

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>

Oliver Sacks

Tungsten Dayı

Kimyasal Bir Çocuk uğun Anı arı

Çeviren: Roza Hakmen

YAŞANTI



Ücretsiz PDF Kitap Arşivi - <https://rantey.org>

TUNGSTEN DAYI

Oliver Sacks 1933 yılında Londra'da doğdu. Burada başladığı tıp eğitimini Oxford, Kaliforniya ve New York'ta sürdürdü. Halen New York University School of Medicine, Albert Einstein College of Medicine ve Beth Abraham Hospital'ın nöroloji bölümlerinde görev yapmaktadır. İncelemelerini, bedenle akıl arasındaki bağlantı ve kişinin farklı nörolojik koşullara uyum sağlaması üzerinde yoğunlaştırmıştır.

Başlıca yapıtları: *Migraine* (Migren, 2002, İletişim), *A Leg to Stand on* (Dayanacak Bir Bacak, 2001, İletişim), *The Man Who Mistook His Wife for a Hat* (Karısını Şapka Sanan Adam, 1996, YKY), *Seeing Voices: A Journey into the World of the Deaf* (Sesleri Görmek, 2001, YKY), *An Anthropologist on Mars* (Mars'ta Bir Antropolog, 1997, İletişim), *The Island of the Colorblind* (Renk-körleri Adası, 1998, YKY), *Awakenings* (Uyanışlar, 2003, YKY).

Roza Hakmen 1956'da İzmir'de doğdu. 1974'te İzmir Amerikan Kız Koleji'ni, 1976'da ODTÜ Ekonomi Bölümü'nü bitirdi.

Başlıca çevirileri: Ernest Hemingway, *Çanlar Kimin İçin Çalıyor*; Mario Vargas Llosa, *Kent ve Köpekler*; Nina Berberova, *Eşlik Eden: Soneçka Antonovskaya*; Juan Benet, *Madrid'de Sonbahar*; Oscar Wilde, *De Profundis*; Marguerite Duras, *Mavi Gözler Siyah Saçlar*; Anthony Burgess, *Bir Elin Sesi Var*; Carson McCullers, *Yelkovansız Saat*; Tama Janowitz, *New York Köleleri*; Mircea Eliade, *Matmazel Christina*; Anne Rice, *Vampirle Konuşma*; Miguel de Cervantes Saavedra, *Don Quijote*; Marcel Proust, *Swann'ların Tarafı*, *Çiçek Açmış Genç Kızların Gölgesinde*, *Guermantes Tarafı*, *Sodom ve Gomorra*, *Albertine Kayıp*, *Yakalanan Zaman*, *Mahpus*.

*Oliver Sacks'ın
YKY'deki öteki kitapları:*

Karısını Şapka Sanan Adam (1996)
Renkkörleri Adası (1998)
Sesleri Görmek (2001)
Uyanışlar (2003)

OLIVER SACKS

Tungsten Dayı

Kimyasal Bir Çocukluğun Anıları

ÇEVİREN:
ROZA HAKMEN

YAŞANTI



Ücretsiz PDF kitapları için <https://rantey.org>

İSTANBUL

Yapı Kredi Yayınları - 2063
Edebiyat - 616

Tungsten Dayı - Kimyasal Bir Çocukluğun Anıları / Oliver Sacks
Özgün Adı: Uncle Tungsten - Memories of a Chemical Boyhood
Çeviren: Roza Hakmen

Kitap Editörü: Betül Kadioğlu
Düzeltili: Mahmure İleri

Kapak Tasarımı: Nahide Dikel

Baskı: Ohan Matbaacılık San. ve Tic. Ltd. Şti.
Ayazağa Mah. Dereboyu Sok. Zağra İş Merkezi A Blok Kat. 2 Maslak 80670 İstanbul

1. Baskı: İstanbul, Haziran 2004
ISBN 975-08-0816-9

© Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık Ticaret ve Sanayi A.Ş., 2004
Copyright © 2001 by Oliver Sacks

Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık Ticaret ve Sanayi A.Ş.
Yapı Kredi Kültür Merkezi

İstiklal Caddesi No. 285 Beyoğlu 34433 İstanbul
Telefon: (0 212) 252 47 00 (pbx) Faks: (0 212) 293 07 23

Bilgi Hattı: (0 212) 473 0 444

<http://www.yapikrediyayinlari.com>

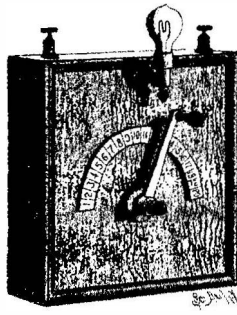
e-posta: ykkultur@ykykultur.com.tr

İnternet satış adresi: <http://www.estore.com.tr/bulvar/yky>
www.teleweb.com.tr

Ücretsiz PDF Kitap Arsivi - <https://rantey.org>

İÇİNDEKİLER

1. Tungsten Dayı • 7
2. 37 Numara • 14
3. Sürgün • 21
4. “İdeal Bir Metal” • 32
5. Kitlelere Aydınlik • 44
6. Stibnit Diyarı • 51
7. Kimyasal Eğlenceler • 62
8. Pis Kokular ve Patlamalar • 71
9. Hasta Ziyaretleri • 84
10. Bir Kimya Lisanı • 93
11. Humphry Davy: Şair-Kimyacı • 106
12. Suretler • 119
13. Mr. Dalton’ın Yuvarlak Tahta Parçaları • 132
14. Kuvvet Çizgileri • 140
15. Ev Hayatı • 156
16. Mendeleyev’in Bahçesi • 171
17. Bir Cep Spektroskopu • 193
18. Soğuk Ateş • 201
19. Annem • 212
20. Nüfuz Etme Gücü Yüksek Işınlr • 222
21. Madame Curie’nin Elementi • 231
22. Sardalya Sokağı • 243
23. Özgür Dünya • 255
24. Parlak Işık • 266
25. İlişkinin Sonu • 280
- Sonsöz • 285
- Teşekkür • 288
- Dizin • 291



