşik, günümüzde  $\text{PCl}_3$  ve  $\text{PCl}_5$  olarak yazılmaktadır.

<sup>160</sup> *Phil.Trans.*, 1833, 253-284.

*sergilenmesinde çok değerli bir yardımdan gönüllü olarak vazgeçmek anlamına geleceğine inanıyorum.*<sup>161</sup>

Hem araştırmada hem de öğretimde kimyasal simgelerin değerinin bu çarpıcı kanıtlanması, bu kesim için uygun bir vargıdır.<sup>162</sup>

---

<sup>161</sup>.*Phil.Mag.*, 3. dizi, 4 (1834), 404.

<sup>162</sup>.Simgelerin organik kimyadaki kullanımı için bkz. Kısım 5, Bölüm 3.

# KISIM 5

## ORGANİK KİMYA DİLİ

*Maddelerin bu çok çeşitliliğini sınıflamak ve adlandırmak için tüm sistemin ve tüm adlandırmanın yokluğunun kusurunu gösterdiğimizde, birkaç yıl içinde organik kimyanın labirenti içinde bir yol bulmanın olanaklı olup olmayacağı endişe içinde soruluyordu.*

**Laurent**, Méthode de chimie (Kimya Yöntemi), Paris, 1854, s.9.





## BÖLÜM 1

### ORGANİK KİMYANIN BAŞLANGIÇLARI

Ondokuzuncu yüzyılın ilk yıllarında organik bileşiklerin adlandırmasının bellibaşlı ilkeleri kurulduğunda, organik kimya hâlâ kendi çocukluk dönemindeydi. Yalnızca bitkisel ve hayvansal kaynaklardan türetilmiş bir bakıma küçük bir sayıda belirli kimyasal bileşikler biliniyordu ve bunların mineral kimyasında ortaya konmuş yasalara uyup uymadıkları bile belli değildi. Yine de bilinen bileşiklerin sayısı sürekli olarak artıyordu ve **Gmelin** 1827'de *Handbuch* adlı eserini derlediğinde, zamanla keşfedilecek birkaç yeni organik bileşiğin yayımlanmış olduğunun ayırdındaydı. 1829'da 'piro-ürük' ve 'siyanürik' olarak bilinen asitlerin özdeş oldukları bulundu ve **Wöhler, Liebig'e Gmelin'in** bu yeni asitlere tepkisinin 'Tanrıya şükür ki bir asit daha eksildi!' şeklinde olduğunu şaka yollu yazdı.<sup>1</sup>

#### *Erken Organik Kimya*

Ondokuzuncu yüzyıla dek organik kimya bir bilim haline gelmemişse de, bu zamandan önce şimdi 'organik' diye sınıflandırılabilir olan birkaç önemli bileşik tanınıyordu. Eski dünyanın tanıdığı tek asit sirke (Lat. *acetum*) olup 'asit' sözcüğü, daha sonra hazırlanan öteki benzer maddeleri betimlemede genel bir terim olarak bundan türetilmiştir. Kuşkusuz sirke yalnızca asetik asitin seyreltik bir çözeltisi idi, ama onsekizinci yüzyılda damıtma ürünü olarak saf ve buzlu asetik asit iyice tanındı. Benzer şekilde eskilerce bilinen şarap, Ortaçağ'da daha derişik çözelti halinde hazırlanmış ve 'şarap ruhu' diye adlandırılmıştı. Simyacıların eğretisel dilinde o, *aqua ardens*, 'yanar sıvı' olarak biliniyordu ama **Paracelsus'un** onu *alcohol* diye betimlemesinden sonra bu ad gitgide diğerlerinin yerini aldı. Eter'den belirgin şekilde ilk söz ediş, **Valerius Cordus** tarafından, onun ölümünden sonra yayımlanan *De artificiosis extractionibus* (Hünerli Özütleme Üzerine) (1540) adlı eserinde olmuştur. O onu, vitriyol yağını şarap ruhu üzerine etkitererek elde etmiş ve basitçe 'vitriyolün tatlı yağı' (*oleum vitrioli dulce*) olarak düşünmüştür.<sup>2</sup> **Blaise de Vigenère** (ölm. 1596), aselbent sakızının damıtılmasındaki birkaç ürünün hazırlanmasını betimlemiştir. Bunlar onyedinci

<sup>1</sup> J. von Liebig, *Briefwechsel*, yayımcı: A.W.Hofmann, Brunswick, 1888, cilt i, s.4-5.

<sup>2</sup> Adı geçen eserde, Argentorati, 1561, Kısım 3, Bölüm 10. Frobenius onu daha sonra *spiritus vini aethereus* diye adlandırmıştır [*Phil.Trans.*, 36 (1729-1730), 283].

yüzyılda 'benzoin çiçekleri' diye daha yaygın bilinen benzoin'in<sup>3</sup> (benzoik asit) bir 'tuzunu' içeriyordu. Benzer terimler halinde betimlenen başka bir organik asit, kehribardan elde edilen *flos succini* idi. Bu maddelerin her ikisi de **Lemery** tarafından asitler olarak tanındı.<sup>4</sup> Aseton onyedinci yüzyıl başında **Beguin** tarafından verdigris'in damıtılmasıyla hazırlandı<sup>5</sup> ama bir süre önce onun hazırlanmasında kullanılan metale (yani bakıra -ç.n.) ilişkin olmayan ayrı bir bileşik olarak tanınmıştır. **Robert Boyle**, odunun yıkımsal damıtılması yoluyla bir asit ruhu (asetik asit) ve bir nötür sıvı elde etmiştir. İkincisini (metil alkol ve aseton), herhangi bir pozitif özelliğe dayalı olana oranla negatif bir ad vermenin daha kolay olduğunu söyleyerek bir 'adiaforöz ruh' (yani nötür ruh) diye terimlendirdi.<sup>6</sup>

1749'da **Marggraf**, kırmızı karıncaların damıtılmasıyla elde ettiği yeni bir asiti betimledi.<sup>7</sup> Onu basitçe *l'acide des fourmis* diye niteledi ama o daha sonra *formic acid* (Lat. *formica* = karınca) diye adlandırıldı. **Scheele**'nin 1780 ile 1785 yılları arasındaki deneyleri, bazı yeni organik asitlerin hazırlanmasına yol açtı: Sütten (*lactic acid*), süt şekerinden (*mucic acid*), limondan (*citric acid*), kuzukulağından (*oxalic acid*) ve elmadan (*malic acid*) ve ayrıca da daha önce keşfedilmiş olan şarap tortusundan (*tartaric acid*). Ancak **Scheele** bu asitlere ad vermeyle bizzat uğraşmadı ve onların mevcut adları, onlarla ilgili bu doğal kaynakların Latince ya da Yunanca adlarından türetildi. Ancak asetik asit uzun süre, bilinen bitkisel kökenli tek asit olmuş ve kimi kimyacılar bu yeni bitkisel asitlerin, asetik asitin küçük değişimli hallerinden farklı birşey olduğuna inanmayı reddetmişlerdir.<sup>8</sup>

Organik kimya tarihindeki başka bir bölüm, dört Felemenkli kimyacı, **J. R. Dieman**, **A. von Troostwyck**, **N. Bondt** ve **A. Lauwerenburgh**, alkol ve derişik sülfürik asitten elde ettikleri yeni bir gazı betimledikleri zaman başlamıştır.<sup>9</sup> Onlar o gazı, karbon ve hidrojenin bir bileşiği (etilen) olarak tanımışlar ve oksimuriatik asit (klor) ile birleştiğinde dikkat çeken bir yağ oluşturma özelliğinden hareketle onu, *gaz hydrogène carboné huileux* diye adlandırmışlardır. Böylelikle *olefiant gas* (yağsı gaz) adı ortaya çıkmış oldu<sup>10</sup> ve yağsı sıvı, ondokuzuncu yüzyılın uzun bir döneminde 'Felemenkli kimyacıların yağı' olarak bilindi.

Ondokuzuncu yüzyıl başlarında bilinen organik bileşiklerin sayısı, kapsamlı bir sınıflandırma ve adlandırmayı arzu edilir kıldı, ama yüzyılın son on yıllık dönemine varıncaya dek, ilgi alanı ve etkisi bakımından 1787 Fransız anorganik adlandırma reformuyla karşılaştırılabilecek herhangi bir adlandırma formüllendirilmedi. Kimyanın bu iki dalındaki maddelere ad verme yöntemleri arasında bir karşılaştırma yapmak, çekici bir iş oldu. Verimli eserinin ona organik kimyanın babalarından biri olma unvanını verdiği düşünülen Fransız kimyacı **Chevreul**, keşfettiği çeşitli bileşiklere, onların görünümü ya da kaynağı ile uyum içinde olan adlar verdi. 1813'de hayvansal yağdan, önce *margarine* sonra da *margaric acid* diye adlandırdığı bir madde elde etti; çünkü hem o hem de onun bileşiklerinden birkaçı, daha çok sedef (μαργαριτης = sedef,

<sup>3</sup>. *Traicté du feu et du sel*, Paris, 1618, s.91-92.

<sup>4</sup> *Cours de chymie*, Paris, 1697, s.431, 608.

<sup>5</sup> Bkz. s.60.

<sup>6</sup> Boyle, *Works*, yayımcı: Birch, Londra, 1744, cilt i, s.390.

<sup>7</sup> *Histoire de l'Académie Royale des Sciences ... de Berlin*, 1749, 38-45.

<sup>8</sup> Örneğin Black, *Lectures*, yayımcı: Robison, Edinburg, 1803, cilt i, s.482-483.

<sup>9</sup> *Journal de Physique*, 45 (1794), 178-191.

<sup>10</sup> Fourcroy, *Ann.chim.*, 21 (1797), 49.

inci) görünümündeydi. **Chevreul** keşfettiği başka bir maddeye, onun yağı görünümünden ve pekçok yağın içinde bulunması olgusundan hareketle *oleic acid* adını da verdi (Lat. *oleum* = yağ). **Chevreul** tarafından elde edilen ve adlandırılan pekçok diğer madde arasında tereyağından (Lat. *butyrum* = tereyağı) *butyric acid* ve keçi sütünden (Lat. *capra* = dişi keçi) *capric acid* ve *caproic acid* bulunmaktadır.<sup>11</sup> Bitkisel kökenli bir dizi maddeye, onların kaynaklarını anımsatan adlar verilmiş olması yeterince anlaşılır bir şeydir. Latince elma sözcüğü (*malum*), tek başına *malic acid* (**Scheele**, 1785), *maleic acid* (**Pelouze**, 1834) ve *malonic acid* (**Dessaigues**, 1858) terimlerini ortaya çıkarmıştır.

Yeni bileşiklerin betimlemeleri olarak tat ve koku betimleri oldukça sınırlıydı; ama **Berzelius** etimolojiyi doğrulayacak şekilde oluşmuş bileşikler olan iki farklı radikali betimlemek üzere *picramyl* (πικρος = acı) ve *cacodyl* (κακωδης = pis kokulu) adlarını önermiştir.<sup>12</sup> Elementler için kabul edilebilirse de, bir maddeyi bir yere göre adlandırma sistemi, bileşikler için arzulanan birşey değildir ve ender durumlarda buna başvurulmuştur.<sup>13</sup> Ondokuzuncu yüzyıl kimyasal adlarında simyasal terminolojinin fantezilerini bulmak beklenmezse de, bellekler zorlandığında, örneklerinden birinin **Paracelsus** olduğu görüleceği üzere kimyacılar, diğer tüm esinler başarısız olduğunda, arasına ilgili bir bileşiği göstermek üzere bir ad içindeki harfleri ağızlarında yuvarlayarak değiştirme pratiğine başvurmuşlardı. Bunun örnekleri **Braconnot**'nun *acide éllagique* (*galle* = mazi'dan)<sup>14</sup> ve **Wöhler**'in *cotarnin* (*narcotin*'den)<sup>15</sup> terimleridir. Ancak genelde söylenecek olursa ilk kimyasal adların daha hayalperest olmasıyla ondokuzuncu yüzyıl kimyasının daha akılcı olarak yapılandırılan şekli arasında koşutluk yoktur. Kişisel birliklilikler bile çok az belirgindir ve onları keşfedenlere göre genelde kabul edilmiş bir adın verildiği tek tük organik bileşikten daha fazlası bulunamaz. Bazen özel bir ad geçici bir etiket olarak kullanılabilmiş, ama bu tür adın yerine kısa zamanda daha sistemli bir ad bulunmuştur.<sup>16</sup> Ancak organik kimyada, günümüzde bile bireysel kimyacıların adlarıyla bütünleşen çok sayıda önemli tepkime vardır.

### 1787 Adlandırma Reformunda Organik Kimyanın Yeri

Mineral kökenli bileşikler için bir adlandırmayı o denli parlak bir şekilde tasarlayan *Méthode de nomenclature chimique*'in yazarları, daha karmaşık bitkisel ve hayvansal maddeler için daha az şey yapabildiler. **Guyton**, aşağıdaki maddeleri 'doğal bitkisel bileşikler' olarak görme yanlısı idi: Şeker, balgam, glüten (tahıl unundan nişasta alındıktan sonra artakalan albüminli madde -ç.n.), nişasta, reçineler, özsular, uçucu olmayan yağlar, uçucu yağlar vb. Organik bileşikleri adlandırma konusunda Fransız kimyacılar tarafından önerilenlerin çoğu, *Méthode*'da yer alan bir ek içinde

<sup>11</sup> *Ann.chim.*, 88 (1813), 231. *Recherches chimiques sur le corps gras d'origine animale*, Paris, 1823; bkz. özellikle s.71, 80-81, 119, 137, 146.

<sup>12</sup> *Berzelius, Jahresbericht*, 22 (1843), 328; 20 (1841), 527.

<sup>13</sup> *Braconnot*'nun *acide nancéique*'i (Fransa'daki Nancy kentinden) *Guyton* tarafından hemen eleştirilmiştir [*Ann.chim.*, 86 (1813), 99-100].

<sup>14</sup> *Ann.chim.phys.*, [2], 9 (1818), 189.

<sup>15</sup> *Ann.Chem.*, 50 (1844), 19.

<sup>16</sup> Hâlâ kimi zaman özel adlarla nitelenen birkaç bileşik (örneğin *Michler ketonu*, *Tröger bazı* ve *naftilamin sülfonik asitlerden Laurent asiti*, *Cleve asiti* vb.) hemen hemen hepsi sistemli adlardan çok, boşuna bir ısrara gösteren, yeterince karmaşık bir yapıya sahiptirler.

bulunmaktadır.<sup>17</sup> Bunlardan en önemlisi, 'eterlerin' adlandırılması ile ilgili olanlardır. Yazarlar alkolün çeşitli asitlerle olan tepkimesi ile elde edilen havamsı ('aetherial') bileşiklerin herbirinin, onu hazırlamada kullanılan asite göre bir sıfat yardımıyla niteleyen, örneğin *ether acétique* (yani etil asetat) gibi, 'eter' olarak bilinmesi gerektiğini kararlaştırmışlardır. Bu 'eterlerin' çoğunu biz şimdilerde ester diye ve adlandırmaları oldukça sağlam olacak şekilde adlandırıyoruz. Ne yazık ki gerçek eter, *ether sulphurique* diye adlandırılmıştı ve ancak birkaç on yıl sonra bu bileşiğin bileşiminde sülfürik asitin yer almadığı gösterildiğinde bu adın uygun olmadığı belirtilmiştir.

Fransız kimyacıların başka bir önemli yargısı, piro-asitlerin adlandırılması ile ilgiliydi. Bunlar daha önceleri 'empirömatik' (ağır kokulu) ruhlar<sup>18</sup> olarak biliniyor ve tartar ve odunun kuvvetlice ısıtılmasıyla elde edilen ürünleri içeriyordu. Odundan elde edilen akışkan şimdi *pyroligneous acid* diye bilinmektedir ve benzer yolla hazırlanan maddeler hemence 'piro-asitlerin' heybetli bir grubunu oluşturmuştur. **Berthollet**'nin bir deneyi,<sup>19</sup> verdigris'in damıtılmasıyla elde edilen asitin, âdî sirkeden elde edilen asitlerinkinden daha fazla oksijen içerdiğini göstermiştir. Bu durum *Méthode*'un yazarlarının *acide acétique* ile *acide acéteux* arasında boşuna bir ayırım yapmalarına yol açmıştır.

*Traité*'sinde **Lavoisier**, mineral kimyasının adlandırma ilkelerini karbon, hidrojen ve oksijen içeren bitkisel bileşiklere yaymaya çalışmıştır.<sup>20</sup> Buradaki güçlük, bileşenleriyle ilgili adlar yardımıyla basitçe betimlenebilen anorganik bileşiklere benzemez şekilde, hemen hemen tüm organik bileşiklerin aynı temel elementleri içermesiydi. Yine de **Lavoisier**, karbon, hidrojen ve oksijen elementlerinin adlarından bir dizi terim yaratmaya çalıştı. **Lavoisier**, oksitler ve asitler arasında ayırım yaptı ve yapıda fazla miktarda bulunana göre addaki ilk sıraya 'hidrojen' ya da 'karbon' sözcüklerini yerleştirmek ve terimlerin sontakılarını değiştirmek suretiyle, aşağıdaki türlerde on değişik adın kümesini oluşturabildi: *Oxide hydro-carboneux*, *oxide carbone hydrique*, *acide hydro-carbonique oxygéné* vb. Ancak **Lavoisier** yalnızca adlarla kendini tatmin etmekle yükümlü olduğunu açıkladı. **Lavoisier**'nin terimlerini **Linnaeus**'un *sesquipedalia verba* (birbuçuk ayaklı sözcük) dediği ifade şeklinde betimleyen bir eleştirmenin dediği gibi:

*Küçük gerçek ya da yararlı bilgi, güç söylenen ve belki de kuşkulu anlama sahip adların bir listesi üzerinden hecelemeyle kazanılmış gibidir.*<sup>21</sup>

Zamanının biliminin noksanlıkları konusunda çoğunlukla öylesine bilinçli olan **Lavoisier**, hoşgörülü bir ifade ile, terminolojide yukarda belirtilen değişikliklerin, olasılıkla doğada bulunabilecek tüm çeşitlenmeleri ayırtmaya yeterli olacağı sonucuna varmıştı! Ancak o, bilinen bileşiklerden herhangi birinin bu kalıba uydurulabilmesinden önce, bitkisel bileşiklerin nicel bir analizinin yürütülmesi gerektiğini kavramıştı; çünkü onların yalnızca karbon ve hidrojen değil, ayrıca azot ve fosfor içerdiği de görülüyordu. Bu bileşikler için sistemli bir adlandırma olanaklı olsa bile çok hantal olacaktı ve bu nedenle **Lavoisier**, formik asit, prussik asit vb. gibi böyle gündelik adların geçici olarak korunmasından mutluydu.

<sup>17</sup> Adı geçen eserde, s.71-74; bkz. ayrıca, s.50-51.

<sup>18</sup> 'Empyreumatic' = yanan organik maddenin tadında ya da kokusunda.

<sup>19</sup> *Mém. Acad.*, 1783, 403-407.

<sup>20</sup> *Traité élémentaire de chimie*, Paris, 1789, s.126-131.

<sup>21</sup> (Anonim), *Critical examination of the first part of Lavoisier's Elements of Chemistry*, Londra, 1797, s.28.

### Organik Bileşiklerin Nicel Analizi

*Méthode de nomenclature chimique*'in yazarları, bitkisel ve hayvansal maddelerin adlandırılmasında kullanışlı herhangi bir yeni sisteme erişmedeki başarısızlıkları nedeniyle suçlanmamalıdır. O zamanlar organik kimya henüz bir bilim değildi ve **Lavoisier**'nin önceden gördüğü gibi, nicel analizin belirli genel tekniği bulunana ve bununla ilgili birkaç düzine doğal oluşumlu maddeye uygulanana dek küçük bir gelişme sağlanabildi.

**Lavoisier**, denetimli koşullar altında şarap ruhunu, zeytinyağını ve mumu oksijen aşırısı içinde ayrı ayrı yakarak organik bileşiklerin bazı ilkel analizlerini gerçekleştirmiştir. Üretilen karbonik asit gazı ve sudan, bu bileşiklerin herbirindeki karbon, hidrojen ve oksijen yüzdeleri hesaplayabilmiştir.<sup>22</sup> 1810 yılında yalnızca daha kesin olmakla kalmayıp ayrıca da daha genel uygulanabilen bir analiz yöntemi, **Gay-Lussac** ve **Thenard** tarafından geliştirilmiştir.<sup>23</sup> Bu yöntem, analiz edilecek maddeyi potasyum kloratla karıştırarak oksitlemek ve kızılılık derecesine ısıtılmış bir boru içine göndermekten ibaretti. Üretilen gazlar (örneğin karbon dioksit ve azot) toplanıp analizlenmişti. **Gay-Lussac** ve **Thenard**, bu yöntemle bazı asitleri, reçineleri ve de altı adet nötür madde grubunu (şeker, sakız, nişasta, süt şekeri, meşe odunu ve kayın odunu) incelemişti. Bu son grubun, sudaki gibi aynı oranlarda hidrojen ve oksijenden bileşiklerini buldular. 1844'de bu bileşikler **C. Schmidt** tarafından *carbohydrates* sınıfı olarak ayırıldı.<sup>24</sup> **Berzelius**, yanmada üretilen karbon dioksit ve suyu yalnızca tartmakla kalmamış, daha da önemlisi, atom kuramını kendi sonuçlarına uygulayarak **Gay-Lussac** ve **Thenard**'ın da önüne geçmiştir.<sup>25</sup> Herbir organik analizin büyük bir iş olduğu gerçeği **Berzelius**'un kendi ağzından vurgulanmış olup on dört bitkisel maddeyi analizlemek, onun yaklaşık on iki ayını almıştır.<sup>26</sup>

**Lavoisier**'nin yeni kimyası, kimyasal birleşmede gazların rolünün eksiksiz anlaşılması üzerine kurulmuş olduğundan, kimyacıların 'organik' diye sınıflandırılması gerekenleri de içerecek şekilde gazların bileşimini incelemeye ağır davranmamaları şaşırtıcı değildir. Örneğin **Dalton**, hem yağsı (olefiant) gazın hem de bataklık gazının yalnızca karbon ve hidrojen içerdiğini biliyordu ve onları bir odyometre içinde oksijenle birlikte ayrı ayrı patlattıktan sonra 1804'de 'eğer biz herbiri içindeki karbonun aynı olduğunu varsayarsak, karbürlenmiş hidrojen gazı,<sup>27</sup> yağsı (olefiant) gazdakinin tam iki katı hidrojen içerir' sonucuna ulaştı.<sup>28</sup> *New System of Chemical Philosophy* (1808) adlı eserinde **Dalton**, yağsı gazı bir atom karbon ve bir atom hidrojenenden oluşmuş gösterirken 'karbürlenmiş hidrojenin' bir atom karbon ve iki atom hidrojenenden ibaret olduğunu düşünüyordu. Yaklaşık yirmi yıl sonra **Faraday**, başka bir karbon ve hidrojen bileşiği (benzen) keşfetti ve onun hidrojenin iki katı kadar karbon atomu içerdiğini sanarak onu 'bi-karbürlü hidrojen' diye adlandırdı.<sup>29</sup>

<sup>22</sup> Lavoisier, *Oeuvres*, Paris, 1862-1893, cilt ii, s.586-600.

<sup>23</sup> Gay-Lussac ve Thenard, *Recherches physico-chimiques*, Paris, 1811, cilt ii, s.265-350.

<sup>24</sup> *Ann.Chem.*, 51 (1844), 30.

<sup>25</sup> *Ann.chim.*, 94 (1815), 1-28, 170-190, 296-323; 95, 51-90.

<sup>26</sup> *Berzelius' Bref*, yayımcı: Söderbaum, Uppsala, 1912-1935, Kısım 1, s.47.

<sup>27</sup> Lavoisier'nin gaz hydrogène carbone'sinin (metan) İngilizce çevirisi.

<sup>28</sup> T.Thomson, *History of Chemistry*, Londra, 1830, 1831, cilt ii, s.291.

<sup>29</sup> *Annals of Philosophy*, [2], 11 (1826), 46, 49.

### **Piro-Asitler ve Yıkımsal Damıtma**

Bir bileşiğin hazırlanma yöntemine dayalı birkaç ad örneğinden biri, 'piro-asitler' grubudur. *Piro-* öntakısını kullanıma sokmak suretiyle 1787 Fransız reformcuları, organik asitleri içeren çok çeşitli maddeler üzerine ısıtmanın etkisiyle elde edilen bileşiklere ad vermenin kullanışlı bir yöntemini yaratmışlardır. Kimyacılar uygun koşullar altında gallik asit, sitrik asit ya da mükik asiti ısıtmak suretiyle 'pirogallik asit', 'pirositrik asit' ve piromükik asit' diye adlandırılan yeni asitleri elde etmişlerdir.

Kalsiyum asetatın damıtılmasıyla elde edilen bir nötür madde, 'piro-asetik ruh' diye betimlenmiştir. **Thenard** ve **Chevreul**'ün önerisiyle 1833 yılında Fransız kimyacı **Bussy**, daha kısa *acetone* terimini yeğleyerek bu addan vazgeçmeye razı olmuştur.<sup>30</sup> Adlandırmadaki bu değişiklik, ayrı bir bileşik grubu olarak ketonlar sınıfının oluşturulmasında, bir hazırlama yöntemi vurgulanmaksızın onların ortak özelliklerine dayalı güçlükleri yatıştırarak fazla etkili olmuşsa da gitgide artan sayıdaki piro-asitlerin adlandırılmasına çok az yardımcı olmuştur.

1834'de piro-asitlerin araştırılmasının peşine düşen **Pelouze**, malik asitin kuru damıtılmasıyla elde edilen iki izomerik asitin keşfini duyurmuştur. **Ampère**, onları betimlemek üzere 'malik' teriminin çeşitlemelerini kullanmayı önermiştir: *Acide maléique* ve *acide para-maléique*.<sup>31</sup> Bunlar 'piro-para-malik asit' gibi hantal bir ifade kullanımını önledi.<sup>32</sup> 'Maleik asit' terimi kabul gördü; ama kimyacılar onun izomerini, **Winckler** tarafından verilen ve onun en yaygın kaynağı olan *Fumaria officinalis* bitkisini gösteren bir ad olarak 'fumarik asit' diye adlandırmayı yeğ tuttular.<sup>33</sup>

İzomerlerden ayrı olarak bir organik asitin, onun ısıtıldığı koşullara bağlı olarak birden fazla piro-asit verebileceği anlaşıldığında, adlandırmadaki güçlükler artmıştır.<sup>34</sup> Kimyanın gelişmesi üzerine yıllık raporlarından birinde **Berzelius**'un piro-asitlerin adlandırılmasında bir reformun gerektiğine değinmesi şaşırtıcı değildir.<sup>35</sup> Bir 'hısım' asitin herbir değişik biçiminin keşfini zamandizinsel sırada göstermek için, alfabenin ardışık harflerinin kullanılmasına dayalı böyle bir reform, en azından önerilmişse de asla kullanıma girmemiştir.<sup>36</sup>

1830'larda kömür katranı gibi böyle karmaşık maddelerin damıtılmasıyla pekçok yeni bileşik hazırlanmıştır. **Runge** bir makalesinde, altı adet önemli yeni bileşiği keşfettiğini duyurmuş ve büyük oranda bu bileşiklerin renklerine ya da onların karakteristik tepkimelerde ürettikleri renklere dayalı bir adlandırma düzenlemiştir.<sup>37</sup> Bu adlar, anilin'i (*Kyanol*) ve fenol'ü (*Carbolic acid*), ayrıca da heterosiklik *Pyrrrol* gibi bileşiği de kapsıyordu. Genelde söylenecek olursa, o zamanda yapıları karmaşık, tanılanması çoğu kez belirsiz ve adlandırması keyfi olan çok sayıda bileşiğin hazırlandığı söylenebilir. Kimyacılar yeni bileşikleri 'keşfetmişler' ise de bu bileşiklerin

<sup>30</sup> *Ann.chim.phys.*, [2], 53 (1833), 408-409n.

<sup>31</sup> *Ann.chim.phys.*, [2], 56 (1834), 74.

<sup>32</sup> Ancak Pelouze, böyle ifadeler kullanmıştır (aynı yerde, s.302-303).

<sup>33</sup> *Repertorium für die Pharmacie*, 39 (1831), 368.

<sup>34</sup> Örneğin gallik asit yalnızca pirogallik asiti değil, Pelouze tarafından *acide métallique* diye adlandırılmış olan ikinci bir asiti de oluşturur [*Ann.chim.phys.*, [2], 54 (1833), 352-353]. Isıtma durumunda sitrik asitin davranışı özellikle karmaşıktır.

<sup>35</sup> *Berzelius, Jahresbericht*, 13 (1834), 231-232.

<sup>36</sup> S.Baup, 'Sur un nouvel acide citrique pyrogéné et sur la nomenclature des corps pyrogénés en général', *Ann.chim.phys.*, [2], 61 (1836), 182-192.

<sup>37</sup> *Ann.Phys.Chem.*, 31 (1834), 66.

anlaşılması birkaç on yılı almıştır. **Liebig** tüm bu alandaki çabaların yanlış yöne yöneltildiğini düşünmüş ve kimyacıların emeklerini daha yararlı konulara yöneltmelerini arzu ettiğini ifade etmiştir.<sup>38</sup>

### 'Eter' Teriminin Belirsiz Kullanımı

Olasılıkla ondokuzuncu yüzyılın ilk yarısında organik kimyada genel kullanımda olan en belirsiz terim 'eter' idi. Şimdilerde dietil eter diye bilinen bu kimyasal bileşik bir 'etersel (havasal) ruh' olarak adlandırılmıştı ama daha genel olarak basitçe 'eter' diye bilinmiş oldu. O, alkol ve vitriyol yağının birlikte ısıtılmasıyla hazırlanırken, kimyacılar doğal olarak bu deneyde diğer asitlerin kullanılması durumundaki etkiyi de incelemişler ve onsekizinci yüzyılın sonunda kimyasal adlandırmaya *sulphuric ether*, *phosphoric ether*, *nitric ether* ve *acetic ether* gibi böyle adlar girmiştir. Ne yazık ki bu bileşiklerin birbiriyle olan bağlantısı anlaşılmamıştı. Yukarıda adı geçen dört bileşikten ilk ikisi özdeşti ve alkol üzerine asitin etkisiyle oluşurken, son iki bileşik, günümüzde esterler diye sınıflandırılanlardı. Bu nedenle 'eter' terimi en azından iki farklı bileşik sınıfını göstermede kullanılmıştır: Bazen 'basit eterler' diye adlandırılan gerçek eterler ve 'eter bileşikleri' olarak nitelenen esterler.

Daha genel bir anlamda 'eter', herhangi bir nötür uçucu sıvıyı gösterir. Paris'te eczacı olan **Derosne Kardeşler**, bakır asetatin damıtılması konusundaki eski deneyi yineleyerek etersel (havasal) bir maddeyi (aseton) hazırladıklarında, onun asetik asitle ilişkisini göstermek ve aynı zamanda onu *éther acétique*'ten (etil asetat) ayırdetmek üzere *éther pyro-acétique* diye adlandırılması gerektiğini öne sürmüşlerdir.<sup>39</sup> Ancak **Chenevix**, kimyasal doğası henüz belirsiz olan bir madde için çok özgül olması nedeniyle bu ada karşı çıkmış ve daha genel 'piro-asetik ruhu' terimini önermiştir.<sup>40</sup> Yine de **Chenevix** yalnızca kendi adına konuşmuş ve kimyacıların çoğunluğu yeni olarak kullanılmış nöttür bileşikleri betimlemede 'eter' terimini çok uygun bir etiket olarak kullanmayı sürdürmüşlerdir. 1812'de odun ruhu (metil alkol) hazırlandığında 'pirolignöz eter'<sup>41</sup> diye adlandırılmış ve yirmi yıl sonra kloroform keşfedildiğinde 'klorik eter' diye betimlenmiştir.<sup>42</sup> **Döbereiner** alkolden, renksiz iki yeni sıvı elde ettiğinde o da onları 'eterler' diye betimlemiş; düşük kaynama noktalı olan asetaldehit 'hafif oksijen eteri', asetal ise 'ağır oksijen eteri' diye betimlenmiştir.<sup>43</sup>

'Eter' sözcüğünün belirsiz uygulanması ve özel olarak çoğu kimyacının 'basit' ve 'bileşik' eterler arasında herhangi bir açık ayrımı gözeticek eleştirel olmayan tutumu, Oxford'da kimya profesörü olan **Daubeny** tarafından İngiliz Bilim Geliştirme Derneği'nin (British Association for the Advancement of Science) 1851 yılındaki bir toplantısında eleştirilmiştir. **Daubeny** 'maddelerin aynı başlık altında çok belirsiz bir benzeşim yoluyla birleştirilerek bir araya getirilmesinin önemli bir karışıklık yarattığını' düşünmüştür.<sup>44</sup>

<sup>38</sup> *Ann.Chem.*, 38 (1841), 203.

<sup>39</sup> *Ann.chim.*, 63 (1808), 279.

<sup>40</sup> Aynı yerde, 69 (1809), 10.

<sup>41</sup> P.Taylor, *Phil.Mag.*, 60 (1822), 315-317.

<sup>42</sup> S.Guthrie, *American Journal of Science and Arts*, 21 (1832), 64.

<sup>43</sup> *Journal für Chemie und Physik*, 32 (1821), 269-270; 34 (1822), 124-125.

<sup>44</sup> Report of the British Association, 1851, s.130.



### Aynı Bileşik İçin Farklı Adlar

Bir bilimin ideal bir adlandırmasında açık bir biçimde adlar ve adlandırılmış nesneler arasında bire-bir karşılıklılık vardır. Organik kimya adlandırmasının tarihsel bir incelemesinde bunun her zaman böyle olmadığını saptadık. Özel bir bileşiğin kusurlu betimlenmesi ya da belki de yayımlanmış eserdeki bilgisizlik yüzünden, aynı bileşik, daha sonraki araştırmacılar tarafından özel bir bileşik için eşanlamlı sözcüklerin seçilmesi eşliğinde bazen birkaç kez 'keşfedilebilmişti'. Kimyacılar tarafından oldukça farklı süreçlerle, aynı bileşik üzerindeki daha önceki çalışmalardan büyük oranda habersiz bir biçimde bir bileşiğin hazırlanmasına bir örnek, anilin olmuştur. Anilin keşif tarihçesi 1826'da **Unverdorben**'in indigo üzerine araştırma yaparken, asitlerle hemence kristal bileşikler oluşturan bir yağı keşfetmesi ve bu nedenle onu *Crystallin* diye adlandırmasıyla başlar.<sup>45</sup> 1834'de **Runge**, kömür katranının damıtılmasıyla elde edilen ürünler arasında kalsiyum klorürle menekşe-mavi bir renklenme veren belirli bir bazik bileşiğin oluştuğunu ve bunun sonucu olarak onu *Kyanol* (κυανός = koyu mavi) diye adlandırdığını belirtmiştir.<sup>46</sup> Altı yıl sonra **Fritzsche**, indigodan başlayarak indigonun İspanyolca'sına göre *Anilin* diye ad verdiği bir bileşiği elde etmiştir.<sup>47</sup> Ancak bu çalışmanın yayımlandığı derginin yayımcısı olan **Erdmann**, *Crystallin* ile *Anilin*'in özdeş olduğunu belirtmiştir. Sonunda 1842 yılında, nitro- bileşiklerinin bir indirgenme yöntemini keşfeden Rus kimyacı **Zinin**, nitrobenzenden, *Benzidam* diye adlandırdığı bir bazik bileşiğin hazırlanmasını başarmıştır. Bir sonraki yıl **Hofmann**, bu dört adın bir ve aynı bileşiği gösterdiğini, bunlardan ilki olan *Crystallin* adını tuttuğunu belirtmiştir.<sup>48</sup> Yine de **Berzelius** bu adın hiçbir şekilde olağanüstü olmayan bir özelliğe dayandığını işaret etmiş, *Anilin* adını yeğ tutmuş<sup>49</sup> ve bileşik o zamandan beri bu adla bilinir olmuştur.

Propiyonik asit, oldukça farklı bir tarihçeye sahip olup özellikleri ve bileşimi üzerine artan bilgiye karşılık gelecek şekilde ona birbiri ardısıra çeşitli adlar verilmiştir.<sup>50</sup> Bu asitten ilk olarak **Gottlieb**, *metacetic acid* diye söz etmiştir. Daha sonra **Noellner** tarafından belirli tepkimelerde asetik asitle özdeş olmadığı düşünülen, ama ona benzeyen bir asitin olduğu gözlenmiş ve bu nedenle *pseudo-acetic acid* diye adlandırılmıştır. Daha sonra da **Nicklès**, araştırmalarında onun özelliklerinin, bazı açılardan iyi bilinen iki asitin (asetik asit ve bütirik asit) arasında yer aldığını bulmuştur. Böylece onu *butyro-acetic acid* diye adlandırmıştır. Bu asitin daha ileri incelemeleri **Dumas** tarafından **Malaguti** ve **F. Leblanc** ile işbirliği içinde yürütülmüş ve bu çalışma 1847'de yayımlanmıştır. Onlar formik ve asetik asitlerden başlayarak iyi bilinen yağ asitlerine dek uzanan asitler dizisinde birinci asitin yağ doğasında olduğunu düşünmüş ve böylelikle de onu *propionic acid* (πρωτος = birinci, ilk) diye adlandırmayı önermiştir. Bu ad çok iyi konmuş olup daha sonraları karbon atomları sayısına dayalı daha sistemli bir terim haline değiştirmek üzere herhangi bir girişimde bulunulmamıştır.

Organik kimyada aynı sözcüğün farklı bileşiklere uygulandığı şeklindeki herhangi bir karışıklık enderdir. Sözüünü etmeye değer belki de tek örnek *acetyl* terimi

<sup>45</sup> *Ann. Phys. Chem.*, 8 (1826), 398.

<sup>46</sup> Aynı yerde, 31 (1834), 65-66.

<sup>47</sup> *Journal für praktische Chemie*, 20 (1840), 453.

<sup>48</sup> *Ann. Chem.*, 47 (1843), 37-87.

<sup>49</sup> *Berzelius, Jahresbericht*, 24 (1845), 595.

<sup>50</sup> *Bkz. Dumas tarafından verilen tarihsel açıklama, Comp. rend.*, 25 (1847), 781-783.

olup, bu adı **Liebig** (çağdaş yazımla)  $C_2H_3$  radikaline vermişti.<sup>51</sup> Aynı adı **Gerhardt**  $C_2H_3O$  grubunu göstermede kullanmış;<sup>52</sup> **Williamson**<sup>53</sup> ve **Kekulé**<sup>54</sup> tarafından bu son grubun *othyl* (yani *oxygen-ethyl*) olarak betimlenmesine ve **Kolbe**<sup>55</sup> tarafından bu adın belirsizliği arttırdığı şeklindeki eleştirilere karşın bu anlamını korumuştur. **Berzelius** ve **Laurent**'te olduğu gibi, bazen kimyacıların yeni keşfedilmiş farklı bileşiklere, birbirleriyle iletişim kurmadan benzer bir ad verdikleri de olmuştur.<sup>56</sup> Ancak genelde söylenecek olursa, kimyasal adlar çoğu yerde kötü seçilmişse de onların anlamları tartışmalı değildir ve onlardaki en önemli değişiklik, bileşik sınıflarını göstermek için 'alkol' ve 'şeker' gibi sözcüklerin genelleştirilmesinin küçük bir belirsizlik olacak şekilde yürütülmesi olmuştur.

### Sözcük Daraltmaları Yoluyla Bileşiklere Ad Verme

Bir adlandırmanın gereklerinden biri, terimlerin akla yatkın derecede kısa olması gereğidir. Bir bilimin gelişiminin ilk yıllarında kullanılan terimlerin, o madde hakkında gerçekte bilinenden daha fazlasını gösterdiğini söylemek üzere girişimde bulunulmamış olması da önem taşımaktadır. Bu gereklerden her ikisi de, ilgili bileşiklerin adlarının daraltılmasına dayalı bir adlandırma yöntemi yoluyla organik kimyanın erken tarihinde bir araya gelmişlerdir. Bu sisteme göre bulunmuş terimlerin çoğu günümüzde hâlâ kullanılmakta ise de, bu, bir adlandırma yönteminden çok, geçici bir kestirme yol olarak düşünülmelidir.

Bu kısaltma yöntemiyle yeni bileşiklere ad verme pratiği **Chevreul** tarafından ortaya konmuştur. O, günümüzde setil alkol olarak bilinen bileşiğe *éthyl* adını vermiş ve şöyle açıklamıştır:

*Eter ('ether') ve alkol ('alcool') sözcüklerinin ilk hecelerinden éthyl adını oluşturdum; bunu üç madde arasında mevcut olan bileşim benzerliğine dayanarak yaptım.*<sup>57</sup>

Bu ilk örneği, alkol üzerine klorun etkisiyle hazırladığı ve karbon, oksijen ve klor içeren yeni bir bileşiğe bir ad vermek üzere **Liebig** izledi. **Liebig**, sistemli bir ad öneremeyip, onun, *éthyl*'deki gibi aynı ilkelere dayandığını söylediği bir terim olan *Chloral* diye adlandırılmasını önerdi.<sup>58</sup> **Liebig**, *Acetal* adından da sorumlu olmuştur.<sup>59</sup> Bu daraltılmış adların en ünlüsü, '*Alcohol dehydrogenatus*'un (hidrojeni giderilmiş alkol -ç.n.) daraltılmışı olan *Aldehyde* olmuştur.<sup>60</sup> Bir adlandırma sistemi olarak kısaltma, sorunu çözmenin ham bir yolu olarak görünse de o, alternatif yöntemlerin bazı gizli sakıncalarını uzakta tutar. Bu durum kloroform örneğinde çok iyi görülür. **Soubeiran** bu yeni havasal (etersel) ruhu araştırdığında, analizleri ona bu maddenin bir karbon atomu ve ikişer hidrojen ve klor atomları içerdiğini göstermişti. Buna göre de onu *ether*

<sup>51</sup> *Ann. Chem.*, 30 (1839), 139.

<sup>52</sup> Gerhardt, *Traité de chimie organique*, Paris, 1853, cilt i, s.656.

<sup>53</sup> *J. Chem. Soc.*, 4 (1852), 238.

<sup>54</sup> *Ann. Chem.*, 90 (1854), 312n.

<sup>55</sup> Kolbe, *Lehrbuch der organischen Chemie*, Brunswick, 1854, cilt i, s.53-54.

<sup>56</sup> Berzelius, *Jahresbericht*, 18 (1839), 311-312, 293; 24 (1844), 483-484.

<sup>57</sup> *Recherches chimiques sur les corps gras d'origine animale*, Paris, 1823, s.169.

<sup>58</sup> *Ann. Pharm.*, 1 (1832), 32.

<sup>59</sup> Berzelius und Liebig, *Ihre Briefe von 1831-1845*. Münih ve Leipzig, 1893, s.34, 40.

<sup>60</sup> *Ann. chim. phys.*, [2], 59 (1835), 290.

*bichlorique* diye adlandırdı.<sup>61</sup> **Liebig**'in analizleri daha da kötü idi, çünkü o, kloroformun hidrojen içerdiğini bulmada başarısız oldu; böylece ona göre kloroform, karbonun bir klorürü, 'yeni bir klorlu karbon' ('*eine neue Chlorkohlenstoff*') idi.<sup>62</sup> **Dumas** daha başarılı oldu ve eğer o günümüzdekiyle aynı simgeleri kullansaydı, onun formülünü doğru olarak  $\text{CHCl}_3$  şeklinde yazacaktı. Yer değiştirmeye (süstitüsyon) dayalı herhangi bir benimsenmiş adlandırmanın yokluğunda (bu kavram o zamanlar **Dumas** ve **Laurent** tarafından keşfedilmişti) bileşik, *chloroform* olarak adlandırıldı. **Liebig**'in *chloral* terimini aklına getiren **Dumas**, formik asit ile klorun bileşiğinin ilişkisini ortaya koyan bu adı önerdi. Brom ve iyottan oluşan benzer bileşikler *bromoform* ve *iodoform* diye adlandırıldılar.<sup>63</sup>

Yukardaki bilgilerden, hem Alman hem de Fransız okullarının önde gelen kimyacılarının bileşiklerin bu adlandırma yöntemini kabul ettikleri açıkça görülür. Başka bir örnek, **Zeise** tarafından önerilen *mercaptan* (*corpus mercurium captans*) ve *mercaptum* (*corpus mercurio captum*) adlarında görülür.<sup>64</sup> **Berzelius** bu terimlerin etimolojilerine karşı çıkmışsa da,<sup>65</sup> '*chloroform*' terimini bulan **Dumas**'nın, böyle *aldehyde* ve *mercaptan* gibi diğer kimyacılarca önerilmiş ifadelerin eleştirilebilmesi gerektiğini belirtmesi daha da şaşırtıcıdır. **Dumas**, eğer sonuçtaki ad, bir bileşiğin kökeninden çok onun türevlerini işaret ediyorsa, ancak böyle bir adlandırmanın doğrulanacağını düşünmüştür.<sup>66</sup> Kimya kuram ve tekniğindeki gelişmelere karşın daraltmalara dayalı adlar oluşturulması sürmüştür. Örneğin **Wurtz**, özelliklerinin gliserin (*glycerine*) ile alkol (*alcohol*) arasında bir ara yerde olduğunu keşfettiği bir bileşiği göstermek için *glycol* sözcüğünü ortaya atmıştır.<sup>67</sup>

Daraltmalara dayalı adlar, kendi açılarından yeni adların yasal bir kaynağı olarak görülmüşlerdir. Böylece **Dumas** ve **Stas** *éthel* ile ilgili asite *acide éthérique* adını vermiştir.<sup>68</sup> Ancak kısaltmaların da kısaltmaları olan adlar önerildiğinde bu süreç hemen saçmalığa bürünmüştür. Böyle bir terim, *aldol* olup hem bir aldehit hem de bir alkol'ün özelliklerine sahip olan ve hâlâ bu adla bilinen bileşiği göstermek üzere **Wurtz** tarafından önerilmiştir.<sup>69</sup>

<sup>61</sup> Aynı yerde, [2], 48 (1831), 137.

<sup>62</sup> *Ann. Phys. Chem.*, 23 (1831), 444.

<sup>63</sup> *Ann. chim. phys.*, [2], 56 (1834), 120-125.

<sup>64</sup> Aynı yerde, 88, 93.

<sup>65</sup> **Berzelius**, *Jahresbericht*, 14 (1835), 334n.

<sup>66</sup> *Leçons de philosophie chimique*, Paris, 1837, s.355-357.

<sup>67</sup> *Comp. rend.*, 43 (1856), 200.

<sup>68</sup> *Ann. chim. phys.*, [2], 73 (1840), 125.

<sup>69</sup> *Comp. rend.*, 74 (1872), 1362.

## BÖLÜM 2

### SINIFLANDIRMA SİSTEMLERİNE VE ORGANİK KİMYA KURAMLARINA DAYALI ADLANDIRMA

#### *Sistemli Sözcük Sontakıları*

Erken ondokuzuncu yüzyılda organik kimya adlandırmasındaki ilerlemenin bir belirtisi, düşünülerek seçilmiş sontakılı adlardaki gelişme idi; öyle ki benzer yolla tepkimeye girmiş bileşikler yalnızca aynı sınıf olarak kararlaştırılmakla kalmamış, çoğunun adı, onların karakteristik bazı özelliklerinin değişmez anımsatıcısı da olmuştur. Sözcük daraltmaya dayalı adlandırma yöntemi bilimsel organik kimya öncesinde bir sınır çizgisi olmuşsa, ilgili bileşiklerin kimyasal özelliklerinin bilgisine dayalı sistemli sözcük sontakıları organik kimya bilimine kalıcı değerde adlar armağan etmek üzere ilk başarılı girişim olarak düşünülebilir.

Bu yolla ayırılmış olan ilk bileşikler sınıfı, alkaloitler olmuştur. Bu önemli bileşikler grubunun tarihçesi, **Sertürner**'in afyondan özütlemediği yeni bir maddeyi incelemesiyle başlamıştır. 1817'de o, yeni maddenin bir alkali, yalıtılmış bitkisel kökenli ilk alkali bileşik olduğunu duyurmuştur. **Sertürner** onu *morphium* (uyku tanrısı Morpheus'un adından -ç.n.) diye adlandırmış,<sup>70</sup> ama Almanca yazılmış özgün makale Fransızca'ya çevrildiğinde, *morphine* diye adlandırılmıştır.<sup>71</sup> Yalıtılan alkaloitlerin bir sonraki grubunun tümü Fransa'da keşfedilmiş ve onların adlandırılmasını oluşturacak şekilde Fransızca ad almıştır. İkinci bitkisel alkali, **Pelletier** ve **Caventou** tarafından 1818'de keşfedilmiş ve sonunda ona, onun kaynağından (*Strychnos nux vomica*) *strychnine* adını vermişlerdir.<sup>72</sup> Yüksek derecede fizyolojik etkinlik gösteren böyle maddelerin kendi tıbbi özelliklerine göre adlandırılmaları gerektiğini öngören bu adın bir eleştirmeni bile, *-ine* sontakısını korumanın arzu edilebilir olduğu sonucuna varmıştır. **Pelletier** ve **Caventou** *brucine*, *veratrine* ve *quinine* adlarını verdikleri başka alkaloitler de yalıtmışlardır. Onlar **Gomez**'in *cinchonin* diye adlandırdığı maddenin *cinchonine* olarak bilinmesi gerektiğini öne sürmüşlerdir; böylece onun adı öteki

<sup>70</sup> *Annalen der Physik*, 55 (1817), 56-90.

<sup>71</sup> *Ann.chim.phys.*, [2], 5 (1817), 21-41. Makale M.Rose tarafından çevrilmiştir ama *morphine* terimi, o zamanda *Annales*'in yayımcısı olan Gay-Lussac tarafından önerilmiş olmalıdır.