1

Tungsten Dayı

Çocukluk anılarımın birçoğu metallerle ilişkilidir; metallerin, doğduğumdan beri benim üzerimde güçlü bir etkisi vardı sanki. Parlak, ışıltılı, gümüşü görünimleri, pürüzsüzlükleri ve ağırlıklarıyla diğer maddelerden ayrılır, dünyanın çeşitliliği içinde dikkati çekerlerdi. Dokunduğunuzda serindiler ve vurduğunuzda çınlardı.

Altının sarı rengine ve ağırlığına bayılırdım. Annem parmağındaki alyansı çıkarıp bir süre elimde tutmama izin verir, saflığını, asla kararmadığını anlatırdı. “Bak, ne kadar ağır,” derdi. “Kurşundan bile ağır.” Kurşunun ne olduğunu biliyordum, çünkü tesisatçının bıraktığı ağır, yumuşak boruyu ellemiştim. Annem altının da yumuşak olduğunu, bu yüzden sertleştirmek için genellikle başka bir metalle karıştırıldığını söylemişti.

Bakır da öyleydi; kalayla karıştırılınca tunç elde ediliyordu. Tunç! Kelimenin kendisi bile benim için bir borazandı adeta, çünkü savaş, tuncun tunca cesurca çarpışı, tunçtan kalkanlara çarpan tunçtan mızraklar, Akhilleus’un ünlü kalkanı demekti. Annemin dediğine göre, bakır çinkoyla karıştırıldığında ise, pi-

rinç elde edilirdi. Hepimizin –annemin, ağabeylerimin ve benim– kendimize ait, pirinçten Hanukka *menora* şamdanlarımız vardı. (Babamın şamdanı gümüşlendi.)

Bakır, mutfağımızdaki kocaman bakır kazanın parlak pembe rengini biliyordum; sadece yılda bir kez, bahçedeki ayvalarla ekşi elmalar olgunlaştığında aşağı indirilir, annem onları kaynatıp marmelat yapardı.

Çinkoyu da biliyordum: Bahçedeki mat, mavimsi kuş kurnası çinkodandı; kalayı ise, pikniğe giderken sandviçlerin sarıldığı kalın folyodan tanıyordum. Annem, kalayın ve çinkonun, büküldüğünde kendine has bir “çığlık” attığını göstermişti. “Kristal yapısındaki deformasyondan ötürü,” demişti, beş yaşında olduğumu ve söylediklerini anlayamayacağımı bir an unutarak; yine de sözleri beni büyülemiş, daha fazla öğrenme isteğiyle doldürmüştü.

Bahçede dökme demirden devasa bir çim düzleme makinesi vardı; babam iki yüz elli kilo ağırlığında olduğunu söylerdi. Biz çocuklar onu kımıldatamazdık, ama çok kuvvetli olan babam, yerden kaldırırdı. Hep biraz paslıydı, bu da beni rahatsız ederdi, çünkü pas tabakalar halinde soyulur, küçük oyuklar, kabuklar oluşurdu; günün birinde makinenin tamamının çürüyüp parçalanarak kırmızı tozdan ve pas tabakalarından bir yığına dönüşmesinden korkardım. Metalleri altın gibi sağlam, zamanın kayıplarına ve tahribatına karşı koyabilen maddeler olarak görmek istiyordum.

Bazen nişan yüzüğünü çıkarıp üzerindeki pırlantayı göstertsin diye anneme yalvarırdım. Hayatta gördüğüm en parıltılı şeydi, emdiği ışıktan daha fazlasını dışarıya saçıyordu sanki. Camı nasıl kolaylıkla çizdiğini gösterirdi annem, sonra da dudaklarıma değdirmemi söylerdi. Garip, şaşırtıcı bir soğukluğu vardı; metaller dokununca ele serin gelirdi, ama pırlanta buz gibiydi. Annem pırlantanın ısıyı çok iyi –herhangi bir metalden daha iyi– iletliğini, onun için de dudaklara değdirildiğinde vücudun ısınısını çektiğini söylerdi. Bu ileride hiç unutmayacağım bir duyguydu. Bir keresinde de, annem pırlantayı bir kalıp buza değdirince, elin ısısının nasıl çekildiğini, buzun tereyağı gibi kesiliverdiğini göstermişti. Pırlantanın, kışın her odada kullan-

diğımız kömür gibi, karbonun özel bir şekli olduğunu söylemişti. Buna çok şaşırmıştım; siyah, tabakalara ayrılan, ışığı geçirmeyen kömürle annemin yüzüğündeki sert, şeffaf mücevher nasıl aynı şey olabilirdi?

Işığa, özellikle annemin cuma akşamları bir dua mırıldanarak yaktığı Sebt mumlarının ışığına bayılırdım. Mumlar yandıktan sonra onlara dokunmam yasaktı; mumların ve alevlerinin kutsal olduğu, onlarla oynanamayacağı söylenmişti bana. Mumun ortasındaki küçük mavi alev konisi beni büyülerdi; niçin maviydi? Evimizde kömür ateşi yakılırdı; sık sık ateşin ortasına bakar, soluk kırmızı bir parıltıdan turuncuya, sarıya dönüşmesini seyreder, sonra da neredeyse akkor haline gelinceye kadar körüklerdim. Acaba yeterince ısınsa mavi yanar mı, mavi-kor olur mu diye merak ederdim.

Güneş ve yıldızlar da aynı şekilde mi yanıyordu? Neden hiç sönmüyorlardı? Neden yapılmışlardı? Dünyanın çekirdeğinin kocaman, demir bir toptan oluştuğunu öğrenince rahatlamıştım; sağlam, güvenilir bir şeye benziyordu. Biz insanların da, güneşi ve yıldızları oluşturan elementlerden meydana geldiğimizi, benim atomlarımdan bazılarının belki de eskiden uzak bir yıldızda olduğunu öğrenince sevinmiştim. Ama aynı zamanda korkmuştum; atomlarımdan ödünç alınmış şeyler olmaları, banyoda gördüğüm ince talk pudrası gibi her an dağılılabileceklerini düşünmek beni korkutuyordu.

Annemle babamı sorularla bunaltırdım. Renkler nereden çıkmıştı? Annem ocağı yakmak için neden ocağın üstünde asılı duran platin halkayı kullanıyordu? Çaya şeker karıştırdığımızda şekere ne oluyordu? Nereye gidiyordu? Su kaynayınca niçin kabarcıklar çıkıyordu? (Kaynamak üzere ocağın üstüne konan suyu seyretmekten, kabarcıklar patlamadan önce kızgın suyun titreşmesini görmekten hoşlanırdım.)

Annem bana başka harikalar da gösterirdi. Cilalı sarı kehribarlardan yapılmış bir kolyesi vardı; üzerlerini sürttüğünde, küçük kâğıt parçalarının nasıl havalanıp kehribara yapıştığını gösterirdi. Ya da elektriklenen kehribarı kulağıma tutardı; minik bir çatırtı, bir kıvılcım işitir ve hissederdim.

Biri benden dokuz, öteki on yaş büyük olan ağabeylerim Marcus ve David mıknaatıslardan hoşlanır, bana marifetlerini gösterirlerdi; üzerinde toz halinde demir talaşı bulunan bir kâğıdın altında mıknaatısı gezdirirlerdi. Mıknaatısın iki kutbundan yayılan olağanüstü şekillerden hiç bıkmazdım. “Bunlar kuvvet çizgileri,” diye açıklardı Marcus, ama ben bir şey anlamazdım.

Sonra ağabeyim Michael’ın bana verdiği kristalli radyo vardı; yatağında yüksek sesli ve net bir istasyon buluncaya kadar kristalin üstündeki teli oynatırdım. Bir de ışıklı saatler vardı; ev bunlarla dolup taşardı, çünkü Abe Dayım ışıklı boyaları geliştiren öncülerden biriydi. Bunları da kristalli radyom gibi gece yatağımın içine, özel, gizli mahzenime sokardım; çarşaf-lardan oluşan mağaramı ürkütücü, yeşilimsi bir ışıkla aydınlatırlardı.

Bütün bunlar –sürtülen kehribar, mıknaatıslar, kristalli radyo, bitmek bilmez parıltılarıyla saat kadransları– bende görünmez ışınlar ve kuvvetlere ilişkin bir duygu, bildik, görünür renkler ve görünümüler dünyasının ardında karanlık, saklı bir esraren-giz yasalar ve olgular dünyası bulunduğu izlenimi uyandırıyordu.

Sigorta attığı zaman, babam mutfak duvarında, yüksekte asılı porselen sigorta kutusuna tırmanır, hangi sigortanın atmış olduğunu bulur ve erimiş olan teli tuhaf, yumuşak bir telle değiştirirdi. Bir metalin eriyebileceğini hayal etmek zordu – sigortalar gerçekten bir çim düzleme makinesiyle veya teneke kutuyla aynı malzemeden yapılmış olabilir miydi?

Babam, sigortaların özel bir alaşımdan, kalay, kurşun ve başka metallerin karışımından yapıldığını söylüyordu. Bu metallerin her birinin erime noktası görece düşüktü, ama alaşımın erime noktası daha da düşüktü. Bunun nasıl olabildiğini merak ediyordum. Bu yeni metalin tuhaf derecede düşük erime noktasının sırrı neydi?

Hem elektrik neydi, nasıl akıyordu? Aynı şekilde iletilebilen ısı gibi, bir tür sıvı mıydı? Niçin metalin içinden akıyordu da porselenden ak mıyordu? Bu da bir açıklama gerektiriyordu.

Sorularımın sonu yoktu; her konuya değiniyor, ama dönüp dolaşıp saplantıma, metallere geliyorlardı. Niçin parlaktılar?

Niçin pürüzsüzdüler? Niçin serindiler? Niçin serttiler? Niçin ağırdılar? Niçin bükülüyorlardı da kırılmıyorlardı? Niçin çınlıyorlardı? Niçin çinko ve bakır ya da kalay ve bakır gibi iki yumuşak metal birleştiğinde daha sert bir metala dönüşüyordu? Altına altınlığını veren neydi ve niçin asla kararmıyordu? Anem çoğunlukla sabırlıydı ve açıklamaya çalışırdı, ama sonunda, sabrını taşırdığımda, “Benim sana anlatabileceklerim bu kadar; daha fazlasını öğrenmek için Dave Dayı’na sorman gerekiyor,” derdi.