<sup>72</sup> *Ann.chim.phys.*, [2], 10 (1819), 145; ayrıca bkz. s.176n.

alkaloitlerinkiyle uyumlu kılınmıştır.<sup>73</sup> Bu adlar evrensel olarak kabul edilmiş ve *-ine* son takısı, daha sonra keşfedilmiş olan yüzlerce alkoiti göstermede benimsenmişse de onun kullanımı yalnızca bunlarla sınırlı kalmamış, belirsiz sınıflamalı bir dizi bileşiğe de uygulanabilmiştir. Örneğin **Vauquelin** ve **Robiquet**, o zamanlar kuşkonmaz filizinden özütlenmiş bir bakıma nötür bir bileşiği *asparagine* diye betimlemişler<sup>74</sup> ve daha sonra **Laurent** indigonun bir oksitlenme ürününe *isatine* adını vermiştir.<sup>75</sup> Önemleri bakımından düşünüldüğünde *glycerine* ve *naphthaline* adları daha da kötü idi.<sup>76</sup>

Adlandırması tanınmış olan başka bir bileşik grubu, ketonlar sınıfı idi. 1833'de **Bussy**, asetik, stearik ve oleik asit tuzlarının kuru damıtılması üzerine kendi deneylerinin bir sonucu olarak, elde ettiği ürünleri 'ruhlar' diye belirsiz bir şekilde nitelememeye karar verdi; bunun yerine herbirine ortak *-one* son takısı ile birlikte onların türetildikleri asitle ilgili bir adı kabul etti. Buna göre *acétone*, *stéarone* ve *oléone* terimlerini kullanmayı önerdi.<sup>77</sup> Bir sonraki yıl **Péligot**, benzoik asitin bir tuzunun damıtılmasıyla benzer bir bileşiği yalıtığında, bu adlandırmaya uygun düşecek şekilde onu *benzone* diye adlandırmaya karar verdi.<sup>78</sup> Bu, kararlaştırılmış bir adlandırmaya büründü ve **Chancel** 1845'de yayımlanmış bir makalede, benzer bileşiklerin tümünü *acétone*'lar olarak niteledi.<sup>79</sup> **Gmelin**, kimya ders kitabının dördüncü baskısında, 'genel haldeki asetonlar' için *ketone* (keton) terimini kullandı.<sup>80</sup>

Kimi kimyacılar adlandırma konularındaki sorumluluk duygusunu başkalarından daha çok duydular. Üzerinde kafa yorarak kendi terimlerini seçenler arasında **Berzelius**, **Liebig** ve **Wöhler** bulunmaktaydı. **Berzelius**'un adlandırma konularındaki uyanıklığı, kendi keşifleri için yeni adlar yarattıklarında son takıları gözardı eden kendi çağdaşlarından kimilerini eleştirmesinde de görülür.<sup>81</sup> **Liebig** ve **Wöhler** benzoil radikali konusundaki eserlerini yayımladıklarında, onu özgün olarak 'benzoin' diye adlandırmayı tasarladıklarını söylediler ama bu ad bitkisel alkalilerinkine benzediğinden onu *benzoyl* diye adlandırarak herhangi bir karışıklık olanağından kaçınmaya karar verdiler.<sup>82</sup> **Woskresensky** *Chinoyl* diye adlandırılmasını önerdiği yeni bir bileşik (kinon) keşfettiğinde **Wöhler**, *-yl* son takısının bir radikali gösterecek şekilde tanınmış olduğunu ve bu nedenle değiştirilmesi gerektiğini işaret etti.<sup>83</sup> **Berzelius**, **Wöhler**'in ona asetonla benzerliğinden ötürü yaptığı *Chinon* önerisini uygun buldu.<sup>84</sup> **Liebig** de başka kimyacılarca bazı bileşiklere verilen adları eleştirmişse de örneğin **Mitscherlich**'in

<sup>73</sup> Aynı yerde, [2], 12 (1819), 117; 14 (1820), 75; 15 (1820), 348 ve 294-295.

<sup>74</sup> *Ann.chim.*, 57 (1806), 88.

<sup>75</sup> *Comp.rend.*, 12 (1841), 538.

<sup>76</sup> Oxford'da Kimya Profesörü olan J.Kidd tarafından önerilmiştir, *Phil.Trans.*, 1821, 209-221.

<sup>77</sup> *Ann.chim.phys.*, [2], 53 (1833), 408-409n.

<sup>78</sup> Aynı yerde, [2], 56 (1834), 60.

<sup>79</sup> *Comp.rend.*, 20 (1845), 1580-1587.

<sup>80</sup> *Handbuch der organischen Chemie*, Heidelberg, 1848, cilt i, s.181.

<sup>81</sup> **Berzelius**, *Jahresbericht*, 19 (1840), 347; 22 (1843), 411; 24 (1845), 595. Sistemli son takılarla ilgili bilgiler daha önceden J.E.Herberger tarafından ifade edilmiş olup Herberger organik bileşiklerin sınıflandırma ve adlandırması konusunda da girişimde bulunmuştur [*Versuch einer Nomenklatur der chemischorganischen Gebilde, nach einfachen Grundsätzen entworfen*], *Repertorium für die Pharmacie*, 44 (1833), 34-59].

<sup>82</sup> *Ann.Phys.Chem.*, 26 (1832), 483n.

<sup>83</sup> *Ann.Chem.*, 51 (1844), 145n.

<sup>84</sup> **Berzelius**, *Jahresbericht*, 19 (1840), 407.

önerdiği *Benzin*<sup>85</sup> terimine yönelik eleştirisinde olduğu gibi, kendi önerisi olan *Benzol*<sup>86</sup> teriminin en azından onun yerine geçtiğinde karışıklığa yol açtığı kanıtlanmıştır.

Sontakı olarak *-ol*, Cenevre adlandırmasında alkol ve fenollerin adlarının standart sonlaması olarak tanınmıştı. Buna ilişkin erken tarihçede, onun oldukça farklı birkaç bileşik sınıfına uygulanmış olduğu görülür. İlk aşamada o, belirli hidrokarbonların adlarında, özellikle *Benzol* (benzen), *Toluol* (toluen) vb. terimlerini yeğleyen Alman kimyacılar tarafından kullanılmıştır. Bu sistemi örneğin bataklık gazına uzandırmaya çalışan **Kolbe** bile *Methylol* şeklindeki sistemli adı sahiplenmişti.<sup>87</sup> Hidrokarbonları *-ol* sontakısıyla gösterme alışkanlığı, *xylol* ve *cymol* gibi adların kanıtladığı üzere İngiliz diline de girmiştir. **Runge** kömür katranından üç bazik yağı hazırladığını duyurduğunda onlara karakteristik tepkimelerde oluşan renklere dayalı adlar verdi ve onları Latince *oleum* (yağ) sözcüğünün daraltılmış şekli olarak *-ol* sontakısını kullanan *Kyanol* (anilin), *Leucol* (kinolin) ve *Pyrrol* (pirrol) adlarıyla adlandırmıştır.<sup>88</sup> Ancak bu adlar çok popüler değildi ve yalnızca sonuncusu kalımlı olmuştur. Günümüzde *-ol* sontakısının belirli aromatik alkollerini göstermesi olgusu, büyük oranda **Gerhardt**'ın etkisiyle olmuştur. **Gerhardt**, *borneol* dahil, belirli 'oksijenlenmiş uçucu yağları' göstermek için bilerek bu sontakıyı kullanmıştır. O, *phenol*'den (**Laurent**'in *hydrate de phényle*'i) de söz etmiş ve bu ad, daha sonra yalıtılmış olan benzer bileşiklerin adlandırma desenini de oluşturmuştur.<sup>89</sup>

**Gerhardt**, 1844-1845'de *Précis* adlı eserini yazdığı sırada daha başka bir sistemli ad örneğini de dile getirebilmiştir. Bu, hidrokarbonları göstermek üzere *-ene* sontakısının kullanımı idi. Fransız kimyacılar *benzène* ve *éthérène* (etilen) gibi böyle terimleri yalnızca kullanmaya başlamakla kalmamış ayrıca da yeni keşfedilen tüm hidrokarbonları bu yolla göstermişlerdir. Örneğin **Dumas** ve **Péligot**, setil alkole<sup>90</sup> ilişkin doymamış hidrokarbona *cétène* adını vermişler ve **Laurent**'in kapsamlı araştırması *antracène*, *pyrène*, *chrysène* ve *stilbène* dahil öteki hidrokarbonların keşiflerinin onun tarafından duyurulmasını sağlayabilmiştir.<sup>91</sup>

## Radikal Kuramı

Organik kimyanın herhangi bir tarihçesinde sözü edilen en önemli kuramlardan biri radikal kuramıdır ve organik kimya adlandırması incelemesinde özellikle önemlidir; çünkü o, organik bileşiklere sistemli ad vermede bir temel oluşturmuştur. 1832'de **Liebig** ve **Wöhler**, benzoil radikali üzerine kendilerinin önemli çalışmalarını yayımladılar. Acıbadem yağı üzerine bir dizi deneyde, ondan türetilmiş çeşitli bileşiklerin, bu tepkimeler boyunca değişmeden kalan ve bir bütün olarak işlev gören atom gruplarının türevleri olarak basitçe düşünülebileceğini bulmuşlardır. Böyle bir atomlar grubu anorganik kimyada iyi bilinmektedir ve **Guyton de Morveau**, onu betimlemek için *radical* sözcüğünü kullanmıştır.<sup>92</sup> **Lavoisier** tartaratlar ve asetatlar gibi

<sup>85</sup> *Ann.Phys.Chem.*, 29 (1833), 233.

<sup>86</sup> *Ann.Pharm.*, 9 (1834), 43n.

<sup>87</sup> Kolbe, *Lehrbuch der organischen Chemie*, Brunswick, 1854, cilt i, s.56.

<sup>88</sup> *Ann.Chem.*, 31 (1834), 65-68.

<sup>89</sup> *Revue scientifique*, 10 (1842), 179, 210.

<sup>90</sup> *Ann.chim.phys.*, [2], 62 (1836), 10.

<sup>91</sup> Aynı yerde, [2], 66 (1837), 149, 146, 136; *Comp.rend.*, 16 (1843), 857.

<sup>92</sup> *Encyclopédie méthodique*, Paris, 1786, cilt i, s.142.

organik radikallerin varlığını tanımış ve **Hassenfratz** ve **Adet** yaklaşık on sekiz kadar böyle radikal için simge bile tasarlamışlardır. **Berzelius** kendi açısından, radikalleri göstermek üzere özgül simgelerin kullanılmasını önererek, radikal kuramının kurulmasına katkı koymuştur. Karma 'metal' amonyumu göstermek için Am simgesinin kullanımı daha önceleri önerilmişken,<sup>93</sup> **Berzelius** benzoil radikalinin **Liebig** ve **Wöhler**'in yaptığı gibi  $C^{14}H^{10}O^2$  şeklinde değil de basitçe Bz şeklinde yazılması gerektiğini önerdi. Ayrıca yağsı gaz (*Aetherin* olarak betimlenmişti) içinde bulunan atomlar grubunun Ae simgesiyle gösterilmesi gerektiğini önerdi:<sup>94</sup>

*Şu andan itibaren kesin olarak, basit cisimler gibi aynı yoldan birleşen birinci dereceden üçlü atomların [yani moleküllerin] varlığını biliyoruz; herbir radikali özel bir simge ile göstermek, formüller dilindeki ifadeyi büyük oranda kolaylaştıracaktır.*<sup>95</sup>

**Berzelius** acıbadem yağını BzH olarak, benzoik asiti benzoil'in oksiti olarak vb. yazabiliyordu. Ancak böyle simgelere dayalı formüllerin, iyi bir neden olmadıkça yaygınlaştırılamayacağı uyarısını da ekliyordu.

**Liebig** ve **Wöhler**, benzoik asit ve  $\omega\lambda\eta$  (madde) sontakısından 'benzoil' adını türetmiştir. **Liebig** âdî alkol ve eter gibi belirli basit organik bileşiklerin bileşimini, onların varsayımsal bir  $C_4H_{10}$  (yani  $C_2H_5$ ) radikalinden türetilmiş olduğunu düşünerek açıklayabileceğini bulduğunda, bunu *ethyl* diye adlandırmış ve E simgesiyle göstermiştir.<sup>96</sup> **Berzelius** bu sistemi odun ispiertosundan (odun ruhu) yeni keşfedilmiş olan radikale uzandırarak onun *methyl* diye adlandırılmasını önermiştir.<sup>97</sup> Radikal kuramı artık iyice oturmuş ve kimyacılar akıllarını yeni radikaller arayıp bulmayla bozmuşlardı.

Fransa'da **Dumas** tarafından yönlendirilen rakip bir okul, oldukça farklı radikallerin varlığının kabul edilmesi gerektiğini öne sürdü. **Gay-Lussac** daha önce etilen gazının ve eter ve alkol buharlarının yoğunlukları üzerine deneyler yürütmüş, bunlardan alkolün 'bir hacim yağsı gaz ve bir hacim su buharının' bileşiği olduğunu düşünürken, eterin 'iki hacim yağsı gaz ve bir hacim su buharından' ibaret olduğu sonucuna vardı.<sup>98</sup> **Dumas** ve **Boullay** bu düşünceyi yaygınlaştırdı ve alkol ve eterin, sırasıyla  $H^2C^2 + \frac{1}{2} HOH$  ve  $2 H^2C^2 + \frac{1}{2} HOH$  formülleriyle gösterilecek şekilde yağsı gazın hidratları olduğunu düşündüler.<sup>99</sup> **Dumas**,  $H^2C^2$  grubunu bu adla betimlemişse de, bu, organik radikallerin ilk kuramı olarak düşünülebilir. Onu daha sonra 'Aetherin radikali' olarak niteleyen, **Berzelius** olmuştur. **Dumas** ve **Péligot** odun ispiertosunun alkole benzer bir bileşik içerdiğini bulduklarında, ondan türetilen varsayımsal radikali göstermek için *methylène* ( $\mu\epsilon\theta\upsilon$  = şarap,  $\omega\lambda\eta$  = odun) adını önermişlerdir.<sup>100</sup> Onlar alkolü bizzat *bihydrate de methylène* diye adlandırmış, mevcut metil alkol adı birkaç yıl

<sup>93</sup> Berzelius, *Jahresbericht*, 2 (1823), 57.

<sup>94</sup> Aynı yerde, 13 (1834), 192.

<sup>95</sup> *Ann. Phys. Chem.*, 26 (1832), 483-485.

<sup>96</sup> *Ann. Pharm.*, 9 (1834), 18. Liebig'in amit (*amide*) için Ad simgesini kullanması konusunda ayrıca bkz. aynı yerde, 30 (1839), 139.

<sup>97</sup> Berzelius, *Jahresbericht*, 15 (1836), 381.

<sup>98</sup> *Ann. chim.*, 95 (1815), 313, 315.

<sup>99</sup> *Ann. chim. phys.*, [2], 36 (1827), 309. Bu formüller C = 6, H = 1, O = 16 atom ağırlıklarına dayalıydı. Özgün makalede oksijen atomu, bir nokta ile gösterilmişti.

<sup>100</sup> Aynı yerde, 58 (1835), 9.

sonrasına dek kullanılmamıştır. Halojenli organik bileşikler üzerine bir dizi önemli araştırmalar yürüten **Regnault**, onların oluşumunu açıklamak için *aldehydène* radikalini önermiş,<sup>101</sup> **Liebig** daha sonra bu  $C_4H_6$  (yani  $C_2H_3$ ) radikalinin Ac simgesi '*Acetyl*' radikali olarak kendi adlandırma desenine göre düşünlmesi gerektiğini önermiştir.<sup>102</sup>

**Liebig** ve **Dumas**'nın temel radikaller olarak düşündükleri farklı ise ve onlara farklı iki desene göre ad vermişlerse de, bu radikaller basitçe birbiriyle ilintili olabilirlerdi ve önemli olan, her iki okulun da organik bileşiklerin karma radikallerden ibaret oldukları konusunda uzlaşmış olmaları idi. Bu nedenle 1837'de **Dumas** ve **Liebig** organik bileşiklerin, onların radikal bileşenlerinin incelenmesine dayalı bir 'doğal' sınıflandırmayı gerçekleştirmek üzere ortak çalışmaya karar verdiler. 'Organik kimyanın bugünkü durumu üzerine not' başlıklı bir ortak makalelerinde<sup>103</sup> anorganik kimyadaki elementlerin rolü ile organik kimyadaki radikallerin rolünü karşılaştırdılar:

*Mineral kimyasında radikaller basittirler; organik kimyada ise bileşiktir; bütün fark budur.*

Bir sonraki yıl **Liebig** biçimsel olarak bir radikali tanımladı. Üç koşul gerektiğini öne sürdü; bunlardan ikisi, eğer bir radikal olarak düşünülecekse herhangi bir atomlar grubu tarafından yerine getirilmeliydi: Bir bileşikler dizisi içinde değişmeden yer almalıydı; bunlarla tekil elementler yardımıyla ve onların bileşiklerinde özel bir element yer değiştirebilir olmalıydı ve bu bileşikler öteki elementlerin eşdeğerleri aracılığıyla ayrılabilirdi ve yer değiştirebilirdi.<sup>104</sup>

**Dumas** ve **Liebig**'in öne sürdüğü gibi radikaller, elementlerin anorganik kimyada oynadığı gibi organik bileşikler içinde de aynı rolü oynuyorsa, bundan, anorganik kimyada başarılı olarak kurulmuş olandan tümüyle farklı olmayan bir şekilde, organik kimyada iki terimli bir adlandırmayı oluşturma olanağı bulunacağı sonucuna varılır. 'Benzoil klorür' gibi böyle adlar, oldukça kısa olma üstünlüğüne sahip olup ayrıca da bileşikte içerilen atomların doğası konusunda bütünüyle bilgi vericidir. 1837'de **Berzelius**, kendi ders kitabının yeni bir baskısını derlediğinde, **Liebig**'e, eter konulu bölümde **Liebig** adlandırmasını ('etil oksit' vb.) oldukça zorunlu bir adlandırma bulduğunu yazmıştır.<sup>105</sup> Tür kuramının ortaya konmasından sonra bile radikal düşüncesi organik kimyada hâlâ kullanılmaktaydı. Günümüzde kuaterner (dörtlü) amonyum bileşikleri diye adlandırdığımız maddelerin araştırılması, **A. W. Hofmann**'ı, onun *tetraethylammonium* diye adlandırdığı bir radikalın varlığını zorunlu kabule yöneltmiş ve bu radikalın iyodürü olarak gördüğü bir bileşiği yahtarak şunları söylemiştir:

*Yeni bileşik konusunda sahip olduğum görüş ... mineral kimyasının bileşiklerine çok yakından benzeyen bu maddelerin büyük üstünlüğe sahip olduğudur ki onlar aracılığıyla adlandırma oldukça kolaylaşmıştır.*<sup>106</sup>

<sup>101</sup> Aynı yerde, 59 (1835), 374-375.

<sup>102</sup> *Ann.Chem.*, 30 (1839), 139.

<sup>103</sup> *Comp.rend.*, 5 (1837), 567-572.

<sup>104</sup> *Ann.Chem.*, 25 (1838), 3.

<sup>105</sup> *Berzelius und Liebig, Ihre Briefe von 1831-1845, Münih ve Leipzig, 1893, s.118.*

<sup>106</sup> *Phil.Trans.*, 1851, ii, 361-362.



Radikal kuramı adlandırmaya değerli bir yardımcı araç idiyse de, bunun tersi de doğru olmalıydı ve **Wurtz**, bu adlandırmanın üstünlüğünün, kuramın başarısına büyük oranda katkıda bulunduğunu öne sürmüştür.<sup>107</sup>

Yine de radikal kuramının tüm organik bileşiklere sistemli uygulanması sık sık şanssız sonuçlar vermiştir. Örneğin hidrokarbonlar, ilgili bir radikalin hidritleri olarak düşünülmüş ve **Kolbe**, *Lehrbuch* (1854) adlı eserinde etileni 'vinil hidriti' diye nitelemiştir. Böyle adlar yalnızca tuhaf olmakla kalmayıp ayrıca da yanıltıcıdır; çünkü onlar ilgili bileşiklerin benzerliğini gizlemektedirler. Etan ilk olarak **Kolbe** tarafından *Methyl* adı altında yalıtılmış<sup>108</sup> ve daha sonra 'dimetil' diye adlandırılmıştır. Bu adlar onun, metan'ın bir homologu (ardtürü) olduğunu kuvvetle akla getirmektedir ('metil hidriti'). Belki de böyle bir adlandırmanın en ciddi kusuru, onda bazı radikallere erişilecek yolun oldukça keyfi olması idi. Bir radikali kimyasal kuramda kullanmak için onu laboratuvarı yalıtma zorunluğu yoktu. Örneğin **Gerhardt**'a göre radikaller yalnızca çeşitli bileşikler arasında ilişki kurmanın uygun aracı idi. Dahası, aynı bileşiğin oldukça farklı birkaç radikalin türevi olduğunu ve birkaç farklı ada sahip olduğunu düşünmek de olanaklı idi. Tüm bileşikler radikallere indirgenemezdi ve radikal kuramının, maddelerin bu büyük grubu için yapabileceği birşey yoktu. Adlandırmanın bir temeli olarak radikal kuramının son bir kusuru, günden güne bilinen radikallerin büyük sayısı idi ve bunların adları, daha kolaylıkla anımsanabilen herhangi bir sistemli düşünceden çok, onun bileşiklerinden birinin kaynağından ilk bakışta türetilmiş olması daha olası idi.

### Tür Kuramı

Organik kimya incelemesine yararlı bir kavram olarak katkı koyan radikal kuramı 1830'ların sonlarında oldukça iyi temellendirilmiş duruma geldi ama tam o zamanda, yine organik kimyaya ve onun adlandırılmasına yararlı bir katkıda bulunan yeni bir kuram öne sürüldü. Bu, tür kuramı idi ve organik bileşiklerdeki yer değiştirme (süstitüsyon) düşüncesiyle yakın bağlantılı idi.

**Gay-Lussac**, 1828'de anlattığı dersleri sırasında klorun yağlarla birleşmesi sırasında hidroklorik asit oluştuğuna ayrıca da 'klorun bir kısmının ... uzaklaştırılan hidrojenin yerini aldığına' işaret etti.<sup>109</sup> Bu, yer değiştirme ilkesinin açık bir ifadesi idi. On yıl sonra **Dumas**, klor atomlarının yerine geçebilen ve *acide chloracétique* (yani triklorasetik asit) diye adlandırdığı ürünün, özgün bileşiğin kimyasal özelliklerini kendinde alıkoyduğunu doğruladı.<sup>110</sup> **Dumas** ve **Laurent**'in çalışmalarına dayalı olan yer değiştirme kuramı, **Berzelius**'un elektropozitif ve elektronegatif olarak iki element türü arasında ayırım yapan ikiciliğin (dualizm) reddi anlamına geliyordu; çünkü elektronegatif klorun, bir organik bileşiğin karakterini temelden değiştirmeksizin elektropozitif hidrojenle yer değiştirebileceği gösterilmiştir. Yeni kurama göre pek çok tepkime ortak bir elementin başka biri yerine geçtiği basit durumlar olarak görülüyor ve bu hısım bileşiğe dayalı bir adlandırma, mantıksal bir sonuç oluyordu.

<sup>107</sup> Wurtz, *Dictionnaire de chimie pure et appliquée*, Paris, 1869-1878, cilt ii, s.573.

<sup>108</sup> *Ann. Chem.*, 69 (1849), 257-294.

<sup>109</sup> Gay-Lussac, *Cours de Chimie*, Brüksel, 1829, cilt ii, Ders 28 (16 Temmuz 1828), s.12.

<sup>110</sup> *Comp. rend.*, 7 (1838), 474; 8 (1839), 612. Dumas daha sonra 'klorun yalnızca hidrojenin yerini almakla kalmayıp, aynı rolü oynadığına' işaret etmiştir (*Ann. chim. phys.*, [3], 49 (1857), 496).

Tür kuramı kendi değerini kanıtladığında, bu konuda kendilerinin hak sahibi olduğunu öne süren **Dumas** ve **Laurent** arasında sert tartışmalar ortaya çıktı. **Laurent** 1835'de naftalin türevleri üzerine olan deneyleriyle bağlantılı olarak aşağıdaki ifadeleri öne sürebildi:

*Naftalini temel radikal ve onun dönüşümünden sonuçlanan bileşikleri türetilmiş radikaller olarak adlandıracağım.*<sup>111</sup>

**Laurent** 'radikal' terimini yeni bir anlamda kullanıyordu ve bunu açıklığa kavuşturmak için daha sonra onu 'nükleus' (çekirdek) (*noyau*) ile değiştirdi.<sup>112</sup> Böylelikle **Dumas**'nın tek isteğinin tür kuramının yazarı olmak olduğunu öne sürdü ki<sup>113</sup>. **Dumas**, 'kimyasal tür' ifadesini ilk kullanan kişiydi.<sup>114</sup> Öte yandan **Dumas**, **Laurent**'in naftalin üzerine olan çalışmasını küçümsedi ve yer değiştirme kuramının asetik asit üzerine olan kendi çalışmasına tarihlendiğini göz önünde tuttu. Tartışmanın etkisi, Paris'teki bilim çevrelerinde güçlü bir kişiliği olan **Dumas**'nın eski öğrencisine karşı kendi etkisini kullanabilmesiyle sonuçlandı ve **Laurent** bir daha Paris'te hakettiği yeri asla bulamadı. Şurası tümünden üzücüdür ki **Laurent**, organik kimyada sistemli bir adlandırma kurulması yönünde yapıcı pekçok önerilerde bulunmuştu.

### **Dumas'nın Adlandırması**

**Dumas** 1840 yılında yayımlanan türler kuramı üzerine bir makalesinde, adlar konusunda bazı düşünceler öne sürmüştür.<sup>115</sup> **Dumas**, Lavoisier adlandırmasının anorganik bileşikler adlandırma sorununa çok uygun düştüğüne kendini hazırlamıştı. Bu adlandırmada görülen ve daha sonra **Berzelius**'un elektrokimyasal kuramı yoluyla doğrulanan ikicilik, organik bileşiklere uzandırılmıyordu. Tersine, herbir organik bileşik özel bir türün değiştirilmiş bir şekli olarak görülmeliydi. **Dumas** şöyle sürdürmektedir:

*Herbir türün bir ada sahip olması ve bu adın, onun kabul edilebildiği sayısız şekiller halinde ortaya konması gerekmektedir; bu ad, tür bizzat ortadan kalkmadığı sürece korunmalıdır.*

Lavoisier adlandırması bir bileşiğin yapıtaş elementleri konusuna önem vermeyi getirmiştir; **Dumas**, farklı elementler içerdiği düşünülen ve aynı kalıptan geldiği düşünülebilen grupların ortak özelliklerini vurgulamak istemiştir. **Dumas** bu ilke üzerine dayandırılmış olan kendi adlandırmasına dikkat çekmiştir. Yağsı gaz üzerine klorun etkisiyle **Dumas**, gaz *chloroléfiant* diye adlandırdığı maddeyi elde etmiş ve onun 'klorasetik asit', 'kloraldehit' ve 'kloreter' terimleri, aynı ilke üzerine oluşturulmuştur.

**Dumas**, klorasetik asitin asetik asitle aynı kimyasal türe ait olduğunu düşünmüştür. Ayrıca **Regnault**'un, onunla aynı formüle sahip ve yer değiştirmeye ilintili ama onların önemli kimyasal özelliklerinin çoğu bakımından temelden farklı olan, örneğin bataklık gazı ve kloroform gibi maddeleri kastettiği bir mekanik tür

<sup>111</sup> *Ann.chim.phys.*, [2], 59 (1835), 389.

<sup>112</sup> *Comp.rend.*, 19 (1844), 1093.

<sup>113</sup> Aynı yerde, 10 (1840), 410.

<sup>114</sup> Aynı yerde, 8 (1839), 621-622; 10 (1840), 149ff.

<sup>115</sup> *Comp.rend.*, 10 (1840), 168-170.

düşüncesini de benimsemiştir. Bu düşünce mantıksal olarak, çoğu kimyasal bileşiğin birkaç temel türe indirgenebileceği görüşüne yol açmıştır.

### *Laurent'in Adlandırması*

Olasılıkla **Laurent**, sistemli bir adlandırmanın gereğini, ilk kez 1833'de, naftalinin klorla olan iki farklı bileşiğini yalıtıttığını bildirdiğinde duyumsamıştır. Ancak, o sıralar onları yalnızca 'yağsı klorür' ve 'katı klorür' olarak ayırmamıştı.<sup>116</sup> İki yıl sonra naftalinden türetilmiş bileşiklerin daha derinden incelenmesi, naftalinin, tüm bileşikler için ortak olan temel bir radikal ya da grup olduğunu düşünmesine yol açtı ve bu kavrama dayalı bir adlandırma kullanmaya başladı. Soğuk nitrik asitin naftalin üzerine etkisiyle oluşan bileşiği *nitronaphthalase* ( $\alpha$ -nitronaftalin) diye adlandırırken, kaynar nitrik asit kullandığındaki ürünü (dinitronaftalinlerin bir karışımı) *nitronaphthalèse* diye adlandırdı.<sup>117</sup> **Laurent** bu sistemi, naftalindeki hidrojen yerine klor atomlarının geçirilmesinde bir nükleus' (çekirdek) içindeki yer değiştirmenin ardışık derecelerini göstermek üzere sesli harfleri kullanarak genişletmiştir:

|                                                      | <u>Modern formül</u> |
|------------------------------------------------------|----------------------|
| <i>chloronaphthalase</i> ya da <i>chloronaphtase</i> | $C_{10}H_7Cl$        |
| <i>chloronaphthalèse</i>                             | $C_{10}H_6Cl_2$      |
| <i>chloronaphthalise</i>                             | $C_{10}H_5Cl_3$ vb.  |

Böylece **Laurent**, pikrik asit (*trinitrophenol*) için *acide nitrophénisique* adını vermiş olup<sup>118</sup> bu ad, bir benzen çekirdeğindeki (*phène*) üç nitro grubunun varlığını açıkça işaret etmeyi tasarlamaktaydı.<sup>119</sup> **Laurent** kendi adlandırmasında bir bileşiğin formülünün, onun adından ya da bunun tersi yoldan kolayca çıkarımsanabileceğini öne sürmüştür. Ancak adlandırma, ilk beş yer değiştirmeli ürüne dek beş sesli harfle sınırlanmıştı. Naftalinde 6, 7 ya da 8 klor atomunun varlığını işaret etmek için ikinci bir dizi gerekiyordu; böylece heksakloronaftalin *chloronaphthalase A* vb. olacaktı. **Laurent** adlandırma üzerine kendi düşüncelerini, ölümünden sonra yayımlanan *Méthode de chimie*'de (1854) geliştirmiştir.

**Laurent** bu yeni terimleri kullanmasında oldukça gözüpek ve katı tutumlu idi ve onları savunma gereği duymaksızın ve çoğu kez de açıklama yapmaksızın kendi yayınlarına soktu. **Laurent**'in terminolojisinin değişmez bir eleştirmeni olmuş olan **Berzelius**, 1843'de ona yazarak<sup>120</sup> bir addan diğerine geçildiğinde seslendirmede kolayca hataya düşülecek şekilde bir sesli harfi değiştirmede içerilen farkın çok az

<sup>116</sup> *Ann.chim.phys.*, [2], 52 (1833), 275-285.

<sup>117</sup> Aynı yerde, [2], 59 (1835), 376-397. **Laurent**, bir çekirdek içinde yer değiştiren klor atomları sayısını göstermek üzere sesli harfleri kullanma düşüncesini, Dumas'ya borçludur (**Laurent**, *Chemical Method*, Londra, 1855, s.37). Bu tarih, Dumas ve Péligot'nun sinnamik asit üzerine bir makalede bu ilkeyi dokundurma yolu kullandığı 1834'e dek geri uzanır (*Ann.chim.phys.*, [2], 57 (1834), 316-317; *Comp.rend.*, 10 (1840), 517-518) ve Dumas 1840'da yer değiştirmeli bileşiklerin adlandırılmasında, bu sistemi kullanmayı sürdürmüştür (*Ann.chim.phys.*, [2], 73 (1840), 136, 139).

<sup>118</sup> *Ann.chim.phys.*, [3], 3 (1841), 195.

<sup>119</sup> φωσφω = aydınlatıyorum'dan türetilmiştir; çünkü benzen ilk olarak aydınlatma gazından (havagazı) hazırlanmıştı. **Laurent** benzoil bileşikleriyle karıştırmaktan kaçınmak üzere bu kökü kullanıma sokmuştur; aynı yerde, [2], 63 (1836), 44.

<sup>120</sup> *Berzelius' Bref*, Uppsala, 1912-1935, Kısım 7, s.192-193, 204-206.

olduğunu belirtti. Ayrıca **Laurent** tarafından önerilen adların hemen hemen tümü naftalinle bağlantılıydı ve bu ortak gövdenin elde tutulmasıyla tüm adlar birbirine çok benzeyecekti. **Laurent** taşrada sürgün oluşuna yordduğu kendi dışmerkezliğini kabule hazırlanmışsa da, kendi adlandırmasının bir savunusuyla ona yanıt verdi. Şurası kesinlikle doğrudur ki Bordeaux'da **Laurent**, Paris'te zevk alacak olduğu aynı olanaklara sahip değildi. Onun en etkili çağdaşlarının düşmanlığı yüzünden oluşan güvenmişliği ile birlikte bu olgu, ortak çalışmanın çok arzu edildiği adlandırma konusunda **Laurent**'in bağımsız girişimini yeterince açıklar.

**Laurent**'in adlandırması meraktan öte birşey değil gibi görülebilir, ama adlandırmanın sistemleştirilmesine belirgin şekilde katkısı olmuştur. Onun düşünceleri daha sonra başkalarına, özellikle de **Gerhardt** ve **Hofmann** tarafından benimsenmiştir. Yine de **Hofmann**'ın 'övmeye değer' diye betimlediği terminolojisi,<sup>121</sup> kendi çağdaşlarından yalnızca birkaç kişi tarafından kullanılmıştır. Günümüzde onun, ilgili adlardaki sesli harfleri değiştirmek suretiyle bileşiklere uygulanan ad verme yöntemini güçlükle küçümseyebiliriz, çünkü aynı ilkeye göre *amide*'den **Laurent** tarafından bulunmuş olan *imide* terimini kabul etmiş durumdayız.<sup>122</sup>

### **Gmelin'in Adlandırması**

Yer değiştirme kuramına dayalı olan ve **Dumas** ve **Laurent**'in düşüncelerinden esinler taşıyan başka bir adlandırma, *Handbuch* adlı eserinin dördüncü baskısında **Leopold Gmelin** tarafından önerilen olmuştur.<sup>123</sup> Anorganik bileşikler için hem mevcut elementleri hem de onların sayısını işaret eden yapay adlar önermiştir. Organik bileşikler için bu ilke, başka bir neden olmadıkça, biraz değiştirilmiştir; çünkü içerilen atomların sayısı, basitçe ifade etmeye çok fazla büyük gelmektedir. Bu nedenle **Gmelin**, tür kuramı üzerine kurulu bir adlandırma önermiştir. Herbir 'birincil çekirdek' ayrı bir ada sahip olmalıydı ve adların oluşumunda tüm diğer düşüncelerden önce kısalığı göz önüne almalıydı. Böylelikle metilen, bir heceli olarak *forme* ile, etilen *vine* ile, benzen *bunze* ile vb. adlandırılmıştır. Diğer element ya da gruplar bu çekirdekler içinde yer değiştirdiklerinde, onlar bir sessiz harfle (örneğin klor = k) ya da bir tek hece ile gösterilmiş ve element adlarının sayısı sesli harflerden biri yardımıyla beşlik bir maksimuma kadar yer değiştirmişlerdir. Buna göre **Gmelin**'in formüllerinde gösterilen (C = 6) C<sub>4</sub>H<sub>3</sub>Cl, C<sub>4</sub>H<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, C<sub>4</sub>HCl<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>Cl<sub>4</sub> bileşikleri, sırasıyla *Vinak*, *Vinek*, *Vinik* ve *Vinok* terimleriyle verilmişlerdir. **Gmelin** kendi ders kitabında bu tuhaf ifadeleri ayrıçalar içinde vermekten öte birşey yapmamıştır. O, ses uyumu, etimoloji ya da gündelik kullanım için bir ayrıcalık taşımayan böyle keyfi bir yapay dilin genel kabule erişmesini güçlükle ummuştur.

### **'Yeni Tür Kuramı'**

Tür kuramı yalnızca bir adlandırma sağlamamış, ayrıca ona göre organik bileşiklerin birkaç temel türden türetilebileceği düşünülen bir sınıflandırma da vermiştir. 1849'da **Wurtz**'un aminleri keşfetmesi, **Hofmann**'ı bir 'amonyak türü' düşüncesine sevkederken, **Laurent**'in bir önerisi **Williamson** tarafından genişletilerek bir 'su türü'nü

<sup>121</sup> *Ann.Chem.*, 53 (1845), 14.

<sup>122</sup> *Ann.chim.phys.*, [2], 59 (1835), 397; Berzelius, *Jahresbericht*, 16 (1837), 245-247.

<sup>123</sup> *Gmelin, Handbuch der organischen Chemie*, 4.baskı, Heidelberg, cilt I, 1848, s.133-135.

sağlamıştır. Bu iki tür, bir 'hidroklorik asit türü' ve bir 'hidrojen türü' ile birlikte alınarak, **Gerhardt** tüm organik bileşikleri onlardan türetmeye çalışmıştır.<sup>124</sup> Alkoller, eterler, asitler, tuzlar vb., su türüne ait gibi düşünülmüşlerdir. Halojen bileşikler hidroklorik asit türünden türetilmişlerdir; aminler, amitler vb., amonyak türüne ilişkindiler ve hidrokarbonlar ve aldehitler (her ikisi de hidritler olarak düşünülüyordu) hidrojen türüne

aittiler. **Williamson** ve **Gerhardt** asetik asitin  $\begin{matrix} \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{matrix} \text{O}$  su türüne ait olduğunu düşünmüşler ve bu nedenle onun formülünü  $\begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_3\text{O} \\ | \\ \text{H} \end{matrix} \text{O}$  şeklinde yazmışlardır. Eğer bu asetik asitin formülü ise, kimyasal olarak bir  $\begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_3\text{O} \\ | \\ \text{C}_2\text{H}_3\text{O} \end{matrix} \text{O}$  bileşiğini hazırlamak olanaklı olacaktı. Bu bir asit anhidriti olmalıydı ve gerçekten **Gerhardt** tarafından hazırlanmıştır. Bu durum göstermektedir ki, sınırlamalarına karşın, tür kuramı belirli bir öndeysel değere sahipti.

**Gerhardt** daha önce genelde iki adlı bir adlandırmanın temeli olarak türler düşüncesini kullanmıştı. Yine de doğa tarihi içinde bir kimyasal türle bir cins arasında belirli bir benzerlik vardı:

*Herbir organik maddenin adı olarak ilkin onun ait olduğu cinsleri ve türleri ifade etmek gerekir; kanımızca Linnaeus'un iki adlı adlandırmasını organik maddelerin adlandırmasına uygulamak çok uygun olacaktır.*<sup>125</sup>

Bu çarpıcı iki adlı adlandırma örnekleri arasında **Gerhardt**, *acétate trichloré* (triklorik asetik asit) ve *formène trichloré*'den (kloroform) söz etmektedir. Ancak **Gerhardt** bu çizgideki kapsamlı bir adlandırma konusunda herhangi bir ciddi girişimde bulunmamıştır.

Sonuç olarak tür kuramının, özellikle klorun yer değiştirmesi durumlarında olmak üzere, adlandırmaya değerli ve kalıcı bir katkıda bulunduğu söylenebilir. Yer değiştirme kuramının modern uygulaması ile aynı bileşikler için radikal kuramının uygulamasını karşılaştıracak olursak, ilki çoğu zaman belirli üstünlüklere sahiptir. Metanda hidrojen yerine klor atomlarının geçmesiyle üretilen üç bileşik, yer değiştirme kuramına göre basitçe mono-, di-, tri-klorometan olarak betimlenebilir. Radikal kuramına göre onları betimlemek için üç farklı radikale başvurulmalıdır ve onlar sırasıyla metil klorür, metil klorür ve metenil klorür olurlar. Yer değiştirme yönteminin daha başka uzantısı **Kolbe** tarafından ortaya konmuş olan karbinol adlandırmasında görülebilir.

### Sınıflandırma Sistemleri

Organik kimyadaki en erken sınıflandırma, bitkisel ve hayvansal kökenli olan maddeler arasında yapılan ayırmıdır. Daha ileri bir bölümlendirme her bir sınıf içinde yapılmıştır. Örneğin **Fourcroy**, bitkisel kökenli maddeleri, karar verebildikleri yirmi

<sup>124</sup> *Ann.chim.phys.*, [3], 37 (1853), 285-342.

<sup>125</sup> *Précis de chimie organique*, Paris, 1844, 1845, cilt i, s.66-68. Montreal'de Kimya Profesörü olan M.J.G.Hunt, ABD'de ve Kanada'da Gerhardt'ın *Précis*'inin kısaltılmış bir çeşitlemesini 12 000 nüsha halinde yayımlamıştır ve kitap ondokuzuncu yüzyıl ortalarında Amerika'da oldukça büyük bir etkiye bulunmuş olmalıdır.

ilke haline bölümlendirmiş<sup>126</sup> ve hayvansal maddeler de benzer şekilde alt-bölümlere ayrılmıştır. 1827'de Londra'lı hekim **William Prout** şu öneride bulunmuştur:

*Temel besin maddeleri şekerli, yağlı ve albüminli maddeler olarak üç büyük sınıfa indirgenebilir.*<sup>127</sup>

'Şekerli madde sınıfı' daha sonra *carbohydrate* terimiyle gösterilmiştir.

Kimyasal özelliklerine göre organik bileşikler sınıflandırmanın ilk yöntemi, onların asitlik ya da alkaliliğine dayalı olandı. Oldukça büyük sayıda organik asit onsekizinci yüzyıl sonlarında biliniyordu ve 1820'lerde buna karşıt olan alkaloitler grubu belirlenmiştir. Bu basit sınıflandırmaya göre keşfedilen herhangi bir nötür sıvı, bir 'eter' olarak betimlenebilirdi.

Büyük sayıda organik bileşiğin nicel ve nitel analizleri yapıldığında onların sınıflandırılabilceği iki kullanışlı yol vardı. Aynı işlevli tüm bileşikler (örneğin alkoller) birlikte gruplandırılabilirdi; alternatif olarak aynı karmaşıklıkta tüm bileşikler (örneğin aynı sayıda karbon atomu içeren bileşikler) birlikte gruplandırılabilirdi. Bu iki yöntem, sırasıyla düşey ve yatay kesitler alınmış gibi düşünülebilir. Ancak bu basit sınıflandırma analizi, eğer ondokuzuncu yüzyıl ortalarında tüm organik bileşiklerin bilindiği düşünülecek olursa yanıltıcı olacaktır. Kimyacılar tarafından başarılı bulunan pekçok sınıflandırma sistemi vardı ve **Laurent**, önerilmiş çeşitli kuramlara göre 'herbir sınıf içinde ardışık olarak düzenlenebilecek olan tek bir maddenin güçlkle bulunacağına' dikkat çekmiştir.<sup>128</sup>

Önceki sınıflandırma yöntemi verimli homolog seri kavramına yol açmıştır. 1835'de **Dumas** ve **Péligot**, 'odun ispiertosu' üzerindeki araştırmalarında, onun âdî alkolle ortak pekçok özelliğe sahip olduğunu keşfettiler.<sup>129</sup> Bir yıl sonra onlar, **Chevreul**'ün 'ethal' diye adlandırdığı şeyin de bir alkol olduğunu tanıladılar. Onlar molekülün karmaşıklığı arttıkça (yani metil, etil ve setil alkol sırasında gidildikçe) bu alkollerin kaynama noktalarının da arttığına dikkat çektiler; aynı şey, serinin klorürleri için de doğrudu.<sup>130</sup> Bu bileşikler, sırasıyla bir, iki ve on altı karbon içerirlerken, özelliklerindeki düzenli bir dereceleme ile inandırıcı bir serinin oluşabilmesinden önce daha pekçok başka bileşiğin içerilmesi gerekeceği açtı. Ancak 1842'de **Dumas**, bu düşüncüyü formik asitten margarik asite dek bir asitler serisine uzandırdı<sup>131</sup> ve birkaç ay sonra **J. Schiel**, benzer kimyasal özellikli bileşikler serisi kavramına daha başka katkılarda bulundu. CH<sub>2</sub> artımını göstermek üzere R simgesini kullanarak **Schiel**, alkoller serisini yedi radikal içerecek şekilde dek genişletti ve metil'den amil'e değin alkollerin kaynama noktalarının düzenli artışı üzerine yorumlarda bulundu.<sup>132</sup> Ancak propil ve bütıl alkoller bilinmiyordu ve **Schiel** hatalı olarak gliserine monohidrik alkoller arasında yer verdi.

<sup>126</sup> Fourcroy, *Philosophie chimique*, 3. baskı, Paris, 1806, s.305-306.

<sup>127</sup> *Phil. Trans.*, 1827, 357.

<sup>128</sup> Laurent, *Chemical Method*, çeviri: Odling, Londra, 1855, s.34.

<sup>129</sup> *Ann. chim. phys.*, [2], 58 (1835), 10.

<sup>130</sup> Aynı yerde, [2], 62 (1836), 22-23.

<sup>131</sup> *Comp. rend.*, 15 (1842), 935.

<sup>132</sup> *Ann. Chem.*, 43 (1842), 107-108.

'Homolog seri' ifadesi **Gerhardt** tarafından bulunmuş,<sup>133</sup> **Gerhardt** onun yalnızca organik kimya araştırmasını sistemleştirmenin bir aracı olarak yararlı olmakla kalmayıp ayrıca yeni bileşiklerin keşfine de yardımcı olduğunu işaret etmiştir:

*O, tüm sözcüklerin yöntemli bir sıraya göre düzenlenmiş olduğu bir tür sözlüktür; bilim geliştikçe o, ilerlemeye yardımcı olamaz, onun için hâlâ doldurulması gereken boşluklar vardır.*

Homolog seriye göre bileşikler sınıflandırmak için **Gerhardt**'ın çabası o denli büyüktü ki, onun dışındaki herşeyi ikinci plana attı ve seriler kavramı konusundaki hırsının, çoğu zaman kimyadan çok cebir çalışması olduğu yönünde kendisinin kınanmasına yol açmasına bile razı oldu.<sup>134</sup> **Gerhardt**, yağ asitleri gibi aynı türün (yani formik asitin) türevleri olarak böyle bir homolog serinin tüm üyelerini gösterdi ve bu düşüncesini sistemli bir adlandırma halinde ifade edebildi. Asetik asit 'metil formik asit', propiyonik asit ise 'etil formik asit' vb. oldu. **Kekulé** benzer adları benimsedi ve örneğin toluik asitleri 'metil-fenil-formik asitler' olarak niteledi.<sup>135</sup>

Organik asitlerin ilk incelemeleri, onların farklı asitlik dereceleri konusunda bazı bilgiler edinilene dek küçük bir gelişme sağlayabildi. **Graham**'ın polibazik asitler kavramını organik asitlere uzandıran, bazlıkları cinsinden onların sınıflandırma temellerini kuran, **Liebig** oldu.<sup>136</sup> Alkollerin oksitlenme türlerinin anlaşılması ve tür kuramının **Kolbe** tarafından verilen çeşitlemesine dayalı bir formüllendirme, bu kimyacı, alkollerini öyle adlandırmamışsa da onların primer (birincil), sekonder (ikincil) ve tersiyer (üçüncül) diye ayırdedilmesini olanaklı kıldı. **Berthelot**<sup>137</sup> tarafından gliserinin 'triatomik' (yani trihidrik) bir alkol olduğunun tanınması, polihidrik alkollerin kavranmasının başlangıcını işaret eder. Aminlerin sınıflandırılması büyük oranda **Hofmann**'ın çalışmasına dayalıdır; oysa onların modern terimler cinsinden biçimsel sınıflandırmasından sorumlu olan, **Gerhardt** idi:

*Azot bileşikleri, onların bir, iki ya da üç hidrojen atomunun yer değiştirmesiyle amonyak türünü temsil etmelerine göre 'primary', 'secondary' ya da 'tertiary' olarak adlandırılabilirler.*<sup>138</sup>

Organik bileşikler sınıflandırmanın ikinci bir genel yöntemi, ortak çekirdekli tüm bileşikler bir araya koymaktı. Bu, örneğin asetik asit, asetaldehit, etil alkol, eter, etilen, etilen diklorür vb. maddeleri aynı sınıfa ait olarak düşünen **Laurent** tarafından benimsenen yöntemdi; aynı zamanda da asetik asit ve alkolün ayrı ayrı farklı radikallerin türevleri olduğunu düşünen **Liebig**'in sınıflandırması üzerinde bir iyileştirme idi; **Dumas** bile bu iki bileşik arasındaki ilişkiyi görmede başarısız oldu. **Gmelin**, önemli eseri *Handbuch*'un dördüncü baskısını derlediğinde, organik bileşiklerin daha önceki düzenlemesinin doyurucu olmadığına karar verdi ve **Laurent**'in çekirdek kuramına dayalı bir sınıflandırmayı benimsedi. **Beilstein**'in *Handbuch*'unda benimsenen sınıflandırma ise bu kez **Gmelin**'inkine dayalı idi.

<sup>133</sup> *Revue scientifique*, 14 (1843), 580ff.

<sup>134</sup> *Traité de chimie organique*, Paris, 1853-1856, cilt i, s.iii, 124-125.

<sup>135</sup> *Bulletins de l'Académie Royale des Sciences de Belgique*, [2], 19 (1865), 564.

<sup>136</sup> *Ann.Chem.*, 26 (1838), 138.

<sup>137</sup> *Ann.chim.phys.*, [3], 52 (1858), 428.

<sup>138</sup> *Gerhardt*, adı geçen eserde, cilt iv, s.592.