Ona kendimi bildim bileli Tungsten Dayı derdik, çünkü filamanları ince tungsten telinden ampuller imal ederdi. Şirketi-nin adı Tungstalite’ti; onu sık sık Farringdon’daki eski fabrika-da ziyaret eder, kıvrık yakalı gömleğinin kolları sıvanmış halde çalışmasını seyrederdim. Ağır, koyu renkli tungsten tozu preslenir, çekiçe dövülür, kor halinde sinterlenir ve sonra filamanlar için giderek incelen teller haline çekilirdi. Dayımın elleri siyah tozla çizik çizikti, yıkamayla temizlenmesi imkânsızdı (üst-derisinin tamamen yüzülmesi gerekirdi, ki bu bile yeterli olabilir izlenimi uyandırır). Otuz yıldır tungsten işlediğine göre, ağır elementin ciğerlerine, kemiklerine, bütün damarlarına ve iç organlarına, vücudunun bütün dokularına sızmış olduğunu düşünürdüm. Bu benim gözümde bir lanet değil, bir mucizeydi; güçlü element vücuduna zindelik ve kuvvet veriyor, neredeyse insanüstü bir güç ve dayanıklılık kazandırıyordu.

Ne zaman fabrikaya gitsem bana makineleri gösterir veya ustabaşını beni gezdirmekle görevlendirirdi. (Ustabaşı kısa boylu, kaslı bir adamdı, çok iri kolları olan bir Temel Reis’ti, tungsten işlemenin yararlarının elle tutulur bir kanıtıydı.) Daima tertemiz, parlak, yağlanmış olan o güzel, maharetli makineleri ve siyah tozun, sıkıştırılarak dağınık bir tutarsızlıktan yoğun, sert, gri parıltılı külçelere dönüştürüldüğü fırını seyretmeye doyamazdım.

Dave Dayım fabrikaya gittiğimde, bazen de evde, küçük deneylerle bana metaller hakkında bilgi verirdi. Cıvanın, o tuhaf, sıvı metalin inanılmaz derecede ağır ve yoğun olduğunu biliyordum. Dayım cıva dolu bir çanakta kurşundan bir mermi-

yi yüzdürerek, kurşunun bile cıvanın üstünde yüzdüğünü göstermişti bana. Ama sonra cebinden küçük, gri bir külçe çıkarmıştı; bunun derhal dibe çöktüğünü görüp şaşırmıştım. İşte bunun, *kendi* metali, yani tungsten olduğunu söylemişti.

Dayım, işlediği tungstenin yoğunluğuna, ısıya dayanıklılığına, yüksek kimyasal kararlılığında hayrandı. Tungsteni, telleri, tozunu, ama en çok da ağır küçük külçeleri ellemekten hoşlanırdı. Onları okşar, elinde (bana kalırsa şefkatle) tartardı. “Dokun şuna Oliver,” deyip bir külçe uzatırdı bana. “Yeryüzünde sinterlenmiş tungstenin hissi hiçbir şeyde yoktur.” Küçük külçelere vurduğunda tok bir tınlama duyulurdu. “Tungstenin sesi gibisi yoktur,” derdi Dave Dayı. Bunun doğru olup olmadığını bilmiyordum, ama hiç şüphe duymamıştım.

Neredeyse en küçük evladın en küçük evladı olarak (ben dört kardeşin en küçüğü, annemse on sekiz kardeşin on altıncısıydı), büyükbabamdan yüz yıl kadar sonra doğmuş ve onu hiç görmemiştim. Mordechai Fredkin, 1837 yılında, Rusya’nın küçük bir köyünde doğmuştu. Gençliğinde Kazak ordusuna zorla alınmamayı başarmış ve soyadı Landau olan, ölmüş bir adamın pasaportuyla Rusya’dan kaçmıştı; henüz on altı yaşındaydı. Marcus Landau adını kullanarak Paris’e, ardından Frankfurt’a gitti ve orada evlendi (karısı da on altı yaşındaydı). İki yıl sonra, 1855’te, ilk çocuklarıyla birlikte İngiltere’ye göç ettiler.

Annemin babası, herkesin dediğine göre, maneviyata ve maddiyata eşit derecede eğilimli bir adammış. Meslek olarak çizme ve ayakkabı imalatçılığı, *şohetlik* (*kaşer* kasaplık) ve daha sonra bakkallık yapmıştı, ama ayrıca İbranice âlimi, mistik, amatör matematikçi ve mucitti. Zihinsel yelpazesi genişti. 1888-1891 yılları arasında evinin bodrum katında *The Jewish Standard* adlı bir gazete yayımlamıştı; yeni aeronotik bilimiyle ilgilenerek Wright kardeşlerle mektuplaşmış ve 1900’lerin başında Londra’ya geldiklerinde (dayılarımın bazıları bu olayı hatırlıyordu) onları evinde ağırlamıştı. Teyzelerimle dayılarım, çetrefilli aritmetik hesaplarına tutkun olduğunu anlatırlardı; hesapları küvette uzanmış halde, zihinden yaparmış. Ama her şeyden çok ilgisini çeken, lamba –madenciler için emniyet lamba-

ları, araba lambaları, sokak lambaları– icat etmekte; 1870’lerde bunların birçoğunun patentini almıştı.