Aynı karmaşıklıkta ama farklı işlevli gruplar halinde organik bileşiklerin oluşumu gerçekleştiğinde, kimyacılar, onlardan tüm ötekilerin türetilebileceği bir 'hısım' bileşik olarak özel bir bileşik türünü düşünmeye başladılar. Keşiflerin tarihsel sırasına bakıldığında, organik asitlerin 'hısım' bileşikler olarak, karşı çıkılmaz bir hakka sahip oldukları düşünülmüştür. Örneğin benzen ilk olarak benzoik asitin bir tuzundan, aseton ilk olarak asetik asitin bir tuzundan vb. hazırlanmıştı. Garip bir şekilde asitlerin adları onların türevlerinin adlandırılmasında kullanılmamış olup ondokuzuncu yüzyıl ortasında ona karşılık gelen asitin adı, yeni keşfedilen 'bütil alkolün' adının temeli olarak hâlâ kullanılmaktaydı.<sup>139</sup> **Gerhardt**, 'homolog seri' ifadesini bulduğunda, her serinin temeli olarak düşündüğü şey asitlerdi ve bir karbon atomu içeren bileşikler *série formique'e*, iki karbon atomlu bileşikler *série acétique'e* vb. ait olarak nitelemişti.<sup>140</sup>

Bileşikler ailesinin başı olarak görülmek istenen ikinci bir bileşik grubu, alkoller sınıfı idi. Bu en azından, organik kimyadaki yeni bir alkolün keşfini anorganik kimyada bir metalin keşfiyle karşılaştıran **Dumas**'nın kanısı idi.<sup>141</sup> Bir süre sonra **Berthelot**, alkollerin, bir adlandırmanın başlangıç noktası olarak alınması gerektiğini öne sürmüştür.<sup>141a</sup> Onun alkollerini seçmesinin ana nedeni, onların oldukça tepkime verici olmaları idi ki ilgili bileşikler yalnızca kuramsal olarak ona ilişkin olanlar yerine gerçekten basit bir şekilde alkollerden hazırlanabilmekteydi.

Üçüncü bir olanak, organik bileşikler karşılık gelen hidrokarbonlara ilintilemek oldu. Buna sonunda 1892 Cenevre adlandırmasında erişildi, ama yüzyılın içinde çok daha önceleri o konuda girişimde bulunulmuştur. 1830'da **R. Herrmann**, organik bileşikler, hidrokarbonların karbonik asit, su ve amonyak gibi diğer çeşitli bileşiklerle birleşmesiyle oluşmuş gibi görerek onları sınıflandırmada küçük bir başarı sağlamıştır.<sup>142</sup> Altı yıl sonra **Laurent**, organik bileşikler hidrokarbonlar çevresinde gruplandırmak üzere yeni bir girişimde bulunmuştur. Naftalin bileşikler üzerine çalışması, onu naftalinin ortak bir çekirdek oluşturmaya göre bir türler kuramına doğru yönlendirmiştir. Buna uygun olarak da şu genellemeyi yapmıştır:

*Tüm organik bileşikler, onun bileşikler içinde çoğu kez mevcut olmayan ama aynı eşdeğerlik sayısını içeren bir türetme radikal yardımıyla gösterilebilen temel bir radikal olan bir hidrokarbondan türemişlerdir.*<sup>143</sup>

Ancak **Hofmann** hidrokarbonlara dayalı bir adlandırma ve sınıflandırmanın olanaklı olduğunu 1865'de göstermiştir.

Bir bileşiğin molekülü içindeki karbon atomları sayısına dayalı sınıflandırmaya ilişkin olarak **Kekulé** tarafından alifatik ve aromatik bileşikler arasında çok yararlı bir ayırım yapılmıştır. 1858'de **Kekulé**, benzen ve onun homologları ile naftalini etilen, propilen vb. gibi öteki bileşiklere kıyasla bir bakıma yüksek karbon içerikli bir madde sınıfı olarak birlikte gruplandırmış ve ilk grubu *kohlenstoffreichere Verbindungen* (yani karbonca zengin bileşikler) olarak nitelemiştir.<sup>144</sup> İki yıl sonra Belçika Krallık Bilimler

<sup>139</sup> Wurtz, *Ann.chim.phys.*, [3], 42 (1854), 129.

<sup>140</sup> Gerhardt, adı geçen eser, cilt i, s.123-127.

<sup>141</sup> Dumas ve Stas, *Ann.chim.phys.*, [2], 73 (1840), 114.

<sup>141a</sup> Berthelot, *Chimie organique fondée sur la synthèse*, Paris, 1860, cilt i, s.179.

<sup>142</sup> Berzelius, *Jahresbericht*, 11 (1831), 210-214.

<sup>143</sup> *Ann.chim.phys.*, [2], 61 (1836), 126.

<sup>144</sup> *Ann.Chem.*, 106 (1858), 156-157.



Akademisi'nin bir toplantısında sunduğu salisilik ve benzoik asitler üzerine bir makalesinde **Kekulé**, 'yağlı bileşikler' (*corps gras*) ve 'aromatik (kokulu) bileşikler' (*corps aromatiques*) arasında açık bir ayrım yapmıştır.<sup>145</sup> **Kekulé** aromatik bileşiklerle ne kastettiğinin sağlam bir tanımını hiçbir zaman vermemiş ve üstelik bunun sorumluluğundan kaçmıştır; çünkü sorgulanan bileşikler 'uzun süreden beri aromatik diye betimlenmekteydi'.<sup>146</sup> Doğal oluşumlu böyle pekçok bileşiğin uçucu yağlar içinde ve örneğin keklik üzümü yağı (metil salisilat), acıbadem yağı (benzaldehit), aselbent sakızı (benzoik ve sinnamik asitler içerir) gibi bir aromatik kokuya sahip başka maddelerin içinde bulunduğu kesinlikle doğrudur.<sup>147</sup>

Almanca'da *Fettkörper* (yağ bileşikleri) olarak **Kekulé** tarafından betimlenen bileşiklerin başka bir sınıfı, içinde karbon atomlarının **Kekulé** tarafından söylendiği üzere basit bir biçimde düzenlenmiş olduğu bileşiklerdi.<sup>148</sup> **Kekulé** daha sonra, aromatik bileşiklerin kapalı zincir (*chaîne fermée*) yapısına zıt olarak bu bileşiklerin yapısını betimlemek üzere 'açık zincir' (*chaîne ouverte*) terimini kullandı.<sup>149</sup> 'Yağ bileşiği' terimi için tarihsel doğrulama kimyacılar tarafından incelenecek olan bu grubun ilk üyeleri arasında bulunup bunlar yağlardan türetilmiş asitlerdi ve **Kekulé** bu terimi kullanmaya başladığında, bunları düşünmüştü. 'Yağ asiti' terimi hâlâ bazen organik kimyada kullanılmaktaysa da kimyacılar genelde bu sınıfı göstermek için 'alifatik' (αλει φαρ = yağ) terimini yeğ tutmaktadırlar.<sup>150</sup>

### Organik Kimyada 'Copula'

Organik kimyanın gelişiminde dilin oynadığı rolün bir gözden geçirimi, organik kimyaya 'copula' (ya da 'bağ') teriminin girmesinden ve onun ardısıra olagelen değişikliklerden söz etmeden geçilemez. **Gerhardt** bu terimi kimyaya 1839'da sülfürik asitin benzen benzer belirli bileşiklerle olan tepkimesini incelediğinde sokmuştur. **Gerhardt**'ın düşüncesine göre bu ne bir bilindik katılma tepkimesi ne de yer değiştirme tepkimesi olmayıp onun '*forme d'accouplement*' diye betimlediği üçüncü bir bileşik oluşturma yöntemi idi.<sup>151</sup> Daha sonra bu kavramı çifte bozunma süreci olarak<sup>152</sup> oldukça başarılı bir şekilde geliştirmiş, ama öteki kimyacılar onu oldukça farklı şekilde uygulamışlardır. O, **Berzelius** tarafından bir araç olarak güçlü bir isteklilikle benimsenen bu kavramı, bağrına bastığı ikiciliği terketmeksizin organik tepkimeleri onunla 'açıklayabilmiştir'. Her türden bileşik, asidik, bazik ya da nötr olsun olmasın bağlar oluşturabilir. Asetik asit, metille 'birleşmiş' ya da ona 'bağlanmış' (*gepaart*) oksalik asit olur<sup>153</sup> ve durumu kurtaran bu araç yoluyla **Berzelius**, asetik asit içinde elektronegatif klor elementinin elektropozitif hidrojen elementiyle yer değiştirmesi

<sup>145</sup> Bulletins de l'Académie Royale des Sciences de Belgique, [2], 10 (1860), 347, 348.

<sup>146</sup> Zeitschrift für Chemie, N.F., 3 (1867), 215.

<sup>147</sup> 1860'da 'aromatik asitleri' 'yağ asitlerinden' ayırdeden Kolbe, ilk grubun aldehitlerinin kokusunun bu ad için bir doğrulama olduğuna dikkat çekmiştir (*Lehrbuch der organischen Chemie*, Brunswick, 1860, cilt ii, s.52).

<sup>148</sup> Kekulé, *Lehrbuch der organischen Chemie*, Erlangen, 1861, cilt i, s.361.

<sup>149</sup> Bulletin de la Société chimique de Paris, Nouvelle série, 3 (1865), 100.

<sup>150</sup> 'Alifatik' terimi A.W.Hofmann tarafından bulunmuştur (Graebe, *Geschichte der organischen Chemie*, Berlin, 1920, s.277n). Sınıf adı olan 'Asiklik', şimdilerde 'Alifatik' yerine sıkça kullanılmaktadır.

<sup>151</sup> Ann.chim.phys., [2], 72 (1839), 198.

<sup>152</sup> Örneğin Gerhardt, *Traité de chimie organique*, Paris, 1853-1856, cilt iv, s.566ff.

<sup>153</sup> Berzelius, *Lehrbuch der Chemie*, 5. baskı, Dresden ve Leipzig, cilt i, 1843, s.709.

olgusunu daha az belirgin kılabilmiştir. **Berzelius** hidrokarbonlara bağlı amonyak şeklinde organik bazlar düşünmüş ve **Hofmann** bir ara, anilinin amonyak ve  $C_{12}H_4$  bağlantısı (yani modern işaretlemde  $C_6H_4 + NH_3$ ) haline ayrıldığını görmeyi ummuştur. **Hofmann**, bağlanma kavramının adlandırmayı kolaylaştırabileceğini düşünmüştür.<sup>154</sup> Ancak **Laurent**, özel bir bileşik için bir formülün içine keyfi olarak sokulan herbir bağlantının yeni bir adı gerekli kılacağını işaret etmiştir. Sözünü sakınmadan şu yorumda bulunmuştur:

*Gerhardt'ın kaleminden düşen bir sözcük, böylece ikicilik açısından parlak bir düşünce haline dönüşmüştür. Bu andan itibaren herşey birbirine bağlanmıştır. Asetik, formik, bütirik, margarik vb. asitler, alkaloitler, eterler, amitler, aniliiler, hepsi bağlı maddeler olmuşlardır. Öyle ki, örneğin asetanilit yapmak için onlar artık asetik asit ve anilin kullanmamakta, ama bağlı bir oksalik asitle bağlı bir amonyağı yeniden birbirine bağlamaktadırlar... .*

*Öyleyse 'copula' (bağ) nedir? 'Copula' sanal bir maddedir, onun varlığı, bileşiklerin onlarla birleşmiş haldeki tüm kimyasal özelliklerini gizler.*<sup>155</sup>

**Laurent**'in alaycı tutumu o zamanda doğrulanmıştır; çünkü **Berzelius** bu kavramı, başka şekilde kendi şemasına uyduramayacağı atomları açıklamak üzere bir araç olarak kullanmıştır. Molekül sel yapının anlaşılmasına değerli bir katkıda bulunmuş olan **Kolbe** için bile bağların kabulü bir zayıflık idi.

<sup>154</sup> J.Chem.Soc., 1 (1849), 317.

<sup>155</sup> Laurent, *Chemical Method*, Londra, 1855, s.37, 204.

## BÖLÜM 3

### ORGANİK BİLEŞİKLERİN FORMÜLLERLE GÖSTERİLMESİ

1830'larda **Berzelius**'un kimyasal simgelemesi organik kimyaya yeni bir katkıda bulunmuştur. **Berzelius**'un simgelerinin herhangi bir genel kullanımında geri kalmış olan daha tutucu İngiliz kimyacılarından kimileri bile, onların organik kimyadaki değerini gördüler.<sup>156</sup> Artık kimyasal simgecilik iki tarafı keskin kılıç olduğunu kanıtlıyordu, çünkü deney verilerini farklı yollardan yorumlayan farklı kimyacılar oldukça karşıt şeyleri kastetmede aynı simgeleri kullanıyorlardı. Ondokuzuncu yüzyıl ortalarına doğru organik kimyadaki dil karışıklığı, daha çok kullanılan adlar yüzünden olmayıp organik bileşiklere atfedilen formüllerden ileri geliyordu. Herhangi bir durumda çoğu kimyasal adlar, formülleri, konuşulan dile çevirme girişiminden öte birşey değillerdi. Kimi kimyacılar, formüllere dayalı adlar konmasına karşı idiler. Örneğin **Dumas**, biri sözlü diğeri yazılı olmak üzere oldukça farklı iki adlandırma düşünüyordu. Sözlü adlandırma şöyle olmalıydı:

*... açık, basit ve üstelik şık bir dil olmalı ki zorlanmadan söylenmeli ve kolayca anlaşılabilir. Kesin olmalı ama özlü ve uyumlu da olmalıdır.*<sup>157</sup>

Şıklık konusundaki bu Fransız istemi, formüllerin işaretler haline harfî-harfîne bir çevirisini dışlamıştır.

#### **Kimyasal Simgelerin Kullanımındaki Karışıklık**

Formüllerin yazılmasında bu denli çok karışıklığın niçin olabildiğini anlamak için, bir kimyacının bir formüle erişmesinde, ilk adım olarak onun hangi elementlerin mevcut olduğunu bilmesi gerektiğini anımsamamız gerekir. Bir bileşiğin yüzde bileşimini kestirirken herhangi bir formül türüne erişmeden önce yapıtaş elementlerin atom ağırlıkları konusunda hemen kabuller yapılıyordu. Daha sonra bileşiğin molekül ağırlığı belirlenmeliydi; bu olmazsa yalnızca bir bileşik içindeki atom sayılarının oranı bilinebiliyordu. Üçüncü olarak, bir molekül içinde mevcut her atom türünün gerçek sayısı bilinse bile, bu atomların farklı olası düzenlenmeleri hesaba katılmalıydı.

<sup>156</sup>.Daubeny, bir kimyacının 'organik bileşiklerin analizine kendini adanmış kişi olarak böyle simgelerin kullanımında daha duyarlı olacağına' dikkat çekmiştir (Report of the British Association, 1837, s.xxx).

<sup>157</sup>.Leçons de philosophie chimique, Paris, 1837, s.353.

Atom ağırlıkları üzerinde uzlaşma ile ilgili birinci güçlük, yarım yüzyılı aşkın bir süre boyunca organik kimyaya çile çekirmiştir. Atom ağırlıklarının ilk listesi 1803'de **Dalton** tarafından şekillendirilmiştir. Ancak **Dalton**'un listesi, gerçekte kimyasal bileşikler için olanaklı en basit formülleri vermek üzere seçilmiş eşdeğerlerden biri idi; daha da ötesi oldukça kusurlu idi. Doğru bir atom ağırlıkları listesi için, **Berzelius**'un çalışmasını beklememiz gerekiyordu. 1830'larda **Berzelius**, atom ağırlığı değerlerinin bugün kabul edilenle hemen hemen aynı olduğu bir atom ağırlıkları listesi derledi. Yine de 1840'larda kimyacıların çoğu, onlardan herhangi birini uzun süre kullanmadı. 1830'larda geliştirilmiş olan atom ağırlığı değerlerinden kuşkulama, büyük oranda, molekül ağırlığı belirleme yöntemi, çeşitli bileşikler için aykırılıklar gösteren **Dumas**'nın eserinden kaynaklanıyordu. Günümüzde birleşme (asosyasyon) ve ayrışma (disosyasyon) olarak bilinen etmenlerden ileri gelen böyle aykırılıkların anlaşılmamış olması, atom ağırlıkları değerlerine olan güveni azalttı.

Herhangi bir atom ağırlıkları sisteminin belirsizliğini gören çoğu kimyacı, eşdeğerler lehine onları terketti; çünkü eşdeğerler, doğrudan deneysel kanıta dayanıyordu. Ancak atom ağırlıklarını göstermede kullandıkları aynı simgeleri, eşdeğerleri göstermede kullanmayı sürdürdüklerinde karışıklıkla sonuçlandı. Birden fazla sayıda eşdeğere sahip elementler durumunda, standart olarak çoğu zaman en küçük değer seçildi. Heidelberg'de kimya profesörü olan etkili kişilerden biri idi. Pratikte, **Gmelin** tarafından önerilen eşdeğer ağırlıkların çoğu, **Berzelius**'unkinin yarısı idi; ama bu, birlik eksikliğinin cılız bir avantajı nedeni idi. 1839'da **Liebig** kimya incelemesinin, eğer tüm kimyacılar eşdeğerlere dönmeye karar verirlerse, çok büyük oranda kolaylaşacağına dikkat çekti.<sup>158</sup>

Ancak bunu izleyen on yıllık dönemde atom ağırlıkları üzerine daha başka düşünceler, hâlâ uzak da olsa birlik umudunu görünür kıldı. 1843'de **Gerhardt**, suyun  $H_2O$  olarak ( $H_4O_2$  yerine) gösterildiği bir sisteme göre organik bileşiklerin formüllendirilmesini önerdi. Bunun pratik sonuçları, belirli metaller dışında **Gerhardt**'ın önerdiği atom ağırlıklarının **Berzelius**'unkiyle aynı olması oldu. Atom ağırlıkları konusundaki uyuşmazlığın sonucu, bir bileşiğin en basit formülünün bile birkaç farklı yoldan yazılabileceği idi. **Berthelot** asetik asite yorulan dört farklı ampirik formülü işaret etti.<sup>159</sup>

- $C_4H_4O_4$  (Eşdeğer ağırlıklar:  $C = 6$ ,  $H = 1$ ,  $O = 8$ )  
 $C_8H_8O_4$  ('4 hacim' kuramı ve  $C = 6$ ,  $H = 1$ ,  $O = 16$ )  
 $C_2H_4O_2$  ('2 hacim' kuramı ve  $C = 12$ ,  $H = 1$ ,  $O = 16$ )  
 $C_2H_4O_4$  ( $C = 12$ ,  $H = 1$ ,  $O = 8$  kabul edilerek)

Dönemin kimya literatürünün incelenmesindeki güçlükler, aynı yazar aynı eser içinde farklı sistemler kullandığında daha da belirgin olmaktadır. **Laurent**'in *Méthode de chimie*'sini İngilizce'ye çeviren **Odling**, okuyucuyu kitabın seyrinde dört farklı orantılı ağırlıklar sistemi ile karşılaşabileceği konusunda uyarmıştır. Kendi atom ağırlıkları sisteminin üstünlüğünden emin olan **Gerhardt**, kitabına bir okuyucu kitlesi

<sup>158</sup> *Ann. Chem.*, 31 (1839), 36.

<sup>159</sup> *Berthelot, Chimie organique fondée sur la synthèse*, Paris, 1860, cilt i, s.187.

bulmak için *Traité*'sinin çoğu kısmında eski işaretlemeyi kullanmış ve bu durumu şöyle açıklamıştır:

*Onların şeklinden çok adların anlamını değiştirmeyi yeğleyerek alışılmış adlandırmayı korudum; kendi işaretlememi bile gözden çıkardım ve sonraki formüllerin kullanımının nasıl akıldışı olduğu örneğinden giderek daha açık bir şekilde göstermek için eski formülleri korudum; zaman, kimyacıların henüz genelde benimsememiş olduğu bir reformu bizzat doğrulayacaktır.*<sup>160</sup>

Ancak dördüncü ciltte, okuyucuya yeni işaretlemenin eski sisteme nasıl çevrileceğini açıklayan bir dipnot ekleyerek kendi işaretlemesini değiştirmiştir.

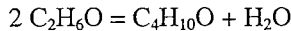
Farklı dilleri (yani farklı işaretlemeleri) kullanan kimyacılar arasındaki tartışmaların yararsızlığını **Gerhardt** şöyle işaret etmiştir:

*Onu anlamaksızın, ister biri kendi karşıtı tarafından anlaşılmayan bir dilde aynı olguları ifade etsin, isterse her ikisi de molekülssel düzenlenmeyi ifade etmede, onun sahip olmadığı bir anlamı formüllerin diline yüklesinler; böyle tartışmalar her zaman için boşunadır. Eğer kesin terimler halinde kullandıkları sözcükleri birbirleri için çevirirlerse, aynı kimyacılar birbirlerini eksiksiz olarak anlayacaklardır.*<sup>161</sup>

**Gerhardt** bunu yazdığında işaretlemedeki karmaşa doruk noktasına ulaşmıştı ama kimyasal simgeleri incelemek üzere atanmış bir İngiliz komitesinin başkanı olarak **Edward Turner**, tâ yirmi yıl önce, eğer her kimyacı kendi simgeleriyle göstermeyi tasarladığı kesin nicelikleri açık olarak ifade ederse, daha fazla karışıklıktan kaçınılacağını işaret etmiştir.<sup>162</sup>

### 'Oranlı' Formüller

Atom ağırlıkları konusundaki karışıklık, adlandırmadaki bazı görünür aykırılıkları açıklayabilir. **Faraday**, yeni hidrokarbonunu analizlediğinde, sıkışmış haldeki aydınlatma gazını keşfetti ve onun yaklaşık olarak 12 : 1 oranında hidrokarbon ve hidrojen içerdiğini buldu. **Faraday** için 12, karbonun iki eşdeğerine eşitti ve **Berzelius**'un simgelerini onaylayarak bunu C<sub>2</sub>H şeklinde yazabildi. Bu durum onun, bu bileşiğe niçin *bicarburet of hydrogen* adını verdiğini açıklar.<sup>163</sup> Herhangi bir nicel adlandırmanın varsayımsal olması gerektiği gibi atom ağırlıkları konusunda da kuşku vardı. Yine de organik kimyacıların yalnızca bir bileşik içindeki herbir atom türünün sayılarının oranlarını değil, ayrıca da molekül başına atom sayılarını bilmesi gerektiği önem taşıyordu. Gelişme yalnızca **Faraday**'ın hidrokarbonunun sahip olduğu ampirik CH formülünü bilmeye pek bağlı değildi; onun oluşturulmasında olduğu gibi molekül formülü C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> idi ve böylece o, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>- grubunu içeren bileşiklerle bağlantılıydı. Eğer alkol ve eterin formüllerinin, sırasıyla C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O ve C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O oldukları bilinirse, onların ilintili bileşikler oldukları çıkarsanabilir; çünkü bir eter molekülü, içlerinden bir su molekülünün çıkarıldığı iki alkol molekülünden ibarettir:



<sup>160</sup> Adı geçen eserde, cilt i, s.i. Ayrıca bkz. cilt iv, s.561n.

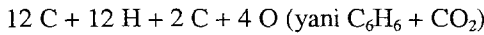
<sup>161</sup> Aynı yerde, cilt iv, s.565.

<sup>162</sup> Report of the British Association, 1835, s.207.

<sup>163</sup> *Annals of Philosophy*, [2], 11 (1826), 46, 49.

Ancak alkol formülü ikiye çarpıldığında **Berzelius** bu ilişkiyi anlayamamıştır.<sup>164</sup> Bizim şimdi alkol ve eter için doğru molekül formülleri olarak gördüklerimizi **Gerhardt**, farklı sınıflardan apaçık ilişki içindeki bu iki bileşik yerine koymak suretiyle yazmış olsa bile, başka şekilde onların atom ağırlıklarını daha başarılı görebilen pek çok kimyacıyı bundan vazgeçirmiştir.<sup>165</sup>

'Ampirik formül' ve 'oranlı formül' terimleri 1833'de **Berzelius** tarafından konmuştur.<sup>166</sup> 'Oranlı formül', atomların bir molekül içinde birlikte nasıl gruplandıklarını gösterir. Böyle formüller 'bileşik eterlerin' bileşimini göstermek için **Dumas** ve **Boullay** tarafından<sup>167</sup> ve benzoik asit ve onun bazı türevlerini göstermek için de **Mitscherlich** tarafından organik kimyada daha önce kullanılmışlardı. **Liebig** ve **Wöhler** benzoik asit için ampirik bir formül yazmanın ötesine gidebilmişlerse, bu yalnızca onların oksit olarak gördükleri benzoil radikali kavramını göstermek içindi. Ancak **Mitscherlich** benzen formülünü şöyle yorumlamıştır:<sup>168</sup>



**Berzelius** bu tür bir formülü kabul edemezdi, çünkü bu formül kendisinin anorganik bileşikler konusundaki deneyimi ile çelişiyordu, ama bir organik bileşik için 'gerçek' oranlı formüle erişmenin çok güç bir sorun olacağını kabul etmekteydi.

Oranlı bir formülün **Berzelius** tarafından hemen hemen Platon'cu görüşle kavranması, bir bileşiğin tepkimelerinden herhangi birini açıklamaya yardımcı olduğu takdirde, o formülün kabul edilebilir olduğunu düşünen **Gerhardt**'inkiyle zıt düşebiliyordu.<sup>169</sup> Aynı bileşik çoğu kez birden fazla formülle verilebiliyordu. Bazı tepkimelerde, örneğin bir aldehitin bir hidrit gibi, başka tepkimelerde ise oksit gibi davrandığı görülebiliyor ve bu nedenle de iki formülle gösterilebiliyordu. **Gerhardt**'ın konumu, kendi ifadesiyle şöyle özetlenebilir:

*Ne kadar tepkime varsa, o kadar da oranlı formül vardır.*<sup>170</sup>

Oranlı formüller karşısında **Gerhardt**'ın yarıcı tutumu, 1889-1892'de organik kimya konusunda bir adlandırma sorununu ele alan bir grup Fransız kimyacı tarafından ifade edilen düşüncelere yansımıştır. Onlar herhangi bir adlandırma reformunun herbir bileşik için tek bir addan vazgeçmemesi gerektiğini istemişler; buna karşılık özel bir bileşiğe uygulanabilen farklı adların ona uygun olarak oluşturulması gereken kurallarla o adlandırma reformunun bizzat ilgilenmesi gerektiğini önermişlerdir.

Organik kimyanın bir bileşik içindeki atomların birlikte gruplandırılmasının düşünülmesi gerektiği yolda gelişmesi gerekli ise de, bu durum, kaçınılmaz bir şekilde, herhangi bir özel bileşiğe verilen formüllerde görülen daha da büyük bir çeşitlilikle sonuçlanmıştır. Bir bileşiğin birden fazla formüle sahip olabilmesi ilkesinin kabulü, bizzat karmaşaya yol açmıştır. **Laurent**'in değindiği gibi:

<sup>164</sup> *Ann. Phys. Chem.*, 26 (1832), 484.

<sup>165</sup> *Laurent, Chemical Method*, Londra, 1855, s.76.

<sup>166</sup> *Berzelius, Jahresbericht*, 13 (1834), 186.

<sup>167</sup> *Ann. chim. phys.*, [2], 37 (1828), 15-53.

<sup>168</sup> *Ann. Phys. Chem.*, 32 (1834), 229-230.

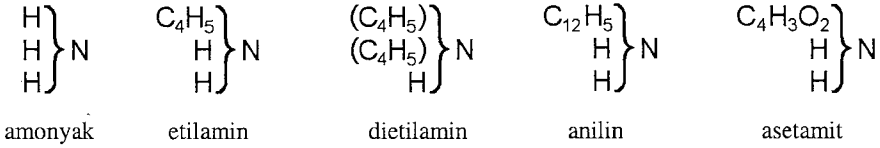
<sup>169</sup> *Gerhardt*, adı geçen eser, cilt iv, s.577-581.

<sup>170</sup> *Grimaux ve Gerhardt, Charles Gerhardt, sa vie, etc.*, Paris, 1900, s.490.

*Herbir kimyacı kendi özel yolunu izler ve yeni bir tepkime elde ettiği sıklıkta kendi formüllerini değiştirir.*<sup>171</sup>

Karışıklığa bir örnek sunum olmak üzere **Kekulé**, asetik asit için verilmiş olan 18 çeşit oranlı formülü toplu halde düzenlemiştir.<sup>172</sup>

Tür kuramı, formüllerin varsayımlı yazımını yüreklendirdi. Amonyak türüne dayalı olan aşağıdaki örnekler (C = 6, O = 8), tür formüllerinin en iyilerini göstermektedir:



1863'de bir Amerikan yazarın<sup>173</sup> değindiği gibi:

*Bu zamanda bu formül yazım yöntemini anlamamak, modern kimyayı, gelişim yolunu izlemekten yoksun bırakmaktır.*

Ne var ki formülleri yazma süreci burada durmadı. Kurulu türlerden birine akılcı olarak indirgenemeyen pekçok bileşiğin bulunmasıyla, **Kekulé**, karışık türler düşüncesini ortaya attı.<sup>174</sup> Bu yolla kimyasal sınıflandırma, daha az keyfî bir iş olmuş, ama kendi karmaşıklığı içinde acayip formüllerin yazımına yol açmış ve bu bağlamda **Kolbe**, kimyanın, boşuna bir formül oyunu olduğunu belirtmiştir.<sup>175</sup>

**Gerhardt**'ın kuramsal kurgulamalarına karşın, bir anlamda o, radikal ve ikili kuramlarının önyargılarından ampirikçiliğe doğru bir geriye gidişi temsil etmiştir. **Gerhardt**'ın bütüncü sisteminde alkol,  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  formülü ile veriliyordu. Bu ampirik formül, aynı bileşik için çağdaş diğer formüllere [**Dumas**'nın  $\text{C}_4\text{H}_8 + \text{H}_4\text{O}_2$ ; **Berzelius**'un  $(\text{C}_2\text{H}_6)\text{O}$ ; **Liebig**'in  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O} + \text{H}_2\text{O}$  ve **Mitscherlich**'in  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}_2 + \text{H}_2$ ] zıt düşebiliyordu. Yine de oranlı bir formülün, deneysel kanıt birikimine dayalı olduğu çok söylenmiştir. Örneğin **Laurent**, ampirik formüllere doğru geriye gidişe razı olmamış ve **Gerhardt**'a yazarak, bir ampirik formüller sisteminin çok soyut olduğunu ve eğer o benimsenecek olursa, onun bileşikler arasındaki ilginç ilişkiler bolluğunun keşfini önleyeceğini söylemiştir.<sup>176</sup> **Gerhardt**'ın asit anhidritlerini kendi hazırlaması, ilgili bir bileşiğin ampirik formülü temelinde güçlülükle yapılabilecek olan başarılı bir öndeyinin bir örneği olmuş ve **Kolbe**'nin günümüzde sekonder ve tersiyer alkoller diye adlandırdıklarımızın varlığı konusundaki öndeyileri ise, bir başka örnek olmuştur.<sup>177</sup> **Kolbe**, içinde onların karbonik asitin türevleri olarak gösterildiği karboksilik asitler için formüller yazmıştır. Tüm oksijen atomlarının eşdeğer olmadıklarını kabul ederek alkollerin doğasını ve onların oksitlenmedeki davranışını açıklayabilmiştir. Etil alkol durumunda onun aldehit

<sup>171</sup> Laurent, adı geçen eser, s.23.

<sup>172</sup> Kekulé, *Lehrbuch der organischen Chemie*, Erlangen, 1861, cilt i, s.58.

<sup>173</sup> C.M.Wetherill, 'Modern Kimyasal Türler Kuramının Özet Bir Taslağı', *Annual Report of the Smithsonian Institution*, 1863, 153-168.

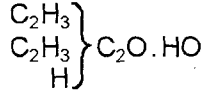
<sup>174</sup> *Ann.Chem.*, 104 (1857), 133-142.

<sup>175</sup> 'Ein leer Formelspiel' [*Ann.Chem.*, 113 (1860), 294].

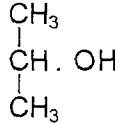
<sup>176</sup> Grimaux ve Gerhardt, *Charles Gerhardt, sa vie, etc.*, Paris, 1900, s.475.

<sup>177</sup> *Ann.Chem.*, 113 (1860), 305-308.

ve asetik asitle olan ilişkisini açıkça göstermiş ve alkole benzeyen ama oksitlenme ürünlerinden farklı olan bileşiklerin varlığını öngörmüştür. **Friedel**<sup>178</sup> 'olasılıkla propil alkol' diye düşündüğü şeyi hazırladığında **Kolbe**<sup>179</sup>, onun daha çok 'bir kez metillenmiş etil alkol'e benzediğini düşünmüş ve onun için daha sonra şu formülü yazmıştır (C = 6, O = 8):



**Kolbe**, onun yaptığı gibi eğer oksitlenmede 'Friedel'in alkolü' (yani izopropil alkol -ç.n.) aseton üretirse, bu formülün doğrulanabileceğini önermiştir. Bunun ardından **Erlenmeyer**,<sup>180</sup> **Kolbe**'nin formülünü günümüzde kabul edilebilir bir biçimde yeniden şöyle yazmıştır:



**Kolbe**'nin 'iki kez metillenmiş [etil] alkol' (yani üç 'C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>' grubu içerir) diye adlandırdığı maddenin geciken keşfi **Butlerow** (1864) tarafından yapılmış ve **Butlerow**, onu daha uygun bir şekilde 'üç kez metillenmiş metil alkol' ya da 'tersiyer psödo bütıl alkol' diye adlandırmıştır.<sup>181</sup>

**Kolbe** âdi etil alkolü 'normal alkol' diye nitelemiş, ama organik kimyada 'normal' teriminin kullanımı olasılıkla **Gerhardt** ile başlamıştır.<sup>182</sup> *Isopropyl alcohol* terimi **Kolbe** tarafından kullanılmıştır.<sup>183</sup> *Iso-* öntakısı o zamanlar izomerik bileşikleri göstermede kullanımda idi. Kuşkusuz her zaman öyle olmamışsa da bir grubun keşfedilen ilk alkolü, normal alkol idi. Örneğin **Wurtz** tarafından<sup>184</sup> keşfedilen 'bütıl alkol', gerçekte izobütıl alkol idi.

Primer, sekonder ve tersiyer alkoller arasındaki ayrım farkedildiğinde, onları uygun adlarla ayırdetmek gerekli olmuştur. **Kolbe** bunu, tüm alkollerin metil alkolden türemiş olduklarını düşünerek ve metil alkolü de *carbinol* diye adlandırarak yapabildi.<sup>185</sup> Bu adlandırmanın uygulaması aşağıdaki örneklerden görülebilir (modern işaretleme ile verilmiştir):

<sup>178</sup> *Comp. rend.*, 55 (1862), 53.

<sup>179</sup> *Zeitschrift für Chemie*, 5 (1862), 687.

<sup>180</sup> *Ann. Chem.*, 139 (1866), 211.

<sup>181</sup> *Zeitschrift für Chemie*, 7 (1864), 385.

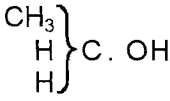
<sup>182</sup> **Gerhardt**, *normale* terimini *Précis* (1844) adlı eserinde türlerle ilgili kendi özel adlandırma yönteminde kullanmış olup buna göre örneğin potasyum tuzunun *acétate potassique* olmasına karşıt olarak asetik asit, *acétate normal* idi. Benzer bir yolla o, bataklik gazını *formène normal* olarak ve etil alkolü de *alcool normale* olarak betimlemiştir.

<sup>183</sup> *Zeitschrift für Chemie*, 5 (1862), 687-690.

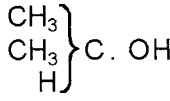
<sup>184</sup> *Ann. chim. phys.*, [3], 42 (1854), 129.

<sup>185</sup> *Ann. Chem.*, 132 (1864), 103-104n.

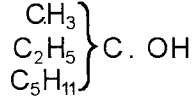




methyl carbinol  
(yani etil alkol)



dimethyl carbinol  
(yani izopropil alkol)



amyl-ethyl-methyl carbinol

Bu adlandırmanın sekonder ve tersiyer alkoller için çok değerli olduğu kanıtlanmıştır ve günümüzde hâlâ kullanılmaktadır.

**Kolbe**'nin formülleri saf olarak biçimsel idiyse de, onlara türler kuramı ile yapı kuramı arasında bir bağlantı gözüyle bakılabilir. Ancak yapı formüllerini ele almadan önce, izomerler sorunu ve onların adlandırması tartışılacaktır.

### İzomerlik

Onsekizinci yüzyılın sonundan beri geniş çeşitlilikteki organik bileşiklerin karbon, hidrojen ve oksijen olarak üç elementten ibaret olduğu tanınmıştı. İlk farklılıkların bu elementlerin oranlarındaki küçük değişimlerden ileri geldiği kabul edildi ama daha sonra organik kimyada yalnızca mevcut elementlerin çeşidi ve onların oranları değil ayrıca da onların bileşiğin özelliklerini etkileyen *iç düzenlenmesi* de kavrandı. **Gay-Lussac** bu öneriyi 1814'de yaptı<sup>186</sup> ama, ancak on yıl sonra iki basit bileşiğin, herbiri aynı atomların aynı sayısıyla ama oldukça farklı özellikte mevcut olabileceğinin su götürmez kanıtı bulundu. Gümüş siyanürün analizinde **Wöhler**, verilerin gümüş fülminatın analizini yapan **Liebig**'inkiyle kesin olarak uyumlu olduğunu buldu. Bu makaleler *Annales de Chimie*'de yayımlandı ve yayımcı olarak **Gay-Lussac**, sonuçların benzerliğine dikkat çekti.<sup>187</sup> Bu görünüşünün daha başka örnekleri, **Faraday**'ın yağsı gazla aynı karbon ve hidrojen oranına sahip yeni bir hidrokarbonu (izobütilen) keşfiyle (1825) ve **Wöhler**'in amonyum siyanattan üre senteziyle (1828) geldi.

Artık açıktır ki bu birbirinden ayrı bir görüngü değildi ve 1830'da **Berzelius** onun bir ada sahip olmasına karar verdi:

*Bu maddelerden kolayca söz edebilmek için, onlar için genel bir ada sahip olmalıyız ve bana öyle geliyor ki en iyisi, bunu bilimsel terminolojilerin alışılmış kökü olarak Yunanca'dan almaktır.*<sup>188</sup>

**Berzelius**, onların *homosynthetic* ya da alternatif olarak *isomeric* (ισος = eşit, μέρος = kısım) diye adlandırılabilceğini önermiş ve daha sonra, kısa olan ikinci terimin kullanılmasına karar vermiştir. **Berzelius**, izomerik maddeleri, aynı kimyasal yapı ve molekül ağırlıklı (*Atomengewicht*) ama farklı kimyasal özellikli maddeler olarak tanımlamıştır. **Faraday**'ın gaz halindeki hidrokarbonu ve yağsı gaz bu terim altında yer almamışlardır, çünkü onların molekül ağırlıkları aynı değildi. Böyle durumları kapsamak üzere o, daha sonra *polymer* sözcüğünü bulmuştur.<sup>189</sup>

<sup>186</sup> *Ann.chim.*, 91 (1814), 149n.

<sup>187</sup> *Ann.chim.phys.*, [2], 27 (1824), 200n.

<sup>188</sup> *Ann.Phys.Chem.*, 19 (1830), 326.

<sup>189</sup> Aynı yerde, 26 (1832), 320-321. *Polymer* terimi günümüzde oldukça farklı bir anlamda kullanılmaktadır.

Artık izomerler için uygun bir adlandırma düşünmek gerekli olmuştur. **Berzelius** 1830'da, özgün maddenin bir çeşitlemesini öngörecektir şekilde *para-* öntakısının kullanılmasını önerdiğinde, bu konuda ilk girişim yapılmış oldu. Ancak **Berzelius**, pratikte iki izomerden hangisinin normal, hangisinin çeşitleme olduğunu düşünülmesi gerektiğine karar vermenin güç olacağını kabul etti ki, bu adlandırmada belirli bir keyfîlik gerekiyordu. Rasemik asitin, onunla özdeş olmadığı düşünülen tartarik asite ilişkin olduğunu işaret etmek üzere *para-tartaric acid* diye adlandırılması gerektiğini önerdi. **Berzelius** *para-* teriminin kullanımını, izomer olmadıkları düşünülen bileşiklere yaygınlaştırdı. Böylece o, küçük bir su oranı kadar farklı olan iki fosforik asitten birini betimlemek üzere uygulanabildi.<sup>190</sup> *Para-* öntakısı, daha önce piro asitler diye adlandırılmış olan organik asitlerin değişik biçimlerini göstermede kullanıma girdi.<sup>191</sup> Başka bir uygulama **Laurent**'in 'paranaftalin'inde idi ve **Laurent** bu terimi, daha sonra daha kısa bir sözcük olan *antracène* (ανθραξ = kömür) şekline değiştirmiştir.<sup>192</sup>

Özgün bir bileşiğin değişik bir biçimini göstermek üzere tasarlanmış ikinci bir öntakı, **Graham** tarafından 1833'de onun üç fosforik asitin ilişkisi üzerine olan klasik makalesinde ortaya konmuştur. **Graham** bunları 'fosforik asit', 'pirofosforik asit' ve 'metafosforik asit' olarak ayırdetmiş ve şöyle yorumlamıştır:

*Tek bir fosforik asitin bulunduğu ve değişik biçimlerin tümüyle asitle birleşen suyun niceliğinden ileri geldiği kanısı varsa da kullanıma girmiş olan adları hâlâ korumaktayım ve dahası yalnızca ona bu adın uygulandığı asiti, herhangi bir başka şeyle, yani bir su atomuyla birlikte fosforik asiti amaçlayarak bir üçüncüsünü, metafosforik asiti öneriyorum... Bu gündelik adlar... tuzların genişletilmiş bilgisi yardımıyla kimyacılarca hazırlanana dek, günümüzde yapılabilenden daha yararlı bir şekilde onların adlandırması üzerinde yenilik yapmak üzere geçici olarak benimsenebilirler.*<sup>193</sup>

Bu öneri kabul görmüş ve örneğin Şubat 1834'de sunulan bir makalede **Pelouze**, gallik asitle ilintilenen bir asiti, *acide métallique* diye nitelemiştir.<sup>194</sup> *Para-* öntakısının yalnızca sıkı izomerleri göstermede kullanılabileceğini düşünen **Liebig**, *meta-* öntakısının, ilişkileri bu denli yakın olmayan bileşiklerin betimlenmesinde kullanılacak uygun bir öntakı olduğunu bulmuştur.<sup>195</sup>

*Ortho-* öntakısının kimyada kullanım tarihçesi o kadar açık değildir. Ancak o, 1859'da **William Odling** tarafından yayımlanan bir makalenin seyrinde kullanılmış olup **Odling** orada, 'âdi ya da orto-fosfatları' metafosfatlardan ayırdetmiştir.<sup>196</sup>

*Para-*, *meta-* ve *ortho-* öntakılarının genel kimyadaki erken kullanımlarından söz ettikten sonra onların benzen ve ilgili bileşiklerin türevlerinin ayırdediminde daha sonraki kullanımlarına dönebiliriz. Benzen türevlerinin sınıflandırma, adlandırma ve

<sup>190</sup> Yani [orto-] fosforik asit ve pirofosforik asit. Berzelius bu ikincisinin daha basit olduğunu düşünmüş ve bu nedenle onu 'fosforik asit' diye adlandırmak istemiştir; böylece de fosforik asit *para-phosphoric acid* diye adlandırılmak istenmişti.

<sup>191</sup> Pelouze, piro-malik asiti 'para-malik asit' diye adlandırmayı önermiştir (günümüzde 'maleik asit' diye adlandırılmaktadır) (*Ann.chim.phys.*, [2], 11 (1819), 96; 56 (1834), 429).

<sup>192</sup> *Comp.rend.*, 1 (1835), 439.

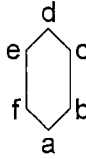
<sup>193</sup> *Phil.Trans.*, 123 (1833), 283.

<sup>194</sup> *Ann.chim.phys.*, [2], 54 (1833), 352-353.

<sup>195</sup> Örneğin *acide métamécônique*, *Journal de Pharmacie*, 20 (1834), 21-22.

<sup>196</sup> *Phil.Mag.*, 4.seri, 18 (1859), 368.

tanılaması, **Kekulé** ve öğrencisi **Körner**'in pekçok çalışmasına konu olmuştur. **Kekulé** 1861'de aromatik bileşiklerin yapısını açıklamak için öncü bir girişimde bulunmuştur. 1865'de  $C_6H_4X_2$  türündeki bileşiklerin olanaklı izomerik değişik biçimlerini araştırmış ve aynı yıl **Kekulé**'nin benzen için altıgen formülü ilk kez yayımlanmıştır.<sup>197</sup> Buradaki karbon atomlarının konumları aşağıda görüldüğü gibi harflerle ayırdedilmiştir:



Ancak bir sonraki yıl, a-f harfleri yerine 1-6 sayılarını koymuştur.<sup>198</sup> Bu zamanda benzenin birkaç izomerik türev çiftleri ('kloranilin' ve 'parakloranilin' gibi adlar altında) tanınmış ve onların adlandırılmasındaki karışıklığı anlamak için, yapısı üzerine herhangi bir düşünceye sahip olmadan önce kimyacıların izomerler için uygun olduğu düşünülen adları kabul ettiklerini görmek gerekmektedir. Üç izomerin bilindiği, en azından iki durum vardı: Üç tane dihidroksibenzen ve salisilik asit, 'oksibenzoik asit' ve 'para-oksibenzoik asit' olarak bilinen üç tane hidroksibenzoik asit.

Disübstitüe benzen türevli gruplar arasındaki bir ilişkiyi işaret etmek üzere sistemli adların kullanılması, belirgin bir biçimde isteniyordu ve **Kekulé**'yi izleyen **Körner**, bu amaçla üç öntakı olarak *ortho*-, *meta*- ve *para*- öntakılarını kullanmaya karar verdi.<sup>199</sup> Ne var ki bu adlandırmanın uygulanması, bazen hatalı varsayımlara dayansa da, yavaş ve güçlüklerle yürüyen bir süreç idi. **Körner**, *para*- öntakısının kullanımında 'paranitroanilin' ve 'para-oksibenzoik asit' örneklerinden söz etmiştir. Bu iki bileşiğin aynı sınıfa konması, talihsiz bir başlangıç olmuştu; çünkü daha sonra onların benzemez bir yapıya sahip oldukları bulundu. **Körner** *ortho*- öntakısını, bazı basit tepkimelerde üretilen bileşikler için oldukça saf bir şekilde tasarlamış<sup>200</sup> ve üçüncü gruptaki maddeler *meta*- bileşikleri olarak adlandırılmıştır. **Körner**'in kullanımına göre rezorsinol, hidrokinon ve pirokatehin terimleri, sırasıyla *para*-, *ortho*- ve *meta*-gruplarının tipik örnekleridir ve bu nedenle o, bu öntakıları sırasıyla 1,3; 1,4 ve 1,2 konumlarını göstermede kullanmıştır. Ancak herhangi bir özel bileşiğin mutlak yapılanmasının sorgulanması yerine oturana dek, adlandırma pratikçe düşük bir kullanımda kaldı. **Körner** olası üç tane disübstitüe benzen izomerinden herbirinin, farklı sayıda trisübstitüe türevlerine yol açabileceğini kuramsal temeller üzerinde göstererek bu sorunu temizce çözdü. Artık kimyacılar adlandırma üzerinde uzlaşmak kalıyordu. **Graebe**, *para*- olarak özgün şekilde tasarlanmış bileşiklerden birinde, yer değiştirme gruplarının 1,4 konumunda bulunduklarını göstermiş ve *ortho*-, *meta*- ve *para*-

<sup>197</sup> Bulletins de l'Académie Royale des Sciences de Belgique, [2], 19 (1865), 553.

<sup>198</sup> *Lehrbuch der organischen Chemie*, Erlangen, 1866, cilt ii, s.514. Numaralanmış halka sistemi 1869 yılında Graebe tarafından naftalin türevlerine genişletilmiştir [*Ann. Chem.*, 149 (1869), 26].

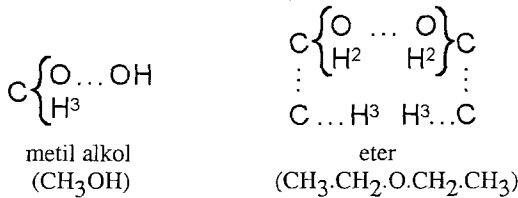
<sup>199</sup> *Giornale di Scienze Naturali ed Economiche di Palermo*, 5 (1869), 229 (bkz. Körner, 'Über die Bestimmung des chemischen Ortes bei den aromatischen Substanzen, (1866-1874)', *Ostwald's Klassiker* No.174, Leipzig, 1910, s.27-28).

<sup>200</sup> Örneğin nitrik asitin fenol ya da anilin üzerine etkisi. Ancak Körner, pratikte *orto*- bileşikleri diye adlandırılanların diğer izomerlerle karışık halde oluşacaklarını kabul etmiştir.

terimlerini, sırasıyla 1,2; 1,3 ve 1,4 konumlarını göstermede kullanmıştır.<sup>201</sup> **Baeyer** ve **Fittig** de öntakıları bu yolda kullanmışlar ve sonunda bu kullanım yerine oturmıştır.<sup>202</sup> Yeterince alaycı bir şekilde aromatik izomerlerin tanınanmasına olan önemli katkısına karşılık **Körner**, daha sonraki yayınlarını gündelik adlandırmaya 'çevirmiştir'. Bu, en azından kendi eserini İngiliz Kimya Derneği'ne rapor ettiğinde böyle olmuştur.<sup>203</sup>

### Yapı Formülleri

Yaklaşık 1860'lara dek kimyacıların çoğunluğu, formülleri yalnızca organik bileşiklerin uygun sunumları olarak kullanıyordu. Tür kuramına dayalı formüller, tersi görünümüne karşın, molekül içindeki atomların gerçek düzenlemesini temsil etmeyi tasarlamamıştır. **Gerhardt** ve **Chancel**, 'Organik bileşiklerin bileşimi üzerine' bir makale yazmışlar,<sup>204</sup> ama başlangıçta 'bileşim' sözcüğü ile atomların, belirlenmesinin olanaksız olduğunu düşündükleri mutlak düzenlenmesini kastetmediklerini açıklamışlardır. 1861'de Speyer'de Alman kimyacılarının bir toplantısında konuşma yapan Rus kimyacı **Butlerow**, biçimsel olarak yapı kuramını ortaya atmıştır.<sup>205</sup> Formüller artık tür kuramına göre yazılmamalıydı. Maddelerin kimyasal yapısını belirlemek suretiyle gerçek oranlı formülleri yazma olanağı bulunabilecek ve herbir bileşik için yalnızca bir tane oranlı formül olabilecekti. **Butlerow** bu düşüncelerin özgünlüğü üzerinde hak talep etmedi ve özelde İskoç kimyacı **A. S. Couper**'in ilk olarak 1858 Temmuz'unda yayımlanmış olan formüllerinden söz etti.<sup>206</sup> **Couper**, birincil olarak organik moleküllerdeki çeşitli elementler arasındaki çekme kuvvetleriyle ilgilendi ve bu kuvvetleri temsil etmek üzere çeşitli formüllerde çizgilerin (ilkin noktalı, daha sonra da sürekli çizgi) kullanılabileceğini yazdı. Bu formüllerden iki örnek şöyledir (O = 8):



**Couper**'in formülleri yaygın bir şekilde tanınmış ve özel ilgi alanı olarak *Modernen Theorien der Chemie* (Kimyanın Modern Kuramları) (1864) adlı eserinde

<sup>201</sup> *Ann.Chem.*, 149 (1869), 27.

<sup>202</sup> Yine de hemen değil [bkz. örneğin V.von Richter, *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 5 (1872), 429 ve H.Hübner, aynı yerde, 8 (1875), 474].

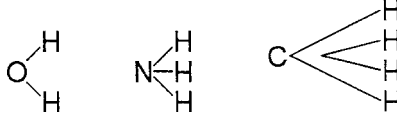
<sup>203</sup> H.E.Armstrong, *J.Chem.Soc.*, 1876, 1, 204-241; bkz. özellikle s.207n. Kekulé'nin *Lehrbuch*'unun üçüncü cildi uzun bir gecikmeden sonra 1882'de görüldüğünde, yazar, önsözde daha önceki ciltlerin yayımlanmasından itibaren *ortho*-, *meta*- ve *para*- terimlerini, şimdi genelde kabul edilmiş olan anlamda kullanmaya karar verdiğini belirtmek zorunda kalmıştır.

<sup>204</sup> *Comptes rendus des travaux de chimie par Laurent et Gerhardt*, 1851, 65-84.

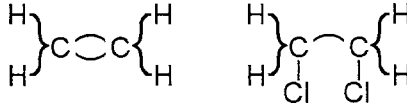
<sup>205</sup> 'Einiges über die chemische Struktur der Körper', *Zeitschrift für Chemie*, 4 (1861), 549-560.

<sup>206</sup> *Comp.rend.*, 46 (1858), 1157-1159. Ayrıca bkz. *Phil.Mag.*, 4.seri, 16 (1858), 104-116 ve *Ann.chim.phys.*, [3], 53 (1858), 469-489.

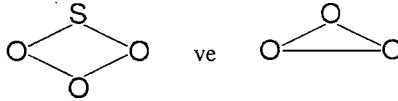
birkaç kez onlara yer veren **Lothar Meyer** üzerinde etkili olmuştur.<sup>207</sup> Bu kitapta **Meyer** atomlar arasında,



örneklerinde olduğu gibi yalnızca bağlar çizmekle kalmamış, etilende çift bağ da çizmiştir. Etilenin formülleri yoluyla onun klorla olan tepkimesini de açıkça şöyle göstermiştir:



Daha ilginç olanı, çeşitli varsayımsal halka formülleri olup kükürt trioksit ve ozon da dâhil olmak üzere çeşitli bileşikler göstermek için aşağıdaki gibi çizimler yapmıştır:



Bu formüllerin **Kekulé**'nin benzen halkası düşüncesi üzerine bazı etkilerde bulunmuş olması olasılık dışı değildir.

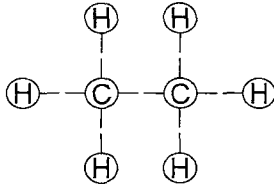
Avusturyalı kimyacı **J. Loschmidt** tarafından yayımlanmış olan bir kitapçıktan kısaca söz edilmelidir.<sup>208</sup> **Loschmidt**, karbonu büyük bir daire ile, hidrojeni ise küçük bir daire ile göstererek formüller çizmiştir. Onun benzen formülü , en azından dört yıl sonra **Kekulé** tarafından yayımlanan halka yapısına yüzeysel bir benzerlik taşımaktadır. **Loschmidt**, çoğu formülün onun organik bileşiklerin yapılanmasına keskin bir bakışa sahip olduğunu gösteren birkaç yüz adet yapı formülü çizmiştir. Ne yazık ki onun çalışması dikkat çekmeden geçip gitmiştir ve yapı formüllerine yapılan bir sonraki önemli katkıyı incelemek için biz yine İskoçya'ya dönmeliyiz.

Gerçi böyle formülleri **Couper** ve **Loschmidt**'ten bağımsız olarak 1861'den beri kullandığı görülmekteyse de **A. Crum Brown** 1864'de birkaç yapı formülü yayımladı.<sup>209</sup> Bu formüllerin, izomerler arasında ayırma yapma gibi organik kimyanın belirli sorunları üzerine ışık tutmada kullanılabileceğini gösterdi. Benzenin formülünü şöyle yazdı:

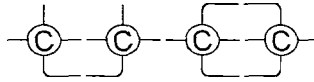
<sup>207</sup> Couper konusunda bkz. adı geçen eserde s.68, 87n, 103n; çift bağ için bkz. s.102 ve halka formülleri için bkz. s.81-82, 112.

<sup>208</sup> Constitutions Formeln der organischen Chemie in graphischer Darstellung, chemische Studien, I, Viyana, 1861.

<sup>209</sup> Sir J.Walker, 'Simgeler ve Formüller', *J.Chem.Soc., Transactions* 123 (1923), 942. A.Crum Brown, 'İzomerik bileşikler kuramı üzerine', *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 23, 3 (1864), 234.



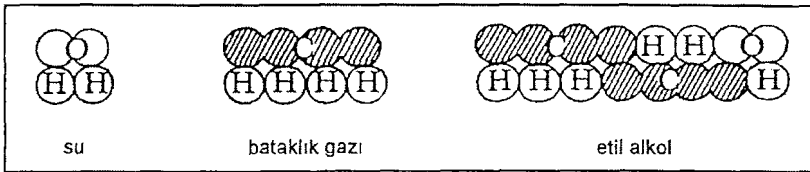
'Etil hidrit' (yani etan) ile **Kolbe**'nin 'metil' gazının özdeş olup olmadıkları sorusuna yanıt bulma girişiminden olumlu sonuçlar çıkaramadı.<sup>210</sup> **Brown** tarafından verilen ve modern standartlarca kabul edilebilir olan diğer grafik formüller arasında, âdi propil alkol ve izopropil alkol ('Friedel'in alkolü') için olan formüllerden söz edilebilir. İkili ve üçlü bağların aşağıdaki açık gösterimlerini de vermiştir:



**Crum Brown**'ın formülleri oldukça büyük bir ün kazandı. Fransa'da hemence **Wurtz** tarafından kullanıldı.<sup>211</sup> İngiltere'de **Frankland** 1865-1866'daki toplantılar süresince Londra Krallık Kimya Koleji'nde verdiği konferanslarda onları yaygın bir şekilde kullandı.<sup>212</sup> **Frankland** şuna değinmiştir:

*Grafik işaretleme, kimyasal bileşiklerin yapılanmasının zekice gösteriminde öğretmene en değerli yardımı sağlamaktadır.*

**Kekulé** tarafından kullanılan grafik formüller konusunda da birşeyler söylenmelidir. 1861'de yayımlanan organik kimya ders kitabının birinci cildinde **Kekulé**, çoğu formülü tür kuramının biçimsel biçimine göre yazmışsa da, metnin dipnotlarında bazı grafik formüller kullanmıştır.<sup>213</sup> Çizilen herbir atomun büyüklüğü, onların birleşme gücüyle orantılıydı ki tek değerli bir atom uygun kimyasal simge içeren küçük bir daire ile gösterilirken, karbon, sosisleri andıran formüllere yol açacak şekilde birbirine yapışık dörtlü daire serisinden ibaretti. Daha basit bileşiklerin tümünde atomlar, iki eşit yatay satır halinde düzenlenmişti ve satırlar arasındaki herbir değme noktası bir bağı gösteriyordu; örneğin:



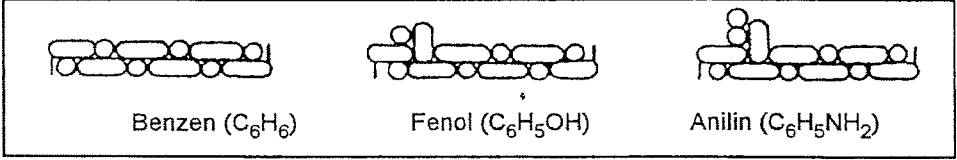
<sup>210</sup> Sorun, sonunda aynı yıl Schorlemmer tarafından çözülmüştür [Ann.Chem., 132 (1864), 234].

<sup>211</sup> Leçons de philosophie chimique, Paris, 1864, s.143.

<sup>212</sup> Lecture notes for chemical students, Londra, 1866. Bkz. özellikle s.v-vi ve bölüm 3.

<sup>213</sup> Lehrbuch der organischen Chemie, Erlangen, 1861, cilt i, s.160n, 162n, 164n, 165n.

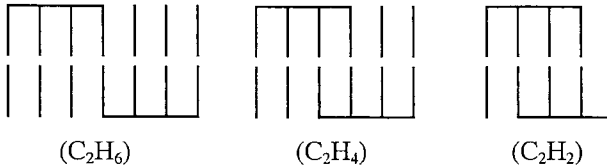
**Crum Brown**'ın daha basit ve daha kararlı formüllerinin yayımlanmasından sonra bile **Kekulé**, kendi formüllerini kullanmayı yeğlemiş ve 1865'de onları çeşitli aromatik bileşiklerin yapısını açıklamada uygulamıştır,<sup>214</sup> örneğin:



Yukardaki örneklerden görülür ki, **Kekulé**, atomların çiziminde küçük değişiklikler yapmış olup fenoldeki iki birim uzunluğundaki oksijen atomu ile anilindeki üç birim uzunluğundaki azot atomu arasında ayırım yapmak oldukça güçtür. Formüllerdeki '—' işaretleri, ters uçlara bağlı olarak 'affinite birimlerini' (yani değerlik bağlarını) göstermek üzere tasarlanmışlardır.<sup>215</sup>

Ancak **Kekulé**'nin tarihsel ilgi bakımından daha önemli olan yapı formüllerinden yalnızca biri, 1865'de yayımlanmış olan benzenin ünlü altıgen formülü idi. Bir sonraki yıl **Kekulé** ardışık olarak hangi miktarlarda tek ve çift bağlarla bir diyagram çizileceği düşüncesini doğrulamıştır,<sup>216</sup> buna göre yapı, karbon için oluşturulan dört değerlik ile uzlaştırılmıştı. Gerçek 'değerlik' (*valency, valence, Valenz*) terimi, 1868'de **Wichelhaus** tarafından ortaya atılana dek kullanılmadı.<sup>217</sup>

Buna bakarak, 1860'ların ortalarında atomlararası bağlara çok büyük ilgi duyulduğu ve onları göstermek için sayısız yöntemlerin tasarlandığı açıkça söylenebilir. Alman kimyacı **Wilbrandt**<sup>218</sup> tarafından bir şema önerilmiş ve benzer bir düşünce 1866'da Glasgow'lu **G. C. Foster** tarafından ileri sürülmüştür.<sup>219</sup> **Foster**, elementlerin 'atomikliği' (yani değerliği) çizelgelerle göstermiş ve böylece hidrojen, oksijen ve karbon, sırasıyla  $\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \end{array}$ ,  $\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \square \\ \hline \end{array}$  ve  $\begin{array}{|c|} \hline \square \\ \hline \square \\ \hline \square \\ \hline \end{array}$  olmuştur. Alt düzende değerliğe dayalı bir sınıflandırma için özel bir elementin özdeşliği bu şemada etan, etilen ve asetilen bileşikleri için sırasıyla şöyle yazılmıştır:



<sup>214</sup> *Ann.Chem.*, 137 (1865), Çizelge II.

<sup>215</sup> Ancak Kekulé halka yapısının bu formüller aracılığıyla kağıt üzerinde açıkça gösterilemeyeceğini kabul etmiş ve P.Havrez'in *Principes de la chimie unitaire*, 1866, adlı eserine gönderme yapmıştır; burada Kekulé'nin formülleri, üç boyutlu olarak çizilmeye çalışılmıştır (*Lehrbuch*, Erlangen, 1866, cilt ii, s.514-515n).

<sup>216</sup> *Lehrbuch*, cilt ii, s.496; karış. mezitilenin yapı diyagramı, *Zeitschrift für Chemie*, 10 (1867), 216.

<sup>217</sup> *Ann.Chem., Suppl.*, 6 (1868), 259. Wichelhaus bu terimi, aynı anlamda kullanmış olan Hofmann'ın 'Quantivalentz'inden almıştır.

<sup>218</sup> *Zeitschrift für Chemie*, 8 (1865), 685.

<sup>219</sup> H.Watts'ın *Chemical Dictionary*, Londra, 1866, cilt i, s.1007-1023 deki 'Sınıflandırma' maddesi.

Yapı formülleri düşüncesini popülerleştirmek için çeşitli modeller de kurulmuştur. Nisan 1865'de Krallık Enstitüsü'nde verilen bir konferansta **Hofmann**, çeşitli atom türlerini temsil etmek üzere farklı renklerde tahta toplar kullanmıştır (örneğin karbon siyah, hidrojen beyaz, klor yeşil, 'ateşli' oksijen kırmızı, azot mavi).<sup>220</sup> Atomların birleşme gücü tahta toplardan çıkıntılanmış borular ve çivilerle gösterilmiştir. **Hofmann**, çoğu organik ve anorganik bileşiği, onların diğer bir atoma bağlı olmayan hiçbir kolu kalmayacağı ilkesine dayanarak başarılı bir şekilde göstermiştir. Ancak onun modelinin sınırlamaları, bu ilkeyi doymamış organik bileşiklere uygulamaya çalıştığında görülmüştür. Başka bir mekanik düzenek, dört değerlikli karbon atomlarını göstermek üzere dik açılarla sabitleşmiş iki çubuklu dairesel küçük pirinç parçalar kullanılarak **Dewar** tarafından önerilmiş ve bunun aracılığıyla benzenin olası çeşitli yapıları gösterilebilmiştir.<sup>221</sup> Ama henüz hiçbir, organik bileşiklerin iki boyutlu modellerinden daha fazla herhangi bir ciddî fikir vermemekteydi.

Hollanda'da **van't Hoff** ve Fransa'da **le Bel** olmak üzere iki kimyacı, 1874 sonbaharında birbirinden bağımsız olarak üç boyutlu bir molekül yapısını öne sürdüklerinde organik kimyada yeni bir bölüm açılmıştır. **Van't Hoff**, özel bir bileşiğin bilinen izomerlerinin sayısının, yürürlükteki yapı formüllerinden beklenenle uyumlu olmadığına işaret etmiştir; ayrıca bazı izomerleşme durumları böyle formüllerin kullanılmasıyla önceden görülemiyordu. Bu güçlüklerin her ikisi de karbon atomunun dörtyüzlü (tetrahedral) bir yapı oluşturduğu kabul edilerek aşılabılmıştır.<sup>222</sup> **Van't Hoff** ve **le Bel** kendi kuramlarını, asimetrik<sup>223</sup> bir karbon atomu içeren bileşiklerin optik özelliklerine bağlayabilmişlerdir; oysa **le Bel**'in kanıtları daha soyut idi ve verimli bir dörtyüzlü kavramının üzerinde ısrarla duran, **van't Hoff** olmuştur.<sup>224</sup> **Van't Hoff**, atomlar bir düzlem içinde düzenlenmişlerse, gerçekte gözlenenden daha çok sayıda  $CR_1R_2R_3R_4$  türünde izomerlerin olacağını işaret etmiştir. Dörtyüzlü yapı kabul edilerek, ayna hayalleri şeklinde birbiriyle ilintili yalnızca olanaklı iki izomerin bulunduğunu gösterebilmiştir. **Van't Hoff** ayrıca bir asimetrik karbon atomuna bağlı ve bu tür izomerlikten ayrı olarak çifte bağ içeren belirli bileşiklerce gösterilen başka bir izomerlik türü bulunduğunu da göstermiş ve böylece uzun süredir çözüm bekleyen maleik ve fumarik asitlerin izomerliği sorununu açıklayabilmiştir. Maleik ve fumarik asitlerdeki grupların bağıl konumlarını göstermek üzere **Baeyer** tarafından, sırasıyla *cis*- ve *trans*- öntakıları kullanıma konmuştur.<sup>225</sup>

Stereokimyanın gelişimi,<sup>226</sup> ondokuzuncu yüzyılın son yirmi yılında organik kimyadaki ana başarı olmuştur. Sterik engel (**V. Meyer**) ve gerinim kuramı (**Baeyer**) gibi böyle verimli kuramlar, yeni stereokimyaya dayalı idiler ve onun yardımıyla **Fischer** izomerik şekerlerin yapısını aydınlatabilmiş, böylece karbohidrat kimyasının temellerini atmıştır.

<sup>220</sup> 'Atomların birleşme gücü üzerine', *Chemical News*, 12 (1865), 176-179, 189.

<sup>221</sup> Proceedings of the Royal Society of Edinburgh, 6 (1866-1869), 84-86.

<sup>222</sup> J.H.van't Hoff, *La Chimie dans l'Espace*, Rotterdam, 1875.

<sup>223</sup> Bu terim van't Hoff tarafından, bir değerlikli dört farklı grupta birleşmiş bir karbon atomunu göstermek üzere kullanılmıştır. Çizgisel bir formül yazdığında, asimetrik bir karbon atomunu italik bir C ile göstermiştir.

<sup>224</sup> Pasteur (*Leçons de chimie professées en 1860*, Paris, 1861, s.25). ve Kekulé'nin [*Zeitschrift für Chemie*, N.F., 3 (1867), 218] her ikisi de belirli organik bileşiklerin dörtyüzlü yapısı üzerine görüşler öne sürmüşlerdir.

<sup>225</sup> *Ann.Chem.*, 245 (1888), 137.

<sup>226</sup> 'Stereokimya' (στερεος = katı) terimi Victor Meyer tarafından önerilmiştir, *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 23 (1890), 569.



## BÖLÜM 4

### ORGANİK KİMYA İÇİN SİSTEMLİ BİR ADLANDIRMANIN GELİŞTİRİLMESİ

Şimdiye dek organik bileşikler adlandırmada, sözcük daraltmalarına dayalı olan ve radikal ya da tür kuramlarıyla ilgili olanlar gibi çeşitli genel yöntemlerden söz edilmiştir. Bu bölümde, özel kimyacılarla bütünleşen bir ya da iki adlandırma şemasını kısaca gözden geçirmek ve 1892'de Cenevre'de onaylanmış olan organik bileşik adlandırması üzerine, onların hangi yollardan uzlaşmayı umduklarını incelemek tasarlanmıştır. Cenevre konferansı, otuz yıl kadar önce Karlsruhe'de toplanan kongrede hiç ele alınmamış olan bir dizi olayların bir sonucu olarak görülebilir.

#### *Berzelius, Gerhardt ve Hofmann'ın Katkıları*

Herhangi bir adlandırma sisteminin kurulması böyle bir sistemi dayatmak için bir bireyin ya da bir grubun otoritesini gerektirir. Organik kimya tarihinde, otoritesi hemen hemen uluslararası düzeyde tanınmış olan ilk kişilerden biri **Berzelius** idi ve özellikle ondokuzuncu yüzyılın üçüncü on yıllık döneminde bu böyle idi. Pekçok yeni bileşiğin keşfini ve aşırı doğruluktaki sayısız nicel analizleri içeren deneysel çalışmalarından ayrı olarak **Berzelius**, kimyacıların artan oranda yararlı bulduğu basit bir kimyasal simgeler sistemi düzenlemişti. **Berzelius** ayrıca fiziksel bilimlerin gelişmesi üzerine hazırladığı yıllık raporlarıyla, çağdaşları üzerinde bazı etkilerde de bulunabilmiştir. **Berzelius**'un etkili konumu, kendisinden daha genç olan kimyacı **Justus von Liebig** ile karşılıklı yazıştığı pekçok mektupla birlikte onun geniş haberleşmesinde de görülmektedir. Özellikle 1832-1834 yıllarında **Liebig**, **Berzelius**'a onun adlandırma sorunları üzerine önerilerini sorduğu birkaç mektup yazmıştır.<sup>227</sup>

1833 yılına ilişkin yıllık raporunda **Berzelius**, organik bileşiklerin adlandırılması konusunda birkaç yorumda bulunmuştur.<sup>228</sup> Amonyum oksalatın damıtılmasıyla elde edilen bileşiği *oxamide* diye adlandıran **Dumas**'nın ve benzoik asite ilişkin benzer bir bileşiği *benzamid* diye adlandıran **Liebig** ve **Wöhler**'in örneklerini izleyen **Berzelius**, *amide* teriminin -NH<sub>2</sub> grubu içeren bileşikler için tanıtıcı ad olması gerektiğini

<sup>227</sup> *Berzelius und Liebig, Ihre Briefe von 1831-1845*, Münih ve Leipzig, 1893, s.34, 40, 82; 80, 86, 88.

<sup>228</sup> *Berzelius, Jahresbericht*, 13 (1834), 205-206, 231-232, 328.

önermiştir. **Berzelius** yalnızca geçici bir etiket olarak görülebilecek olan 'odun ispiertosu' teriminin, en kısa zamanda değiştirilerek bir 'genel bilimsel adlandırma' kurulabileceğine dikkat çekmiştir. İki yıl sonra **Dumas** ve **Péligot**, gerçekleştirdikleri *bihydrate de méthylène*'ini yalıtıklarında **Berzelius**, 'alkol' sözcüğünün anlamını bu bileşiği ve keşfedilecek olan ona benzer herhangi bir başkasını kapsayacak şekilde genişletme zamanının geldiğini öne sürmüştür. Böylece alkol, bütün bir bileşikler sınıfı için genel bir terim olmuş, bu özel bileşik de metil radikalinin alkolü olmuştur.<sup>229</sup> Daha sonra aldehit olarak bilinen bileşiğin yalnızca yeni bir bileşikler sınıfının bir bileşiği olarak bulunacağını önceden bildirmiştir.<sup>230</sup> Bunun aldehit durumunda olduğu bulunduğu, daha geniş anlamda kullanılmıştır. Bu genelleştirme süreci organik kimyada ender değildi ve *olefine*<sup>231</sup> ['yağsı (olefiant) gaz'dan] ve *paraffin*<sup>232</sup> terimlerinin kullanımı, bu pratiğin daha sonraki örneklerini oluşturur.

**Berzelius** *Jahresbericht*'inde kimyasal adlandırma üzerine yorum yapmayı sürdürmüştür.<sup>233</sup> Öteki kimyacılarca Latince ve Yunanca kaynaklardan rasgele alınarak bulunmuş adları sık sık eleştirmiştir. Rasgele seçilmiş sözcük sontakılarını eleştirmiş ve benzer bileşik ve radikallerin benzer sontakılarla gösterileceği bir sistem önermiştir. Özellikle, terimlerinin tümüyle gülünç olduğunu öne sürdüğü **Laurent**'e yönelik olarak ciddi eleştirilerde bulunmuştur. Naftalinin türevleri için onun önerdiği adlandırma, bir molekül içindeki karbon ve hidrojen atomları sayısının bildirilmesine dayalı idi. Örneğin bir naftalin molekülü içinde iki klor atomunun yer değiştirmesiyle oluşan ve **Laurent** tarafından *chloronaphtalèse* diye adlandırılmış olan bileşiği **Berzelius**, *Dekahexylchlorur* ( $C_{10}H_6Cl_2$ ) diye adlandırmıştı. Bazı yerde **Berzelius**, bir bileşik için özel bir adı yeğlemesinde haklı nedenler belirtmiş ve onun etkisiyle örneğin *aniline* ve *toluene* terimleri genelde kabul edilmiştir. Kuşkusuz **Berzelius**'un ilgi duyduğu konular kimya ile sınırlı değildi ve genel kimyanın artan gereksinimlerini karşılamak için bir terim bulmaya her zaman hazırı. *Catalyst* ve *allotropy* gibi terimler **Berzelius**'un etkisinin kanıtlarıdır.<sup>234</sup>

Organik kimya için belirli bir adlandırma sisteminin kurulması gerektiği, kimyacıların çoğunluğu tarafından kabul edilmişti. Tür kuramına dayalı böyle bir adlandırmayı tasarlayan **Dumas**, bütünsel bir reformun ivedi olarak ve 1840 yılında olanak sınırları içinde gerekli olduğunu düşünmüştür.<sup>235</sup> Organik bileşiklerin nasıl adlandırılacağı sorusu 1851'de İngiliz Derneği'nin bir toplantısında **Daubeny** tarafından

<sup>229</sup> Aynı yerde, 15 (1836), 380-382.

<sup>230</sup> Aynı yerde, 18 (1839), 483. Acıbadem yağı (benzaldehit), daha sonra benzoil radikalının hidriti olarak düşünülmüştü. Gmelin, aldehite benzer bileşikler betimlemek için *aldide* terimini önermişti (*Handbuch*, 4.baskı, Heidelberg, 1848, cilt i, s.162). 'Metil aldehit' (yani formaldehit), 1867'de Hofmann tarafından betimlenmiştir [*Proceedings of the Royal Society*, 16 (1867), 156].

<sup>231</sup> *Olefine* terimi Guthrie tarafından *J.Chem.Soc.*, 12 (1860), 109'da kullanılmıştır.

<sup>232</sup> *Paraffin* terimi Reichenbach tarafından (Lat. *parum* + *affinis* = küçük affinite, küçük ilgi'den) bir hidrokarbon karışımı olan özel bir maddeyi göstermek üzere türetilmiştir [*Journal für Chemie und Physik*, 59 (1830), 455]. Terim, Watts tarafından,  $C_nH_{2n+2}$  serisindeki herhangi bir hidrokarbonu kapsamak üzere genişletilmiştir (*Dictionary of Chemistry*, 1868, cilt iv, s.344, ve *Supplement*, 1872, s.705).

<sup>233</sup> Bkz. özellikle *Jahresbericht*, 14 (1835), 334n; 17 (1838), 342-343; 19 (1840), 347; 21 (1842), 374; 22 (1843), 353-354.

<sup>234</sup> Aynı yerde, 15 (1834), 243; 20 (1841), Kısım 2, 13.

<sup>235</sup> *Comp.rend.*, 10 (1840), 170.

gündeme getirilmiştir.<sup>236</sup> Bir reformun gerekli olduğunu kabul etmişse de **Daubeny**, yalnızca öğrencileri üzerindeki etkisi yoluyla organik kimyanın 'büyük ustalarından' birinin böyle bir sistemi kurma otoritesine sahip olduğunu kavramıştır. Yine de bir reformda birleşilmesi gerektiğini düşündüğü birkaç ilke önermiştir. Çoğu organik ad, 'kolayca söylenme sınırlarına şimdiden ulaşmışken', onlar altı ya da yedi heceyle sınırlanmalıydı. Doğal oluşumlu bileşikler ve onların bilinmeyen bileşimleri durumunda onlara kökenlerine ya da herhangi bir karakteristik özelliğine göre gündelik bir ad verme konusundaki mevcut alışkanlığa göz yumdu. Benzer bileşikler benzer sontakılarla gösterilmeliydi, ama **Daubeny**, eskiden oluşturulmuş olan adların korunması gerektiğini düşünüyordu. İngiliz Derneği Kimya Bölümü'nün konuyu bütün olarak düşünmesi gerektiğini ve 'kesin tanımlı kurallar' koymanın bir sonuç getirmeyeceğini öngörmüştür.<sup>237</sup>

Keyfi adların derlenmesine zıt bir adlandırma sistemi yönünde önemli bir adım, başta karbon olmak üzere bileşiğin bir molekülü içinde içerilen atomların sayısına dayalı terimlerin kullanılmasıyla ilgiliydi. Latin ve Yunan rakamlarının bu amaçla kullanıldığı ilk adlar sistemi, 1838'de yayımlanan yıllık raporunda böyle bir şemayı öneren **Berzelius**'unkidir. *Traité* (1853, 1854).adlı eserinde **Gerhardt** da homolog serideki bir bileşiğin konumunu vurgulamak amacıyla sayılar kullanmıştır. Böylece o, propileni *tritylene* (τρῑτος = üçüncü) ve 4, 6, 7 karbon atomu içeren radikalleri ise ilgili Yunan rakamlarına göre sırasıyla *tetryl*<sup>238</sup>, *hexyl* ve *heptyl* diye adlandırmıştır. **Gerhardt**'ın önerisi, İngiltere'de *Dictionary of Chemistry*'nin yayımcısı olan **Henry Watts** tarafından iyi karşılanmış olup, **Gerhardt**'ın adlarından bazılarını, örneğin 'kaproilik ya da heksilik alkol', 'oenolitik ya da heptilik alkol' gibi eşanlamlı terimler halinde kullanmıştır. Beşten fazla karbon atomu içeren bileşikler için sistemli terimler yeğ tutulur görünmektedir, ama **Watts** metil, etil ve amil gibi böyle terimlerin, 1892 Cenevre konferansında destek bulan bir kanı olarak 'kullanımda elden çıkabilecek denli fazla kutsanmış' olduklarına dikkat çekmiştir.<sup>239</sup>

Büyük Alman kimyacı **A. W. Hofmann**'ın adı belki de aminler üzerine önemli çalışması ile organik kimya tarihiyle en doğal bağlantılı olandı. Yine de organik azot bileşikleri üzerine olan çalışmalarından herhangi biri değilse de alifatik hidrokarbonlarla ilgili radikallerin adlandırması üzerine bir önerisi, onun organik kimyanın sistemli bir adlandırmasının kurucularından biri olarak düşünülmesine hak kazandırmıştır.<sup>240</sup> **Hofmann**'ın önerileri, onları ilk kez benimseyen **Laurent**'e bazı şeyler borçludur. **Hofmann**, doymuş hidrokarbonların *-an* şeklindeki sontakılı terimlerle gösterilmesi gerektiğini önermiştir. Böylece ilk üç parafin *Methan*, *Aethan* ve *Propan* diye adlandırılmış ve bu serinin daha yüksek üyelerine, bileşikteki karbon atomları sayısına karşılık gelen Latin rakamlarına dayalı, örneğin  $C_8H_{18}$  = *Octan* gibi adlar verilmiştir.  $CH_3$ ,  $C_2H_5$ ,  $C_3H_7$  grupları, örneğin  $C_{10}H_{21}$  = *Decyl* gibi *-yl* sontakılı koşut adlara sahip olmuşlardır. Bir çiftte bağı (ya da onun düşündüğü gibi 2 değerlikli bir grubu) göstermek

<sup>236</sup> 'Organik bileşiklerin adlandırması üzerine', *Report of the British Association for the Advancement of Science*, 1851, s.124-132.

<sup>237</sup> .Ancak bkz. G.C.Foster, 'Organik maddeler için daha sistemli bir adlandırma yönünde öneriler', *Report of the British Association*, 1857, 45-47.

<sup>238</sup> Laurent daha önceleri bütleni *tetrène* diye nitelemişti, *Ann.chim.phys.*, [2], 61 (1836), 139, 144.

<sup>239</sup> .Watts, *Dictionary of Chemistry*, Londra, 1866, cilt i, s.97, 98.

<sup>240</sup> .*Berichte der königlichen Preuss.Akad.der Wissenschaften zu Berlin*, 1865, 652-654n. Hofmann'ın şeması, Graebe tarafından aromatik bileşikler kapsayacak şekilde genişletilmişti [*Ann.Chem.*, 146 (1868), 71-72].

için, örneğin  $C_2H_4$  " = *Ethen* gibi, -en son takısı kullanılmıştır. CH atomlarının *Methenyl* diye adlandırdığı üç değerlikli bir grubu oluşturduğunu düşünerek **Hofmann**, örneğin kloroform ( $CHCl_3$ ) için *Methenyltrichlorid* şeklindeki sistemli adı kullanmıştır. **Hofmann**'ın yalnızca homolog seriler kavramına güvenerek izlediği yol, bu sistemi sonsuz olarak 5, 6 vb. değerlikli olduğu varsayılan gruplara uzandırmış olup modern bakışa daha yabancı gelebilir. Karbon atomları sayısını göstermede Yunan rakamları Latin rakamlarına yeğ tutulmuşsa da, yine de **Hofmann**'ın şemasının büyük bir kısmı, organik kimya adlandırmasının kalıcı bir kısmını oluşturmuştur. **Hofmann**'ın önerileri hemence kabul edilmemiştir; oysa onlar **Henry Watts** tarafından iyi karşılanmış ve şöyle düşünülmüştü:

*Organik kimyanın temel bileşikler olan hidrokarbonlar için sistemli bir adlandırma önemle arzu edilen bir şeydir ve belki de daha iyi bir sistemin tasarlanması kolay olmayacaktır.*<sup>241</sup>

Daha sonra **Beilstein**, **Hofmann**'ın şemasının bir kısmını kendi *Handbuch* (1880-1883) adlı eserinde kullanmıştır.

### Karlsruhe Kongresi

Eylül 1860'da organik kimya adlandırmasında birlik oluşturma üzerine çift etkiye sahip bir olay gerçekleşti. Bu yılda, başlıca atom ağırlıkları üzerine bir uzlaşma eksikliğinden ortaya çıkan çeşitli adlandırma ve simgeleme sorunlarını tartışmak üzere Karlsruhe'de bir kongre düzenlendi.<sup>242</sup> Yıllardır böyle bir uzlaşma gereksinimi duyulmuş olup şurası önemlidir ki, kararlılık ve standartlaştırma gereğinin, bazen gerçek atom ağırlıklarına erişmekten daha da önemli olduğu görülmüştür. **Laurent** 1853'de şuna dikkat çekmektedir:

*Basit maddelerin oranlı sayılarının*<sup>243</sup>... en az on, yirmi ya da otuz yıllık bir dönem için sabitleştirilmesi ve tüm kimyacıların bu sayıları kullanması gerekmektedir.<sup>244</sup>

Kongre toplanması konusundaki özgün düşünce, onu düzenlemesi için Karlsruhe *Technische Hochschule*'deki (Teknik Yüksekokul) arkadaşı **Carl Weltzien**'i bu konuda ikna eden **Kekulé**'den gelmiştir. **Weltzien**, o zamanlar bilinen tüm organik bileşikler sınıflandırmaya çalıştığı, organik kimya konulu geniş bir sistemli adlandırma yayımlamıştı. Önsözde<sup>245</sup> yazar, görevindeki güçlüklerden birinin adlandırma olduğunu belirtmiştir. Gerçi bir bileşiğe, onun içerdiği radikallere göre bir formül vermek güç değildi, ama bileşiğin bir adı, çoğu zaman eksikti. **Weltzien**, 'daha akılcı bir adlandırma yönünde alçakgönüllü bir girişime hazırlanma' diye terimlendirdiği çalışmasının seyrinde, birkaç yeni ad bulmuştur. **Weltzien** bunu, bir Kongre düşüncesi önerilmesinden yalnızca birkaç yıl önce yazmıştır.

Mart 1860'da **Kekulé**, **Weltzien**'e konferansın konusunun ilkin mevcut kuramlardan benimsenecek olanlar hakkında ve ikinci olarak da adlandırma ve

<sup>241</sup> Watts, *Dictionary of Chemistry, Supplement*, Londra, 1872, s.705.

<sup>242</sup> 'Compte rendu des Séances du Congrès international des chimistes réuni à Karlsruhe le 3, 4 et 5 Septembre 1860' (R. Anschutz, August Kekulé, Berlin, 1929, cilt i, ek 8, s.671-688; bkz. ayrıca aynı yerde, s.183-209).

<sup>243</sup> Yani elementlerin eşdeğerleri ya da atom ağırlıkları.

<sup>244</sup> *Chemical Method*, çeviri: Odling, Londra, 1855, s.7.

<sup>245</sup> Aralık 1858'de yazılmıştır (*Systematische Zusammenstellung der Organischen Verbindungen*, Brunswick, 1860; ayrıca bkz. s.xxv).

simgelemenin standartlaştırılması hakkında bir uzlaşma olması gerektiğini önermiştir. İkinci başlık altında o, birörnek bir atomik işaretleme ve ayrı bir eşdeğer işaretleme önermiştir.<sup>246</sup> Onların oranlı formüllerin yazımı üzerine bir uzlaşmaya varmaya çabalamaları gerekiyordu, yani onlar, o dönemin aynı bir bileşik için çeşitli oranlı formüllerini tartışmayacaklar, daha çok, herhangi bir özel düşünceyi ifade etmek için simgelerin nasıl düzenlenmesi gerektiğini tartışacaklardı. **Kekulé**'nin nihai amacı - 'sistemli ve akılcı bir adlandırmanın başlatılması' -, atom ağırlıklarının deneysel birleşmesindeki ilgisinin eksikliği ile birlikte tartışmaya destek vermiş olup konferansın birincil konusu özelde organik kimya ile ilgili adlandırma ve işaretleme idi. Bu durum, 1892 adlandırma konferansının habercisi olarak görülebilir. **Kekulé**, Karlsruhe Kongresi'nin doğrudan adlandırma sorununda fazla bir ilerleme sağlayacağına benzemediğini önceden görmüştür. Onun dediği gibi bu, yalnızca birkaç üyeden oluşan gelecekteki bir komisyonun görevi olabilecekti.

Önerilen konferans üzerine öteki kimyacıların düşünceleri de ses getirince **Weltzien**, **Kekulé** ve **Wurtz**, tüm Avrupa'lı kimyacılar toplantısının amaçlarının aşağıdaki gibi ifade edildiği mektup gönderdiler:

*Atom, molekül, eşdeğer,<sup>247</sup> atomik,<sup>248</sup> bazık gibi sözcüklerle ifade edilmiş olan önemli kimyasal düşüncelerin tanımlanması. Eşdeğerler ve kimyasal formüller sorununun incelenmesi. Birörnek bir işaretleme ve adlandırmanın kurulması.*

Toplantı 3 Eylül 1860'da düzenlendi ve bu tarihte Avrupa'nın hemen her ilkesinden yaklaşık 140 kimyacı Karlsruhe'de buluştu. Kongre'nin açış konuşması **Weltzien** tarafından yapıldı ve şu noktayı içeriyordu:

*Kimyaya daha kesin bir formüllendirme vermenin çok istendiği ve gerekli olduğu açıktır; böylelikle bir bakıma kısa bir zaman içinde onu bilimsel olarak öğretmek olanağı bulunabilecektir.*

İlk oturumda **Kekulé**, Kongre'ye sunulacak sorunların bir alt-komite tarafından düzenlenmesini önerdi. Birinci sorun, o zamanlar çeşitli anlamlarda ve dahası eşanlamlılar halinde kullanılan 'atom' ve 'molekül' terimlerine verilecek kesin anlam ile

<sup>246</sup> Eşdeğerler için ayrı simgeler, Gerhardt tarafından kullanılmıştır (*Comptes rendus de travaux chimiques par A. Laurent et C. Gerhardt*, 1849, i-viii), ama **Kekulé** böyle bir şemanın yararına daha çok inanmıştı. 1871'de eşdeğer ağırlıkların küçük harflerle gösterildiği bir şema tasarladı; buna göre örneğin su  $\text{OH}$ , metan  $\text{CH}$ , vb. idi ('*Aequivalent*' maddesi, *Neues Handwörterbuch der Chemie*, yayımcı: H. von Fehling, Brunswick, 1871, cilt i, s.88).

<sup>247</sup> 'Eşdeğer' terimi sıklıkla çok üstünkörü bir şekilde kullanılmıştır; örneğin Gerhardt çoğu kez, yalnızca karşılaştırılabilir nicelikleri belirtmek istediğinde kimyasal bileşiklerin 'eşdeğerlerinden' söz etmiştir. Terimin belirsizliği Gerhardt tarafından şu ifade ile gösterilmiştir: 'Atomlar, eşdeğerler ve hacimler eşanlamlıdır... Gazların yoğunlukları, onların eşdeğerleri ile orantılıdır'. (*Ann.chim.phys.*, [3], 8 (1843), 245).

<sup>248</sup> 'Monoatomik', 'biatomik', 'triatomik' vb. terimleri, bir moleküldeki atomların sayısını göstermek üzere 1833'de Gaudin tarafından öne sürülmüş (*Ann.chim.phys.*, [2], 52 (1833), 115-116) ve bu terimler kabul edilerek genelde bu anlamla kullanılmıştır. Ama bu arada başka kimyacılar aynı terimleri, günümüzde bir radikal ya da elementin değeri olarak adlandırmamız gereken şeyi göstermede kullanmışlardır. Böylece 1858'de **Kekulé** karbon atomunun birleşme gücü konusundaki kuramını duyurduğunda, bu maddenin 'tetratomik' (*vieratomig* ya da *vierbasisch*) olduğunu söylemiştir [*Ann.Chem.*, 106 (1858), 153]. 'Univalent', 'bivalent' vb. terimler, Lothar Meyer'in *Die modernen Theorien der Chemie*, Breslau, 1864, s.67, adlı eserinden kaynaklanmıştır.

ilgili konuda idi.<sup>(\*)</sup> Kongre'nin ikinci ve üçüncü günlerinde kimyasal adlandırma sorunu tartışıldı. Kimyasal simgeler sorunu, belki de güçlüklerin en uzun sürede çözümlenebilecek olanıydı. Aynı kimyasal simge, o zamanlar özel bir elementin oldukça farklı ağırlıklarını göstermede kullanılmaktaydı. Avogadro kuramına dayalı olan ve **Gerhardt** tarafından da benimsenen atom ağırlıkları sisteminin başarısından söz eden **Cannizzaro**, iki katı alınmış yeni atom ağırlıklarının (örneğin C = 12), özgün olarak **Berzelius** tarafından kullanılmış olan kesme çizgili simgeler yoluyla ayırılması gerektiğini öne sürmüştür.

Kongre üyeleri bir uzlaşmaya varamadan dağılmışlardır. Özellikle Kongre üyelerinin çoğu hazırlık konusunda çok az şey yapmışlarken, tüm farklılıkların birkaç gün içinde çözülebileceğini beklemek, belki de aşırı iyimserlik olacaktır. Çok sayıda saygın kimyacı Kongre'ye katılmışsa da pekçoğu da bundan uzak kalmışlardır ve bunlar arasında **Berthelot**, **Williamson** ve **Hofmann** da vardı.<sup>249</sup> **Liebig**, her iki gruba da girmemekte olup **Kekulé**'ye, böyle bir konferansın gerekli olduğunu kabul ettiğini yazmış, onu desteklemiş, üstelik daha da ileri giderek kendisinin daha önceki öğrencilerinin çoğunun katıldığı Kongre aracılığıyla yapılacak herhangi bir çözümlenmenin altına, önceden imzasını atabileceğini belirtmiştir. Buraya katılan böyle kimyacılar altısı (içlerinde **Baeyer**, **Beilstein** ve **Friedel** de vardı) otuz yıl kadar sonra organik kimyada bir adlandırma üzerinde uzlaşmak için özel olarak atanmış bir komisyonda bir araya geldiler. 1860 Kongresi, organik kimyada bir standart adlandırma sorununu yalnızca gündeme getirmekle kalmamış, uluslararası karakteri yoluyla da dünya üzerindeki kimyacıların tümü arasında gelecekteki tartışmalar için çok değerli bir örnek oluşturmuştur.

### ***Bir Adlandırma Reformu Yönünde Diğer Adımlar***

Organik kimya adlandırması üzerine ilk genel uzlaşma 1892'yi beklemişse de, kimyasal terimleri standartlaştırma gereği daha önce duyulmuştur. Bir örnek bir adlandırma ve işaretlemeye duyulan gereksinim, özellikle kimya dergilerinde büyüktü ve Cenevre uzlaşmasının Londra Kimya Derneği tarafından dört gözle beklenmiş olması şaşırtıcı değildir. Derneğin yayını olan *Journal*'ın 1879 sayısında, Kimya Derneği konseyi tarafından katkı koyuculara ve özetleyicilere önerilen yol gösterici kurallardan vazgeçilmiştir.<sup>250</sup> Bu genel yönergeler, organik maddeleri adlandırmaya ilişkin ayrıntıları içeriyordu. Alifatik hidrokarbonlar metan, etilen, asetilen<sup>251</sup> vb. gibi alışılmış adlarla adlandırılmakta ve uzun bir yan zinciri olan hidrokarbonlar, metanın türevleri

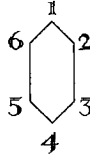
(\*) Batı kaynaklı bilimsel terimler arasında bilimsel anlamı açısından yanlış ortaya atılmış, ama tümüyle yerleşmiş olanlar da vardır. Bugünkü 'atom' anlayışımız, artık Demokritos'unki değil ama, bu sözcüğü bugün de kullanıyoruz. Benzer biçimde 'ışık yılı' sözcüğü, ilk anda bir tür zaman ölçüsünü çağrıştırmaktaysa da gerçekte burada bir uzunluk ölçüsü söz konusudur (bir ışık uyarısının boşlukta bir yıl içinde aldığı yol). Yine, 'atom ağırlığı' ve 'molekül ağırlığı' terimleri de yanlış anlaşılabilir terimlerdir. İlk kez duyan biri, bu terimlerin, bir kimyasal element ya da bileşiğin tek bir atom ya da molekülünün ağırlığını nitelediğini düşünebilir. Oysa hiç de öyle değildir. Bunun doğrusu, örneğin 'molekül ağırlığı' yerine 'mol kütlesi' terimini kullanmaktır [Kaynak: Z.Tez, O.Gürel, -Kimyadan Örneklemelerle- Bilim Dili Üzerine Deginmeler, *Kimya Müh.Dergisi*, TMMOB / KMO, 111 (1985), 3] (-ç.n.).

<sup>249</sup> Ancak Williamson ve Hofmann Kongre'ye genel çağırışı imzalamamışlardır. Hofmann daha önce 1860'da gözden geçirilmiş atom ağırlıkları sisteminde bazı değişiklikler yapmıştır.

<sup>250</sup> *J.Chem.Soc.*, 35 (1879), *Transactions*, 276-281.

<sup>251</sup> *Acetylene* terimi Berthelot tarafından ortaya atılmıştır, *Comp.rend.*, 50 (1860), 805.

olarak düşünülmekteydi [örneğin  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 = \text{propil metan}$ ;  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)_2 = \text{izopropil metan}$ ]. Benzenin türevleri benzen altıgeni aracılığıyla temsil edilmemekteydi; çünkü grupların konumu, onların konumlarını aşağıdaki gibi göstermek üzere 1-6 sayılarını kullanarak kolaylıkla gösterilebiliyordu:



1,2; 1,3 ve 1,4 konumlarını göstermek üzere *ortho*-, *meta*- ve *para*- öntakılarının anlamı, yeniden ifade edilmişti. Naftalin türevleri iki halkanın herbirinde 1-4 ve 1'-4' benzer sayıları ile gösterilmişti. Belirli sontakılar yalnızca özel bir sınıfın bileşiklerini göstermede kullanılmalıydı. 'Eter' terimi, hidrokarbon gruplarının oksitleriyle sınırlandırılmalı ve alkoller, OH gruplarının sayısına göre mono-, di-, tri- hidrik diye adlandırılmalıydı. Sülfonik asit ve sülfonamit terimleri, uygun bileşikler için önerilmişti.

Üç yıl sonra bu yönergeler yeniden yayımlandı;<sup>252</sup> organik maddeleri adlandırma üzerine değerler temelde öncekinin aynı idi. Kimya Derneği'nin yayım komitesi, kendi önerilerinin 'özellikle bu Journal'ın yazışma makalelerinde olmak üzere Adlandırma ve İşaretleme'nin birörnekliğini geliştirmede bazı etkilere' sahip olabileceğini ummaktaydılar.

Daha sınırlı bir yoldan da olsa bir adlandırma reformunun gerekliliğinin başka bir işareti, etan, etilen ve asetilenin halojenli ürünlerinin adlandırması üzerine **J. Denzel** tarafından Almanya'da bir makalenin yayımı olmuştur.<sup>253</sup> **Denzel**, özel bir bileşiği elde etmede kullanılan maddeye dayalı adların belirsiz doğasına işaret etti. Buna göre aynı  $\text{C}_2\text{Br}_2$  bileşiği, onun etan, etilen ya da asetilenden hazırlanmış olup olmadığına göre oldukça farklı üç ad altında verilebilirdi. Ancak 'etilen' adı da, onların gerçekten etilenden hazırlanıp hazırlanmadığına bakmaksızın, izomer çiftlerini ayırt etmek üzere ['etiliden'<sup>254</sup> terimi ile birlikte] kullanılmıştı; bu anlamda bu ad, yalnızca simetriyi göstermede kullanılmıştır. **Denzel**, belirsizlikten kaçınabilecek ve alifatik hidrokarbonların tüm polihalojen türevlerine uygulanabilen bir adlandırma önermiştir.

Yazarlar adlandırma konusuyla da doğal olarak ilgilenmiştir. Organik kimyanın tüm ders kitaplarının en ünlüsü olan ve 'organik kimyacıların kutsal kitabı' olarak adlandırılmış bulunan **Beilstein**'in *Handbuch*'u, ilk kez 1880-1883'de iki cilt halinde yayımlanmıştır. **Beilstein**, kullanmayı tasarladığı adlandırmayı, sistemli olarak kullanılan sontakıları, standart kısaltmaların kullanımını (örneğin s = simetrik, m = meta vb.) ve yer değiştiren grupların konumunu göstermek üzere Yunan harflerinin kullanımını dile getirerek burada açıkça sergilemiştir. 1892 Cenevre Kongresi'nde, o zamanlar hazırlanmakta olan **Beilstein**'in *Handbuch*'unun üçüncü baskısında kongrenin önerilerinin kullanılabileceği umudunun dile getirilmesi şaşırtıcı değildir.