Pek çok konuda kendi kendini yetiştirmiş bir adam olan büyükbabam, eğitime –ve bilhassa bilimsel eğitime– tutku derecesinde düşkündü; bütün çocuklarının, yalnız dokuz oğlunun değil, dokuz kızının da eğitimine büyük önem verdi. Belki bu yüzden, belki de babalarının tutkulu heyecanlarını paylaştıkları için oğullarından yedisi, kendisi gibi matematiğe ve doğa bilimlerine yöneldi. Buna karşılık kızlarının çoğu beşeri bilimlere –biyolojiye, tıbbı, eğitime, sosyolojiye– yöneldi. İkisi okullar kurdular. İkisi öğretemendi. Annem başlangıçta doğa bilimleriyle beşeri bilimler arasında kararsız kalmıştı; gençliğinde özellikle kimya ilgisini çekiyordu (ağabeyi Mick kimyacı olarak çalışmaya yeni başlamıştı), ama sonra anatomi uzmanı ve cerrah oldu. Doğa bilimlerine olan sevgisi, yakınlığı hep devam etti, meselelerin derinine inme, açıklama arzusunı hiç kaybetmedi. Dolayısıyla, çocukken sorduğum binbir soruya sabırsızca, kestirip atarak değil, özenle, (çoğunlukla anlayamasam da) beni büyüleyen cevaplar verilirdi. Küçüklüğümden beri soruşturmaya, araştırmaya teşvik edildim.

Bunca teyzem ve dayım (iki de halam ve bir amcam) olduğundan, kuzenlerimin sayısı neredeyse yüzü buluyordu; ailenin (uzak Amerika, Kıta Avrupası ve Güney Afrika kolları hariç) büyük çoğunluğu Londra’da yerleşik olduğu için de, çeşitli ailevi nedenlerle sık sık kabile halinde bir araya gelirdik. Geniş aile duygusu kendimi bildim bileli tanıdığım ve sevdiğim bir şeydi ve tıpkı Yahudi ya da İngiliz oluşumuz gibi, soru sormanın, “bilimsel” olmanın bizim işimiz, aile işi olduğu duygusuyla iç içeydi. Kuzenler arasında ben en küçüklerden biriydim –Güney Afrika’da benden kırk beş yaş büyük kuzenlerim vardı– ve bu kuzenlerden bazıları mesleğe atılmış doğabilimciler veya matematikçilerdi; benden biraz büyük olanlar da şimdiden bilim âşığıydı. Biri çiçeği burnunda bir fizik öğretmeni idi; üçü üniversitede kimya okuyordu ve erken gelişmiş on beş yaşındaki bir kuzenim, matematik konusunda gelecek vaat ediyordu. Hepimizin az veya çok büyükbabama çektiğini düşünüyordum ister istemez.



2

37 Numara

İkinci Dünya Savaşı'nın hemen öncesine rastlayan çocukluğum kuzeybatı Londra'da, VII. Edward döneminden kalma kocaman bir evde geçti. Mapesbury Yolu'yla Exeter Yolu'nun keşiştiği köşede yer alan, Mapesbury Yolu, No: 37, her iki caddeye de bakan, etrafındaki evlerden daha büyük bir evdi. Ev kare, neredeyse kübik bir yapıydı, ama önde çıkıntılı, kilise girişleri gibi tepesi V şeklinde bir verandası vardı. Her iki cephede, yine çıkıntılı, kavisli, geniş pervazlı pencereleri, aralarında da girintiler olduğundan, çatının şekli son derece karmaşıktı ve benim gözümde dev bir kristale benzerdi. Tuğladan, kendine has bir yumuşaklığı olan, koyu kırmızı renkte bir evdi. Biraz jeoloji öğrendikten sonra, bu tuğlaların Devonyen Dönem'de oluşmuş eski kırmızı kumtaşından yapıldığını düşünürdüm; evimizin etrafındaki bütün caddelerin -Exeter, Teignmouth, Dartmouth, Dawlish- isimlerinin de Devon ilinden alınmış olması bu kanımı pekiştiriyordu.

Aralarında küçük bir antre bulunan iki ana kapı hole açılır, holden bir koridorla arkadaki mutfığa geçilirdi; hol ve koridorun zemini renkli mozaik taşlarla döşeliydi. Holün sağında, yu-

karı doğru kıvrılan merdivenin kalın tırabzanı ağabeylerim tarafından kaydırak olarak kullanıldığı için cilalanmış gibi parlardı.

Evin bazı odaları, sihirli, adeta kutsal bir niteliğe sahipti; bilhassa ilaç şişelerinin, tozları tartmak için bir terazinin, deney tüpleriyle beherglasların bulunduğu rafların, küçük ispiro ocağının ve muayene masasının bulunduğu, (her ikisi de doktor olan) annemle babamın muayenehanesi. Minyatür bir eski zaman eczanesini andıran büyük bir camlı dolapta çeşit çeşit ilaçlar, losyonlar, iksirler, ayrıca bir mikroskop, hastaların idrarını tahlil etmek için şişeler içinde belirteçler, örneğin idrarda şeker varsa sarıya dönüşen parlak mavi vitriyol vardı.