<sup>252</sup> J. Chem. Soc., 41 (1882), Transactions, 247-252.

<sup>253</sup> Ann. Chem., 195 (1879), 210-218.

<sup>254</sup> Ethylidène terimi,  $\text{CH}_3\text{-CH=}$  grubunun etilenle olan izomerliğini öngörür biçimde Lieben tarafından önerilmiştir [Comp. rend., 46 (1858), 663].

**Cenevre Kongresi<sup>255</sup>**

Organik bileşiklerin adlandırması üzerine uluslararası bir uzlaşmaya doğru ilk olumlu hareket, büyük Fransız sergisinin gerçekleştiği yıl olan 1889'da olmuştur. Aynı yılın yazında Paris'te de bir Uluslararası Kimya Kongresi toplanmıştı. Kimya adlandırmasının birlikteliğini ele almak üzere özel bir çalışma grubu düzenlenmişti ama, onlar, belirlenen çok sınırlı zaman içinde, konuyu daha eksiksiz bir biçimde incelemek üzere bir Uluslararası Komisyon'un atanmasından başka birşey yapamadılar. Komisyon'da çalışmak üzere aşağıdaki kimyacılar kararlaştırılmıştı:

*Avusturya: Lieben*

*Şili: Mourgues*

*Fransa: Béhal, Berthelot, Bouveault, Combes, Fauconnier, Friedel, Gautier, Grimaux, Jungfleisch, Schützenberger*

*Almanya: Baeyer, Noelting*

*İngiltere: Armstrong*

*Hollanda: Franchimont*

*İtalya: Paterno*

*Romanya: Istrati*

*Rusya: Alexejeff, Beilstein*

*İspanya: Calderon*

*İsveç: Cleve*

*İsviçre: Graebe*

*Türkiye: Bottkowski Bey [sic]<sup>(\*)</sup>*

*Birleşik Devletler: Remsen*

Yukardaki kişilerden herbiri, Paris'teki dâimî bir alt-komiteye ayrıntılı bir rapor sundular; bu alt-komite, **Charles Friedel**'in başkanlığında ve Komisyon'un yedi üyesinden oluşuyordu. Alt-komite iki yıllık dönemde toplam kırk beş kez toplanmıştır. Alt-komite bu süre içinde kendisine gönderilen raporları özetlemiş ve bunları organik kimya adlandırmasını standartlaştırmak için geçici bir şema oluşturmada kullanmıştır. Onun raporu, 1892 Paskalya Yortusu Pazartesi'sinde Cenevre'de toplanan başka bir Kongre'ye sunulmuştur. Üç yılda bir toplanan bu Kongre, üye dağılımı açısından daha az uluslararası idi ve gerçi yukarda listelenmiş komisyon üyelerinin tümü ve ayrıca başka önde gelen kimyacılar çağrılmışlarsa da, bu kez Birleşik Devletler, Rusya, İsveç, İspanya, Türkiye ya da Şili'den hiçbir temsilci yer almamıştı. İngiltere'yi **Prof. H. E. Armstrong**, **Prof. William Ramsay** ve **Dr. J. H. Gladstone** temsil etti. Öteki ülkelerden ilk kez katılan önde gelen kimyacılar arasında **Cannizzaro** (İtalya),<sup>256</sup>

<sup>255</sup> Bkz. H.E.Armstrong, *Nature*, 46 (1892), 56-59; A.Pictet, *Archives des Sciences Physiques et Naturelles*, 27 (1892), 485-520; F.Tiemann, *Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft*, 26, 2 (1893), 1595-1631.

<sup>(\*)</sup> Bu kişi, Kimyager-i Hazret-i Şehriyârî Charles Bonkowski'dir (1841-1905). 1865 yılında Paris Eczacılık Yüksek Okulu'ndan (École Supérieure de Pharmacie de Paris) mezun olmuştur. 1891'de, askeri eczacıların daha iyi yetiştirilebilmeleri için hazırladığı layiha, önemlidir [N.Yıldırım, *Yeni Tıp Tarihi Araştırmaları*, 4 (2000) 93-104]. Osmanlı kimyager-eczacısı Bonkowski Paşa hakkında ayrıntılı bilgi için, bkz. F.Günernun, *I.Türk Tıp Tarihi Kongresi* (Bildiriler), Ankara, 229-252 (1992) (-ç.n.).

<sup>256</sup> Cannizzaro'nun, 1860 Karlsruhe Kongresi'nin önde gelen bir üyesi olduğu anımsanacaktır.



**E. Fischer** ve **Tiemann** (Almanya) ve **le Bel** (Fransa) bulunuyordu. Hep birlikte otuz altı kimyacı bulunmaktaydı<sup>257</sup> (Bkz. Levha 5).

Konferansın ele aldığı ilk sorun, reformun doğru doğasının kavranması idi. Fransız alt-komitesi, ilgili maddenin özel bir görünümü betimlenmek istendiğinde, herbiri eşit derecede geçerli ve herbirinin öğretimde kullanıldığı farklı adlar yardımıyla pekçok bileşiğin gösterilebileceğini öne sürdü. Buna uygun olarak herhangi bir bileşik için tek bir ad bulmaya yönelik bir girişimde bulunulmadı; amaç daha çok, elde edilebilecek özel bir bileşiğe çeşitli adların uygulanabileceği kurallar üzerinde uzlaşma gereği idi. **Adolph von Baeyer** başkanlığındaki Alman kimyacılar, uzlaşmaya yanaşmadılar. Onlar sorunu, öğreticinin bakış açısından değil de yalnızca adların çokluğu ile zihni karıştıracak olan araştırmacı açısından düşünmekteydiler. Bu nedenle Almanlar, Kongre'nin amacının herbir bileşik için resmî bir ad üzerinde uzlaşmak olması gerektiğini önerdiler. Uzun bir tartışmadan sonra bu son görüş kazandı ve Kongre üyelerinin çoğunluğunun oyu ile ilk çözüm olarak aşağıdaki uzlaşmaya varıldı:

*Alışılmış ada ek olarak herbir organik bileşik, dizinlerde ve sözlüklerde bulunabilen resmî bir ad altında verilmelidir.*

*Kongre, yazarlardan yayınlarında kendilerince seçilen addan sonra ayraç içinde resmî adı verme alışkanlığını benimsemelerini istemektedir.*

Bu çözümün koşullarından şu sonuç çıkarılabilir ki, Kongre yalnızca mevcut yazılı ya da sözlü organik kimya dilini reformlama işini ele almamış, daha çok, kimyasal yapı üzerine benzer formüllere dayanan ve sözlüklerde kullanılacak ve genelde anlaşılabilir olan terimler üzerinde anlaşmak işini de ele almıştır. Bu nedenle terimlerde kısalık ve ses uyumu birincil derecede önemli olmamıştır. Alt-komite, reformlanmış herhangi bir adlandırmanın yer değiştirme ilkesine dayanması gerektiğini öngörmüştür. Bir bileşik grubunun herbir üyesi, onun sınıfını, bir molekül içindeki mevcut grupları işaret edecek uygun öntaki ve sontakılarla birlikte gösteren bir ada sahip olmalıydı. Alt-komitenin önerilerinden belki de en önemlisi, adları kimyasal formüllere dayama kararı idi. Kuşkusuz onlar bilinmeyen bileşimli bileşiklere uygulanamamışlarsa da, bu ilkeler Kongre tarafından tümüyle kabul edilmişti. Böyle bileşiklerin adlandırılmasının ele alınması belirsiz bir tarihe ertelenmişti.

Doymuş hidrokarbonların (yani parafinlerin) *-ane* şeklindeki sontakılı adlarla bilinmesi gerektiğinde uzlaşmıştır. Serinin ilk dört üyesinin geleneksel adları (metan, etan, propan, butan) korunmuş, ama serinin dörtten fazla karbon atomu içeren üyeleri için Yunan rakamlarından türetilmiş (örneğin *pentane*, *hexane* vb. gibi) adlar kullanılmıştır. Yan zincirli hidrokarbonlar durumunda iki farklı sistem kullanılabilmektedir. Örneğin  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$  bileşiğine, normal butanın bir izomeri olduğunu gösteren bir ad, ya da **Lieben** (Avusturya) tarafından önerildiği üzere bir yer değiştiren gruplu en uzun düz zincire dayalı bir ad (yani 'metil propan') verilebilir. İkinci öneri kabul edilmiş olup bir çekirdek ve bir yan zincir haline çözümlenen aromatik hidrokarbonlara uygulanabilme üstünlüğüne sahip olduğu söylenebilir. Doymamış hidrokarbonlar için *-ene* (*-diene* vb.) ve *-ine* sontakıları, sırasıyla ikili ve

<sup>257</sup> Herbir ülkenin temsil edildiği üye sayıları şöyleydi: Avusturya (2), Belçika (1), Fransa (11), Almanya (5), İngiltere (3), Hollanda (1), İtalya (4), Romanya (1), İsviçre (6). Fransız kimyacıların sayısının herhangi bir başka ülkeninkinden yine çok daha fazla olduğu belirtilmelidir. İsviçre'den katılan kimyacıların sayısının bir bakıma büyük olması, kuşkusuz, Kongre yerinin burada olmasındandı.

üçlü bağları göstermede kullanılabilir. Bunu yeterince uygun bir şekilde<sup>258</sup> öneren **Baeyer** idi ve böylece yağsı gaz ve asetilen için resmî adlar, sırasıyla *ethene* ve *ethine* oldu. Kapalı zincirli hidrokarbonlar için bir adlandırma **Armstrong** tarafından önerilmiş olup, *cyclo-* öntakısının kullanımını içeriyordu. Böylece 'heksametilen' (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>) olarak adlandırılmış bulunan madde, *cyclohexane* diye bilinir oldu. Tüm bu durumlarda yer değiştiren grubun konumu, uygun bir sayı ile gösterilmiştir.

Hidrokarbonların adlandırması üzerinde uzlaşılmıca, Kongre daha sonra, bunlardan türetilmiş görünen bileşiklerin diğer gruplarının adlandırmasını tartıştı. Bu adlandırmanın belki de aşırı bir örneği, **Beilstein**'in alt-komiteye ilettiği idi. Bu, eterlere *-oxy-* hececiği ile birlikte, karşılık gelen hidrokarbonlara ilişkin adların verilmesi gerektiği önerisi idi. Kongre tarafından geçici olarak kabul edilen bu öneri, âdî eterin *ethane-oxy-ethane* resmî adını alması anlamına geliyordu.

Daha genel önemde olanı, asitlerin adlandırması idi. Kongre, her ikisi de daha önce kabul edilen ilkelerle uyumlu olan ve belirli üstünlük ve zayıflıklara sahip alternatif iki öneri ile yüzyüze geldi. Alt-komitenin çoğunluğu asitlerin, asitin bazlığına göre *-oic*, *-dioic* vb. sontakılarının eklenmesi eşliğinde, aynı sayıda karbon atomu içeren hidrokarbona göre adlandırılması gerektiğini düşünüyordu. Ancak Fransız kimyacı **Bouveault**, karboksil grubunu yer değiştiren bir grup olarak ele almanın, böylece asiti bir, iki ya da üç karbon daha az içeren bir hidrokarbona ilintilemenin daha iyi olacağını düşünmüştür. Birinci öneriye göre örneğin süksinik asit  $\begin{matrix} \text{CH}_2\text{COOH} \\ | \\ \text{CH}_2\text{COOH} \end{matrix}$  'bütandioik asit' diye adlandırılacakken, ikinci düşünceye göre 'etandikarbonik asit 1, 2' olmaktadır. İkinci sisteme göre yapılanmış basit bir ad örneği alınacak olursa, asetik asit yerine 'metan karbonik asit' terimi bir ölçüde, her şeyden öte de yalnızca bir resmî dil olarak hoşgörülebilir ve üstelik **Bouveault**'un düşüncesi (ötekilere benzemez şekilde) alifatik ve aromatik serinin asitlerine eşit olarak uygulanabilir. Ancak konu oylamaya konduğunda, 10 oya karşılık 24 oyla benimsenen alt-komite önerisine göre yöntem, yalnızca alifatik asitlere uygulanacak şekilde kısıtlanmıştır. O zamanlar Cenevre'de çalışan Alman kimyacı **Graebe**, birkaç başka kimyacının da desteği ile formik, asetik, propiyonik ve bütirik asit adlarının kullanımının sürdürülmesi gerektiğini önermiştir. İlk dört hidrokarbonun geleneksel adlarının benimsenmesinin ve asitler için yaygın adların alıkonmasının, eski sistemden, önerilen yeni sisteme geçişi kolaylaştıracağı savunulmuştur. Ancak bu öneri, kongre tarafından reddedilmiştir.

Çeşitli bileşik sınıflarını ayırtetmek için Kongre, uygun sontakıların kullanımında uzlaşmıştır. Örneğin *-al* sontakısı bir aldehiti, *-one* bir ketonu ve *-ol* bir alkol ya da fenolü göstermek üzere benimsenmiştir. Ancak bazı durumlarda alifatik ve aromatik bileşikler için farklı bir sistem benimsenmiştir; örneğin *-CN* grubu içeren alifatik bileşikler *-nitrile* sontakısıyla gösterilirken, aromatik seride karşılık gelen bileşikler *cyano-* öntakısıyla ayırdedilmişlerdir.

Aromatik bileşikler ele almaya az zaman ayrılmıştır. Yine de bir ya da iki basit ilke ortaya konabilmiştir. İlk olarak *benzene* ve *naphthalene* adlarını kullanmada uzlaşılmıştır. Bu adlar İngiliz dilinde yaygın olarak kullanılıyordu, ama Alman kimyacılar *Benzol*<sup>259</sup> diye yazma alışkanlıklarında, Fransa'da *benzine* terimi, sontakı

<sup>258</sup> Bu bileşiklerin kararsızlığını açıklamak için Baeyer'in kuramının ışığında bkz. [Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft, 18 (1885), 2278]. Alt-komite tarafından yapılan alternatif öneri 1865'de Hofmann tarafından yayımlanmış olup bunda onların yapısından çok, grupların varsayıllı değeriği ele alınmıştır.

<sup>259</sup> Armstrong, Alman kimyacıları arasında yaygın kullanımda bulunan *Benzol* ve *Naphtalin* adlarını eleştirmiştir [Berichte der deutschen Gesellschaft, 15 (1882), 200n].

bakımından eşit ölçüde hatalı idi. *Phenyl* ve *naphthyl* radikallerinin adları (*phenol* ve *naphthol* hidroksi bileşiklerini verirler) alt-komiteye **Graebe** tarafından önerilmiş ama Kongre'nin öneriyi ele alacak zamanı olmamıştır.

Aromatik kimyada temel önemde olan konu, benzenin poli-sübstütüe türevlerinin adlandırılması idi. Böyle bileşiklerin alternatif iki adlandırma yöntemi şunlardı: (i) O sıralarda belirlenmiş anlamlardaki *ortho*-, *meta*- ve *para*- öntakılarının kullanılması, (ii) Yer değiştiren grupların bağıl konumlarını göstermek için 1-6 rakamlarının kullanılması. Disübstütüe türevler için kullanıldığında kusursuz olan birinci yöntem, ikiden fazla yer değiştiren grup içeren bileşiklere çok büyük güçlkle uygulanmıştır. Bu sorunu ayrıntılı olarak incelemiş olan, alt-komitenin Fransız üyesi **Combes**, bu nedenle yalnızca ikinci yöntemin kabul edilebilir olduğuna karar vermiştir. Yine de -benzenin bir trisübstütüe türevinde yer değiştiren gruplar farklı bir sırada alındığında- burada bir güçlük vardı ve onun adını 1 numara verilmiş olan gruba göre ve diğer grupların saat yönünde ya da saatin tersi yönde numaralanmasına göre altı farklı şekilde yazmak olanaklıydı. Adlandırmayı standartlaştırmak için bu nedenle **Combes**, böyle herhangi bir bileşikte 1 sayısının çekirdeğe doğrudan bağlanan atomlardan en küçük atom numarasına sahip olan, yer değiştiren gruba verilmesi gerektiğini önermiştir. Diğer yer değiştiren gruplar, çekirdeğe doğrudan bağlanan atomun artan atom ağırlığı sırasında ardışık olarak adlandırılacaktı. Tüm bu öneriler Kongre tarafından kabul edilmiş olup bunlardan biri, **Graebe** tarafından, iki benzen çekirdeğinin naftalin ya da difenil halinde birleşmesi durumunda ikinci çekirdekteki yer değiştiren grupların sayılarının bir çizgi ile gösterilmesi önerisi idi. Kuşkusuz bu, o zamanlar *Journal of the Chemical Society*'deki (Kimya Derneği Dergisi) uygulamaydı. Bu noktada **Armstrong**, heterosiklik bileşiklerin adlandırılması için bir şema ortaya koydu ama buna, alt-komitenin bir üyesi olarak alternatif bir şema veren **Bouveault** tarafından karşı çıkıldı. Kongre'nin bu konuda herhangi bir karara varmasını, zaman kıtlığı engelledi.<sup>260</sup>

Cenevre Kongresi değerlendirilmeye çalışılırsa, belirli eleştirilerde bulunmamak güç olacaktır. Pekçok konferansta yer almış olan iki eleştiri, üyelerin kendi görevlerine yetersiz bir şekilde hazırlandıkları ve verilen sürenin çok kısıtlı oluşu idi. Birinci noktaya bakıldığında, yalnızca onların ilk toplantısının sabahında Fransız alt-komitesinin raporu mevcut idi ve onların tartışılmasına başlanmadan önce önerilerin incelenmesi için yeterli bir süre yoktu. Önerilen bir sistemin hatalarını görmek, yapıcı alternatifleri notlandırmayı düşünmekten daha kolay iken, olasılıkla üyelerin hepsinin ondan tatmin olmasından değil de daha iyi bir alternatifin bulunmaması yüzünden, Kongre tarafından birden daha fazla sayıda çözümün kabulü gerçekleşmiştir. Ancak alt-komitenin raporu Kongre üyeleri tarafından bir tartışma temelinde birazcık daha güçlü görüldü ve hiç kimse Kongre'de kendi kararlarını dayatmaya kalkışmadı. Süre konusundaki ikinci eleştiriye bakılacak olursa bunun Cenevre Kongresi'nin kazanımlarına ciddi bir sınırlama getirdiği açıktır. Kongre'nin ilk görev toplantısı 20 Nisan 1892 Salı günü yapıldı ve son toplantı aynı haftanın Cuma sabahında oldu.

<sup>260</sup> Heterosiklik bileşiklerin adlandırılması için öneriler Armstrong tarafından *Proceedings of the Chemical Society*, 8 (1892), 127-130'da yapılmıştır. Armstrong gündelik adlar yerine sistemli adların konmasını önerdi; buna göre örneğin furfuran ve indol, sırasıyla *oxypentaphene* ve *phenazopentaphene* olacaktı.



*Levha 5. 1892 Cenevre Kongresi'nde kimyacılar. Ön sıra (soldan sağa): Barbier (Lyons), Paterno(Palermo), Graebe (Cenevre), von Baeyer (Münih), Cannizzaro (Roma), Friedel (Paris), Lieben (Viyan), Gladstone (Londra), Cosso (Turin), Ramsay (Londra). İkinci sıra: Haller (Nancy), Cazeneuve (Lyons), Fischer (Würzburg), Hanriot (Paris), Le Bel (Paris), von Meyer (Leipzig), Istrati (Bükreş), Tiemann (Berlin), Bouveault (Paris), Monnier (Cenevre), [Olivier]. Üçüncü sıra: Armstrong (Londra), Nietzki (Basel), Maquenne (Paris), Delacre (Ghent), Béhal (Paris). Arka sıra: Arnaud (Paris), Hantsch (Zürih), Combes (Paris), Pictet (Cenevre), Skraup(Graz), Guye (Cenevre), [Reverdin], Noelting (Müllhaus), Fileti (Turin), Franchimont (Leyden). Resmî liste dışında katılanlar köşeli ayraç içinde gösterilmiştir.*

Kongre'nin başarısı, yalnızca özel olarak aromatik bileşikler adlandırma konusunun öne sürüldüğü son toplantı ile sınırlıydı. Bu nedenle aromatik kimya aceleye getirildi ve elverdiğince yüzeysel olarak işlendi.

### **Yirminci Yüzyıl**

Ondokuzuncu yüzyılın sonunda Cenevre Kongresi'nin eksikliklerine karşın organik kimyanın büyük bir kısmı için adlandırma temellerinin atılmasında başarılı olduğu, ama sürecin tamamlanmasının gelecekteki bir kongreye kaldığı konusunda genelde uzlaşılmıştı. Ancak bu arada organik kimyanın genişlemesi sürdü ve yirminci yüzyılın başında, daha karmaşık bileşikler ve dahası keşfedilmiş olan tümüyle yeni bileşik sınıflarını kapsayacak şekilde Cenevre sistemini genişletmek gitgide güçleşti. Adlandırma üzerine başka bir uluslararası uzlaşma, bu nedenle iki katı oranda gerekli hale geldi. 1922'de **Sir William Pope**'un önerisi üzerine, önde gelen kimya dergilerinin yayım kurullarının temsilcilerinden oluşan bir komite, organik kimya adlandırma sorunlarına daha yakından bakmak üzere yeni kurulan Uluslararası Kimya Birliği tarafından görevlendirildi ve yeni bir adlandırma şeması oluşturularak sonunda 1930'da Liège'de onaylandı.<sup>261</sup> (\*iii) Ancak bu reformun boyutu da sınırlıydı ve benimsenen ilk kural, 'evrensel olarak kabul edilmiş olan terminolojide olabildiğince küçük bir değişiklik yapılmalı' şeklinde idi. Başka bir yöndeki sınırlama ise, biyokimya başlığı altında yer alması düşünülen proteinler, vitaminler<sup>(iv)</sup> ve hormonlar gibi bileşiklerin inceleme dışı tutulmasıyla dayatılmıştı. Böyle birkaç önemli doğal maddenin adlandırılması, o zamanlar biyokimya adlandırmasıyla ilgili bir komitenin elindeydi. Yine de tüm organik kimya adlandırmasını standartlaştırma yönünde değerli bir katkı kondu.<sup>(v)</sup>

Bununla birlikte bireysel kimyacıların ve bazı ulusal kuruluşların bağımsız tutumu, bir örnek bir adlandırmanın başarılmasını, yalnızca eksik erişilmiş bir hedef haline getirdi. İngiliz dilindeki Amerikan ve İngiliz yayınlarında hâlâ adlandırmanın

<sup>261</sup>.Bkz. *J.Chem.Soc.*, 1931, 1, 1607-1616; ayrıca 1936, 2, 1067-1078.

(\*iii) IUPAC'ın (*International Union of Pure and Applied Chemistry*) (Uluslararası Kuramsal ve Uygulamalı Kimya Birliği) kuruluş amaçlarından biri, kimya için standart bir adlandırma, simgeleme ve terminoloji hazırlayıp bunun kullanılmasını sağlamaktır. 1892'de toplanan Cenevre Kongresi'nde bir simgeleme ilkesi kabul edilmiştir. Bu kongre değişik aralıklarla toplanarak bugünkü IUPAC'ın çekirdeğini oluşturmuş ve ilk IUPAC toplantısı 1919'da yapılmış, ilk simgeleme komitesi ise 1921'de kurulmuştur. 1957 yılında bu komitenin organik ve anorganik kimya simgelemesini konu edinen iki önemli yayını olmuştur (-ç.n.).

(\*iv) 1911 yılında Funk, araştırmaları sırasında kristal halinde yeni bir azotlu madde elde etmiştir. Buna *vita* (yaşam) sözcüğü ile *amin* (azotlu bir organik madde) sözcüklerinden, 'yaşam için gerekli madde' anlamına *vitamin* adını vermiştir. Daha sonraları bulunan A-vitamininin bileşiminde azot bulunmadığı, yani *amin* olmadığı görülmüştü ama işlevsel olarak bu da bir vitamindi. Böylece 'vitamin' sözcüğünün ad türetimiyle vitaminin biyolojik işlevleri arasında ortaya çıkan bu uyumsuzluğa karşın bu tür maddelere yeni bir ad önerilmemiştir [Kaynak: Z.Tez, O.Gürel, -Kimyadan Örneklemelerle- Bilim Dili Üzerine Değinmeler, *Kimya Müh.Dergisi*, TMMOB / KMO, 111 (1985), 3] (-ç.n.).

(\*v) *Chemical Abstracts* (CA), 1972'den itibaren kimyasal bileşiklerin adlandırılması için yeni kurallar uygulamaktadır ve bu, araştırmacılar için önemli bir güçlük yaratmaktadır. Örneğin bir organik bileşiğin CA'daki adı, IUPAC adı (Cenevre Sistemi adı, sistemli ad) ya da özel adı ile aynı ya da farklı olabilmektedir. Oksalik asit (özel ad) için IUPAC ve CA'daki ad, etandioik asit'tir; dimetil amin (özel ad, IUPAC adı), CA'da N-metilmetanamin olarak dizinlenmiştir; piperidin'in (özel ad, CA'daki adı) IUPAC adı perhidroazin'dir [Kaynak: E.Erdik, *Kimya Bilimleri Kaynakları (Yararlanma ve Araştırma)*, A.Ü.Fen Fak.Organik Kimya Arş.Enst.Yay., Ankara, 1980] (-ç.n.).

birörneklüğünde eksiklik vardır.<sup>262</sup> Dahası, halkalı bileşikler de dâhil olmak üzere, belirli sınıftan bileşikler durumunda kimyacılar gündelik adları kullanmaya zorlanmışlardır. Kimyacı soyunun uğraşları açısından acınası bir sonuç, eğer doğru ise, bir yazarın dediği gibi 'sistemli adlandırma kopma noktasına gelmiştir ve insanın yaratıcılığı onunla güçbelâ başa çıkabilir'.<sup>263</sup>

<sup>262</sup> Özellikle çeşitli halka sistemlerinin numaralanmasında.

<sup>263</sup> A.D.Mitchell, *British Chemical Nomenclature*, Londra, 1948, s.37.



# EK-1: ELEMENT ADLARININ KÖKENLERİ (-ç.n.)

| Atom no | Simge | Ad             | Keşif yılı | Adının tarihsel kökeni                                                                                   |
|---------|-------|----------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1       | H     | hidrojen       | 1766       | Yun: "hydor-gennao", su üretici                                                                          |
| 2       | He    | helyum         | 1895       | Yun: "helios", güneş                                                                                     |
| 3       | Li    | lityum         | 1818       | Yun: "lithos", taş                                                                                       |
| 4       | Be    | berilyum       | 1828       | "beryl" mineralinden                                                                                     |
| 5       | B     | bor            | 1808       | Ar: "Burak"tan (Hz. Muhammed'in Miraç'a çıktığı atının adı)                                              |
| 6       | C     | karbon         | çok eski   | "carbo", odun kömürü'nden                                                                                |
| 7       | N     | azot, nitrojen | 1772       | Yun: "nitron-gennao", nitrat üretici; "azote" :Fransızca "yaşatmaz"                                      |
| 8       | O     | oksijen        | 1774       | Yun: "oxys-gennao", asit üretici                                                                         |
| 9       | F     | flor           | 1886       | Lat: "fluor", akıtmak, erimek                                                                            |
| 10      | Ne    | neon           | 1898       | Yun: "neos", yeni                                                                                        |
| 11      | Na    | sodyum         | 1807       | "soda" dan, Lat: "natrium"                                                                               |
| 12      | Mg    | magnezyum      | 1808       | Antikçağ kenti "Magnesia" da (Manisa) bulunan beyaz bir taşın adı olan "magnesia alba" dan (alba: beyaz) |
| 13      | Al    | alüminyum      | 1827       | "alumen": "alum", şap'tan                                                                                |
| 14      | Si    | silisyum       | çok eski   | "silex", çakmaktaşı'ndan                                                                                 |
| 15      | P     | fosfor         | 1669       | Yun: "phos-phoros", ışık taşıyıcı                                                                        |
| 16      | S     | kükürt, sülfür | çok eski   | İncil'deki adı "sulphur" dan                                                                             |
| 17      | Cl    | klor           | 1774       | Yun: "chloros", yeşilimsi sarı                                                                           |
| 18      | Ar    | argon          | 1894       | Yun: "a-ergon", tembel, eylemsiz                                                                         |
| 19      | K     | potasyum       | 1807       | Yun: "pot-ash", pota külü, Lat: "kalium"                                                                 |
| 20      | Ca    | kalsiyum       | 1808       | Lat: "calcis", kireçtaşı                                                                                 |
| 21      | Sc    | skandiyum      | 1879       | Lat: "Scandinavia", İskandinavya'dan                                                                     |
| 22      | Ti    | titanyum       | 1791       | Yunan mitolojisindeki yer tanrısının oğulları olan "Titanlar" dan                                        |
| 23      | V     | vanadyum       | 1830       | İskandinav tanrısıca "Vanadis" den                                                                       |
| 24      | Cr    | krom           | 1797       | Yun: "chroma", renk                                                                                      |
| 25      | Mn    | mangan(ez)     | 1774       | Antik "Magnesia" kentinden ya da orada bulunan siyah bir taşın adı olan "magnes" den                     |
| 26      | Fe    | demir          | çok eski   | Lat: "ferrum"                                                                                            |
| 27      | Co    | kobalt         | 1735       | Maden ocaklarında varlığına inanılan cin ya da kötü ruhun Almanca adı olan "Kobold" dan                  |
| 28      | Ni    | nikel          | 1751       | Alm: içinde bakırın bulunmadığı cevher için madencilerin kullandığı sövgü sözü "Nickel" den              |
| 29      | Cu    | bakır          | çok eski   | Lat: "cuprum", Kıbrıs'ın eski adı                                                                        |
| 30      | Zn    | çinko          | çok eski   | Lat: "zincum"                                                                                            |
| 31      | Ga    | galyum         | 1875       | Lat: "Gallia", Fransa'nın eski adı                                                                       |
| 32      | Ge    | germanyum      | 1886       | "Germany", Almanya'nın adından                                                                           |
| 33      | As    | arsenik        | 1250       | Yun: "arsenikos", eril, (Yunanlılar metallerde cinsiyetin varlığına inanırlardı)                         |
| 34      | Se    | selenyum       | 1817       | Yun: "selene", ay                                                                                        |
| 35      | Br    | brom           | 1826       | Yun: "bromos", pis koku                                                                                  |
| 36      | Kr    | kripton        | 1898       | Yun: "kriptos", saklı, gizli                                                                             |
| 37      | Rb    | rubidyum       | 1861       | Yun: "rubidos", koyu kırmızı (spektrumdaki çizgisinin rengi)                                             |
| 38      | Sr    | stronsiyum     | 1808       | İskoçya'daki yöre adı "Strontian" dan                                                                    |
| 39      | Y     | itriyum        | 1843       | İsveç kenti "Ytterby" den                                                                                |
| 40      | Zr    | zirkonyum      | 1824       | Farsça "zargun", altın renkli' den                                                                       |
| 41      | Nb    | niyobyum       | 1802       | Yunan mitolojisinde Tantalus'un kızı Niobe' den                                                          |
| 42      | Mo    | molibden       | 1778       | Yun: "molibdos", kurşun yığını                                                                           |
| 43      | Tc    | teknetyum      | 1937       | Yun: "technetos", yapay; ilk adı "mazuryum" idi                                                          |
| 44      | Ru    | rutenyum       | 1844       | Rusya'nın Latince "Ruthenia" dan                                                                         |
| 45      | Rh    | rodyum         | 1803       | Yun: "rhodon", gül (tuzları pembe çözeltiler verir)                                                      |
| 46      | Pd    | galladyum      | 1803       | "Pallas" uydusundan                                                                                      |
| 47      | Ag    | gümüş          | çok eski   | Lat: "argentum" dan                                                                                      |
| 48      | Cd    | kadmium        | 1817       | Lat: "kadmeia", çinko cevheri                                                                            |
| 49      | In    | indiyum        | 1863       | "Indigo", çivit rengi'nden (spektrumdaki çizgisinin rengi)                                               |
| 50      | Sn    | kalay          | çok eski   | Lat: "stannum"                                                                                           |
| 51      | Sb    | antimon        | çok eski   | Lat: "stibium": antimon sülfür cevheri; Fra: "Anti-Moine": keşiş düşmanı                                 |
| 52      | Te    | tellur         | 1783       | Lat: "tellus", yeryüzü, toprak                                                                           |
| 53      | I     | iyot           | 1811       | Yun: "ioeides", menekşe renkli                                                                           |
| 54      | Xe    | ksenon         | 1898       | Yun: "xenos", yabancı                                                                                    |
| 55      | Cs    | sezaryum       | 1860       | Lat: "caesius", gök mavisi (spektrumdaki çizgisinin rengi)                                               |
| 56      | Ba    | baryum         | 1808       | Yun: "barus", ağır                                                                                       |
| 57      | La    | lantan         | 1839       | Yun: "lanthanein", dikkatten kaçan, gizli                                                                |
| 58      | Ce    | seryum         | 1803       | "Ceres" uydusundan                                                                                       |
| 59      | Pr    | praseodimyum   | 1885       | Yun: "prasios-didymos", yeşil ikiz                                                                       |
| 60      | Nd    | neodimyum      | 1885       | Yun: "neos-didymos", yeni ikiz                                                                           |
| 61      | Pm    | prometyum      | 1947       | Yunan mitoloji kahramanı "Prometheus" un adından; ilk adı "illinyum"                                     |
| 62      | Sm    | samaryum       | 1879       | Rus Albayı Samarsky'nın bulduğu "samarskite" mineralinin adından                                         |
| 63      | Eu    | öropiyum       | 1896       | "Europe", Avrupa'dan                                                                                     |
| 64      | Gd    | gadolinyum     | 1880       | J. Gadolin'in bulduğu "gadolinie" mineralinin adından                                                    |
| 65      | Tb    | terbiyum       | 1843       | İsveç kenti Ytterby' den                                                                                 |



|     |     |                            |          |                                                                                        |
|-----|-----|----------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 66  | Dy  | disprosyum                 | 1886     | Yun: " <i>dysprositos</i> ", elde etmesi güç                                           |
| 67  | Ho  | holmium                    | 1879     | Stockholm'un Latince adı " <i>Holmia</i> "dan                                          |
| 68  | Er  | erbiyum                    | 1843     | İsveç kenti Ytterby'den                                                                |
| 69  | Tm  | tuliyum                    | 1879     | Latince kuzey Ülkesi (İskandinavya) anlamına " <i>Thule</i> "den                       |
| 70  | Yb  | itterbiyum                 | 1907     | İsveç kenti Ytterby'den                                                                |
| 71  | Lu  | lutetiyum                  | 1907     | Paris'in Latince eski adı " <i>Lutetia</i> "dan; ilk adı "kasyopeyum" idi              |
| 72  | Hf  | hafniyum                   | 1923     | Kopenhag'ın Latince eski adı " <i>Hafnia</i> "dan                                      |
| 73  | Ta  | tantal                     | 1802     | Yunan miti Kral Tantalus'dan                                                           |
| 74  | W   | tungsten, wolfram          | 1783     | İsveççe " <i>tung-sten</i> ", ağır taş; Almanca adı "Wolfram"                          |
| 75  | Re  | renyum                     | 1925     | Almanya'daki " <i>Rhein</i> " bölgesinin Latince adı " <i>Rhenus</i> "dan              |
| 76  | Os  | osmiyum                    | 1803     | Yun: " <i>osme</i> ", koku                                                             |
| 77  | Ir  | iridyum                    | 1803     | Yun: " <i>iris</i> ", gökkuşağı                                                        |
| 78  | Pt  | platin                     | 1735     | İsp: " <i>platina</i> ", ilk bulunduğu yer olan " <i>Platine del Pino</i> " ırmağından |
| 79  | Au  | altın, "gold"              | çok eski | Eski İng: " <i>geola</i> ", sarı; Lat: " <i>aurum</i> "                                |
| 80  | Hg  | civa, "mercury"            | çok eski | Merkür gezegeninden; Lat: " <i>hydrargyrum</i> ", sıvı gümüş                           |
| 81  | Tl  | talyum                     | 1861     | Yun: " <i>thallus</i> ", yeşil dal (spektrumdaki çizgisinin rengi)                     |
| 82  | Pb  | kurşun                     | çok eski | Lat: " <i>plumbum</i> "                                                                |
| 83  | Bi  | bizmut                     | 1545     | Alm: " <i>wis-smuth</i> ", beyaz kitle                                                 |
| 84  | Po  | polonyum                   | 1898     | Polonya'nın adından                                                                    |
| 85  | At  | astat                      | 1940     | Yun: " <i>astatos</i> ", kararsız; ilk adı "alabamyum"                                 |
| 86  | Rn  | radon                      | 1900     | Radyum'dan                                                                             |
| 87  | Fr  | fransiyum                  | 1939     | Fransa'nın adından; ilk adı "virjinyum"                                                |
| 88  | Ra  | radyum                     | 1898     | " <i>radius</i> ", yarıçap ya da " <i>ray</i> ", ışın'dan                              |
| 89  | Ac  | aktinyum                   | 1899     | Yun: " <i>aktinos</i> ", ışın                                                          |
| 90  | Th  | toryum                     | 1828     | İskandinav savaş tanrısı " <i>Thor</i> " dan                                           |
| 91  | Pa  | protaktinyum               | 1917     | Yun: " <i>Protos-aktinos</i> ", birinci ışın                                           |
| 92  | U   | uranyum                    | 1789     | Uranus gezegeninden                                                                    |
| 93  | Np  | neptünyum                  | 1940     | Neptün gezegeninden                                                                    |
| 94  | Pu  | plutonyum                  | 1940     | Pluton gezegeninden                                                                    |
| 95  | Am  | amerikyum                  | 1944     | Amerika'nın adından                                                                    |
| 96  | Cm  | küryum                     | 1944     | Marie Curie'nin adından                                                                |
| 97  | Bk  | berkelyum                  | 1949     | Amerika'daki Berkeley kentinin adından                                                 |
| 98  | Cf  | kaliforniyum               | 1950     | California Üniversitesi'nin adından                                                    |
| 99  | Es  | aynştaynyum                | 1952     | Albert Einstein'ın adından                                                             |
| 100 | Fm  | fermiyum                   | 1953     | Enrico Fermi'nin adından                                                               |
| 101 | Md  | mendelevyum                | 1955     | Dimitri Mendeleyev'in adından                                                          |
| 102 | No  | nobelyum                   | 1958     | Alfred Nobel'in adından                                                                |
| 103 | Lr  | lavrensiyum                | 1961     | Ernest O. Lawrens'in adından                                                           |
| 104 | Rf  | "rutherfordium" (1969) (*) |          |                                                                                        |
| 105 | Db  | "dubnium" (1970) (*)       |          |                                                                                        |
| 106 | Sg  | "seaborgium" (1974) (*)    |          |                                                                                        |
| 107 | Bh  | "bohrium" (1981) (*)       |          |                                                                                        |
| 108 | Hs  | "hassium" (1984) (*)       |          |                                                                                        |
| 109 | Mt  | "meitnerium" (1982) (*)    |          |                                                                                        |
| ... | ... | .....                      |          |                                                                                        |
| ... | ... | .....                      |          |                                                                                        |

(\*): IUPAC tarafından kabul edilen ve başkalarının tartışmalı olan adlar.

#### KAYNAKÇA:

- (•) R.E.Lapp, *Matter*, Time-Life Books Pocket, 1969.
- (•) J.G.Stark, H.G.Wallace, 'Chronology of the Discovery', in: *New Trends in Chemistry Teaching*, cilt v, The Unesco Press, Paris, 1981.
- (•) A.R.Berkem, 'Uranyumötesi Elementler', *Kimya ve Sanayi*, 33: 168-188 (1996), 25-39.
- (•) G.Göncü, 'Bilim Sözcükleri Arasında', *Bilim ve Sanat*, 5 (1981), 29.
- (•) Ö.Kuleli, O.Gürel, *Kimya Güzeldir ... ama Fizik de Biyoloji de*, İletişim Yay., İstanbul (1991).
- (•) İ.Benayyat, *Bilim ve Teknik*, 5:56, 11 (1972).

## EK-2: OSMANLILARDA KİMYASAL TERİMLER VE SİMGELEME (-ç.n.)

E. Dölen'in, Osmanlılarda kimyasal simgeler ve formüllerle ilgili çalışmalarından<sup>(\*)</sup>(\*\*) derlenen bilgilere göre, Latin alfabesi dışındaki alfabeleri kullanan ulusların tümü, Latin harflerinden türeme kimyasal simgeleri değiştirmeden almışlar, yalnızca Osmanlılar, Arap harfleri ile yeni bir kimyasal simge sistemi geliştirmişlerdir. Bu sistem ilk kez **Kırımlı (Kırımî) Aziz Bey** (1840-1878) tarafından 1868-1871 yılları arasında iki cilt halinde yayımlanan *Kimya-yı Tıbbî* (Tıbbî Kimya) adlı eserde ortaya konmuştur. Söz konusu eser, başta **Adolph Wurtz**'ünki (1817-1884) olmak üzere çeşitli Fransız kimya kitaplarına dayanır.

**Hekimbaşı Mustafa Behçet Efendi** (1774-1834) *gaz* terimini 1803 yılında, basılmamış bir eserinde kullanmışsa da **Başhoca İshak Efendi** (ölm. 1836) *hava* terimini yeğ tutmuş ve zaman zaman da *buhar* ve *dûhân* (duman) terimlerini aynı çerçevede kullanmıştır.

**Başhoca İshak Efendi**, *Mecmua-i Ulûm-ı Riyâziye* (Matematik Bilimleri Dergisi) (1834) adlı dört ciltlik eserinin dördüncü cildinde (1834) kimyaya yer vermiş, burada genellikle Batı dillerindeki terimleri almak yerine bunların Türkçe'de (Osmanlıca'da) kullanılan karşılıklarını kullanmış ya da türetmiştir. Bitkisel kökenli asitleri adlandırırken bunları **L. N. Vauquelin** (1763-1829) gibi, elde edildikleri bitkilere göre adlandırmıştır; örneğin *hâmız-ı limonî* (sitrik asit), *hâmız-ı tûfahî* (malik asit; tûfah = elma), *hâmız-ı kâfurî* (kamforik asit) ve *hâmız-ı mazî* (mazî asiti, yani gallik asit) gibi.

**Kimyager Derviş Paşa** (1817-1879), *Usûl-i Kimya* (Kimya Yöntemleri) (1848) adlı eserindeki kimyasal element simgelerinin ve formüllerin yazımında Berzelius sistemini izlemiş; oksit formüllerinde element simgesinin üzerine oksijen atomu sayısı kadar nokta konulması gerektiği için noktalı Arap harflerinin kullanılması durumunda bunun karışıklık ve yanlışlıklara yol açacağını belirterek Latin harfli kimyasal simgeler kullanmıştır. Ancak buna zıt olarak kimyasal tepkime denklemleri, Avrupa metinlerinde rastlanandan tümüyle farklı bir şekilde, şematik olarak verilmiştir. **Derviş Paşa** bu denklemlerde kimyasal maddeleri, kimyasal formüller yerine sözcüklerle vermiş ve tepkimeye katılan maddelerdeki ara ilişkileri oklarla göstermiştir.

**Kırımlı Aziz Bey**'in *Kimya-yı Tıbbî* adlı eserinde, **Derviş Paşa** tarafından önerilen kimya terminolojisi daha da geliştirilip sistemleştirilmiştir. Ancak elementler için Latin harfleri yerine Arapça harfler koymuş; Arap harflerinden oluşan simgeleri türetirken temel olarak elementin adının baş harfini almış, aynı harfle başlayan elementler için Arap harflerinin, sözcüğün başında, ortasında ve sonunda olmasına göre aldığı farklı biçimleri kullanmıştır. Bunun da yetmediği durumlarda iki harfli simgeler türetmiştir. Tüm formül ve denklemler, Berzelius yöntemi izlenerek bu simgelerle yazılmış; ardılları da Arapça harflerden türeme simge kullanımını sürdürmüştür.

**Kırımlı Aziz Bey**, Latin harfli kimyasal simgeler kullanmış olması nedeniyle **Kimyager Derviş Paşa**'yı eleştirmiştir. **Derviş Paşa**'nın, formüllerin yazımında oksijen atomlarını gösteren noktaların Arap harflerinin özgün noktaları ile karışacağı ve yanlış

(\*) E.Dölen, Türkiye'de Kimya-II: Osmanlılarda Kimyasal Semboller ve Formüller (1834-1928), TMMOB / KMO / İst. Şb. Yay., İstanbul, 1996.

(\*\*) E.Dölen, 'Ottoman Scientific Literature during the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> Centuries', *The Introduction of Modern Science and Technology to Turkey and Japan*, Int. Symp. 1996, p: 159-186.

anlamalara yol açacağı şeklindeki görüşünü kabul etmemiş ve oksijen atomlarını gösteren noktaların, Arapça harfin üzerine yatay bir çizgi çekip onun üst kısmına yazılmasıyla bu sakıncanın ortadan kaldırılabilceğini belirtmiştir.

1883-1884 yıllarında Binbaşı İhsan Bey tarafından Fransızca'dan çevrilerek iki cilt halinde yayımlanan *Muhtasar Kimya* (Kısaltılmış Kimya) adlı kitapta Latin harfli simgeler yer almıştır. Bu kitapta uygulandığı üzere bu arada başka bir yol da ortaya çıkmış ve ders kitaplarında kimyasal simgeler ve formüller, yanyana Arap ve Latin harfleriyle birlikte yazılmaya başlanmıştır. Bu başlangıç dönemlerinde Fransız etkisi altında yazılan Türkçe kitaplarda madde adlarının Fransızcaları kullanılarak formüllerin yazımında, önce anyon sonra katyonun yazılma sırası izlenmiş ve atom sayılarını gösteren indisler sağ üste yazılmıştır (örneğin sülfürik asit  $\text{SO}_4\text{H}^2$ , potasyum permanganat  $\text{MnO}_4\text{K}$ , bakır klorür  $\text{Cl}^2\text{Ba}$ , vb. şeklinde).

Bu konularda başka bir temel eser, **Vasıl Naum Bey** (1855-1915) tarafından yazılan *İlm-i Kimya-yı Gayr-i Uzvi-i Tıbbî*dir (Anorganik Tıbbî Kimya) (1892-1894). Bu eserde elementler tablosu Latin harfli Fransızca ad ve simgelerle; formül ve denklemler ise Arap harfleriyle yer almıştır. Eserde ilk olarak Türkçe kimya tarihi, stökiyometrik hesaplar, çözünürlük eğrileri ve periyodik çizelge verilmiştir. Ancak, periyodik çizelge, kimyasal elementleri doğru sırada içermemektedir.

1901 yılında **Ali Rıza Bey** (1867-1904), "*Kimya-yı Uzvi*" (Organik Kimya) başlığı altında temel bir organik kimya kitabı yayımlamıştır. Buradaki formül ve denklemler de Arap harfleriyle yazılı simgelerle verilmiştir.

Ondokuzuncu yüzyıl sonlarından başlayarak Fransız kimyasının yerine Alman kimyasının etkisi duyulmaya, tıp okulları dışındaki çeviri ve derleme kitaplarda Latince karakterli simgeler görülmeye başlanmıştır. Formüllerde atom sayılarını gösteren indisler, günümüzde olduğu gibi sağ alta yazılır ve önce katyon sonra anyonun yazılma sırası izlenir olmuştur. Daha sonra ise, üçüncü bir yol ortaya çıkarak, simge ve denklemlerde hem Arapça hem de Latince karakterler, birlikte verilmeye başlanmıştır. 1920'li yılların başından itibaren Arap harfli simgelerin kullanımı hızla gerilemiş ve 1928'de Latin harflerinin kabulünden sonra da eşanlı Arapça ve Latince kullanımı son bularak tümüyle modern sisteme geçilmiştir.

Osmanlıca kimya terimleri ile ilgili olarak **F. Günergun**'un, Osmanlılarda kullanılan anorganik ilaçları ele aldığı kitabından,<sup>(\*\*\*)</sup> bazı kimyasal maddeler ve onların eski dildeki karşılıkları konusunda derlenen bilgiler şöyle verilebilir:

- (•)Sodyum klorür: *Mutfak tuzu, klor-i sodyum* (Türk., Osm.).
- (•)Kayatuzu: *Milh-i cebelî, milh-i sahrî, Eflak tuzu*.
- (•)Deniz tuzu: *Milh-i bahrî, Nemek-i derya*.
- (•)Sodyum karbonat: *Karboniyet-i sodyum* (Türk., Osm.), *milh-i kalî* (Ar.).
- (•)Natron (ham sodyum karbonat): *Kalye, kalya taşı, kalî*.
- (•)Boraks: *Boraks, tenkâr*.
- (•)Potasyum nitrat (güherçile): *Azotiyet-i potasyum, azotiyet-i potas* (Türk., Osm.), *milh-el barud* (Ar.).
- (•)Potasyum bitartarat: *Kırm tartar, krem tartar, hamız-i tartariyet-i potasyum, tartariyet-i hamız-i potas* (Türk., Osm.).
- (•)Amonyum klorür: *Nışadır, Uygur tuzu, klor amonyum* (Türk., Osm.), *nuşadır, milh-i ammoniya* (Ar.)  
[*Nışadır* sözcüğü Çince *nauşa* ile Farsça *daru* (ilâç) sözcüklerinden birleşmedir. İran'da halk arasında önce *nuşadaru* (yaşam veren ilâç), sonra *nuşadur* şekline dönüşmüştür. Eskiden Libya, Arabistan ve Mısır'da deve

(\*\*\*) F.Günergun, 14.-17.Yüzyıllarda Osmanlı İmparatorluğu'nda Kullanılan Anorganik İlaçlar, İstanbul, 1986.

ya da diğer bazı hayvanların idrarından ya da deve gübresi yakılan ocakların bacalarından toplanan kurumun süblimleştirilmesiyle elde edilirdi].

- (•)Kalsiyum oksit (sönmemiş kireç): *Tiz kireç* [8 kısım sönmemiş kirecin 1 kısım sarı zırnıkla (arsenik trisülfür) karıştırılmasıyla elde edilen toz, 'hamam otu' ya da 'Türklerin rusması' olarak tanınır. Bu toza su eklenmesiyle elde edilen macun, bedendeki fazla kılların dökülmesi için ülkemizde ve Yakındoğu'da yer yer kullanılmaktadır].
  - (•)Kalsiyum sülfat (alçıtaşı): *Kibritiyet-i kalsiyum* (Türk., Osm.).
  - (•)Kalsiyum karbonat (kireçtaşı): *Karboniyet-i kalsiyum* (Türk., Osm.) [Bir deniz kestanesi türünün fosili olup *Beni İsrail Zeytini* (Türk.), *Hacer el-Yehud*, *Hacer el-Zeytun* (Ar., Fars.), *Lapis judaicus*, *Lapis syriacus* (Lat.) adlarıyla tanınan drog, aslında kalsiyum karbonat bileşimliydi. Böbrek taşını düşürdüğü söylenmektedir].
  - (•)Potasyum alüminyum sülfat (şap): *Şebb* (Ar.).
  - (•)Çinko sülfat: *Kibritiyet-i tutya, tutya tuzu* (Türk., Osm.).
  - (•)Kilermeni: *Ermeni toprağı, kırmızı kil* (Türk.).
  - (•)Bazık kurşun karbonat (üstübeç): *Esasî karboniyet-i kurşun* (Türk., Osm.) [Üstübeç tıpta hâricî olarak toz, merhem ve yakı şeklinde yara tedavisinde kullanılmaktaydı. "Râzî'nin beyaz merhemi" (*Collyrium albi Rhasis*) adı verilen preparatın bileşiminde yer alıyorduydu da, zehirli olduğundan günümüzde kullanılmamaktadır. Bu ilâcın Fransa'daki adı *Blanc Rhasis* (Râzî beyazı) olup halk ağzında *Blanc-raisin* (üzüm beyazı) biçimine dönüşmüştür].
  - (•)Arsenik bisülfür ( $As_2S_2$ ; kırmızı zırnık): *Kibritiyet-i ahmer-i arsenik* (Türk., Osm.), *zırnık el-ahmer* (Ar.), *zırnık-i kermes* (Fars.).
  - (•)Arsenik trisülfür ( $As_2S_3$ ; sarı zırnık): *Kibritiyet-i asfer-i arsenik* (Türk., Osm.), *zırnık el-asfer* (Ar.).
  - (•)Antimon trisülfür ( $Sb_2S_3$ ): *Kibrit-i antimon, sürme taşı, rastık taşı* (Türk., Osm.), *Hacer el-kühl* (Ar.), *sormeh* (Fars.).
  - (•)Bazık bakır asetat: *Cengâr, halît nuhas-i esasî* (Türk., Osm.), *jengâr, zangar* (Fars.).
  - (•)Bakır sülfat (göztaşı): *Kibritiyet-i nuhas* (Türk., Osm.), *zac el-nuhas* (Ar.).
  - (•)Gümüş nitrat: *Cehennemtaşı, azotiyet-i fidda* (Türk., Osm.), *hacer el-cehennem* (Ar.), *seng-i cehennem* (Fars.).
  - (•)Çinko oksit: *Tutya, humz-i tutya* (Osm.), *tutiya* (Ar., Fars.).
  - (•)Civa: *Zîbak, zeybak* (Türk., Osm.).
  - (•)Civa(I)klorür ( $Hg_2Cl_2$ ; kalomel): *Tatlı sülûmen, klor-i evvel-i zeybak* (Türk., Osm.).
  - (•)Civa(II)klorür ( $HgCl_2$ ; korosif süblime): *Ak sülûmen, klor-i sanî-i zeybak* (Türk., Osm.).
  - (•)Civa(II)sülfür (zencefre): *Kibritiyet-i zeybak* (Türk., Osm.).
  - (•)Demir(II)sülfat (karaboya): *Zac-i Kıbrıs, zac tuzu, kibritiyet-i hadîd* (Türk., Osm.).
- Son olarak, yine E. Dölen'in yukarıda adı geçen kitabından derlenen bazı kimyasal terim ve madde adlarının Osmanlıca'ları ile modern karşılıkları, aşağıdaki listede yer almaktadır (Ayrıca içinde verilen formüller, o dönem kitaplarında özgün olarak yer alan kusurlu formüller olup doğruları karşılarında belirtilmiştir):
- (•)Hava-yı hayatî: Yaşam havası → oksijen
  - (•)Hava-yı mematî: Öldürücü hava → azot
  - (•)Ecsâm-ı basîte → basit cisimler
  - (•)Ecsâm-ı mürekkebe → bileşik cisimler
  - (•)Hâmız → asit
  - (•)Humz → oksit
  - (•)Hamur → civa amalgamı
  - (•)Hâmız-ı limonî → sitrik asit
  - (•)Hâmız-ı tûfahî → malik asit
  - (•)Hâmız-ı kâfurî → kamforik asit
  - (•)Hâmız-ı mazî → gallik asit
  - (•)Cüz-i ferd → atom
  - (•)Cevher-i ferd → molekül
  - (•)İstilahât-ı kimyevîye → kimyasal terimler
  - (•)Şibh-i ma'deniye, şibh-i maâdin → ametaller
  - (•)Ma'deniye, maâdin → metaller
  - (•)Rumûzat-ı kimyevîye → kimyasal simgeler
  - (•)Kimya-yı gayr-ı uzvî → anorganik kimya

- (•) *Kimya-yı tahlilî* → analitik kimya
- (•) *Kimya-yı uzvî* → organik kimya
- (•) *Kimya-yı hayatî* → biyokimya
- (•) *Fenn-i ispençiyarî* → eczacılık bilimi
- (•) *Tahlil-i tayfî* → spektral analiz
- (•) *Radyoaktiv mevâd* → radyoaktif maddeler
- (•) *Maadin-i türabiye-i nâdire* → nadir toprak metalleri
- (•) *Cümle-i devriye-i anâsır* → elementlerin periyotlu çizelgesi
- (•) *Mütesaviü'l-terkib-i hikemî veya besarî* → optik izomeri
- (•) *Gayr-ı mütenâzır karbon* → asimetrik karbon
- (•) *Müşabehe-i ecsâm* → homologluk
- (•) *Kimya-yı zerre-i müceşseme* → stereokimya
- (•) *Hâmız-ı fosfor* ( $P_2O_5$ )
- (•) *Hâmız-ı fosforî* ( $P_2O_3$ )
- (•) *Hâmız-ı tahrî-ı fosforî* ( $P_3O_4$ )
- (•) *Müvellidü'l-ma-i fosforî-i evvel* ( $P_2H_3$ )
- (•) *Müvellidü'l-ma-i fosforî-i âhir* (PH)
- (•) *Hâmız-ı fosfor-ı âdî* ( $P_2O_5 + 3 H_2O$ ) →  $H_3PO_4$
- (•) *Hâmız-ı pirofosfor* ( $P_2O_5 + 2 H_2O$ ) →  $H_4P_2O_7$
- (•) *Hâmız-ı metafosfor* ( $P_2O_5 + H_2O$ ) →  $HPO_3$
- (•) *Klor-ı sanî-i fosfor* ( $P_2Cl_5$ ) →  $PCl_5$
- (•) *Hâmız-ı klor-ı müvellidü'l-ma'î = hâmuş-ı klorma'* → HCl
- (•) *Su* (HO) →  $H_2O$
- (•) *Müvellidü'l-ma'* → H
- (•) *Müvellidü'l-humuza* → O
- (•) *İyod* → I
- (•) *Sodiyum* → Na
- (•) *Hâmız-ı iyod-ı müvellidü'l-ma'î* → HI
- (•) *İyod-ı sodiyum* → NaI
- (•) *Hâmız-ı kibrît* ( $SO_3$ ) →  $H_2SO_4$
- (•) *Milh-i kibrît-i soda* ( $NaO.SO_3$ ) →  $Na_2SO_4$
- (•) *Hâmız-ı kibrîtî* →  $SO_2$
- (•) *Klor-ı potasyum* → KCl
- (•) *Potas* (KO) →  $K_2O$
- (•) *Kibrît* → S
- (•) *Kibrît-i zîbak* →  $HgS$
- (•) *Humz-ı zîbak* →  $HgO$
- (•) *Kibritiyet-i kurşun* ( $PbO.SO_3$ ) →  $PbSO_4$
- (•) *Humz-ı kurşun* →  $PbO$
- (•) *Hâmız-ı kibrît-i ma'* (HS) = *Kükürtlü müvellidü'l-ma'* (HS) →  $H_2S$
- (•) *Humz-ı karbon* → CO
- (•) *Klor-ı alüminyum* ( $Al_2Cl_3$ ) →  $AlCl_3$
- (•) *Humz-ı alüminyum* →  $Al_2O_3$
- (•) *Mâ'iyet-i nühâs* ( $CuO.OH$ ) →  $Cu(OH)_2$
- (•) *Kibritiyet-i nühâs* ( $CuO.SO_3$ ) →  $CuSO_4$
- (•) *Mâ'iyet-i potas* ( $KO.OH$ ) → KOH
- (•) *Kibritiyet-i potas* ( $KO.SO_3$ ) →  $K_2SO_4$
- (•) *Klor-ı baryum* ( $BaCl$ ) →  $BaCl_2$
- (•) *Kibritiyet-i baryum* → BaS
- (•) *Kibritiyet-i humz-ı evvel-i hadid* ( $FeO.SO_3$ ) →  $FeSO_4$
- (•) *Kibrît-i hadid* → FeS
- (•) *Humz-ı sanî-i manganez* →  $MnO_2$

### EK-3: TÜRK DİL KURUMU'NCA KASIM 1970'DE HAZIRLANAN VE TÜRKİYE KİMYA CEMİYETİ'NE GÖNDERİLEN KİMYA TERİMLERİ ÜZERİNE AÇIKLAMA (\*)

'Bir dilin çatısı terimdir' denir; terim dışında kalan sözler, çatının dolgularıdır. Terimlerimiz kendi dilimize dayanmaz, ondan çıkarılmazsa, hiçbir zaman bilim kavranamaz, kolayca sindirilemez, dolayısıyla da bilimsel konuların anlaşılması uzun zaman alır. Her kuşak, bilimi kavramakla, anlamakla vaktini geçirir, bilime yeni şeyler katmak olanağını elde edemez, çünkü öğrenmek eyleminden yaratmak eylemine geçemez. Başka dillerin terimleriyle bilim öğrenen ulusların durumu böyledir, yaratma yeteneğinden yoksundur. Düşünün ki kendi dilimizden olmayan terimi önce söylemeyi, sonra ne demek olduğunu öğreneceksiniz, ondan sonra da, özel konusunda bilimselliğini kavrayacaksınız. Bu kavrama işini ne kadar erken elde ederseniz, o bilime katkıda bulunma olanağına o kadar erken kavuşursunuz. Terimleri kendi dilinden olan bir Alman'ın, bir İngiliz'in yirmi yaşında elde ettiği bilgiyi biz kırk yaşından önce elde edemiyoruz, bu yüzden de dünya bilimine katkıda bulunan kimseleri de yetiştiremiyoruz. Nasıl yetişsin ki, evinde öğrendiği dil başka, okulda duyduğu dil başkadır.

Oldukça uzun bir zamandan beri Türkçeleşme yolunda olan dilimiz otuz beş yıldan beri bilim dilini de Türk Dil Kurumu'nun çalışmasıyla Türkçeleştirmektedir. Fizik, matematik gibi adlandırma dizgesine pekçok gereksinme duymayan temel bilimlerde bu oldukça başarılıymış ise de, kimyada bugüne dek Türkçeleştirme, bazı araç adlarıyla, bazı eylem adlarını Türkçeleştirmekten ileriye gidememiştir. Oysa ki canlı ve cansız madde üzerinde egemenliği her geçen gün biraz daha artan bu bilime, Türkçe adlandırma yolu bulamadıkça, onu kendi dilleriyle okuyan ve söyleyen uluslara muhtaç durumdan kurtulamayacağız. Bu alanda şimdiye kadar olduğu gibi bundan böyle de yaratıcı bilginlerin özlemini çekeceğiz.

Kimya biliminin yaşı genç olmakla birlikte -el simyayı saymıyoruz- maddenin değişkenliğiyle ilgili olduğu, onu değiştirmenin, yeni maddelerin oluşmasının, doğmasının yol ve yöntemlerini aradığı, canlı maddenin ne olduğu ya da ne olmadığını araştırdığı düşünülürse ona kolaylıkla "bilimlerin sultanı" diyebiliriz. Madde nitel değişikliklere uğradıkça başkalaştığından, insanların yararına sunulan türlü yeni maddeler ortaya çıkmakta, insan yaratma isteğini kimya alanında ortaya koymaktadır. Her yeni bulunan maddeye yeni ad bulmak zorunluğu karşısında bu adlandırmanın bizim dilimizde de uygulanması kaçınılmaz bir durum göstermektedir.

Hele öğrenim ve öğretim bakımından bu adlandırma o kadar önem kazanıyor ki, her ulus kendi dilinde bir kimya dili kurmak zorunluğunu duyuyor.

Kimyadaki adlandırmanın önemini göz önüne alan T.D.K. Terim Kolu, kimya ve dil alanında yetkili kişileri bir araya getirerek Türkçe Kimya Dili'nin olup olmayacağı konusunu tartışmaya koymuş, uzun tartışmalar sonucunda olabileceği sonucuna varılmıştır. Türkçe kimya dili yaratılırken ne yolda yüründüğünü genel çizgileriyle anlatarak bu alanda dilini seven kimyacıları bu konuda düşünmeye ve düşündüklerini yazmaya çağırıyoruz.

(\*) *Kimya ve Sanayi* (Türkiye Kimya Cemiyeti Yayın Organı), Cilt: XIX, Sayı: 85-86, Mart-Haziran 1971, s: 7-24.

Yenilikten korkan, öğrendiği ile yetinen kişilerin, bize söyleyecekleri, "Uluslararası terimlere dokunulamaz" olacaktır. Önce şunu söyleyelim: Uluslararası terim yoktur; bir terime birkaç dilde rastlanması, o terimin uluslararası terim olduğu anlamına gelmez.

Öğelerin adlarının içinde zorunlu olanlarından yani yeni maddelerin oluşmasında büyük önem taşımayan maddelerin adlarının değiştirilmesine gereksinme duymadık. Her dilde -on'u geçmeyen ögenin adı o dildendir- bunlar çok kullanılan, insanlık tarihinin ilk kez arıtmayı başardığı öğelerdir: Altın, bakır, civa, çinko, demir, gümüş, kalay, kurşun, kükürt gibi. Bunlar ya Türkçe'dir ya da Türk ağzına uydurulmuş, Türkçeleşmiş öge adlarıdır. Bunların dışında kalan 86 öge vardır ki bunların adları genellikle Yunanca, Latince'den ya da anlam düşünülmeden, ya bulunduğu yer, ya bulan, ya da bir büyük adamın adından alınmıştır.

Biz öğelerin içinde hidrojen, oksijen terimlerini Türkçeleştirmeden Türkçe bir kimya dilinin yapılamayacağı kanısına vardık. Nitekim Almanlar, Ruslar, Japonlar, Macarlar da aynı görüşten yana çıkmışlar, önce bu iki ögenin adını kendi dillerinden yaratmışlardır. Ama, bunlara öyle ad bulmak gerekir ki işleyebilsin.

Bugün kullandığımız oksijen ve hidrojen terimleri, Yunanca'dan Fransız ağzına göre yapılmışlardır. Bundan önceki *müvellid-ül-humuza*, *müvellid-ül-ma* sözcükleri de Arapça'dan uydurulmuştur. Yunanca'dan oksijen, ekşi doğuran; hidrojen, su doğuran. Arapça'dan uydurulan da Yunanca'dan Fransızca'ya uydurulanın Arapça'ya çevirisidir. Adlar üzerinde bir araştırma yapalım.

| <u>Fransızca:</u> | <u>Almanca:</u>          | <u>Rusça:</u>     | <u>Osmanlıca:</u>        | <u>Türkçe:</u>  |
|-------------------|--------------------------|-------------------|--------------------------|-----------------|
| <i>Hydrogène</i>  | <i>Wasserstoff</i>       | <i>Vodorod</i>    | <i>müvellidül-ma</i>     | sueden          |
| <i>Hydrogéné</i>  | <i>Wasserstoffhaltig</i> | <i>Vodrodoniy</i> | <i>bilmâ</i>             | suedenli (ıslı) |
| <i>Oxygène</i>    | <i>Sauerstoff</i>        | <i>Kislorod</i>   | <i>müvellidül-humuza</i> | paseden         |

Bu çizelgeye bakınca ne hidrojen, ne de oksijen terimlerinin uluslararası olmadığı görülür. Hidrojen, Yunanca *hydro* = su, *gennan* = olmasına neden olmak, doğurmak. Oksijen: Yunanca *oxus* = ekşi, *gennan* = doğuran, olmasına neden olan.

Her ulus bu temel anlayışta terimleri kendi dilinden uydurmuştur, biz de aynı anlayışla öğrenim ve öğretim kolaylığını da arayarak hidrojen'e sueden (suyun oluşmasına neden olan), oksijen'e paseden (pasın oluşmasına neden olan) adlarını verdik. Suözü, pasözü (ya da ekşi özü) demedik, çünkü bunların işlek olması da aranıyor. Nitekim asit ve oksitlerde işlek kökler gereklidir. Su sözcüğünün başka bir söylenişi olan, ıslak ve ıslatmak sözcüklerinde görülen "ıs" hecesini *hidr* = su yerine kullandık, pas'ı da oksit yerine aldık. (\*\*)

Bu yolu izleyerek adlandırma kurallarını koyalım: Önce eski adı *gayr-ı uzvî*, bugünkü adı inorganik olan, bizim de "karbonsuzlar kimyası" dediğimiz metalsi ve metaller ile bunlardan oluşan bileşimleri kapsayan kimyada asit ve oksitler, tuzlar ve bazların adlandırılmasını inceleyelim. Şunu hemen söyleyelim ki asit de, oksit de "ekşi" demektir, yalnız birincisi Latince, ikincisi Yunanca'dır. Önceleri Arapça'dan uydurduğumuz *hâmız* ve *humuz* terimleri de "ekşi" demektir.

(\*\*) Tıp konusunda yayımlanmış bir sözlükte, Türkçeleştirme çabaları çerçevesinde, elementler için de bazı ilginç karşılıklar önerilmiştir: fosfor: ısnar, radyum: ısnözü, magnezyum: acıöz, potasyum: külüt, fluor: akaröz, neon: yeniöz, polonyum: polözü, oksijen: paslatkı, vb. (Kaynak: S. Ülker, *Ülker Tıp Terimleri Sözlüğü*, İnkılâp Kitabevi, İstanbul, 1991).

Paslılar (oksit'ler) adlandırılırken paseden (oksijen) ile birleşmiş öğelerin (elementlerin) adlarından sonra "pası" sözcüğü eklenir (... pası) gibi; bakır pası (bakır oksit), magnezyum pası (magnezyum oksit), karbon pası (karbon oksit) gibi.

Bir öğe pasedenle birkaç paslı oluştursa bu paslıları birbirinden ayırmak için paslının molekülünde bulunan paseden atomlarının sayılarını gösteren sayılar "pası" sözünün başına getirilir: Karbon bir pası (sadece karbon pası), karbon iki pası (karbon dioksit,  $\text{CO}_2$ ), kükürt üç pası (kükürt trioksit,  $\text{SO}_3$ ), fosfor beş pası (fosfor pentaoksit,  $\text{PO}_5$ ). Burada yapılan Yunanca olan oksit yerine Türkçe "pası", gene Yunanca olan sayıları Türkçe vermektir.

Oksitlerde öğelerin değerleri gösterilmek gerekince, bugün öğenin adından sonra parantez içinde Romen sayılarıyla bu öğenin değeri yazılır. Ondan sonra da "oksit" eklenirdi: Civa (I) oksit, civa (II) oksit gibi. Şimdi daha belirgin bir yol bulundu: Öğenin değerini gösteren sayı, Türkçe'nin sözdizimine uygun olarak, başa alındı: I civa pası, II civa pası, gibi. Pasedenin sayısını onun başında gösterdiğimiz gibi öğenin sayısını da öğenin başında gösterdik.

### Asitlerin adlandırılması:

Bir metali ile sueden'den oluşan, pasedensiz ekşitlerde, metalsinin başına "ıslı" sözcüğünü getiririz: Islı klor ekşiti (hidroklorik asit), ıslı kükürt ekşiti (hidrosülfürik asit), yalnızca klor ekşiti, kükürt ekşiti de diyebiliriz. Bugün okullarımızda bu adlandırma şöyle anlatılır: "Asidin bileşiminde bulunan metali adının başına (*hidro*) ve sonra (*ik*) ekleri eklenir, sonra asit sözcüğü getirilir". Biz Türkçeleştirirken Yunanca "*hidro*" yerine Türkçe "ıslı" (sulu), *-ik* Fransız takısı yerine "i" Türkçe takısını ve Latince "*acid*" yerine Türkçe "ekşit" terimini koyduk.

#### *İşimizi sürdürelim:*

Pasedenli ekşitlerin adlandırılmasında, yani sueden, metali ve pasedenen oluşan pasedenli ekşitler (pasekşitler); bileşiminde bulunan madensi + ekşiti biçimini alır: Karbon ekşiti (karbonik asit,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ), fosfor ekşiti (fosforik asit,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ), azot ekşiti (nitrik asit,  $\text{HNO}_3$ ),

Sueden, metali ve paseden türlü oranlarda birleşerek birkaç ekşit yapıyorlarsa:

Az pasedenli ekşitlerde, alt + madensi ekşit, altklorlu ekşit = hipokloröz asit ( $\text{HClO}$ ).

Paseden daha fazla ise madensi + lı + ekşit, klorlu ekşit = kloröz asit ( $\text{HClO}_2$ ).

Paseden bundan da biraz çoksa, madensi + ekşiti, klor ekşiti = klorik asit ( $\text{HClO}_3$ ).

Paseden öncekilerinden daha çok ise, şimdi "*per*" ile başlayan ekşit bu kez "üst" öneki ile başlar: Üst + madensi + ekşiti = üst klor ekşiti = perklorik asit ( $\text{HClO}_4$ ).

Bir çizelge biçiminde verilince, paseden sayısına göre nasıl Türkçeleştiği daha iyi görülecektir:

|                 |   |                 |   |                 |
|-----------------|---|-----------------|---|-----------------|
| Altklorlu ekşit | = | hipokloröz asit | = | $\text{HClO}$   |
| Klorlu ekşit    | = | kloröz asit     | = | $\text{HClO}_2$ |
| Klor ekşiti     | = | klorik asit     | = | $\text{HClO}_3$ |
| Üstklor ekşiti  | = | perklorik asit  | = | $\text{HClO}_4$ |



### Tuzların adlandırılması:

Tuzların adlandırılması, ekşitlerin adlandırılması kurallara bağlandıktan sonra çok kolaylaşır. Çünkü tuzlar ekşitlerin bileşiminde bulunan suedenin yerine metallerin gelmesiyle oluşur. O halde ekşitler adlandırılırken izlediğimiz yoldan gideceğiz.

#### Bugünkü adlandırma:"

#### Önerimiz:

(Pasedensiz oksitlerden)

metal + metalsi + tür  
sodyum klorür

NaCl

metal + ekşit + metalsi  
sodyum klor ekşiti

(Pasedenli oksitlerden)

metal + metalsi + at  
bakır sülfat

CuSO<sub>4</sub>

metal + ekşit + metalsi + tuzu  
bakır ekşit kükürt tuzu

metal + metalsi + it  
kalsiyum sülfat

CaSO<sub>3</sub>

metal + ekşit + metalsi + li  
kalsiyum ekşit kükürtlü

metal + per + metalsi + at  
potasyum perklorat

KClO<sub>4</sub>

metal + üst + metalsi + ekşit  
potasyum üstklor ekşiti

metal + hipo + metalsi + it  
sodyum hipoklorit

NaClO

metal + alt + metalsi + ekşit  
sodyum altklorlu ekşit

### Özlerin adlandırılması:

Buradaki "öz" terimini "baz" karşılığı olarak kullanıyoruz. Gerçekten ne Arapça "esas", ne bazı Batı dillerindeki "baz" sözcüğü hiçbir anlam taşımamaktadır. Esas ve baz terimi, bildiğimiz "temel" demektir, birbirinden çevirmez.

Baz demek, bir metalin (OH) kökü almasıdır. Bu köke OH ıslı pas (hidroksil) dersek bazları adlandırmış oluruz.

#### Bugün:

metal + hidroksit  
sodyum hidroksit  
kalsiyum hidroksit

#### Önerimiz:

metal + ıslıpas  
(NaOH)sodyum ıslıpası  
[Ca(OH)<sub>2</sub>] kalsiyum ıslıpas(ı) gibi.

Şu adlandırma çalışmalarını okuyan sayın kimya bilginlerimiz, belki, ilkin yadırgayacaklardır, ama bugün kürsülerde kimya okutanlarınız *hâmız-ı klor ma'yı* bırakıp klorik asit'e, *hâmız-ı kibrit-i ma'yı* bırakıp hidrosülfürik asit'e, *müvellid'ül-ma'yı*, *müvellid'ül-humuza'yı* bırakıp hidrojen ve oksijen'e geçildiğinde de durumu yadırgamışlar, sinirlenmişlerdir. Bilim insanlığın, dil bizindir. Bilim, terimleri öğrenmek ve ad verecek yeni şeyler bulmaktır.

Önceki adı Organik Kimya, daha sonraki adı da *Kimya-yı Uzvi* ya da *Uzvi Kimya* olan Karbonlular Kimyası'nın, ad olarak organ, sıfat olarak organik terimleri üzerinde duralım:

Organ: Yun. anat. örgen (Türkçe Sözlük)

Organe: er. 1. Anat. örgen, organ. 2. ses. 3. makinelerde devindirme parçası. 4. mec. Araç (Fransızca Sözlük)

Organe: n.m. (Lat. *organum*; Gr. *organon*; *instrument, instrument de la musique et organe du corps*) *Partie nettement délimitée d'un corps vivant qui remplit une fonction déterminée* (Grand Larousse Encyclopedique)

Organ: *in music, organ is the name given to the familiar wind instrument played from keyboard* (Encyclopedia Britannica).

Sözcüğün kökü, görüldüğü gibi, Yunanca; oradan Latince'ye geçmiş, anlamı da "araç, müzik aracı". Sözcük bu anlamda durmamış, "belirli bir görevi olan canlı bir maddenin, cismin kesin sınırları olan bölümü" biçimine de dönüşmüş. "Kol insan gövdesinin bir organıdır" derken bu anlamda kullanıyoruz. "Sindirir organları" derken sözcük ilk anlamında değil, ikinci anlamında kullanılmış oluyor.

Organ terimini böylece açıkladıktan sonra, gelelim bu sözcükten Fransız diline göre yapılmış "*organique, organik*" terimine; gene aynı sözlüklere başvurarak bu sıfatı inceleyelim:

Organik: is. Yun. biy. örgensel (Türkçe Sözlük)

Organique: adj. (Lat. *organicus*, Gr. *organikos*) *Relatif ou appartenant aux organes, à l'organisation, aux êtres organisés.*

*Chimie organique, partie de la chimie qui comprend l'étude des composés du carbon, l'autre partie étant dite inorganique* (Grand Larousse)

*Organique* sözcüğü yalnız kimyada değil, biyoloji, jeoloji, tarih, matematik, tıp, askerlik gibi bilim ve konularda da kullanılır. Bu sözcüğü biz örgensel ile karşılayabiliriz; çünkü gene organ'dan üretilen *organisation* sözcüğünü örgüt ve örgütlenme olarak kullanmaktayız.

Bu açıklamalardan sonra sanırım ki Organik Kimya terimi -ne bizde ne Avrupalılarda- yerinde kullanılan bir terim değildir, 1828'de **Wöhler**'in deneyine kadar, organik kimya adı yakışsa bile, o deneyden, hele 1892 Uluslararası Cenevre Kimyacılar Toplantısı'ndan sonra anlamını tüm yitirmiş ya da yeni anlam yükletilmiştir.

Eski bilgilere göre *organique* tözlerin, yalnızca canlı varlıklar tarafından çıkarılabileceği, üretilebileceği sanılıyordu. Bu yüzden ki uzun süre bir dirimsel güç'ün (*force vitale*) varlığı ve onun işe karışması sonucunda organik maddelerin yapıldıklarına inanılırdı, bu alanda fizikötesi kuramlar, varsayımlar her ülkede egemendi. Ama, 1828 yılında Alman büyük kimya bilgini **Wöhler** üre'yi deneylikte elde edince bu dirimsel güç kuramı sarsıldı; giderek tüm ortadan kalktı; deneyliklerde, kimyacılar her gün yeni maddeler, yeni bileşimler aramaya koyuldular.

Şimdi, bizim Organik Kimya yerine niçin Karbonlular Kimyası dediğimizin nedeni anlaşılacak. Karbon ögesinin (*élément*) öteki öğelerden herhangi bir ayrılığı yoktur. Böyle olmakla birlikte, karbon'un en ilgi çeken özelliği, bugün bir milyondan çoğu bilinen bileşikleri yaratabilmiş olmasıdır. Karbon atomları açık, kapalı zincirler ve pekçok değişken biçimlerle kaynaşarak, alabildiğine yeni maddeler oluştururlar. Karbonlu bileşikler'in sayısı karbon'un doğurucu gücüyle eşit oranda artmaktadır. Karbonlu bileşikler moleküllerden oluşur, iyonlarına ayrılmazlar. Karbonsuz bileşikler'den yapı ve özellikte başkalık gösterirler. Karbonlu bileşiklerin pek azı 400°C üstünde ayrışmadan kalabilir. Gene bunların pek çoğunun önemli nitelikleri, birçok eritkenlerde damıtılır ve kristalleşir olmalarıdır. Karbonlu maddelerin bu nitelikleri, Karbonlular Kimyası'nı başlı başına bir bilim durumuna getirmişlerdir [İngiliz gökbilgini **James Jeans**, **Salih Murat Uzdilek** tarafından Türkçe'ye çevrilen *Esrarlı Kâinat* adlı yapıtında elementler içinde demir (mıknatıs bakımından), karbon ve

radıyum'un bugün de gizlerle dolu öğeler olduğunu ve bunların anlaşılmasının evrendeki pekçok gizleri ('mystère'i) çözebileceğini ileri sürer].

Karbonlu cisim ve bileşiklerde karbon'dan başka öğeler sınırlanmış görünür; bu öğelerin en önemlileri sveden başta olmak üzere paseden, ondan sonra azot, az da olsa, bir de kükürttür.

Karbon'un en önemli özelliklerinden biri de, karbon olmayan yerde, "can" dediğimiz bilinmez de olmayışıdır. Bugün, canlı cisim demek, karbonlu madde demektir; gerçi her karbonlu bileşikte can yoksa da her canlı varlıkta karbon kesin olarak vardır.

Karbon'un oluşturduğu, ya da karbon'la oluşan maddelerin büyük bir hızla çoğalması, daha bundan yetmiş sekiz yıl önce, kimyacıları adlandırma konusunda bir şeyler düşünmek zorunda bırakmıştı. Cenevre toplantısından önce, aşağı yukarı karbonlu cisimlerin adlandırılması bir birlik gösteriyordu ve cisimler ya kaynaklarına, ya da bazı belirgin niteliklerine göre adlandırılıyordu [Kaynağına göre adlandırılanlardan *vanilline*'i *vanilla* denen ağacın yemişleri üzerinde kırağı taneleri biçiminde olduğundan ve belirgin niteliğine göreyse *glycerine*'i şeker tadında olması yüzünden (Yunanca *glukeros*, tatlı demektir) örneklerini verebiliriz]. Karbonlu bileşiklerin hızla artışı görevler (*fonction*) ve kökler göz önüne alınarak adlandırma yoluna gidilmesine neden oldu.

Cenevre'de, 1892'deki Uluslararası Kimyacılar Toplantısı'nda, bütün o güne kadar ileri sürülen adlandırmalar gözden geçirildi ve bugün batılılarca kullanılmakta olan kural ortaya kondu. Bizde de dil devriminden beri bu yöntem kullanılmaktadır.

Bu yöntemle göre karbonlu bileşikler, sınıflarına göre, o sınıfa özgü bir sonekle belirlenir. Durum şöyle oldu: *Carbure saturé*'ler için: *-ane*; *ethylenique carbure*'ler için: *-ène*; *acetylenique*'ler için: *-yne*; *alcool*'ler için: *-ol*; *aldehyde*'ler için: *-al*; *cétone*'lar için: *-on*; *acide*'ler için: *-oïque* sonekleri belirgin ek olarak kabul edildi.

*Carbure saturé*'lerden (doymuş hidrokarbonlar), ilk dördü için anlamsız, ya da pek uzaktan yakıştırılmış sözcüklerden yararlanılmışsa da, dördüncüden sonra karbonlu bileşiğin yapısında karbon sayısı temel alınarak adlandırma yoluna gidilmiştir. Batılıların ilkokullarında bile öğretilen Yunanca sayılara başvurulmuştur. Bunun sonucu olarak *-an* ("*-ane*") soneki Yunanca sayılara getirilmek üzere doymuş ısıkarbonlar adlandırılmıştır. Biz, doymuş ısıkarbonlara *-an* soneki geldiğine göre karbon sözcüğüne de bu eki vererek *carbure saturé*'lere genel ad olarak Karbonanlar adını verdik. Karbonanları adlandırırken, Yunan sayı adlarını atıyor, onların yerine Türkçe sayı adlarını koyuyoruz:

| <u>Kullanılan adı:</u>            | <u>Formülü:</u>                 | <u>Önerilen ad:</u> |
|-----------------------------------|---------------------------------|---------------------|
| Metan                             | CH <sub>4</sub>                 | Biran               |
| Etan                              | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>   | İkian               |
| Propan                            | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>   | Üçan                |
| Bütan                             | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>  | Dördan              |
| Pentan ( <i>pent</i> , Yun. beş)  | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>  | Beşan               |
| Hekzan ( <i>hex</i> , Yun. altı)  | C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>  | Altıan              |
| Heptan ( <i>hept</i> , Yun. yedi) | C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>  | Yedıan              |
| Oktan ( <i>okt</i> , Yun. sekiz)  | C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>  | Sekizan             |
| Dekan ( <i>deka</i> , Yun. on)    | C <sub>10</sub> H <sub>22</sub> | Onan                |

|                           |                |          |
|---------------------------|----------------|----------|
| Unadekan (Yun. on bir)    | $C_{11}H_{24}$ | Onbiran  |
| Hekzadekan (Yun. on altı) | $C_{16}H_{34}$ | Onaltıan |
| Eikosan (Yun. yirmi)      | $C_{20}H_{42}$ | Yirmian  |
| vb.                       |                |          |

Bugünkü kimya kitaplarında doymamış hidrokarbonlar ya da alkenler denen *ethylenique carbure*'ler, türemiş oldukları karbonan'ın *-an* soneki kaldırılarak yerine *-en*, ya da *-ilen* getirilerek adlandırılırlar. Biz bu *-en* ekiyle adlandırılan karbon bileşiklerine Karbonenler diyeceğiz; adları da şöyle olacak:

| <u>Kullanılan ad:</u> | <u>Formülü:</u> | <u>Önerilen ad:</u> |
|-----------------------|-----------------|---------------------|
| Eten (etilen)         | $C_2H_4$        | İkien (ikilen)      |
| Propen (propilen)     | $C_3H_6$        | Üçen (üçilen)       |
| Büten (bütilen)       | $C_4H_8$        | Dörden (dördilen)   |
| Penten (pentilen)     | $C_5H_{10}$     | Beşen (beşilen)     |
| Hekzen (hekzilen)     | $C_6H_{12}$     | Altien (altıilen)   |
| vb.                   |                 |                     |

*Acetylenique*'ler, gene Cenevre toplantısında varılan sonuca göre, türemiş oldukları karbonanlar'ın sonundaki *-an* ekinin yerine *-in* eki getirmekle adlandırılır; alkinler, asetilenler denen bu grup Türkçemizde de özdeş yoldan gidilerek adlandırılıyor; bütün gruba Karboninler adı veriliyor:

| <u>Kullanılan ad:</u> | <u>Formülü:</u> | <u>Önerilen ad:</u> |
|-----------------------|-----------------|---------------------|
| Etin (asetilen)       | $C_2H_2$        | İkiin               |
| Propin                | $C_3H_4$        | Üçin                |
| Bütün                 | $C_4H_6$        | Dördin              |
| Pentin                | $C_5H_8$        | Beşin               |
| Hekzin                | $C_6H_{10}$     | Altıin              |
| vb.                   |                 |                     |

Arapların *el-küül* dedikleri karbon bileşiklerine Lat.-Grek uygarlığına bağlı uluslar, Araplardan alarak *alcool* derler. Alkolleri adlandırmak için, alkolün türemiş olduğu karbonan'ın adının sonuna, alkol olduğunu belirtmek için *-ol* soneki getirilir; alkollerin topuna birden karbonoller deriz:

| <u>Bugünkü adı:</u> | <u>Formülü:</u> | <u>Önerilen ad:</u> |
|---------------------|-----------------|---------------------|
| Metanol             | $CH_3OH$        | Biranol             |
| Etanol              | $C_2H_5OH$      | İkianol             |
| Propanol            | $C_3H_7OH$      | Üçanol              |
| Bütanol             | $C_4H_9OH$      | Dördanol            |
| Pentanol            | $C_5H_{11}OH$   | Beşanol             |

Biz gene Cenevre toplantısına dayanarak *aldehyde*'leri adlandırırken, *aldehyde* hangi karbonan'dan türemiş ise, onun adının sonuna *-al* ekini, ya da türediği karbonol'ün sonundaki *-ol* ekinin yerine *-al* ekini getireceğiz ki, burada *aldehyde*'i belirten *-al* eki temel ektir; bunun için *aldehyde*'lere de karbonaller diyeceğiz:

| <u>Bugünkü adı:</u> | <u>Önerilen ad:</u> |
|---------------------|---------------------|
| Metanal             | Biranal             |
| Etanal              | İkianal             |
| Propanal            | Üçanal              |
| Bütanal             | Dördanal            |
| Heptanal            | Yedianal            |
| Dekanal             | Onanal              |

*Cétone*'ler (ketonlar) adlandırılırken türemiş oldukları karbonan'ın sonuna *-on* takısı getirilir, keton terimi de karbonan adını alır:

| <u>Bugünkü adı:</u> | <u>Önerilen ad:</u> |
|---------------------|---------------------|
| Metanon             | Biranon             |
| Propanon (aseton)   | Üçanon              |
| Bütanon             | Dördanon            |
| Pentanon            | Beşanon             |
| Oktanon             | Sekizanon           |

Karbon ekşitlerini adlandırırken de gene Cenevre kurallarına bağlı kalacağız; buna göre de, molekülde bulunan dallanmamış asıl karbon çatısına bağlı karbonan'ın adının sonuna *-oik* ekini ekleyeceğiz:

| <u>Bugünkü adı:</u> | <u>Önerilen ad:</u> |
|---------------------|---------------------|
| Metanoik asit       | Biranoik asit       |
| Etanoik asit        | İkianoik asit       |
| Propanoik asit      | Üçanoik asit        |
| Bütanoik asit       | Dördanoik asit      |
| vb.                 |                     |

Kimya terimlerini Türkçeleştirirken dikkate alınan ilkeler, ana çizgileriyle yukarda açıklanmıştır. Bu açıklamalardan da anlaşılacağı gibi, bilimsel yönetime uyulmuş ve belirli bir dizgeye göre hareket edilmiştir.

Sayın bilginlerimizin bu konuda öne sürecekleri düşünceler bize ışık tutacak, doğru'nun bulunmasına yardımcı olacaktır.

Kimyacılarımızın gösterecekleri yakın ilgiye şimdiden teşekkür ederiz.

## KİMYA TERİMLERİ

Kullanılmakta olan / Önerilen

### A

Absorpsiyon / soğurma  
açıl grubu / ekşitil grubu  
adsorpsiyon / yüze soğurma  
aktif / etkin  
aktinitler / ışınılar  
aldehit / suedensiz alkol  
aldehitler / suedensiz alkoller,  
karbonaller  
alifatik / elmassılar  
alkaloit / alkalsi  
alkoller / karbonoller  
alotrop / ayrı durumlu  
amalgam / civa alaşımı  
amino grubu / suedenli azot grubu  
aminler / karbon-azot özütleri  
amitler / ekşitilli azotlar  
amonyak / suedenli azot  
analiz / çözümleme  
anfoter / iki durumlu  
anilin / aminaltıgen  
anorganik / karbonsuzlar  
anot / artı uç  
antioksidan / paslatmaz  
antiklor / klor karşıtı  
antrasen / üçüzaltıgen  
anyon / artıya giden  
ara elementleri / geçiş öğeleri  
aromatik / kokulu  
aromatik hidrokarbonlar / katranözleri  
aromatikler / katranözleri  
aset aldehit / ikianol  
aset amit / iki ekşitilli azot  
asetilenler / karboninler  
asit pikrik / acı ekşit  
asir sülfürik / kükürt ekşiti  
azeotropik / birlikte kaynayan

### B

baryum dioksit / baryum ikipası  
baryum hidroksit / baryum ısılpası  
baryum klorür / baryum ekşit klor  
baryum kromat / baryum ekşit  
kromtuзу  
baryum oksit / baryum pası  
baryum sülfat / baryum ekşit  
kükürttuзу  
baryum sülfat / baryum kükürtlü ekşit  
baryum sülfür / baryum ekşit kükürt

baz / öz, özler  
bazik oksitler / özsel paslar  
bazik tuz / özsel tuz  
benzaldehit / acıbadem yağı  
berilyum oksit / berilyum pası  
bikromat (dikromat) / iki ekşit kromtuзу  
billür / kristal  
bizmut hidroksit / bizmut ısılpası  
bizmut nitrat / bizmut ekşit azottuзу  
boksit / alüminyum pası  
boratlar / ekşit bor tuzları  
borik asit / bor ekşiti  
bromürler / ekşit bromlar  
bütan / dördan  
bütil alkol / dördanol

### C

civa I klorür / civa (I) ekşit klor  
civa II klorür / civa (II) ekşit klor  
civa nitrat / civa ekşit azottuзу  
civa sülfür / civa ekşit kükürt

### Ç

Çevrimsel / halkalı  
çinko karbonat / çinko karbontuзу  
çinko klorür / klorlu çinko 2-1  
çinko kromat / çinko kromtuзу  
çinko nitrat / çinko azottuзу  
çinko oksit / çinko pası  
çinko sülfat / çinko kükürttuзу

### D

Dekstroz / üzüm şekeri  
demir-2-hidroksit / demir-2-ısılpası  
demir-2-oksit / demir-2-pası  
demir-3-klorür / klorlu demir 3-1  
demir potasyum sülfat / demir  
potasyum kükürttuзу  
diazo bileşikleri / çift azotlular  
dibrom etan / iki brom ikilen  
dienler / ikenler  
dietil eter / ikiil uçtu  
dietilamin / iki birilamin  
difenil / çifte fenil  
difüzyon / yayılma  
diklor metan / biran iki klor  
dinamik denge / devingen denge  
dinitro benzen / iki nitro altıgen  
dinitro selüloz / iki nitro selüloz  
dioksibenzenler / iki paslı altıgenler

dipeptit / çiftamit  
 dipol / iki kutuplu  
 disprosyum nitrat / disprosyum  
 azottuzu  
 disprosyumsülfat / disprosyumkükürt  
 tuzu  
 diyaliz / iççözümleme  
 dodekan / onikian  
 doymamış hidrokarbonlar / doymamış  
 ıslıkarbonlar  
 doymuş hidrokarbonlar / doymuş  
 ıslıkarbonlar  
 döteryum / ağır sveden  
 duralüminyum / sertalüminyum

**E**

Ebonit / sert kauçuk  
 Ebülyoskop / kaynama gözetimi  
 Effüzyon / sızma  
 Elektrokimya / elektrik kimyası  
 Elektrolit / iletkentuz  
 Elektroliz / elektrikle çözümleme  
 Elektron / elektriközü  
 Elektronegatif / elektronalır  
 (elektriközü alır)  
 Elektropozitif / elektronverir  
 (elektriközü verir)  
 Elektrot / yüklü uç  
 Eleman / öge  
 Emaye / metal sırtı  
 Emülziyon / sıvık asıntı  
 Enerji / erke  
 Entalpi / birikmiş erke  
 entalpi süblimasyon / ağınma erkesi  
 entropi / içeyönelim  
 enzim / mayaözü  
 ergime / erime  
 etan / ikian  
 etanol / ikianol  
 eter / uçucu bileşikler (uçucular)  
 eter / uçut  
 eterler / uçutlar  
 etilalkol / ikianol  
 etilen / ikien

**F**

Fekül / kök nişastası  
 Fenol / altıgenol  
 Fenoller / altıgenoller  
 ferro bileşikler / demir-II-bileşikler  
 ferro-ferri oksit / demir-II-demir III pası  
 ferri bileşikler / demir-III-bileşikler

formaldehit / biranol  
 formik asit / biran ekşiti (karınca ekşiti)  
 formiyat / karınca ekşit tuzu  
 fosfat / fosfortuzu  
 fosforik asit / fosfor ekşiti  
 fosfor pentaoksit / fosfor başpası  
 foton / ışıközü  
 fotoelektrik / ısıelektrik  
 fotokimya / ışık kimyası  
 fotosentez / ışıkla dönüşüm  
 frekans / titreşim sayısı

**G**

Galaktoz / sütbir şekeri  
 Galvanoplasti / kaplama  
 Glikol / ikian ikiol  
 Glikoz / üzüm şekeri  
 gümüş bromür / gümüş bromlu tuz  
 gümüş nitrat / gümüş azottuzu  
 gümüş oksit / gümüş pası

**H**

Halojen / tuzveren  
 Halojenler / tuzcular, tuzverenler  
 Hekzan / altıan  
 Hekzanol / altıanol  
 Hekzil / altıil  
 Hekzilen / altıen  
 Heptan / yedien  
 Heptil / yediil  
 Heterojen / çokyapımlı  
 Hidrojen / sveden  
 Hidrokarbon / ıslıkarbon  
 Hidroksil / ıslıpasıl (ıslıpas)  
 Higroskopik / nemgörü  
 Hiposülfatlar / altkükürt tuzları  
 Homojen / biryapımlı  
 Homolog / türdeş

**İ**

İndikatör / göstergen  
 inorganik kimya / karbonsuzlar kimyası  
 iyodat / iyottuzu  
 izo / eş  
 izoamil alkol / eşamil alkol  
 izobütan / eşdördan  
 izomer / eşölçülü  
 izomeri / eşölçülümlük  
 izotop / eşyerli

**K**

Kadaverin / leşsuu  
 Kalkopirit / bakırlı pirit

Karbonat / karbontuzu  
 karbosiklik bileşikler / karbon halkalı  
 bileşikleri  
 katalitik / tezleştirmeli  
 kataliz / tezleştirme  
 katot / eksi uç  
 katyon / eksiye giden  
 kazein / peynirözü  
 keton / karbonon  
 klorbenzen / kloraltıgen  
 klorik asit / klor ekşiti  
 klorür / ekşit klor  
 kolloit / ince asıltı  
 kondensasyon / molekül birleşimi  
 kostik / dağlayıcı  
 kovalent / ortak  
 kraking / ısıyla parçalanma  
 kromatografi / dağılımla ayırtma

**L**

Laktoz / süt şekeri  
 levrik asit / defne ekşiti  
 linol asit / ketenyağ ekşiti

**M**

Maksimum / enbüyük  
 Malgama / civa alaşımı  
 Malt / bira mayası  
 Manganin / mangan alaşımı  
 Manyetik / mıknatıslı  
 Margarin / donukyağ  
 Melas / şeker tortusu  
 Metan / biran  
 Metanol / biranol  
 Metil / biril  
 metil alkol / birinol  
 metilamin / birilamin  
 minimum / enküçük  
 molal çözelti / molekül çözeltisi  
 molalite / molgram sayısı  
 mono alkol / birli alkol

**N**

Negatif / .eksi  
 nitrik asit / azotlu ekşit  
 nitritler / azotlu tuzlar  
 nitrürler / azotlular

**O**

Odyometre / bileşimölçer  
 Oksijen / paseden  
 Oksit / pas  
 Oktan / sekizan

Oktet / sekizlet  
 Okzalit / kuzukulağı tuzu  
 optikçe aktiflik / ışıklal etkinlik  
 optik izomeri / ışıklal eşölçülülük  
 organik / dirimsel  
 orto / düz  
 ozmoz / geçişme

**P**

Palmitat / hurmatuzları  
 pikrik asit / acı ekşit  
 plastikler / biçimlenirler  
 polimerizasyon / çokölçülüleşme  
 (çoğavarım), çokdeğerlileşme  
 polimorf / çokbiçimli  
 potasyum demir sülfat /  
 demir potasyum kükürttuzu  
 pozitif / artı  
 pozitron / artıöz  
 propan triol / uçan üçöl  
 protein / (azotlu) besinözü, özbesin

**R**

Radyoaktif / ışınıyan  
 Redoks / yükün

**S**

sentetik / bireşik  
 sentez / bireşim  
 siklo / halkalı  
 siklotron / elektriközü hızlandırıcısı  
 silanlar / suedenli silisyumlar  
 stearik asit / içyağ ekşiti  
 süblimleşme / ağınma  
 sülfat / ekşit kükürtlü

**T**

Tampon / önler  
 tannik asit / meşe ekşiti  
 teori / kuram  
 termonükleer / ısıçekirdek  
 termoplastik / ısıda biçimlenir  
 terpenler / üçbeşler  
 tiyoüre / kükürtüre  
 transuran / uranötesi

**U**

Uranil / pasedenli uranlar

**V**

Viskoz / sıvık





#### EK-4:TÜRKİYE KİMYA CEMİYETİ MERKEZİ'NİN TÜRK DİL KURUMU'NA CEVAP YAZISI (\*)

Türk Dil Kurumu  
Genel Yazmanlığına  
Atatürk Bulvarı No. 221  
Kavaklıdere / ANKARA

20 Kasım 1970 tarih ve (Terim Kolu) B / 12-971 dosya numaralı yazıya karşılıktır.

Kurumunuz tarafından hazırlanan "Kimya Terimleri" hakkında Cemiyetimizin düşünceleri aşağıdadır.