Hastaların kabul edildiği, ama (kapının kilitlenmediği durumlar haricinde) benim çocuk olarak içeri alınmadığım bu özel odanın kapısının altından bazen mor bir ışığın sızdığını görür; tuhaf, deniz kıyısını hatırlatan, daha sonra ozon olduğunu öğrendiğim bir koku alırdım –emektar morötesi lamba çalışıyor demektir. Çocukken doktorların ne “yaptığını” pek iyi bilmezdim; ara sıra şöyle bir gördüğüm, böbrek biçimli tepsiler içindeki sondalarla drenler, retraktör ve spekulumlar, kauçuk eldivenler, katgütler ve forsepsler sanıyorum beni korkutuyor, ama bir yandan da büyülüydü. Bir keresinde, kapı yanlışlıkla açık kaldığında, bir kadın hastayı ayakları havada, üzengilere geçirilmiş halde (daha sonra “litotomi pozisyonu” olduğunu öğrendiğim durumda) gördüm. Annemin doğum çantasıyla anestezi çantası, acil durumlarda derhal kapılmak üzere hep hazır beklerdi; ne zaman lazım olacaklarını bilirdim, çünkü “İki buçuk şilinlik açılma var” türünden cümleler duyardım; bu cümlelerin anlaşılabilirliği ve esrarengizliği (bir tür şifre miydi?) hayalgücümü harekete geçirirdi.

Diğer bir kutsal oda da kütüphaneydi ve en azından akşamları, özellikle babamın hâkimiyeti altındaydı. Duvarın bir bölümü babamın İbranice kitaplarıyla kaplıydı, ama her konuda kitap vardı –annemin kitapları (roman ve biyografilerden hoşlanırdı), ağabeylerimin kitapları ve büyükbaba ve büyükanenelerden kalanlar. Bir kitaplığın tamamı oyunlara ayrılmıştı –İbsen hayranı tıp öğrencileri derneğinde tanışmış olan annemle babam, hâlâ her perşembe tiyatroya giderdi.

Kütüphane, sadece okumaya mahsus değildi; hafta sonlarında masanın üzerindeki kitaplar bir kenara itilir, çeşitli oyunlar için yer açılırdı. Üç büyük ağabeyim ciddi bir kâğıt oyunu veya satranç oynarken, ben annemin bizimle oturan ablası Birdie Teyze'yle Ludo adlı basit bir oyun oynardım; küçüklüğümde ağabeylerimden çok teyzem oyun arkadaşımdı. Aşırı bir tutkuyla oynanan Monopol oyununu daha öğrenmeden bile, arazilerin fiyat ve renkleri kafama kazılmıştı. (Bugün bile Eski Kent Yolu ve Whitechapel, ucuz, mor araziler, yanibaşlarındaki açık mavi Angel ve Euston Yolu da onlar kadar değersiz araziler olarak canlanır gözümde. Buna karşılık West End pahalı, masraflı renklere bürünmüştür: Fleet Sokağı kıpkırmızı, Piccadilly sarı, Bond Sokağı yeşil, Park Yolu ve Mayfair ise koyu bir Bentley mavisidir.) Bazen de hep birlikte büyük kütüphane masasının üstünde masatenisi oynar veya ahşap işleri yapardık. Ama havai hafta sonunun ardından oyunlar kitaplıklardan birinin altındaki kocaman çekmeceye kaldırılır, kütüphane odası babamın akşam okumaları için tekrar sessizliğe bürünürdü.

Kitaplığın öbür tarafında bir başka çekmece, bir yalancı çekmece vardı ve nedense açılmazdı; bu çekmeceyle ilgili olarak sık sık aynı rüyayı görürdüm. Her çocuk gibi ben de madenî paralara –parlaklıklarına, ağırlıklarına, farklı biçim ve boyutlarına– bayılırdım; parlak bakır çeyreklikler, yarım peniler ve peniler, çeşitli gümüş paralar (bilhassa her Noel'de etli pudingin içine bir tanesi saklanan minik gümüş üç penilikler) ve babamın saat zincirindeki ağır altın para, hepsi cazipti. Ayrıca çocuk ansiklopedisinde okuduğum doblalar, rubleler, ortası delik sikkeler ve kusursuz sekizgenler olarak hayal ettiğim “sekizlik”ler vardı. Rüyamda yalancı çekmece gözlerimin önünde açılır ve parıl parıl bir hazine sergilerdi: yüzlerce ülkeye ve çağa ait bakır, gümüş, altın sikkeler ve en heyecanlısı, sekizgen sekizlikler.

En sevdiğim şeylerden biri de, Hamursuz bayramında kullanılan özel tabakalarla çatal bıçakların saklandığı, merdivenin altındaki üçgen dolaba girmektir. Dolap merdivenden daha darı ve bana öyle gelirdi ki, arkasındaki duvara vurduğumda, kof bir ses çıkardı; duvarın arkasında bir boşluk, belki gizli bir geçit olduğunu düşünürdüm. Orada, gizli sığınağımda kendi-

mi rahat ve korunaklı hissederdim; benden başka kimse oraya sığabilecek kadar ufak tefek değildi.

Benim nazarımda evin en güzel ve esrarengiz yeri, çeşitli şekil ve renklerdeki vitraylarıyla öndeki giriş kapısıydı. Gözü-mü kırmızı cama dayadığımda, bütün dünyayı kıpkırmızı gö-rürdüm (yalnız karşıdaki evlerin kırmızı damları nedense sol-gunlaşır, neredeyse siyah görünen mavi gökyüzü fonunda bu-lutlar şaşırtıcı derecede belirginleşirdi). Yeşil cam ve koyu mor-mavi cam ise bambaşka deneyimler sunardı. En şaşırtıcı olanı, sarımsı yeşil camdı, çünkü nerede durduğuma ve güneşin han-gi açıdan geldiğine bağlı olarak bazen sarı, bazen yeşil, titrek titrek ışıldardı.

Evin toplam alanını kapsayan ve çatının sivri, kristal bi-çimli saçaklarına uzanan dev tavanarası yasak bölgeydi. Göre-yim diye bir kere çıkarıldığım tavanarası, belki Marcus bir gün tek başına tırmanıp tavan penceresinden aşağı düşerek bacağını yaraladığı için yasaklandığından ötürü, hep rüyalarımın girdi (oysa Marcus hikâye anlatma havasına girdiği bir gün bana ya-rasının, Odysseus'un bacağındaki yara gibi bir yaban domuzu-nun eseri olduğunu anlatmıştı).

Yemeklerimizi mutfığa bitişik kahvaltı odasında yerdik; yemek odası ve büyük masası, Sebt ve bayram yemekleriyle özel günlere mahsustu. Oturma odasıyla salon arasında da benzer bir ayırım gözetilirdi; kanepesi ve yıpranmış, rahat kol-tuklarıyla oturma odası genel kullanıma açıktı; şık, rahatsız Çin koltukları ve vernikli vitrinleriyle salon ise, büyük aile toplantı-larında kullanılırdı. Mahallemizde oturan akrabalar cumartesi öğle sonralarında yürüyerek evimize geldiğinde özel gümüş çay takımları çıkarılır, salonda, kabuğu çıkarılmış ekmekten ya-pılmış, füme somonlu, balık yumurtalı küçük sandviçler ikram edilirdi; bu tür leziz mezeler başka zamanlarda yenmezdi. Eski-den havagazıyla yanan salondaki avizeler 1920'lerde elektriğe çevrilmişti (ama evin her tarafında havagazı boruları muslukla-rı hâlâ vardı; yani gerekirse havagazıyla aydınlanabilirdik). Sa-londa ayrıca üzeri aile fotoğraflarıyla kaplı, kocaman bir kuy-ruklu piyano da vardı, ama ben oturma odasındaki konsol pi-yanonun yumuşak tonunu daha çok severdim.

Ev müzik ve kitaplarla dolu olduğu halde, hiç resim, oy-mabaskı, güzel sanatlara ilişkin herhangi bir şey yoktu; aynı şe-kilde, annemle babam sık sık tiyatro ve konserlere gittikleri hal-de, hatırladığım kadarıyla bir resim galerisine hiç gitmemişler-di. Sinagogumuzun vitraylı pencerelerinde, ayinin sıkıcı bö-lümlerinde seyrettiğim Tevrat'tan sahneler resmedilmişti. Anla-dığım kadarıyla, putlar yasak olduğu için bu tür resimlerin ka-bul edilebilirliği konusunda bir tartışma olmuştu; evimizde hiç resim olmamasının sebebi bu mu diye merak ederdim. Ama çok geçmeden anladım ki, annemle babam evin dekoruna ve mobilyalarına karşı tamamen ilgisizdiler. Gerçekten de, daha sonra öğrendiğime göre, 1930'da evi satın aldıklarında, baba-mın ablası olan Lina Hala'ya çek defteriyle tam yetki vermiş, "Ne istiyorsan yap, ne istiyorsan al," demişlerdi.

Lina'nın –salondaki Çin işi mobilyalar dışında oldukça kla-sik olan– seçimlerini ne onaylamışlar, ne de itiraz etmişlerdi; pek de fark etmeden, aldırmadan kabul etmişlerdi sadece. Ar-kadaşım Jonathan Miller evimize ilk geldiğinde –savaştan kısa süre sonra– kiralanan bir ev izlenimi uyandırdığını, kişisel zevk veya kararlara ait pek bir gösterge bulunmadığını söyle-mişti. Jonathan'ın yorumuna öfkelendiğim, hayret ettiğim hal-de, aslında evin dekoruna karşı ben de annemle babam kadar ilgisizdim. Çünkü benim için 37 numara esrarengiz ve harikay-dı – hayatımın sahnesi, efsanevi fonuydu.

Hemen her odada kömür yakılan şömineler, ayrıca banyoda porselen emaye bir kömür sobası vardı. Oturma odasındaki şö-minenin iki kenarında bakırdan iri kömür kovaları, körük ve ma-şalar, bir de çelikten, hafif eğrilmiş bir çubuk vardı (çok kuvvetli olan en büyük ağabeyim Marcus, neredeyse akkor halindeyken çubuğu bükmeyi başarmıştı). Teyzelerimden bir ikisi ziyarete gel-diğinde, oturma odasında toplanırdık; teyzelerim eteklerini tutup sırtlarını ateşe dönerlerdi. Teyzelerimin tepsi annem gibi sigara tiryakisiydi; ateşin başında ısındıktan sonra kanepeye oturup si-gara içer, ıslak izmaritlerini şömineye fırlatırlardı. Çoğu berbat ni-şancılar olduklarından ıslak izmaritler şömineyi çevreleyen tuğla duvara isabet edip iğrenç bir şekilde yapışır, yavaş yavaş yanardı.

Çok küçük yaşlarıma, savaştan öncesine ait anılarım hep kesintili ve anlık anılar; yine de çocukken teyzelerimle dayıları-
mın çoğunun dillerinin kömür karası olduğunu fark edip kork-
tuğumu hatırlıyorum – benim dilim de büyüdüğümde karara-
cak mıydı acaba? Korkularımı tahmin eden Len Teyze dilinin
aslında siyah olmadığını, hep kömürlü bisküvi yediği için ka-
rardığını, bütün kardeşleri gibi onun da gazı olduğu için bu
bisküvilerden yediğini söylediğinde müthiş rahatlamıştım.