Bir bilimi sağlamada ve yaymada terim ve nomenklâtür'ün temel bir faktör olduğunda hiç bir şüphe yoktur. Terimsiz bir dilin temelsiz bir yapıdan farkı olamaz. Kimyanın babası olan **Lavoisier**, nomenklâtür işi çözülmedikçe bilim yapılamayacağını; nomenklâtürü bilimden, bilimi de nomenklâtürden ayırmanın imkânsız olduğunu bundan iki yüz yıl önce "*Traité de Chimie*" adlı eserinin önsözünde en açık bir şekilde anlatmıştır.

Bizde terim işinin şimdiye kadar tam bir düzene konulmamış olması gerçekten acıklıdır. Gerçi daha 1940 yılından önce başta Millî Eğitim Bakanlığı, TDK ve İstanbul Üniversitesi olmak üzere çalışmalar olmuş, gerçekten olumlu sonuçlar alınmış olmakla beraber genel bir terim sistemi oluşturulamamıştır. Bugün Orta Öğretimde ve Üniversitelerde, Üniversitelerin ayrı Fakültelerinde ve hatta aynı Fakültenin ayrı Kürsülerinde bazı değişik terimlerin kullanıldığı bir gerçektir. Bu duruma bir son verme zamanı çoktan gelmiş bulunmaktadır. O halde en azından ortak noktalarda genel bir anlaşmaya varmanın zorunluğu geciktirilemeyecek bir durum olarak belirmektedir. O halde bütün çabalarımız bu yönde olmalıdır. Türk Dil Kurumu'nun bu son girişimini bu konuda atılan bir ilk adım olarak değerlendirmenin belki daha yerinde olacağı kanısındayız.

Ancak böyle bir girişime geçildiğinde ilk hazırlıkların bu alanda bilgi ve tam yetki sahibi ve bilimin en son yeniliklerini bilen kimselerden kurulu bir komisyon eliyle yapılmış olması, vakit kazanma bakımından, daha uygun olur kanısındayız. Gerçi ilgi yazıda "TDK Terim Kolu, Kimya ve dil alanında yetkili kişileri bir araya getirerek uzun tartışmalardan sonra Türkçe Kimya dilinin yaratılmasının mümkün olduğu sonucuna varılmıştır" denilmekte ise de biz bu kanıda değiliz.

Dilimizi mümkün olduğu oranda türkçeleştirmek, Türkçeyi çağdaş san'at, bilim ve tekniğin bütün gereklerini karşılayacak bir dil haline getirmek gereğine Atatürk devrimlerine bağlı kimseler olarak inanıyor ve bu alandaki çabaları bütün gücümüzle destekliyoruz. Ancak şu hususun da unutulmamasının gerektiğine inanıyoruz ki bilim uluslararası bir bilgi hazinesidir. Bilimde ilerleme karşılıklı bilgilerin serbestçe alış verişleriyle mümkündür. Bu alış veriş kolaylaştıracak her faktör bilimlerin ilerlemesini hızlandırır ve dolayısıyla bundan toplum yararına faydalanma olanaklarının sağlanmasına katkıda bulunur. Bugün uluslararası bütün bilim kuruluşları bu husus üzerinde önemle durup aralıksız çalışmakta ve ortak terim ve nomenklâtür problemine

(\*) *Kimya ve Sanayi* (Türkiye Kimya Cemiyeti Yayın Organı), Cilt: XIX, Sayı: 85-86, Mart-Haziran 1971, s.25-29.

ön plânda yer vermektedirler. Bizim çalışmalarımızın da şimdiye değin olduğu gibi bugün de aynı doğrultuda olması şarttır. Tersine bir tutum bizi bilimde ilerletecek yerde çok gerilere götürür ki bunu yapmaya asla hakkımız olmadığı gibi, buna girişeceklerle de engel olmak görevimizdir.

Yenilikten korkmamak ne kadar gerekli ise, batı uygarlığı ile olan sıkı ilişkilerimiz nedeniyle "Uluslararası Terimlere" de dokunmaktan o kadar kaçınmak gereklidir. Biz "Uluslararası Terim ve Nomenklâtür"den, Cemiyetimizin de üyesi bulunduğu "Uluslararası Temel ve Uygulamalı Kimya Birliği" (IUPAC) tarafından kabul edilen terimleri anlıyoruz. Cemiyetimiz ancak bu doğrultudaki çalışmaların daima yardımcı ve destekleyicisi olacaktır.

Yukarda özetlediğimiz düşüncelerin ışığı altında TDK tarafından önerilen terimler incelendiği takdirde aşağıdaki sonuçlara varmaktayız:

1) İlgi yazıda bir Türkçe Kimya dilinin yaratılmasından söz edilmektedir. Oysa bugün Türkiye'de bir kimya dili vardır. 1940'dan önce eski Osmanlıca terimler yerine Türkçe ve Uluslararası sayılabilecek bugünkü terimler kabul edilmiş ve otuz yıldan fazla bir zamandanberi de bunlar kullanılmaktadır. Bugün dilimizdeki kimyasal elementler ve bunlardan türetilen bileşiklerin adları ve öteki terimler, bilim alanında ilerlemiş olan ulusların kullandıkları ortak kavramlardır. TDK'nun 1961 baskılı (Orta Öğretim Terimleri Klavuzu) bunun güzel bir örneğidir.

TDK'nun da katkısı ile hazırlanan ve yıllardanberi kullanılıp dilimize mal edilmiş olan bu terimlerin yine TDK'nun bir anda değiştirme girişimi anlaşılması imkânsız ve asla olumlu karşılanmayacak bir tutum olmakla beraber kabulü halinde Kimya dili tam bir çıkmaza sokulmuş olacaktır; bunun sonu bir yönden kuşaklar arasında, öte yönden de orta öğretimle Üniversiteler arasında tam bir kopma yanında dünya literatürü ile olan ilişkilerimiz de zor bir duruma gelecektir ki herhalde amaç bu olmaya gerektir.

Bu arada temel terimler olarak nitelendirilen asid, hidrojen, oksijen, alkol vb. gibi terimler halk dilinde yerleşmiş olup halk tarafından da devamlı olarak kullanılmaktadır. Bunların yeni baştan değiştirilmesine girişmek hiç bir bakımdan fayda getirmeyeceği gibi üstelik sayılmayacak derecede zararlı da olacaktır.

Bazı terimlerin şu veya bu memlekette kullanılmamış olması onun Uluslararası bir terim olmadığını asla göstermez. Eğer o memleketler de bugün bir terim düzenlemek durumunda olsalardı herhalde şimdi kullandıklarını seçmezlerdi sanıyoruz. Kaldı ki örneğin Almanca'da Hidrojen "*Wasserstoff*"dur ama hidrojenleme için "*Hidrierung*" terimi kullanılır. Oksijen "*Sauerstoff*"dur ama oksid terimi de kullanılır.

2) Yukarıda da işaret edildiği gibi, Uluslararası bir terim ve özellikle nomenklâtür sistemi vardır. Bunları değiştirmek bizi bilim dünyasından uzaklaştırır ki Cemiyetimiz buna şiddetle karşıdır.

3) Uluslararası terimler yanında Türkçe terimler de şüphesiz olacaktır ve olmalıdır da. Ancak bunu yaparken bazı temel koşullara uymak gerekir. Bir terim, bilim ve san'at kavramını tam olarak anlatan bir kelimedir. O halde tek kelime olması, yanlış ve farklı anlamlara sebep olmaması, bilimin son gelişmelerine de uyması gereklidir. Önerilen terimlerin çoğu bu nitelikte olmadığı gibi üstelik bilimsel hatalar da vardır.

Bir fikir vermek için sadece birkaç tanesine değineceğiz.

*Adsorpsiyon = Yüze soğurma.*

Terimin esas anlamı, bir solid ya da likidin sınır yüzündeki konsantrasyon değişmesidir. Konsantrasyon artışına *pozitif adsorpsiyon*; konsantrasyon azalışına da *negatif adsorpsiyon* denir. Bu bakımdan yüze soğurma ancak pozitif adsorpsiyonu ifade edebilir.

*Asid = Ekşit.*

Asitlik fonksiyonu kavramı kimya tarihinde çok erkenden yer almıştır. İlk zamanlarda asetik asidin sirke tadından, sirke tadına malik bütün cisimlere asid adı verilmiştir. Daha 1786'da, bazılarının tadının şekerli, bazılarının tatsız olarak, yüze yakın asid biliniyordu. Şu halde, asidlerin sirke tadına malik oldukları hakkındaki ekşilikle ilgili tarifi mevcut olamazdı.

Bugün bilimde asidlik ve bazlık kavramları yepyeni bir mahiyet almıştır. Asidlik kavramının ekşilikle hiçbir ilgisi olmadığı gibi bazlığın da *öz* ve *özler*'le ilgisi yoktur.

*Anod = Artı uç.*

Anod daima artı uç değildir. Bir pilde bir metalik iletkenin bir çözelti ile temasta bulunan yüzü akımın çıkış yüzü ise o elektrod anod'dur. Anodda daima bir oksidasyon (elektron verme) vukubulduğundan, oksidasyonun olduğu elektrod anoddur da denebilir.

Bir galvanik pilde anod eksi uç, elektrolitik pilde ise artı uç'tur. O halde anoda daima artı uç demek yanlıştır.

*Anyon = Artıya giden.*

Anyon, net bir negatif yüke malik olan atom veya atom gruplarına denir. Anyon için artıya giden tarifi yanlıştır. Anyon, anoda giden tarifi daha uygun olabilir.

*Elektrolit = İletkentuz.*

Elektrolit; solid, likid veya çözelti halinde ikinci sınıftan iletkenlik gösteren (akımın anyon ve katyonlar yardımıyla taşınması hali) saf cisimlere denir. Terim genel değildir. İletken asid ve iletken baz, elektrolit değil midir?

*Kataliz = Tezleştirme.*

Bir reaksiyonu hızlandıran ya da yavaşlatan ve reaksiyon sonunda aynen bulunan cisimlere katalizör, olaya da kataliz denir. Tezleştirme ancak pozitif katalizi ifade edebilir. Terim genel değildir.

*Katod = Eksi uç.*

Katod daima eksi uç değildir. Bir pilde bir metalik iletkeni bir çözelti ile temasta bulunan yüzü akımın giriş yüzü ise, bu metalik iletken çözeltiye nazaran katod'dur. Katodda daima bir redüksiyon (elektron alma) vukubulduğundan redüksiyonun olduğu elektrod katod'dur da denebilir.

Bir galvanik pilde katod artı uç, elektrolitik pilde ise eksi uç'tur. O halde katod daima eksi uç'tur demek yanlıştır.

Kasyon = Eksiyi giden.

Kasyon, net bir pozitif yük taşıyan atom veya atom gruplarına denir. Katyonlar daima eksiye gitmez. Katyonlar elektrolitik pilde eksiye, galvanik pilde artıya gider. Terim yanlıştır. Katyon, katoda giden tarifi daha doğru olabilir.

*Molalite = Molgram sayısı.*

Molalite, 1000 gram çözücünde çözünmüş molgram sayısıdır. Ama litredeki molgram sayısına molarite veya molar konsantrasyon denir.

Molal çözelti için molekül çözeltisi deyimi de doğru değildir.

*Sonuç:*

Türkçe bir kimya dili var olduğuna göre, bunu temelinden değiştirmeye girişmenin hiçbir gereği ve faydası yoktur. Tersine, sayılamayacak kadar zararı olacaktır.

Asıl şikayet konusu olan husus, bazı terimlerde ortak bir anlaşmanın bulunmamasıdır. O halde önerimiz şudur:

Millî Eğitim Bakanlığı, Türk Dil Kurumu, Üniversiteler ve ilgili meslek kuruluşları temsilcilerinin katılacakları bir karma heyetin ortak bir çalışması ile terimlerde bir birliğin sağlanmasıdır.

Saygılarımızla...

Türkiye Kimya Cemiyeti Başkanı  
**Prof. Dr. Ali Rıza BERKEM**

## KAYNAKLAR

## I. KİTAPLAR

- Adanson, M., *Familles des plantes*, 2 cilt, Paris, 1763.
- Adet. P. A., *Leçons élémentaires de chimie*, Paris, 1804.
- Agricola, G., *De ortu et causis subterraneorum*, Lib.V. ... *Interpretatio Germanica vocum rei metallica*, Basel, 1558.
- De re metallica*, Basel, 1556.
- çeviri: Hoover, Londra, 1912.
- Agrippa, H. C., *De occulta philosophia*, Argentorati, 1531.
- Aikin, A. ve C. R., *A Dictionary of Chemistry and Mineralogy*, 2 cilt, Londra, 1807.
- Albertus Magnus (ona atfedilir), *Libellus de Alchimia*, çeviri: Sister V. Heines, Berkeley & Los Angeles, 1958.
- Albinius, N., *Bibliotheca Chemica Contracta*, Cenevre, 1653.
- Anschütz, R., *August Kekulé*, 2 cilt, Berlin, 1929.
- Aristo, *On Marvellous Things Heard (Minor Works)*, Loeb basımı, Londra, 1936.
- (Psödo-) Aristo, *Meteorologia*, Book IV, yayımcı: Düring, Göteborg, 1944.
- Armitage, F. P., *A History of Chemistry*, Londra, 1920.
- Atwood, M. A., *A Suggestive Inquiry into the Hermetic Mystery*, Londra, 1850.
- Auriferae Artis quam Chemiam vocant*, Basel, 1572.
- Avicenna (Hüseyin ibni Abdullah ya da İbni Sina), *Avicennae de congelatione et conglutinatione lapidum*, being sections of the *Kitâb al-Shifâ*, Notlandırarakçeviri: E.J. Holmyard & D. C. Mandeville, Paris, 1927.
- De Anima in arte Alchemicae in Artis Chemicæ Principes*, Basel, 1572.
- Bacon, Roger, *De mirabili potestate artis et naturae*, Paris, 1542.
- Opus Tertium*, yayımcı: J. S. Brewster, Londra, 1859.
- Part of the Opus Tertium of Roger Bacon*, yayımcı: A. G. Little, Aberdeen, 1912.
- Bacon, Roger (ona atfedilir), *De Arte Chymiae Scripta, cui accesserunt opuscula alia eiusdem Authoris*, Frankfurt, 1603.
- Bailey, D. ve K. C., *An Etymological Dictionary of Chemistry and Mineralogy*, Londra, 1929.
- Bailey, K. C., *The Elder Pliny's Chapters on Chemical Subjects*, 2 cilt, Londra, 1932.
- Barba, A. A., *El Arte de los Metales*, çeviri: R.E. Douglass & E. P. Mathewson, New York, 1923.
- Barma, H. à, *Saturnia regna*, Paris, 1657.
- çeviri, *Le Règne de Saturne*, Paris, 1780.
- Barner, J., *Chymia Philosophica*, Nürnberg, 1689.
- Barrow, J., *Dictionarium Medicum Universale*, Londra, 1749.
- Bartholomeus Anglicus, *De Genuinis Rerum Coelestium, Terrestrium et Inferarum Proprietatibus, Libri XVIII* ... cui accessit *Liber XIX de variarum accidentibus*, Frankfurt, 1650.
- 'Basilus Valentinus', *Haliographia*, Bononiae, 1644.
- Letztes Testament*, Strazburg, 1645.
- Triumpf Wagen Antimonii*, Leipzig, 1604.
- Bate, G., *Pharmacopoeia Bateana*, 2.baskı, Londra, 1691.
- Bauhinus, C., *Phytopinax seu enumeratio plantarum*, Basel, 1596.
- Pinax theatri botanici ... Opus 40 Annorum*, Basel, 1623.
- Baumé, A., *Chymie expérimentale et raisonnée*, 3 cilt, Paris, 1773.
- Éléments de Pharmacie*, Paris, 1762.
- 8.baskı, Paris, 1797.
- Manuel de Chymie*, 2.baskı, Paris, 1765.
- Opusculs Chimiques*, Paris, 1798.
- Becher, J. J., *Chymischer Glücks Hafen oder Grosse Chymische Concordanz*, Frankfurt, 1682.
- Physica Subterranea*, Leipzig, 1703.
- Tripus Hermeticus Fatidicus, Pandens Oracula Chymica*, Frankfurt, 1689.
- Beckmann, J., *A History of Inventions*, çeviri: W. Johnston, 4.baskı, 2 cilt, Londra, 1846.
- Beddoes, T., *Contributions to Physical and Medical Knowledge*, Bristol, 1799.
- Beguvin, J., *Éléments de Chymie*, Paris, 1615.
- Tyrociniium Chymicum*, yayımcı: J. Hartmann-Hartmann, *Opera Omnia*, cilt 3, Frankfurt, 1690.
- Tyrociniium Chymicum*, çeviri: Russell, Londra, 1669.

- Beilstein, F. C., *Handbuch der organischen Chemie*, 1.baskı, 2 cilt, Hamburg & Leipzig, 1880-1883.  
-3.baskı, 4 cilt, Hamburg & Leipzig, 1893-1899.
- Bergbüchlein, *Bergbüchlein*, Worms, 1518.  
-*Bergwerk- und Probierrbüchlein*, çeviri: A. G. Sisco & C. S. Smith, New York, 1949.
- Bergman, T. O., *A Dissertation on Elective Attractions*, çeviri: [T. Beddoes], Londra, 1785.  
-*Traité des affinités chymiques ou attractions électives*, çeviri, Paris, 1788.  
-*Dissertatio de Magnesia Alba*, danışman: C. Norell, Upsala, 1775.  
-*Opuscula Physica et Chemica*, 6 cilt, Upsala, 1779-1790.  
-*Physical and Chemical Essays*, çeviri: E. Cullen, 2 cilt, Londra, 1784.  
-başka bir baskı, 3 cilt, Edinburg, 1788.1791.  
-*Opusculum Chymicum et Physicum*, çeviri: Guyton, 2 cilt, Dijon, 1780,1785.  
-*Kleine Physische und Chemische Werke*, 6 cilt, Frankfurt, 1782-1790.  
-*Sciagraphia regni mineralis*, Lipsiae ve Dessaviae, 1782.  
-*Outlines of mineralogy*, çeviri: W. Withering, Birmingham, 1783.  
-*Manuel de Minéralogiste*, çeviri: Mongez, Paris, 1784.  
-2.baskı, 'J. C. de La Métherie tarafından oldukça genişletilmiş', 2 cilt, Paris, 1792.
- Berthelot, P. E. M., *Chimie organique fondée sur la synthèse*, 2 cilt, Paris, 1860.  
-*Collections des anciens alchimistes grecs*, 3 kısım, Paris, 1887-1888.  
-*La Chimie au moyen-âge*, 3 cilt, Paris, 1893.  
-*Introductions à L'Étude de la chimie des anciens et du moyen-âge*, Paris, 1889.  
-*Les Origines de l'Alchimie*, Paris, 1885.  
-*La Révolution Chimique*, Lavoisier, Paris, 1890.
- Berzelius, J. J., *Jöns Jacob Berzelius, Autobiographical notes*, H. G. Söderbaum aracılığıyla İsveç Krallık Bilimler Akademisi tarafından yayımlanmıştır, çeviri: O. Larsell, Baltimore, 1934.  
-*Bref*, yayımcı: H. G. Söderbaum, 15 kısım, Upsala, 1912-1935.  
-*Berzelius und Liebig. Ihre Briefe von 1831-1845*, yayımcı: J. Carrière, Münih & Leipzig, 1893.  
-*An Essay on Chemical Nomenclature, prefixed to the treatise on Chemistry by J. J. Berzelius*, çeviri: A. D. Bache, Philadelphia, 1833?  
-*Essai sur la théorie des proportions chimiques et sur l'influence chimique de l'électricité, ...* yazarın gözetiminde çevrilmiştir, Paris, 1819.  
-2.baskı, Paris, 1835.  
-*Försök att genom användandet af den electrokemiska teorien och de kemiska proportionernz, grundlägga ett vetenskapligt system för mineralogien*, Stockholm, 1814.  
-*An attempt to establish a pure scientific system of mineralogy by the application of the electrochemical theory and the chemical proportions*, çeviri: J. Black, Londra, 1814.  
-*Jahresbericht über die Fortschritte der physischen Wißenschaften* -bkz. Süreli Yayınlar.  
-*Lärbok i kemien*, 2.baskı, 6 cilt, Stockholm, 1817-1830.  
-*Lehrbuch der Chemie*, çeviri: Wöhler, 4 cilt, Dresden, 1825-1831.  
-3.baskı, 10 cilt, Dresden & Leipzig, 1833-1841.  
-*Traité de Chimie*, çeviri: Jourdan (2.-8. ciltler Esslinger tarafından), 8 cilt, Paris, 1829-1833.  
-*Tabell, som utvisar vigten af större delen vid den oorganiska kemiens studium märkvärdiga atomer, jemte deras sammansättning, räknad i procent. Bihang till Delen af Lärboken i kemien*, Stockholm, 1818.  
-*The use of the Blowpipe in Chemical Analysis and in the Examination of Minerals*, çeviri: J. G. Children, Londra, 1822.
- Beudant, F. S., *Traité élémentaire de minéralogie*, Paris, 1824.  
-2.baskı, 2 cilt, Paris, 1830, 1832.
- Birch, T., *History of the Royal Society*, 4 cilt, Londra, 1756-1757.
- Biringuccio, V., *The Pirotechnia of Vanoccio Biringuccio*, çeviri: C. S. Smith ve M. T. Gnudi, New York, 1942.
- Black, J., *Experiments upon Magnesia Alba, Quicklime and some other alkaline substances* (1756)-Alembic Club Reprint No. 1, Edinburg, 1910.  
-*Lectures on the Elements of Chemistry*, yayımcı: J. Robison, 2 cilt, Edinburg, 1803.
- Boehme, J., *Concerning the three principles of the Divine Essence*, çeviri: J. Sparrow, Londra, 1910.
- Boerhaave, H., *Elementa Chemiae*, 2 cilt, Leyden, 1732.  
-*Elements of Chemistry*, çeviri: Dallowe, 2 cilt, Londra, 1735.
- Bonnot de Condillac, E., *Oeuvres Complètes*, 23 cilt, Paris, 1798.
- Born, I., von, *Index Fossilium*, 2 kısım, Prag, 1772-1775.

- Borrichius, O., *Hermetis, Aegyptiorum et chemicorum sapientia... vindicata*, Hafniae, 1674.
- Bostock, J., *Remarks on the nomenclature of the New London Pharmacopoeia*, Liverpool, 1810.
- Bouillon Lagrange, E. J. B., *Manuel d'un Cours de Chimie*, 1.baskı, 2 cilt, Paris, 1799.
- 5.baskı, 3 cilt, Paris, 1812.
- Bowman, J. E., *An Introduction to Practical Chemistry*, Londra, 1848.
- Boyle, R., *Experiments touching colour*, Londra, 1664.
- Experiments, Notes, etc. about the Mechanical Origine or Production of divers particular Qualities... together with some reflections upon the hypothesis of alcali and acidum*, Londra, 1676.
- The Philosophical Works of the Hon.R. Boyle*, yayımcı: P. Shaw, 3 cilt, Londra, 1725.
- The Sceptical Chymist* (Everyman baskısı), Londra, 1911.
- The Works of the Hon. Robert Boyle*, yayımcı: T. Birch, 5 cilt, Londra, 1744.
- Brande, W. T., *A Manual of Chemistry*, 4.baskı, Londra, 1836.
- 5.baskı, Londra, 1841.
- Brasavola, A. M., *Examen omnium simplicium medicamentorum*, Lugdini, 1537.
- Brongniart, A. L., *Tableau analytique des combinaisons et des décompositions de différentes substances*, Paris, 1778.
- Brouault, J., *Abrégé de l'Astronomie Inférieure*, Paris, 1644.
- Brown, J. C., *A History of Chemistry*, 2.baskı, Londra, 1920.
- Brugnatelli, L., *Elementi di Chimica*, 3 cilt, Pavia, 1795-1798.
- Avvertimento sopra la nomenclatura chimica*, *Annali di Chimica*, 18 (1800?)
- Bucquet, J. B. M., *Introduction à l'étude des corps naturels tirés du règne minéral*, 2 cilt, Paris, 1771.
- Introduction à l'étude des corps naturels tirés du règne végétal*, 2 cilt, Paris, 1773.
- Budge, Sir E. A. W., *An Egyptian Hieroglyphic Dictionary*, 2 cilt, Londra, 1920.
- Buffon, Le Clerck, Conte de Buffon, *Correspondence Inédite de Buffon*, yayımcı: H. N. de Buffon, 2 cilt, Paris, 1860.
- Histoire Naturelle des Minéraux*, 5 cilt, Paris, 1783-1788.
- Histoire Naturelle, Supplement*, 7 cilt, Paris, 1774-1789.
- Bugge, G. (yayımcı), *Das Buch der Grossen Chemiker*, 2 cilt, Berlin, 1929, 1930.
- Bunsen, C. C. J., *Egypt's Place in Universal History*, 2.baskı, 5 cilt, Londra, 1867.
- Câbir ibni Hayyan, *Contribution à l'histoire des idées scientifiques dans l'Islam*, yayımcı: P. Kraus, *Mémoires présentés à l'Institut d'Egypte*, Kahire, 44, 45 (1943, 1942).
- Cadet, C. -L., *Dictionnaire de Chymie*, 4 cilt, Paris, 1803.
- Cappelli, A., *Dizionario di Abbreviature Latine ed Italiana*, 5.baskı, Milano, 1954.
- Carbonelli, G., *Sulle Fonti Storiche della Chimica e dell' Alchimia in Italia*, Roma, 1925.
- Cavallo, T., *Essay on the Medicinal Properties of Factitious Airs*, Londra, 1798.
- A Treatise on the Nature and Properties of Air*, Londra, 1781.
- Caven, R. M. ve Cranston, J. A., *Symbols and Formulae in Chemistry*, Londra ve Glasgow, 1928.
- Cavendish, H., *The Scientific Papers of the Hon. Henry Cavendish*, cilt 2, yayımcı: Sir E. Thorpe, Cambridge, 1921.
- Caventou, J. B., *Nouvelle nomenclature chimique d'après la classification adoptée par M. Thenard*, 2.baskı, Paris, 1825.
- Chaptal, J. A., *Éléments de Chimie*, 3 cilt, Montpellier, 1790.
- Chaucer, G., *The Chanouns Yemannes Tale-Works*, Yayımcı: Skeat, 2.baskı, Oxford, 1900.
- Chenevix, R., *Remarks upon Chemical Nomenclature*, Londra, 1802.
- Chester, A. H., *A Dictionary of the Names of Minerals*, New York, 1896.
- Chevreur, M. E., *Recherches chimiques sur les corps gras d'origine animale*, Paris, 1823.
- Clugge, W., *The Natural History of Nitre*, Londra, 1670.
- Coelho de Seabra Silva Telles, V., *Elementos de Química*, 2 kısım, Coimbra, 1788, 1790.
- Coleby, L. J. M., *The Chemical Studies of P. J. Macquer*, Londra, 1938.
- Condorcet, J. M. Caritat de, *Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain*, [Paris], 1795.
- Conti, Natale, *Mythologiae, sive Explicationum Fabularum*, Venedik, 1568.
- Cordus, V., *Dispensatorium Pharmacorum omnium tam Galenicorum quam chymicorum*, 4.baskı, Nürnberg, 1666.
- In hoc volumine continentur Valerii Cordi Simesusii Annotationes in Pedacii Dioscoridis... de Medica materia libros V... De artificiosis extractionibus liber... Omnia summo studio atque industria ... Conri Gesneri ... collecta*, Argenterati, 1561.
- Critical Examination of the first part of Lavoisier's Elements of Chemistry*, Londra, 1797.



- Crollius, O., *Basilica Chymica ... De Signaturis*, Frankfurt, 1609.
- Cronstedt, A. F., *Försök til mineralogie*, Stockholm, 1758.  
-*An Essay towards a System of Mineralogy*, çeviri: G. von Engestrom..., E. Mendes da Costa'nın notlarıyla birlikte, Londra, 1770.
- Dalton, J., *A New System of Chemical Philosophy*, cilt 1, kısım i, Manchester, 1808; kısım ii, Manchester, 1810; cilt 2, kısım i, Londra, 1827.  
-2.baskı, kısım i, Londra, 1842.  
-*On a new and easy way of analysing sugar*, Manchester, 1840.  
-*On the Phosphates and Arsenates*, Manchester, 1840.
- Darmstaedter, E., *Die Alchimie des Geber*, Berlin, 1922.
- Daubeny, C., *An Introduction to the Atomic Theory*, Oxford, 1831.  
-2.baskı, Oxford, 1850.
- Daumas, M., *Lavoisier, théoricien et expérimentateur*, Paris, 1955.
- Davy, Sir H., *Collected Works*, 9 cilt, Londra, 1839-1840.  
-*Elements of Chemical Philosophy*, Londra, 1812.  
-*A Syllabus of a Course of Lectures on Chemistry delivered at the Royal Institution of Great Britain*, Londra, 1802.
- Demachy, J. F., *Instituts de Chymie*, 2 cilt, Paris, 1766.  
-*Recueil de dissertations physico-chimiques*, Amsterdam & Paris, 1774.
- Descartes, R., *Discourse on Method*, çeviri (Everyman baskısı), Londra, 1912.
- Dickson, S., *An Essay on Chemical Nomenclature, in which are comprised observations on the same subject by Richard Kirwan*, Londra, 1796.
- Dictionnaire Hermetique par un Amateur de la Science*, Paris, 1695.
- Diderot, D. ve D'Alembert, *Encyclopédie*, 17 cilt, Cenevre, Paris, Neufchastel, 1754-1776.  
-*Supplément*, 4 cilt, Amsterdam, 1776-1777.
- Diergart, P. (yayımcı), *Beiträge aus der Geschichte der Chemie dem Gedächtnis von G. W. A. Kahlbaum*, Leipzig & Viyana, 1909.
- Dioscorides, *Herbal*, yayımcı: R. T. Gunther, Oxford, 1934.
- Dobbin, L., *Occasional Fragments of Chemical History*, Edinburg, 1942.
- Dorn, G., *Dictionarium Paracelsi*, Frankfurt, 1583.
- Dossie, R., *The elaboratory laid open, or the secrets of modern chemistry and pharmacy revealed*, Londra, 1758.
- Dumas, J. -B., *Leçons sur la philosophie chimique*, Paris, 1837.  
-*Traité de Chimie*, 8 cilt, Paris, 1828-1846.
- Durand, J. F., *Notions Élémentaires de Botanique*, Dijon, 1781.
- Duveen, D. ve Klickstein, H. S., *Bibliography of the Works of A. L. Lavoisier*, Londra, 1954.
- Encyclopaedia Britannica*, 3.baskı, 18 cilt, Edinburg, 1791, vb.
- Encyclopaedia of Islam*, yayımcı: M. Th. Houtsma & M. Seligsohn, 5 cilt, Leyden & Londra, 1908-1938.
- Encyclopédie Méthodique, Chymie, Pharmacie et Métallurgie*, 6 cilt, Paris, 1786, vb.  
-*Botanique*, 13 cilt, Paris, 1789, vb.
- Erxleben, J. C. P., *Anfangsgründe der Chemie*, Göttingen, 1775.
- Ettmueller, M., *Chimia rationalis ac experimentalis curiosa*, Leyden, 1684.  
-çeviri, *Nouvelle Chymie Raisonnée*, Lyon, 1693.
- Farber, E., *The Evolution of Chemistry*, New York, 1952.
- Ferguson, J., *Bibliotheca Chemica*, 2 cilt, Glasgow, 1906.
- Finar, I. L., *Organic Chemistry*, cilt 1, The Fundamental Principles, 3.baskı, Londra, 1959.
- Flamel, N., *His exposition of the hieroglyphical figures which he caused to be painted upon an arch in St. Innocents Church Yard in Paris by Eirenaeus Orandus*, Londra, 1624, -W. W. Westcott'un girişi ile yeniden basılmıştır, Londra, 1889.
- Fludd, R., *Medicina Catholica*, 5 kısım, Frankfurt, 1629-1631.
- Forbes, R. J., *Metallurgy in Antiquity*, Londra, 1950.  
-*Short History of the Art of Distillation*, Leyden, 1948.
- Fourcroy, A. F. de, *Leçons élémentaires d'histoire naturelle et de chimie*, 2 cilt, Paris, 1782.  
-*Éléments d'histoire naturelle et de chimie; Seconde édition des Leçons élémentaires sur ces deux sciences, publiées en 1782*, 4 cilt, Paris, 1786.

- çeviri, *Elements of natural history and of chemistry*, 4 cilt, Londra, 1788.
- Supplement to the Elements of natural history and chemistry... Carefully extracted from the edition of 1789 and adapted to the English*, Londra, 1789.
- Elements of natural history and chemistry ... with an alphabetical comparative view of the ancient and modern names of chemical substances*, 3 cilt, Londra, 1790.
- Elements of chemistry and natural history*, 4.baskı, 4 cilt, Londra, 1796.
- Philosophy chimique*, 1.baskı, Paris, 1792.
- 3.baskı, Paris, 1806.
- Mémoires de Chimie*, Paris, 1784.
- Système des connaissances chimiques*, 4.baskı, 6 cilt, Paris, 1801-1802.
- Fownes, W., *Manual of elementary chemistry*, 1.baskı, Londra, 1844.
- 6.baskı, Londra, 1856.
- 10.baskı, Londra, 1868.
- 13.baskı, Londra, 1883.
- Frankland, E., *Lecture Notes for Chemical Students*, Londra, 1866.
- Freitag, J., *Aurora Medicorum Galeno-Chymicorum*, Frankfurt, 1630.
- Gadolin, J., *Animadversiones in novam nomenclaturae chemicae methodum*, Aboae, Kasım 1788.
- Ganzenmueller, W., *Die Alchimie im Mittelalter*, Paderborn, 1938.
- Garlandia, J. de, *De Alchimia-Laurentii Venturae de ratione conficiendi Lapidis philosophico... huic accesserunt eiusdem Argumenti Joan. Garlandii liber unus*, Basel, 1571.
- Gay-Lussac, J. L., *Cours de chimie*, 2 cilt, Brüksel, 1829.
- Gay-Lussac, J. L. ve Thenard L. J., *Recherches physico-chimiques*, 2 cilt, Paris, 1811.
- Geber, *Alchemiae Gebri Arabis*, Bern, 1545.
- The Works of Geber*, Richard Russell tarafından İngilizceleştirilmiş, 1678.
- yeni baskı, E. J. Holmyard, Londra, 1928.
- Gehler, J. S. T., *Physikalisches Wörterbuch*, 4 cilt, Leipzig, 1787-1791.
- Gellert, C. E., *Anfangsgründe zur metallurgischen Chymie*, 2.baskı, Leipzig, 1776.
- Chimie métallurgique*, çeviri, 2 cilt, Paris, 1758.
- Gerhardt, C., *Précis de chimie organique*, Paris, 1844, 1845.
- Traité de chimie organique*, 4 cilt, Paris, 1853-1856.
- Gessmann, G. W., *Die Geheimsymbole der Chemie und Medicin des Mittelalters*, Graz, 1899.
- Girtanner, C., *Neue Chemische Nomenklatur für die Deutsche Sprache*, Berlin, 1791.
- Glaser, C., *The Compleat Chymist*, çeviri, Londra, 1677.
- Glauber, J. R., *Arca Thesauris Opulenta sive Appendix Generalis Omnium Librorum hactenus editorum*, Amsterdam, 1660.
- Furni novi philosophici*, Amsterdam, 1646-1649.
- Miraculi Mundi Ander Theil*, Amsterdam, 1660.
- Tractatus de Natura Salium*, Amsterdam, 1658.
- Von den Dreyen Anfangen der Metallen*, Amsterdam, 1666.
- Works*, çeviri: C. Packe, Londra, 1689.
- Gmelin, L., *Handbuch der Chemie*, 4.baskı, 10 cilt, Heidelberg, 1843-1870.
- Goettling, J. F. A., *Handbuch der theoretischen und praktischen Chemie*, 3 kısım, Jena, 1798-1800.
- Golitsuin, D. A., *Recueil de noms... appropriés en minéralogie*, Brunswick, 1801.
- Gomme, A. A., *Patents of Invention*, Londra, 1946.
- Graebe, C., *Geschichte der organischen Chemie*, cilt i, Berlin, 1920.
- Gratacolle, W., *The Names of the Philosopher's Stone*; H. P., *Five Treatises of the Philosopher's Stone*, Londra, 1652'de.
- Gren, F. A. C., *Principles of Modern Chemistry*, 2 cilt, Londra, 1800.
- Systematisches Handbuch der gesamten Chemie*, Halle, 1794-1796.
- Grier, J., *A History of Pharmacy*, Londra, 1937.
- Grillot de Givry, E. A., *Witchcraft, Magic and Alchemy*, çeviri, Londra, 1931.
- Grimaux, E., *Lavoisier*, Paris, 1888.
- Grimaux, E. ve Gerhardt C. Junior, *Charles Gerhardt, sa vie, son oeuvre, sa correspondance*, Paris, 1900.
- Guettard, J. E. ve Monnet, A. G., *Atlas et description minéralogique de la France*, Paris, 1780.
- Guiebertus, N., *De interioru alchemiae*, Tulli, 1614.
- Gugliemini, G. D., *De Salibus*, Venedik, 1705.
- Guyton de Morveau, L. B., H. Marcet ve J. F. Durande, *Éléments de Chymie*, 3 cilt, Dijon, 1777, 1778.

- Guyton de Morveau, L. B., Lavoisier, Berthollet ve Fourcroy, *Méthode de nomenclature chimique... on y a joint un nouveau système de caractères chimiques adaptés a cette nomenclature par MM. Hassenfratz et Adet*, Paris, 1787.
- Method of chymical nomenclature... Translated from the French, and the New Chymical Names adapted to the genius of the English language*, by James St. John, M. D., Londra, 1788.
- Methode der chemischen Nomenklatur für das antiphlogistische System*, çeviri: Meidinger, Viyana, 1793.
- Hall, C. R., *A Scientist in the early republic: S. L. Mitchell*, New York, 1934.
- Hanin, M. L., *Vocabulaire médical ... suivi d'un dictionnaire biographique ... et d'un tableau des signes chimiques*, Paris, 1811.
- Harris, J., *Lexicon technicum*, Londra, 1704.
- Hassenfratz, J. H. ve P. A. Adet, *System der chemischen Zeichen für die antiphlogistische Chemie und ihre Nomenklatur von Herrn Hassenfratz und Adet*, yayımcı: Meidinger, Viyana, 1793.
- ayrıca bkz. Guyton adı altında, *Méthode de nomenclature chimique*.
- Helmont, J. B. van, *Opuscula Medica Inaudita, Ortus Medicinae, etc.*, 4 kısım, Amsterdam, 1648.
- Oriatrike*, çeviri, Londra, 1662.
- Henry, W. C., *Memoirs of the life and scientific researches of John Dalton*, Londra, 1854.
- Hermbsstaedt, S. F., *Systematischer Grundriss der allgemeinen Experimentalchemie*, 3 kısım, Berlin, 1791.
- Hermetic Museum, *Musaeum Hermeticum reformatum et amplificatum*, Frankfurt, 1678.
- The Hermetic Museum restored and enlarged*, yayımcı: A. E. Waite, Londra, 1893, -yeniden basımı, 1953.
- Higgins, W., *Experiments and Observations on the Atomic Theory*, Dublin, 1814.
- Hitchcock, E. A., *Remarks upon Alchemy and the Alchemist*, Boston, 1857.
- Hoefer, J. C. F., *A Chemical Nomenclature and Classification*, çeviri, Londra, 1849.
- Histoire de la Chimie*, 2.baskı, 2 cilt, Paris, 1866-1869.
- Hoffmann, F., *Dissertationes Physico-Medicae Curiosae selectiores*, Leyden, 1708.
- Dissertationes Physico-Medicarum Curiosarum Selectionum, Pars Altera*, Leyden, 1708.
- Dissertationum Physico-Chymicarum Trias*, Halae Magdeburgicae, 1729.
- Exercitatio Medico-Chymica de Cinnabari Antimonii*, Frankfurt, 1689.
- Observationum Physico-Chymicarum Selectionum, Libri III*, Halle, 1722.
- Hofmann, A. W., *Introduction to Modern Chemistry*, Londra, 1865.
- Hollandus, I., *Sammlung Chymischer Schriften*, Viyana, 1773.
- Holmyard, E. J., *Chemistry to the time of Dalton*, Londra, 1925.
- Outlines of Organic Chemistry*, 2.baskı, Londra, 1936.
- Holmyard, E. J. ve W. G. Palmer, *A Higher School Inorganic Chemistry*, 2.baskı, Londra, 1952.
- Hopkins, A. J., *Alchemy, Child of Greek Philosophy*, New York, 1934.
- Hopson, C. R., *A General System of Chemistry ... taken chiefly from the German of M. Wiegleb*, Londra, 1789.
- Huet, P. D., *M. Manlii Astronomicon. Accesserunt P. D. Hueti animadversiones*, Paris, 1679.
- Hume, G. L., *Chemical Attractions*, Cambridge, 1825.
- Ianuensis, S., *Clavis Sanationis*, Venedik, 1514.
- International Union of Pure and Applied Chemistry, *Nomenclature of Organic Chemistry*, 1957, Londra, 1958.
- Isidorus, *Etymologiarum sive Originum Libri XX*, yayımcı: W. M. Lindsay, 2 cilt, Oxford, 1911.
- Jacquiu, J. F. von, *Lehrbuch der allgemeinen und medicinischen Chymie*, 2 cilt, Viyana, 1793.
- Jacquiu, N. F., *Examen Chemicum Doctrinae Meyerianae de Acido Pingui, et Blackianae de Aere Fixo Respectu Calcis*, Viyana, 1769.
- James, R., *Medical Dictionary*, 3 cilt, Londra, 1743-1745.
- Johnson, W., *Lexicon Chymicum ... editio ultima, prioribus longe auctior et correctior*, Frankfurt & Leipzig, 1678.
- Johnston, J. F. W., *Chemical tables exhibiting the present state of our knowledge in regard to the chemical and physical properties of simple and compound bodies*, Kısım 1, Edinburg, 1836.
- Juengken, J. H., *Chymia Experimentalis Curiosa*, Frankfurt, 1681.
- Jung, C. G., *Psychologie und Alchemie*, Zürich, 1944.
- çeviri, *Psychology and Alchemy*, Londra, 1953.

- Kahlbaum, G. W. A. ve A. Hoffmann, *Die Einführung der Lavoisierschen Theorie im Besonderen in Deutschland*, Leipzig, 1897.
- Keir, J., *First Part of a Dictionary of Chemistry*, Birmingham, 1789.  
-*A Treatise on the various kinds of permanently elastic fluids or gases*, 2.baskı, Londra, 1779.
- Kekulé, F. A., *Lehrbuch der organischen Chemie*, 4 cilt, Erlangen, 1861-1887.
- Kerzenmacher, P., *Alchimia*, Frankfurt, 1589.
- Kircher, A., *Mundus subterraneus*, Amsterdam, 1665.  
-başka bir baskı, Amsterdam, 1678.
- Kirwan, R., *Elements of Mineralogy*, 1.baskı, Londra, 1784.  
-2.baskı, 2 cilt, Londra, 1794, 1796.  
-*Essay on the Analysis of Mineral Waters*, Londra, 1799.  
-*An Essay on Phlogiston*, Londra, 1787.  
-yeni baskı, Londra, 1789.
- Klaproth, M. H., *Beiträge zur Chemischen Kenntniss der Mineralkörper*, 6 cilt, Berlin, 1795-1815.
- Kolbe, H., *Ausführliches Lehrbuch der organischen Chemie*, 3 cilt, Brunswick, 1854-1876.
- Kopp, H., *Die Alchemie in älterer und neuerer Zeit*, 2 kısım, Heidelberg, 1886.  
-*Beiträge zur Geschichte der Chemie*, Brunswick, 1869-1875.  
-*Geschichte der Chemie*, 4 cilt, Brunswick, 1843-1847.
- Kopp, U. F., *Palaeographia critica*, 4 kısım, Mannheim, 1817-1829.
- Körner, W., *Über die Bestimmung des Chemischen Ortes bei den aromatischen Substanzen*, (1866-1874), (Ostwald's Klassiker, No.174), Leipzig, 1910.
- Kriegsmann, W., *Taauf, oder Auslegung der Chemischen Zeichen*, Frankfurt, 1665.
- Kunckel, J., *Chymische Anmerkungen*, Wittenberg, 1677.  
-*Laboratorium Chymicum*, Hamburg & Leipzig, 1716.  
-*Nützliche Observationes oder Anmerckungen*, Hamburg, 1676.  
-*An experimental confirmation of chymical philosophy*, çeviri, Londra, 1705.
- Ladenburg, A., *Lectures on the history of the development of chemistry since the time of Lavoisier*, çeviri, 2.baskı, Edinburg, 1905.
- Lagercrantz, C. O., *Papyrus Graecus Holmiensis*, Upsala, 1913.
- Laurent, A., *Méthode de chimie*, Paris, 1854.  
-*Chemical Method, Notation, Classification and Nomenclature*, çeviri: W. Odling, Londra, 1855.
- Lavoisier, A. L., *Oeuvres*, 6 cilt, Paris, 1862-1893, *Correspondance*, yayımcı: R. Fric, cilt i, Paris, 1955.  
-*Opusculs physiques et chimiques*, Paris, 1774.  
-*Traité élémentaire de chimie, présenté dans un ordre nouveau et d'après les découvertes modernes*, 2 cilt, Paris, 1789.  
-*Elements of Chemistry*, çeviri: J. Kerr, Edinburg, 1790.  
-2.baskı, Edinburg, 1793.  
-5.baskı, 2 cilt, Edinburg, 1802.  
-*System der antiphlogistischen Chemie*, 2 cilt, Berlin & Stettin, 1792.
- La Wall, C. H., *Four Thousand Years of Pharmacy*, Philadelphia & Londra, 1927.
- Le Begue, J., *Tabula de vocabulis synonymis et equivocis colorum*, vb., (1431)-Merrifield, *Original Treatises on the Arts of Painting*, Londra, 1849, cilt i.
- Le Febure, N. A., *A Compendious Body of Chymistry*, 2 cilt, Londra, 1664.  
-*Traité de Chymie*, 2 cilt, Paris, 1669.
- Leicester, H. M., *The Historical Background of Chemistry*, New York, 1956.
- Leicester, H. M. ve H. S. Klickstein, *A Source Book of Chemistry*, New York, 1952.
- Lemery, N., *Cours de Chymie*, Paris, 1697.  
-yeni baskı, yayımcı: Baron, Paris, 1756.  
-*A Course of Chemistry*, çeviri, Londra, 1686.  
-*Traité universel des drogues simples*, Paris, 1698.  
-*Pharmacopée universelle*, Paris, 1697.
- Lewis, W., *Course of practical chemistry*, Londra, 1746.
- Libavius, A., *Alchymia ... recognita, emendata et aucta tum dogmatibus et experimentis nonnullis, tum commentario medico-physico-chemico*, 3 kısım, Frankfurt, 1606.  
-*Rerum chymicarum Epistolica*, Frankfurt, 1595.  
-*Syntagmatis, Arcanorum*, Frankfurt, 1660.

- Liebig, J. von, *Aus Justus Liebig's und Friedrich Wöhler's Briefwechsel in den Jahren 1829-1873*, yayımcı: A. W. Hofmann, 2 cilt, Brunswick, 1888.
- Liebig, J. von ve J. C. Poggendorff, *Handwörterbuch der reinen und ungewandeten Chemie*, 8 cilt, Braunschweig, 1837-1859.
- Limbours, J. P. de, *Dissertation sur les affinités chimiques*, Liège, 1761.
- Lindroth, S. (yayımcı) *Swedish men of science 1650-1950*, Stockholm, 1952.
- Link, C. F., *Beyträge zur Physik und Chemie*, 3 cilt, Rostock & Leipzig, 1795-1797.
- Linnaeus, C. von, *Critica Botanica*, Leyden, 1737.  
 -çeviri: Sir A. Hort, Ray Society, Londra, 1938.  
 -*The Elements of Botany ... being a translation of the Philosophia Botanica and other treatises of the celebrated Linnaeus*, H. Rose tarafından, Londra, 1775.  
 -*Systema Naturae*, 1.baskı, Leyden, 1735.  
 -10.baskı, 2 cilt, Holmiae, 1758, 1759.
- Lippmann, E. O. von, *Abhandlung und Vorträge zur Geschichte der Naturwissenschaften*, 2 cilt, Leipzig, 1906-1913.  
 -*Entstehung und Ausbreitung der Alchemie*, 3 cilt, Berlin, 1919-1954.
- Lister, M., *Novae et Curiosae Exercitationes et Descriptiones Thermarum ac Fontium Medicamentorum Angliae*, Leyden, 1686.
- Locke, J., *Essay concerning human understanding*, (Everyman baskısı), Londra, 1947.
- Loschmidt, J., *Chemische Studien, I. Constitutions Formeln der organischen Chemie in graphischer Darstellung*, Viyana, 1861.
- Lowry, T. M., *Historical Introduction to Chemistry*, 3.baskı, Londra, 1936.
- Luedy, F., *Alchemistische und chemische Zeichen*, Berlin, 1929.
- Lull, R., *De secretis naturae*, Köln, 1567.
- McKie, D., *Antoine Lavoisier, the father of modern chemistry*, Londra, 1935.  
 -*Antoine Lavoisier: scientist, economist, social reformer*, Londra, 1952.
- Macquer, P. J., *Dictionnaire de Chymie*, 2 cilt, Paris, 1766.  
 -2.baskı, 2 cilt, Paris, 1778.  
 -*Dictionary of Chemistry*, çeviri: J. Keir, Londra, 1771.  
 -*Chymisches Wörterbuch*, çeviri: J. G. Leonhardi, 6 cilt, Leipzig, 1781-1783.  
 -*Dizionario di Chimica*, çeviri: G. A. Scopoli, 11 cilt, Pavia, 1783-1784.  
 -*Éléments de Chymie-Pratique*, 2 cilt, Paris, 1751.  
 -*Éléments de Chymie Théorique*, Paris, 1749.
- Macquer, P. J. ve A. Baumé, *Plan d'un Cours de Chymie Expérimentale et Raisonnée*, Paris, 1757.
- Maier, M., *Atalanta Fugiens*, Oppenheim, 1618.  
 -*Tripos Aureus*, Frankfurt, 1618.
- Maimonides, *Guide to the Perplexed*, Londra, 1947.
- Manget, J. J. (yayımcı), *Bibliotheca Chymia Curiosa*, 2 cilt, Cenevre, 1702.
- Manliis de Bosco, *Luminare Maius*, Venedik, 1566.
- Marggraff, A. S., *Opusculs Chimiques*, 2 cilt, Paris, 1762.
- Marsigny, J. C. de, *Traité des éléments chimiques*, Rouen, 1671.
- Martyn, T., *The Language of Botany*, 2.baskı, Londra, 1796.
- Mayow, J., *Medico-Physical Works* (1674), Alembic Club Reprint, No.17, Edinburg, 1907.
- Medicinisch-Chemisch und Alchemistisches Oraculum*, Ulm, 1772.
- Meissner, B., *Babylonien und Assyrien*, 2 cilt, Heidelberg, 1920, 1925.
- Meurdrac, M., *La Chimie charitable et facile en faveur des dames*, 3.baskı, Paris, 1687.
- Meyer, E. von, *A History of Chemistry*, çeviri, 2.baskı, Londra, 1898.
- Meyer, L., *Die modernen Theorien der Chemie*, Breslau, 1864.
- Mieli, A., *La science arabe*, Leyden, 1938.
- Mindererus, R., *De calcantho seu vitriolo*, Augustae Vindelicorum, 1617.
- Mitchell, A. D., *British Chemical Nomenclature*, Londra, 1940.
- Mitscherlich, E., *Lehrbuch der Chemie*, Berlin, 1831-1840.
- Monnet, A. G., *Nouveau système de minéralogie*, Bouillon, 1779.
- Moore, F. J., *A History of Chemistry*, 3.baskı, New York & Londra, 1939.
- Morienus Romanus, *De metallorum transmutatione*, Paris, 1564.
- Moström, B., *T. Bergman-A bibliography of his works*, Stockholm, 1957.

- Mowat, J. L. G., (yayımcı), *Sinonoma Bartholomei*, Oxford, 1882.  
 -*Alphita, A Medico-Botanical Glossary*, Oxford, 1887.
- Muhammed ibni Ebu Talib, *Manuel de la Cosmographie du Moyen Âge*, yayımcı: Mehren, Kopenhag, 1874.
- Muhammed ibni Zekeriyâ, *Das Buch der Alaune und Salze*, çeviri: J. Ruska, Berlin, 1935.
- Muir, M. M. P., *The story of alchemy and the beginnings of chemistry*, Londra, 1902.
- Müller, P., *Miracula Chymica*, [Wittenberg?], 1611.
- Munro, D., *A treatise on medical and pharmaceutical chemistry*, 3 cilt, Londra, 1788.
- Muratori, L. A., *Antiquitates Italiae medii aevi*, 6 cilt, Mediolani, 1738-1742.
- Mylius, J., *Philosophia Reformata*, Frankfurt, 1622.
- Mysicht, A. a., *Thesaurus et Armamentarium medico-chymicum*, Rothomagi, 1651.
- Myrepsus, N., *De compositione medicamentorum*-H. Estienne, *Medicæ Artis Principes*, Paris, 1567.
- Neumann, C., *Chemical Works*, çeviri: Lewis, Londra, 1759.  
 -*Chymiae Medicæ Dogmatico-Experimentalis*, yayımcı: C. Kessel, 4 cilt, Züllichau, 1749-1755.  
 -*Lectiones Publicae von Salibus alkalino-fixis*, Berlin, 1727.  
 -*Lectiones Publicae von ... Salpeter, Schwefel, Spiess-Glas und Eisen*, Berlin, 1732.
- Newton, I., *A Catalogue of the Portsmouth Collection of Books and Papers ... of Sir Isaac Newton*, Cambridge, 1888.  
 -*Opticks*, 3.baskı, Londra, 1721.
- Nicholson, W., *A Dictionary of Chemistry*, 2 cilt, Londra, 1795.  
 -*The First Principles of Chemistry*, 2.baskı, Londra, 1792.
- Nordenskiöld, E., *The History of Biology*, Londra, 1929.
- Norton, T., *The Ordinall of Alchimy*, tıpkıbasım, Londra, 1928.
- Nuisement, J. de, *Traitez de l'harmonie et constitution générale du vray sel secret des philosophes*, Paris, 1621.
- Oersted, J. C., *Tentamen nomenclaturæ chemicæ omnibus linguis Scandinavico-Germanicis communis*, Kopenhag, 1814.
- Onians, C. T., (yayımcı), *Shorter Oxford English Dictionary*, 3.baskı, 2 cilt, Oxford, 1944.
- Onians, R. B., *The Origins of European Thought*, Cambridge, 1951.
- Origen, *Contra Celsum*-Migne, *Patriologia, Series Graeca*, cilt 11, Paris, 1857.
- Packe, C., *Mineralogia*, Londra, 1693.
- Pagel, W., *Paracelsus*, Basel & New York, 1958.
- Palissy, B., *Oeuvres*, Paris, 1777.  
 -*Oeuvres complètes*, yayımcı: P. A. Cap, Paris, 1844.
- Paracelsus, *The Hermetic and Alchemical Writings of Aureolus Philippus Theophrastus Bombast called Paracelsus*, çeviri: A. E. Waite, 2 cilt, Londra, 1894.  
 -*Sämliche Werke, I. Abteilung: Medicinische, naturwissenschaftliche und philosophische Schriften*, yayımcı: K. Sudhoff, 14 cilt, Münih & Berlin, 1922-1933.
- Paris (City), *Notices et Extraits des Manuscrits de la Bibliotheque Nationale*, cilt 5, 1798-1799.
- Paris, J. A., *The Elements of Medical Chemistry*, Londra, 1825.  
 -*Pharmacologia*, 7.baskı, 2 cilt, Londra, 1829.
- Parkinson, J., *Chemical Pocket Book*, 2.baskı, Londra, 1801.  
 -3.baskı, Londra, 1803.
- Partington, J. R., *Everyday Chemistry*, 3.baskı, Londra, 1952.  
 -*Origin and Development of Applied Chemistry*, Londra, 1935.  
 -*A Short History of Chemistry*, 2.baskı, Londra, 1951.
- Pasteur, L., *Leçons de chimie professées en 1860*, Paris, 1861.
- Pearson, G., *A Translation of the Table of Chemical Nomenclature ... with additions and alterations; to which are prefixed an explanation of the terms and some observations on the new system of chemistry*, Londra, 1794.  
 -genişletilmiş ve düzeltilmiş 2.baskı, Londra, 1799.
- Pemberton, H., *A Course of Chemistry*, Londra, 1771.
- Pernety, A. -J., *Dictionnaire Mytho-Hermétique*, Paris, 1787.  
 -*Les Fables Égyptiennes et Grecques dévoilées et réduites au même principe*, 2 cilt, Paris, 1758.
- Pettus, Sir J., *Fleta Minor*, Londra, 1683.

**Pharmacopoeia'lar:**

AUGSBURG: *A Facsimile of the first edition of the Pharmacopoeia Augustana with introductory essays by T. Husemann*, Madison, Wisconsin, 1927.  
 -*Pharmacopoeia Augustana*, 1653.

EDİNBURG: *The Edinburgh New Dispensatory ... being an improvement of the New Dispensatory of Dr. Lewis*, yayımcı: J. Duncan, 1786.  
 -başka bir baskı, 1791.  
 -4.baskı, yayımcı: J. Rotheram, 1794.  
 -5.baskı, yayımcı: J. Rotheram, 1797.  
 -*Pharmacopoeia Nosocomii Regii Edinburgensis*, 1804.  
 -*Pharmacopoeia Collegii Regii Medicorum Edinburgensis*, 1805.

DUBLİN: *The Pharmacopoeia of the King and Queen's College of Physicians in Ireland*, çeviri: T. Morison, 1807.

LONDRA: *Pharmacopoeia Londinensis*, 2.baskı, Aralık 1618.  
 -G. Urdang tarafından tarihsel bir girişle birlikte, 1944.  
 -başka bir baskı, 1650.  
 -başka bir baskı, 1721.  
 -*A Draught for the reformation of the London Pharmacopoeia*, 1742.  
 -*Pharmacopoeia Reformata or an Essay for the Reformation of the London Pharmacopoeia*, Londra, 1744.  
 -*Pharmacopoeia Londinensis*, 1746.  
 -*The Dispensatory of the Royal College of Physicians of London translated with remarks by H. Pemberton*, Londra, 1746.  
 -*The British Dispensatory, containing a faithful translation of the New London Pharmacopoeia ... to which are joined ... the whole contents of the Edinburgh Pharmacopoeia*, 1747.  
 -*Pharmacopoeia Londinensis*, 1788.  
 -*The New Pharmacopoeia of the Royal College of Physicians, translated with notes by T. Healde, M. D., F. R. S.*, Londra, 1788.  
 -*Cursory Remarks on the New Pharmacopoeia by 'Liquor Volatilis Cornu Cervis'*, 1788.  
 -*Pharmacopoeia Londinensis*, çeviri: R. Powell, 2.baskı, Londra, 1809.

**Yabancı baskılar:**

-*Pharmacopoeia Londinensis*, Amsterdam, 1722.  
 -*Pharmacopoeia Londinensis*, Amsterdam, 1746.  
 -*Pharmacopoeia Londinensis*, Leyden, 1788.  
 -*Pharmacopoeia Londinensis*, Paris, 1788.  
 -*Pharmacopoeia Londinensis*, Ticino, 1788.

**Çeviriler:**

-*Pharmacopée du Collège Royal des Médecins de Londres*, cilt i, Paris, 1761, cilt ii, Paris, 1771.

NÜRNBERG: *Nuremberg Pharmacopoeia*, 1666.

PRUSYA: *Pharmacopoeia Borussica*, Berlin, 1799.

İSPANYA: *Pharmacopoeia Hispanica*, Madrid, 1794.

İSVEÇ: *Pharmacopoeia Suecica*, Holmiae, 1775.

-editio altera emendata, Holmiae, 1779.

-3.baskı, Holmiae, 1784.

İSVİÇRE: *Pharmacopoeia Helvetica*, Basel, 1771.

Pitton de Tournefort, J., *Institutiones Rei Herbariae*, 2.baskı, 3 cilt, Paris, 1700.

Planis Campy, D. de, *Bouquet composé des plus belles fleurs chimiques*, Paris, 1623.

Pliny, *Historia Naturalis*, Loeb baskısı, 10 cilt, Londra, 1938 vb.

Poggendorff, J. C., *Biographisch-Literarisches Wörterbuch zur Geschichte der Exacten Wissenschaften*, 1. ve 2. ciltler, Leipzig, 1863.

- Poisson, A., *Nicolas Flamel*, Paris, 1893.  
 -*Théories et symboles des alchimistes*, Paris, 1891.
- Pomet, P., *A Compleat History of Drugs*, Londra, 1712.
- Porta, G. B. della, *De Occultis Literarum Notis*, Argentorati, 1606.  
 -*Magiae Naturalis. Libri XX*, Amsterdam, 1664.
- Pott, J. H., *Dissertationes Chymiques*, çeviri: Demachy, 4 cilt, Paris, 1759.
- Priestley, J., *Considerations of the doctrine of phlogiston*, Philadelphia, 1796.  
 -*Experiments and observations on different kinds of air*, 3 cilt, Londra, 1774-1777.  
 -*Experiments and observations relating to various branches of natural philosophy; with a continuation of the observations on air*, cilt 1, Londra, 1779; cilt 2 ve 3, Birmingham, 1781, 1786.  
 -*Experiments and observations on different kinds of air and other branches of natural philosophy*, 3 cilt, Birmingham, 1790.  
 -*Scientific Correspondence of Joseph Priestley*, yayıncı: H.C. Bolton, New York, 1892.
- Pye, C., *The new chemical nomenclature, selected from the most distinguished modern writers on chemistry, designed for the use of students in pharmacy, druggist, apothecaries and others*, Londra, 1802.
- Read, J., *The alchemist in life, literature and art*, Londra, 1947.  
 -*Prelude to chemistry*, Londra, 1936.
- Remler, J. C. W., *Neues Chemisches Wörterbuch*, Erfurt, 1793.
- Reussner, H., *Pandora: Das ist, Die edelst Gab Gottes*, Basel, 1588.
- Reuvsen, C. J. C., *Lettres à M. Letronne sur les papyrus bilingues et grecs, etc.*, Leyden, 1830.
- Richter, J. B., *Ueber die neuern Gegenstände der Chymie*, 10 kısım, Breslau, 1791-1800.
- Riverius, L., *Observationum medicarum et curationum insignium*, Hague, 1657.
- Romé de l'Isle, J. B. L. de, *Essai de cristallographie*, Paris, 1772.  
*Cristallographie*, 2 baskı, 3 cilt, Paris, 1783.
- Rosarium Philosophorum, *Secunda Pars Alchimiae ... cum Figuris rei perfectionem ostendentibus*, Frankfurt, 1550.
- Roscoe, H. E. ve A. Harden, *A new view of the origin of Dalton's atomic theory*, Londra, 1896.
- Rosencreutzer, M. F., *Astronomia inferior*, Nürnberg, 1674.
- Royal Society, London, *Catalogue of Scientific Papers*, 19 cilt, 1867-1925.
- Ruland, M., *Lexicon Alchemiae*, Prag, 1612.
- Ruska, J., (yayıncı), *Studien zur Geschichte der Chemie*, hazırlayan: E. O. von Lippmann, Berlin, 1927.
- Sage, B. G., *Exposé des effets de la contagion nomenclative*, Paris, 1810.  
*Mémoires de Chimie*, Paris, 1773.
- Sala, A., *Anatomia Vitrioli*, 3.baskı, Leyden, 1617.  
*Collectanea Chimica Curiosa*, Frankfurt, 1693.
- Sallwigt, G. A., *Tractatus Mago-Cabbalistico Chymicus*, Salzburg, 1729.
- Salmasius, L., *Plinianae Exercitationes*, Trajecti ad Rhenum, 1689.
- Salmon, W., *Medicina Practica*, Londra, 1707.
- Sarton, G. A. L., *A History of Science, Ancient Science through the Golden Age of Greece*, Londra, 1953.  
 -*Introduction to the History of Science*, Washington, 1927-1948.  
 -*Six Wings: men of science in the Renaissance*, Bloomington, A. B. D., 1957.
- Scheele, C. W., *Chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer*, Upsala & Leipzig, 1777.  
 -*Chemical Observations and Experiments on Air and Fire*, çeviri: Forster, Londra, 1780.  
 -*The collected papers of C. W. Scheele*, çeviri: L. Dobbin, Londra, 1931.  
 -*The early history of chlorine. Papers by C. W. Scheele, C. L. Berthollet, Guyton de Morveau, J. L. Gay-Lussac and L. J. Thenard*, A. C. R. No.13, Edinburg, 1905.  
 -*Mémoires de Chymie de Scheele*, Dijon, 1785.  
 -*Nachgelassene Briefe und Aufzeichnungen*, yayıncı: A. E. Nordenskiöld, Stockholm, 1892.  
 -*Sämtliche Physische und Chemische Werke*, yayıncı ve çeviren: S. F. Hermbstädt (1793), tıpkıbasım, Berlin, 1891.
- Schelhammer, G. C., *De nitro*, Amsterdam, 1709.
- Schennis, H. von, *Spagyrische Hauss und Rayss Apotheke*, çeviri, Zürih, 1628.
- Scherer, A. N., *Nachträge zu den Grundzügen der neuern chemischen Theorie*, Jena, 1796.
- Scherer, J. A., *Versuch einer neuen Nomenklatur für Deutsche Chymisten*, Viyana, 1792.
- Schorlemmer, C., *The Rise and Development of Organic Chemistry*, 2.baskı, Londra, 1894.
- Schrader, O., *Sprachvergleichung und Urgeschichte*, 2.baskı, Jena, 1890.



- Schroeder, J., *Pharmacopoeia medico-chymica*, Ulmae Suevorum, 1685.
- Selenus, G., *Cryptomenytices et cryptographiae*, Lunaeburgi, 1624.
- Sevrin, L. -J., *Dictionnaire des nomenclatures chimiques et minéralogiques anciennes comparées aux nomenclatures chimiques et minéralogiques modernes*, Paris, 1807.
- Sigaud de la Fond, J. A., *Essai sur différentes espèces d'air fixe ou de Gaz*, yeni baskı, Paris, 1785.
- Siggel, A., *Decknamen in der arabischen alchemistischen Literatur-Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin; Institut für Orientforschung*, Yayın No.5, 1951.
- Singer, C., *The earliest chemical industry*, Londra, 1948.
- Singer, D. W., *Catalogue of Latin and Vernacular Alchemical Manuscripts in Great Britain and Ireland dating from before the 16 th century*, 3 cilt, Brüksel, 1928-1931.
- Smith, Sir J. E., *Correspondence of Linnaeus and other naturalists*, 2 cilt, Londra, 1821.
- Smith, R. A., *The life and works of Thomas Graham*, Glasgow, 1884.
- Söderbaum, H. G., *Berzelius' Werden und Wachsen, 1779-1821*, Leipzig, 1899.  
(ayrıca bkz. Berzelius adı altında)
- Sommerhoff, J. C., *Lexicon Pharmaceutico-Chymicum*, Nürnberg, 1701.
- Spalding, L., *A new nomenclature of chemistry proposed by Messrs. de Morveau, Lavoisier, Berthollet and Fourcroy with additions and improvements by Lyman Spalding, M. B.*, Hanover, (N.H.), 1799.
- Spielmann, J. R., *Instituts de Chymie*, çeviri, 2 cilt, Paris, 1770.
- Stahl, G. E., *Fundamenta Chymiae Dogmaticae et Experimentalis*, Nürnberg, 1723.  
-*Fundamenta Chymiae Dogmatico-Rationalis*, Nürnberg, 1732.  
-*Nützliche Bedenken ... von dem sogenannten Sulphure*, çeviri, *Traité du Soufre*, Paris, 1766.
- Steele, R., *Mediaeval Lore from Bartholomew Anglicus*, Londra, 1905.
- Stillman, J. Y., *Paracelsus*, Chicago & Londra, 1920.  
-*The Story of Early Chemistry*, New York & Londra, 1924.
- Stolcius, D., *Viridarium Chymicum Figuris adornatum*, Frankfurt, 1624.
- Suidas, ΣΟΥΙΔΑΣ. *Suidae Lexicon Graece et Latine*, 2 cilt, Halle & Brunswick, 1853.
- Sylvaticus, J. B., *Galenii Historiae Medicinalis*, Hanoviae, 1605.
- Sylvester, C., *An elementary treatise on chemistry*, Liverpool, 1809.
- Tabula Smaragdina*, yayımcı: J. Ruska, Heidelberg, 1926.
- Tachenius, O., *Hippocrates Chemicus*, Brunswick, 1668.  
-çeviri, Londra, 1690.  
-*Hippocraticae Medicinae Clavis*, Frankfurt, 1669.
- Taton, R., (yayımcı), *Histoire générale des sciences*, 2 cilt, Paris, 1957, 1958.
- Taylor, F. S., *The Alchemist, founders of modern chemistry*, Londra, 1951.  
-*A History of Industrial Chemistry*, Londra, 1957.
- Testi, G., *Dizionario di Alchimia e di Chimica Antiquaria*, Roma, 1950.
- Texte, *Le texte d'Alchimie et Songe-Verd*, Paris, 1695.
- Thenard, L. J., *Traité de chimie élémentaire théorique et pratique*, 4.baskı, 5 cilt, Paris, 1824.  
-6.baskı, 5 cilt, Paris, 1834.
- Theophilus, *Essai sur divers arts*, Paris, 1843.
- Theophrastus, *History of Stones*, çeviri: J. Hill, Londra, 1746.
- Thomson, R. C., *Dictionary of Assyrian Chemistry and Geology*, Oxford, 1936.
- Thomson, T., *An attempt to establish the first principles of chemistry by experiment*, 2 cilt, Londra, 1825.  
-*History of Chemistry*, 2 cilt, Londra, 1830, 1831.  
-*System of Chemistry*, 4 cilt, Edinburg, 1802.  
-3.baskı, 5 cilt, Edinburg, 1807.  
-4.baskı, 5 cilt, Edinburg, 1810.  
-5.baskı, 4 cilt, Londra, 1817.
- Thorndike, L., *A History of Magic and Experimental Science*, 8 cilt, New York, 1923-1958.
- Thorpe, Sir E., *Dictionary of Applied Chemistry*, 4.baskı, 12 cilt, Londra, 1937-1956.
- Thurneysser zum Thurn, L., *Quinta Essentia*, Münster, 1570.
- Tollius, J., *Fortuita. In quibus praeter critica nonnulla, tota fabularis historia Graeca, Phoenicea, Aegyptiaca, ad Chemiam pertinere asseritur*, Amsterdam, 1687.
- Toxites, M., *Onomasticon I*, Argentorati, 1574.  
-*Onomastica II*, Argentorati, 1583.
- Tritheim, J., *Polygraphie*, Paris, 1561.
- Trommsdorff, J. B., *Chemische Receptirkunst*, 2.baskı, Erfurt, 1799.

- Turba Philosophorum*, yayımcı: J. Ruska, Berlin, 1931.  
-çeviri: A. E. Waite, Londra, 1896.
- Turner, E., *An introduction to the study of the laws of chemical combination and the atomic theory*, Edinburg, 1825.  
-*Elements of Chemistry*, 1.baskı, Edinburg, 1827.  
-4.baskı, Londra, 1833.  
-5.baskı, Londra, 1834.
- Turquet de Mayerne, T., *Opera Medica*, yayımcı: J. Browne, Londra, 1700.
- Valentini, M. B., *Relatio de Magnesia Alba, novo, genuino, polychresto et innoxio pharmaco purgante*, Roma nuper advecto, Gissae Hassorum, 1707.
- Valmont de Bomare, J. C., *Minéralogie*, 2 cilt, Paris, 1762.
- Van't Hoff, J. H., *La Chimie dans l'Espace*, Rotterdam, 1875.
- Verbesius, D., *Disquisitione iatrochymica de calcantho*, Augustae Vindelicorum, 1626.
- Vigènere, B. de, *Traicté du feu et du sel*, Paris, 1618.
- Vincent de Beauvais (Beauvais'lı Vincent), *Speculum Naturale*, Venedik, 1494.
- Vitruvius, *De Architectura*, Loeb baskısı, 2 cilt, 1931-1934.
- Vogel, R., *Lehrsätze der Chemie*, çeviri: Wiegleb, Wiemar, 1775.
- Wallerius, J. G., *Minéralogie*, 2 cilt, Paris, 1753.
- Watts, H. (yayımcı), *Dictionary of Chemistry*, 5 cilt ve Eki, Londra, 1866-1875.
- Weeks, M. E., *Discovery of the Elements*, 5.baskı, Easton, Pa.
- Weltzien, C., *Systematische Zusammenstellung der organischen Verbindungen*, Brunswick, 1860.
- Westrumb, J. F., *Versuch eines Beytrages zu den Sprachbereicherungen für die Deutsche Chemie—Kleine Physikalische-Chemische Abhandlungen*, J. F. Westrumb tarafından , Cilt III, Defter 2, Hanover, 1793.
- Wheeler, T. S. ve J. R. Partington, *The Life and Work of William Higgins, Chemist*, Oxford, Londra & New York, 1960.
- White, R., *An Analysis of the New London Pharmacopoeia. A Summary of the Pneumato-Chemical Theory with a table of its nomenclature intended as a supplement to the Analysis of the New London Pharmacopoeia*, Newmarket, 1792.
- Wooton, A. C., *Chronicles of Pharmacy*, 2 cilt, Londra, 1910.
- Wurtz, A., *Dictionnaire de chimie pure et appliquée*, 3 cilt, Paris, 1869-1878. Ek, 2 cilt, Paris, 1880-1886.  
-*Leçons de philosophie chimique*, Paris, 1864.
- Young, T., *An introduction to medical literature*, Londra, 1813.
- Yuhanna ibni Sarapion, *Insignium Medicarum, etc.*, Argenterati, 1531.
- Zacaire, D., *Opuscule très excellent de la vraye philosophie naturelle des Métaux ... plus le traité de M. Bernard Trevisan*, Lyon, 1612.
- Zetzner, L., (yayımcı), *Theatrum chemicum*, 2.baskı, 5 cilt, Argenterati, 1613-1622.  
-başka bir baskı, 6 cilt, Argenterati, 1659-1661.
- Zuretti, C. O., *Alchemistica Signa—Catalogue des Manuscrits Alchimiques Grecs*, cilt 8, Union Académique Internationale, Brüksel, 1932.
- Zwelfer, J., *Appendix ad animadversiones in Pharmacopoeiam Augustanam*, Gouda, 1658.

## II. YAYIMLANMAMIŞ TEZLER

Londra Üniversitesi:

- Millard, W. F., *The life and chemical works of Thomas Thomson (1773-1852) with special reference to his 'System of Chemistry'*, Master Tezi, 1955.
- Pearson, F. J., *The influence of chemical theory upon chemical nomenclature and symbolism from the period of Lavoisier ti that of Laurent*, Master Tezi, 1929.
- Ross, C., *Studies in the chemical work of Claude Louis Berthollet (1748-1822)*, Master Tezi, 1934.
- Teslimi, M., *A conspectus of recent researches on Arabic chemistry*, Master Tezi, 1951.
- Trengove, L., *A critical study of the experimental content of John Dalton's 'New System of Chemical Philosophy'*, Master Tezi, 1954.

## III. ELYAZMALARI

- B. M. Sloane, 1754.  
 B. M. Sloane, 2135.  
 B. M. Harleian, 3528.

## IV. SÜRELİ YAYINLAR

- Nova Acta Regiae Societatis Scientiarum Upsaliensis*, Upsala.  
*Acta Societatis Scientiarum Fennica*, Helsinki.  
*Allgemeine chemische Bibliothek des neunzehnten Jahrhunderts*, yayımcı: J. B. Trommsdorff, Erfurt.  
*Allgemeines Journal der Chemie*, yayımcı: A. N. Scherer, Leipzig.  
*Ambix*, Londra.  
*American Journal of Science and Arts*, yayımcı: Silliman, New York.  
*Annalen der Chemie und Pharmacie*, yayımcı: J. von Liebig, Heidelberg & Leipzig.  
*Annalen der Pharmacie*, yayımcı: J. von Liebig, Lemgo & Heidelberg.  
*Annalen der Physik und Chemie*, yayımcı: Poggendorff, Halle.  
*Annalen der Physik*, yayımcı: L. W. Gilbert, Halle.  
*Annales de Chimie*, yayımcı: Morveau, Lavoisier, Monge, Berthollet, de Fourcroy, le Baron de Dietrich, Hassenfratz & Adet, Paris.  
*Annales de Chimie et de Physique*, Paris.  
*Annals of Philosophy*, yayımcı: T. Thomson, Londra.  
*Annals of Science*, Londra.  
*Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution*, Washington, D. C.  
*Archiv der Pharmacie*, Hanover.  
*Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, Paris.  
 -eskisi: Archeion, Roma & Paris.  
 -özgünü: Archivio di Storia della Scienze, Roma.  
*Archives des Sciences Physiques et Naturelles*, Cenevre.  
  
*Berichte der deutschen Gesellschaft*.  
*Berichte der königlichen Preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin*.  
*Bulletin de la Société Chimique de Paris*.  
*Bulletins de l'Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique*, Brüksel.  
  
*Chemical News*, Londra.  
*Chemische Annalen*, yayımcı: L. Crell, Helmstadt.  
*The Chemist and Druggist*, Londra.  
*Chymia*, Philadelphia.  
*Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*, St. Petersburg.  
 -ayrıca: *Novi Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae*.  
*Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris.  
*Comptes Rendus des Travaux de Chimie par MM. Aug. Laurent et Ch. Gerhardt*, Paris.  
  
*Giornale di Disica, Chimica e Storia Naturale*, Pavia.  
  
*Histoire de l'Académie Royale des Sciences*, Paris.  
*Histoire de l'Académie Royale des Sciences de Berlin*, Berlin.  
  
*Isis*, Cambridge, Mass.  
  
*Jahresbericht über die Fortschritte der physischen Wissenschaften*, yayımcı: Berzelius, çeviri: C. G. Gmelin ve F. Wöhler, Stockholm'de Krallık Bilimler Akademisi'ne sunulan raporlar, 1822-1847, Tübingen, 1822-1850.  
*Journal de l'École Polytechnique*, Paris.  
*Journal de Pharmacie*, Paris.  
*Journal der Pharmacie*, yayımcı: J. B. Trommsdorff, Leipzig.

*Journal der Physik*, yayımcı: F. A. C. Gren, Halle.

-daha sonra süregelen adı: *Neues Journal der Physik*.

*Journal des Sçavans*, Paris.

*Journal für Chemie und Physik*, yayımcı: Schweigger, Nürnberg.

*Journal für practische Chemie*, Leipzig.

*Journal of Chemical Education*, Easton, Pa.

*Journal of the Chemical Society*, Londra.

*Journal of Hellenic Studies*, Londra.

*Journal of Natural Philosophy*, yayımcı: W. Nicholson, Londra.

*Journal of the Royal Institution*, Londra.

*Kungliga Svenska Vetenskaps Akademien, Handlingar*, Stockholm.

-ayrıca: *Nya Handlingar*.

-çeviri: Kästner: *Königliche Schwedische Akademie der Wissenschaften, Abhandlungen. Neue Abhandlungen*.

*Medical Repository*, New York.

*Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, Paris.

*Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Berlin*, Berlin.

*Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Turin*, Turin.

*Mémoires de mathématiques et de physique présentés a l'Académie des Sciences*, Paris.

*Memoirs of the Asiatic Society of Bengal*, Kalküta.

*Memoirs of the Literary and Philosophical Society of Manchester*, Manchester.

*Miscellanea Berolinensis Societati Regiae Scientiarum*, Berlin.

*Nature*, Londra.

*Neues Journal*—bkz. *Journal*.

*Nova Acta*—bkz. *Acta*.

*Novi Comentarîi*—bkz. *Comentarîi*.

*Nya Handlingar*—bkz. *Kungliga Svenska Vetenskaps Akademien, Handlingar*.

*Observations sur la Physique*, Paris.

*Opuscoli Scelti sulla Scienze e sulle arti*, Milano.

*Osiris*, Bruges.

*Philosophical Magazine*, Londra.

*Philosophical Transactions of the Royal Society*, Londra.

*Proceedings of the Chemical Society*, Londra.

*Proceedings of the Royal Society*, Londra.

*Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*.

*Quarterly Journal of Science, Literature and the Arts*, Londra.

*Repertorium für die Pharmacie*, Nürnberg.

*Reports of the Meetings of the British Association for the Advancement of Science*.

*Revue Scientifique et Industrielle*, yayımcı: Quesneville, Paris.

*Schriften des Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin*, Berlin.

*Sitzungsberichte der physikalisch-medicinische Societät*, Erlangen.

*Taschen-Buch für Scheidekünstler und Apotheker*, yayımcı: Göttling, Weimar.

*Tidningar om lärda saker*, Stockholm.

*Transactions of the Linnaean Society*, Londra.

*Transactions of the New York Academy of Sciences*, New York.

*Transactions of the Royal Irish Academy*, Dublin.

*Zeitschrift für Chemie und Pharmacie*, Erlangen.



## KİŞİ ADLARI DİZİNİ

- Abraham (Yahudi): 26  
 Adet, P. A.: 141, 148, 195-203, 206, 213, 215, 240  
 Agricola, G.: 8, 53, 59-60, 62, 71, 79, 83, 86-87, 92  
 Agrippa, H. C.: 50  
 Albertus Magnus: 13, 50  
 Alexejeff: 273  
 Algarotto, V.: 69  
 Ali Rıza Bey: 284  
 Ampère, A. M.: 232  
 Aquino'lu Thomas: 50  
 Arcet; J.P.J. de: 147  
 Aristo: 86  
 Aristo (Psödo-): 5, 43  
 Armstrong, H. E.: 273, 275-277  
 Arnald (Villanova'lı): 41-42  
 Arnaud: 277  
 Arnaudis: 50  
 Artefius: 15  
 Asfidus: 10  
  
 Bacon, R.: 13, 16, 24, 33-35, 40  
 Baeyer, A. von: 261, 265, 271, 273-275, 277  
 Barbier: 277  
 Bartholomeus Anglicus: 87  
 'Basil Valentine': 24-25, 50, 62, 88  
 Bauhin, G.: 112  
 Baumé, A.: 63, 87, 98, 107-109, 111, 136, 141, 147  
 Becher, J. J.: 14, 165, 186  
 Beddoes, T.: 194  
 Beguin, J.: 31, 56, 63, 73-74, 77, 91, 228  
 Béhal, J.: 273, 277  
 Beilstein, F. C.: 248, 269, 271-273, 275  
 Bergman, T. O.: 59, 79, 88, 95, 99-102, 104, 107-109, 112, 114-122, 124-127, 129-133, 136-138, 141, 143, 145, 149, 158-159, 171, 175, 182, 186, 188-195, 200, 212, 214  
 Berkem, A. R.: 302  
 Berthelot, P. E. M.: 18, 35, 182, 248, 249, 271, 273  
 Berthollet, C. L.: 78, 134-135, 139, 148, 195, 198, 200  
 Berzelius, J. J.: 69, 166, 171-172, 174, 176, 194-196, 200-201, 204, 210-211, 213-223, 229-232, 234-235, 238, 240-244, 250-256, 258-259, 266-268  
  
 Beudant, F. S.: 220  
 Black, J.: 80, 101-102, 149, 155-156, 160, 163  
 Boehme, J.: 12  
 Boerhaave, H.: 36, 64, 68, 73, 75, 82, 94, 96, 98, 186  
 Bolton, H. C.: 184-185  
 Bondt, N.: 228  
 Bottkowski (Bonkowski) Bey: 273  
 Bouillon Lagrange, E. J. B.: 200  
 Boullay, P.: 240, 253  
 Bouveault, L.: 273, 277  
 Boyle, R.: 24, 51, 93, 228  
 Braconnot, H.: 229  
 Brande, W. T.: 221-222  
 Brandt, G.: 89  
 Brongniart, A. L.: 101, 111  
 Brouault, J.: 5  
 Brown, A. C.: 262-264  
 Brugnatelli, L.: 167  
 Bucquet, J. B. M.: 98, 111, 135, 137-138, 141  
 Bueno, P.: 167  
 Buffon, Le Clerc: 71, 130  
 Bussy, A. A. B.: 238  
 Butlerow, A. M.: 257, 261  
  
 Câbir ibni Hayyan: 9, 12-13, 16-17, 31-32, 39, 43, 61  
 Cadet, C. L.: 200  
 Cadet de Vaux, A. A.: 147, 200  
 Calderon, L.: 273  
 Calleja, A.: 219  
 Calloud, P.: 167  
 Cannizzaro, S.: 271, 273, 277  
 Cavendish, H.: 76, 101, 155-156, 162  
 Caventou, J. B.: 237  
 Cazeneuve: 277  
 Chancel, G.: 238, 261  
 Chaptal, J. A.: 150  
 Chaucer, G.: 63  
 Chenevix, R.: 155, 170, 233  
 Chevreul, M. E.: 228-229, 232, 235, 247  
 Clement IV, Papa: 33  
 Cleve, P. T.: 273  
 Coelho de Seabra Silva Telles, V.: 167  
 Combes, A.: 273, 276-277  
 Condillac, B. de: 137, 142, 151  
 Condorcet, J. M. C. de: 102  
 Cordus, V.: 227  
 Crell, L.: 131, 166, 192

- Croll, O.: 62, 107-108  
 Cronstedt, A. F.: 100-101, 119  
 Couper, A. S.: 261-262  
 Coward, H. F.: 207  
 Cullen, W.: 74-75, 81, 96  
 Dalton, J.: 22, 173, 204-210, 213-215, 231, 253  
 Dandolo, V.: 167  
 Daubeny, C.: 233, 267-268  
 Davy, Sir H.: 154, 160-161, 173, 175, 221  
 Delacre: 277  
 Demokritos (Simyacı): 18, 45  
 Demachy, J. F.: 89  
 Denzel, J.: 272  
 Derosne, B. ve C.: 233  
 Derviş Paşa (Kimyager): 283  
 Descartes, R.: 51  
 Dessaignes, V.: 229  
 Dewar, J.: 265  
 Dickson, S.: 152, 157-158, 160  
 Diderot, D.: 98, 123  
 Dieman, J. R.: 228  
 Dioscorides: 61-63, 85-86  
 Dobson, T.: 168  
 Döbereiner, J. W.: 220, 233  
 Dölen, E.: 283, 285  
 Duhamel du Monceau, H. L.: 64, 80  
 Dulong, P. L.: 172, 176  
 Dumas, J. B.: 55, 174, 234, 236, 239-243, 245, 247-249, 252-253, 255-256, 266-267  
 Duncan, A.: 158  
 Durande, J. F.: 125  
 Ekeberg, A. G.: 219  
 Erdmann, O. L.: 234  
 Erlenmeyer, E.: 257  
 Faraday, M.: 231, 254, 258  
 Fauconnier, A.: 273  
 Fileti: 277  
 Fischer, E.: 265, 274, 277  
 Fittig, R.: 261  
 Flamel, N.: 3, 9, 26  
 Forbes, R.: 58  
 Foster, G. C.: 264  
 Fourcroy, A. F. de: 67, 90, 99, 133-135, 137-139, 141, 145-146, 148, 151, 153-154, 167-168, 195, 199-200, 246  
 Fownes, G.: 207  
 Franchimont, A. P. N.: 273, 277  
 Frankland, E.: 263  
 Frémy, E.: 219  
 Friedel, C.: 257, 271, 273, 277  
 Fritzsche, J.: 234  
 Gahn, J. G.: 79-80, 89  
 Galilei, G.: 24  
 Gallitzin, Prince Dimitri: 213  
 Gaudin, A. M.: 210  
 Gautier, A. E. J.: 273  
 Gay-Lussac, J. L.: 175, 231, 242, 258  
 Geber: 3, 12-13, 25, 31, 37, 42, 46, 49-50, 78, 85-86  
 Geoffroy, E. F.: 190-192, 212  
 Gerhardt, C.: 209, 235, 239, 242, 245-246, 248-251, 253-257, 261, 266, 268, 271  
 Gessmann, G. W.: 184  
 Gilbert, L. W.: 41, 166  
 Girtanner, C.: 164-165, 168-169  
 Gladstone, J. H.: 273  
 Glaser, C.: 67-68, 72-73, 93  
 Glauber, J. R.: 3, 8, 14, 33-34, 50, 68-69, 71, 88, 99  
 Gmelin, L.: 227, 238, 245, 248, 253  
 Gomez, B. A.: 237  
 Gottlieb, J.: 234  
 Göttling, J. F.: 164  
 Graebe, C.: 260, 273, 275-277  
 Graham, T.: 222-223, 248, 259  
 Gren, F. A. C.: 68, 154, 165-166  
 Grimaux, E.: 273  
 Grotthus, T.: 213  
 Guibert, N.: 50  
 Guye: 277  
 Guyton de Morveau, L. B.: 69, 78, 80, 101-104, 107, 112, 117-135, 138-147, 152, 159-160, 162, 189, 192, 195, 199-200, 229, 239  
 Günergun, F.: 284  
 Hanriot: 277  
 Hantsch: 277  
 Harden, A.: 207  
 Hârezmî (Ebu Abdullah el-): 13  
 Hassenfratz, J. H.: 141, 148, 186, 191, 206, 213, 215, 240  
 Hatchett, C.: 219  
 Helmont, J. B. van: 16, 68-69  
 Hermbstaedt, S. F.: 164  
 Hermes: 37, 182  
 Heron, R.: 154-155, 168  
 Herrmann, R.: 249

- Herschel, W.: 67  
 Hess, G. H.: 168  
 Higgins, W.: 207, 213  
 Hoff, van't, J. H.: 265  
 Hoffmann, F.: 56, 73, 80, 92  
 Hofmann, A. W. von: 96, 102, 179, 210, 234, 241, 245, 248-249, 251, 265-266, 268-269, 271  
 Hoghelande, T. de: 35  
 Hokas, N.: 219  
 Holbach, Baron d': 98  
 Hollandus, I.: 22  
 Homberg, W.: 69  
 Hoover, H. C. ve L. H.: 86-87  
 Hopkins, A. J.: 45  
 Hopson, C. R.: 160-161  
 Huet, P. D.: 182  
 Hume, G. L.: 206  
  
 İbni Sina: 13, 42, 46  
 İbni Umail: 10, 48  
 İhsan Bey: 219  
 İshak Efendi (Başhoca): 283  
 İsidorus: 87  
 İstrati, C.: 273, 277  
  
 Jacquin, J. F. von: 164  
 Jeans, J.: 291  
 Jefferson, T.: 168  
 John (Antakya'lı): 7  
 Johnston, J. F. W.: 223  
 Jonson, Ben: 50  
 Jourdan, A. J. L.: 174  
 Jung, C. G.: 4, 22  
 Jungfleisch, E. C.: 273  
  
 Keir, J.: 157  
 Kekulé, F. A.: 210, 218, 235, 248-250, 256, 260, 262-264, 269-270  
 Kerr, R.: 153, 155, 201-202  
 Kırımlı Aziz Bey (Kırımlı): 283  
 Kircher, A.: 30  
 Kirwan, R.: 79, 131, 133, 152, 157-160, 192  
 Klaproth, M. H.: 65, 67  
 Kolbe, H.: 218, 235, 239, 242, 246, 248, 251, 256-258, 263  
 Körner, W.: 260-261  
 Kunckel, J.: 16, 36, 42-43, 61, 75, 88, 93  
  
 Langlebert, E.: 219  
 Laurent, A.: 225, 235-236, 238-239, 242-245, 247-249, 251, 253, 255-256, 267-269  
  
 Lauwerenburgh, A.: 228  
 Lamarck, J. B.: 114  
 La Métherie, J. C. de: 148-149, 164, 192  
 Lavoisier, A. L.: 6, 85, 98, 101-105, 122, 134-145, 147-152, 155-159, 161-162, 164-165, 167-169, 170, 172, 175, 190-192, 195, 198, 200-201, 209, 217, 230-231, 239  
 Le Bel, J. A.: 265, 274, 277  
 Le Blanc, F.: 234  
 Le Febure, N.: 51, 67  
 Lemery, N.: 51, 52, 56, 61-62, 67, 69, 74-75, 77, 79, 82, 88, 92, 97, 100, 102, 150, 190, 228  
 Libavius, A.: 8, 29, 50, 60, 62, 81, 88, 92  
 Lieben, A.: 273-274, 277  
 Liebig, J. von: 221-223, 227, 233, 235-236, 238-241, 248, 253, 255-256, 258-259, 266, 271  
 Linnaeus, C. von: 112-116, 121, 131, 166, 230, 246  
 Lister, M.: 80  
 Locke, J.: 24, 51, 137  
 Loschmidt, J.: 262  
 Luc, J. A. de: 149  
 Luedy, F.: 184  
 Lull, R.: 3, 23, 31, 34, 41-42, 49, 211-212  
  
 Macquer, P. J.: 62, 69-70, 72-75, 78-79, 85, 88-89, 94- 100, 102, 108-111, 116, 128, 130, 133, 136, 141, 143  
 Maier, M.: 6, 24, 26  
 Maimonides: 32, 38  
 Malaguti, F. J.: 234  
 Manget, J. J.: 29, 48  
 Maquenne: 277  
 Marggraf, A. S.: 64, 80, 102, 228  
 'Maria' (Yahudi): 12  
 Marum, M. van: 140  
 Mayow, J.: 51  
 Meidinger, K.: 165, 200  
 Merktür: 182  
 Meusnier de la Place, J. B. M. C.: 140  
 Meyer, E. von: 277  
 Meyer, L.: 262  
 Meyer, V.: 265  
 Minderer, R.: 69  
 Mitchell, S. L.: 152, 168-169  
 Mitscherlich, E.: 220-221, 238, 255-256  
 Monge, G.: 140  
 Mongez, J. A.: 130  
 Monnet, A. G.: 101



- Monnier: 277  
 Moors: 83  
 Morienus Romanus: 16, 42  
 Mourgues: 273  
 Munro, D.: 64  
 Mustafa Behçet Efendi (Hekimbaşı): 283  
 Myrepsus, N.: 48  
  
 Neumann, C.: 74, 76, 79-80, 83, 93, 95-96, 108  
 Newton, I.: 24, 49, 92-93  
 Nicholson, W.: 154, 162, 193-194, 201  
 Nicklès, J.: 234  
 Nietzsche: 277  
 Noellner, C.: 234  
 Noelting: 273, 277  
 Norton, T.: 37, 49  
  
 Odling, W.: 253, 259  
 Olivier: 277  
 Olympiodorus: 66  
 Origen: 66  
 Ortulanus: 17  
  
 Palissy, B.: 39, 49, 64  
 Paracelsus: 12, 23, 26, 29, 36, 39, 42, 51, 56, 58, 71, 82, 88, 92, 227, 229  
 Parmenides: 37  
 Paterno, E.: 273, 277  
 Pearson, G.: 76, 153, 155, 157, 171-172, 201  
 Péligot, E.: 238-240, 247, 267  
 Pelletier, J.: 237  
 Pelouse, E. I.: 219  
 Pelouze, J.: 229, 232, 259  
 Pemberton, H.: 70  
 Penotus, B.: 39  
 Pernety, A. J.: 6  
 Petrus Bonus: 18-19, 31, 39, 41  
 Pictet, A.: 277  
 Pindar: 7  
 Platon: 11  
 Pliny (Yaşlı): 57, 60-63, 78, 85-87  
 Pope, Sir W.: 278  
 Porta, G. B. della: 34, 93  
 Pott, J. H.: 79, 108  
 Priestley, J.: 74, 101-102, 136, 155-156, 161  
 Prout, W.: 247  
  
 Ramsay, W.: 273  
 Ray: 112  
 Râzî (el-): 11-12, 41  
 Regnault, V.: 241, 243  
  
 Remsen, I.: 273  
 Reverdin: 277  
 Richter, J. B.: 166  
 Rivinus, A. Q.: 112  
 Robiquet, P. J.: 238  
 Romé (Isle'li), J. B. L. de: 125  
 Roscoe, H. E.: 207  
 Rose, H.: 220  
 Rouelle, G. F.: 62, 98, 100, 109, 189  
 Ruland, M.: 17, 83  
 Runge, F. F.: 232, 234, 239  
 Ruska, J.: 31, 48  
 Russell, R.: 50  
  
 Sage, B. G.: 62, 147  
 Sala, A.: 91, 93, 98  
 Salmon, W.: 47  
 Scheele, C. W.: 56, 65, 76, 79-80, 101-102, 131, 136, 192, 228-229  
 Scheffer, H. T.: 79  
 Scherer, A. N.: 167, 200  
 Schiel, J.: 247  
 Schmidt, C.: 231  
 Schützenberger: 273  
 Seignette: 68  
 Sendivogius, M.: 38, 49  
 'Senior': 26, 48  
 Sertürner, F. W.: 237  
 Severgin, V. M.: 167  
 Shaw, P.: 101  
 Singer, C.: 183  
 Skrap: 277  
 Sommerhoff, J. C.: 187  
 Soubeiran, E.: 236  
 Spalding, L.: 169  
 Spielmann, J. R.: 193  
 Stahl, G. E.: 93, 99, 136, 140, 165, 186-187, 192  
 Stapleton, H. E.: 48  
 Stas, J. S.: 236  
 Stephen (İskenderiye'li): 9, 66  
 St John, J.: 153-155, 169, 201  
 St Mark: 182-183, 187-188  
 Stolcius, D.: 27  
 Suidas: 7  
 Sylvestre, C.: 201-202  
 Sylvius, F.: 69  
  
 Tachenius, O.: 73  
 Taylor, F. S.: 181  
 Thenard, L. J.: 174, 220, 231-232  
 Theophilus: 71

- Theophrastus: 58, 112  
Thomson, R. C.: 56  
Thomson, T.: 150, 163, 171-174, 176, 206-207, 209, 213-215, 219  
Thorndike, L.: 211  
Tiemann, F.: 274, 277  
Tournefort, J. P. de: 112  
Trevisan, B.: 25, 38, 41-42  
Trommsdorff, J. B.: 165  
Troostwyck, A. van: 228  
Turner, E.: 206, 222-223, 254  
Turquet de Mayerne, T.: 78  
  
Unverdorben, O.: 234  
Uzdilek, S. M.: 291  
  
Vasil Naum Bey: 219, 284  
Vaughan, J.: 169  
Vauquelin, L. N.: 65, 174, 238, 283  
Verbesius, D.: 93  
Vigènere, B. de: 227  
Vigo, G. de: 69  
Vincent (Beauvais'li): 46  
Vitruvius: 86  
Vogel, R.: 76  
Volta, A.: 192  
  
Wallerius, J. G.: 97, 116  
Watts, H.: 268-269  
Webster, C.: 158-159, 171  
Weltzien, C.: 269-270  
Whewell, W.: 222-223  
White, R.: 154  
Wichelhaus, H.: 264  
Wiedemann, E.: 31  
Wilbrandt, J.: 264  
Williamson, A.: 235, 245-246, 271  
Winckler, F. L.: 232  
Wollaston, W. H.: 174  
Woskresensky, A.: 238  
Wöhler, F.: 221-222, 227, 229, 238-240, 255, 258, 266, 291  
Wurtz, A.: 218, 236, 242, 245, 257, 263, 270, 283  
  
Young, T.: 213  
  
Zakharov, Y. D.: 167  
Zeise, W. C.: 236  
Zetzner, L.: 48  
Zinin, N.: 234  
Zosimos: 10-12, 16, 18, 40, 46  
Zuretti, C. O.: 182, 185, 211