Dora Teyzemle ilgili tek hatırladığım (ben çok küçükken
ölmüştü) turuncu renktir; bunun, teninin ya da saçının rengi
mi, kıyafetlerinin rengi mi, yoksa şöminedeki alevlerin yansı-
ması mı olduğu konusunda hiçbir fikrim yok. Ondan geriye tek
kalan, sıcak bir özlem duygusu ve turuncu düşkünlüğü.

Ailenin en küçüğü olduğum için yatak odam annemle ba-
bamın odasına bitişik minicik bir odaydı; tavandan garip kireç
salkımları sarktığını hatırlıyorum. Ben doğmadan önce o odada
yatan Michael kaşık dolusu saguyu –kayganlığından hoşlan-
madığı için– tavana fırlatmayı zevk edinmiş; tavana yapışan ni-
şasta kuruyunca, kireç toprakları kalmış geriye.

Kimseye ait olmayan, işlevi belirsiz birkaç oda vardı; bu
odalarda her tür fazlalık eşya depolanırdı: kitaplar, oyunlar,
oyuncaklar, dergiler, yağmurluklar, spor gereçleri. Küçük bir
odada, sadece (annemin 1922’de, evlendiğinde satın aldığı)
ayaklı bir Singer dikiş makinesiyle karmaşık (ve benim gözüm-
de çok güzel) düzenekli bir örgü makinesi bulunurdu. Annem
çoraplarımızı bu makinede örerd; kolu çevirişini, parlak çelik
şişlerin aynı anda takırdayışını, altına kurşun bir ağırlık bağ-
lanmış yünden silindirin düzenli inişini seyretmeye bayılırdım.
Bir keresinde, annem çorap örerken dikkatini dağıttım; yünden
silindir uzadıkça uzadı ve sonunda yere çarptı. Bir metrelik
yün silindiri ne şekilde kullanacağını bilemeyen annem, man-
şon olarak kullanmam için bana verdi.

Bu fazla odalar, annemle babama Birdie Teyze’yi ve başka
akrabaları, bazen uzun süreliğine evde misafir etme imkânı
sağlardı. En büyük oda, Kudüs’ten nadiren ziyarete gelen hey-
betli Annie Teyze’ye ayrılmıştı (ölümünden otuz yıl sonra o

odadan hâlâ “Annie’nin odası” diye söz edilirdi). Len Teyze de Delamere’den ziyarete geldiğinde kendi odasında kalır, kitaplarıyla, çay takımlarıyla odaya yerleşirdi –odada bir ocak vardı, kendi çayını kendi hazırlardı– beni odasına davet ettiğinde, başka bir dünyaya, farklı merak ve zevklerin, nezaketin ve kışulsuz sevginin dünyasına adım attığım hissine kapılırdım.

Malaya’da doktorluk yapan Joe Dayım Japonya’da savaş esiri olduğunda, büyük oğluyla kızı bizim evde kaldılar. Annemle babam savaş yıllarından bazen Avrupalı mültecileri de eve alırlardı. Dolayısıyla evimiz büyük olduğu halde hiçbir zaman boş kalmazdı; aksine, yalnız kendi ailemizi –annemle babam, üç ağabeyim ve ben– değil, onlarca ayrı hayatı barındırırdı; gezgin amcalar, dayılar, teyzeler, halalar, evde yaşayan hizmetliler –dadımızla aşçımız– ve gelip giden hastalar.

EVACUATION
OF
WOMEN AND CHILDREN
FROM LONDON. Etc.

FRIDAY, 1st SEPTEMBER.

Up and Down business trains as usual with few exceptions.

Main Line and Suburban services will be curtailed while evacuation is in progress during the day.

SATURDAY & SUNDAY.

SEPTEMBER 2nd & 3rd.

The train service will be exactly the same as on Friday.

Remember that there will be very few Down Mid-day business trains on Saturday.

SOUTHERN RAILWAY

3

Sürgün

1939 Eylül'ünün başında savaş patlak verdi. Londra'nın ağır bombardıman altında kalması beklendiğinden, hükümet, çocukların güvende olacakları kırsal kesimlere gönderilmesi için ailelere yoğun baskı yapıyordu. Benden beş yaş büyük olan Michael, evimizin yakınındaki bir okula gidiyordu; savaş çıktığında okul kapanınca, yardımcı öğretmenlerden biri, okulu küçük Braefield köyüne taşımaya karar verdi. Annemle babam küçük bir çocuğu –henüz altı yaşındaydım– ailesinden ayırarak Midlands'deki derme çatma bir yatılı okula göndermenin doğurabileceği sonuçlar konusunda çok endişeliydiler, (bunu ancak yıllar sonra anlayabildim), ama başka seçenekleri olmadığını düşünüyor ve hiç değilse Michael'la birlikte olacağımız için biraz teselli buluyorlardı.

Bu çözüm iyi sonuç verebilirdi belki – tahliye binlerce kişi açısından oldukça iyi sonuç verdi. Ama yeni kurulan okul aslı-

nın bir karikatürüydü. Gıda vesikaya bağlı ve kıttı; evlerimizden gelen yemek paketleri ise müdire tarafından yağmalanırdı. Temel gıdalarımız dev şalgamlar ve sığır yemi olarak yetiştirilen iri, kaba pancarlardı. İğrenç, nefes kesen kokusunu (yaklaşık altmış yıl sonra bu satırları yazarken) hatırladığımda yine beni öğürten bir haşlama bulamaç vardı. Okulun korkunçluğu, çoğumuzun gözünde ailelerimiz tarafından terk edilmiş, yaptığımız bir şeye karşılık açıklanması imkânsız bir ceza olarak o feci yerde çürümeye bırakılmış olma hissiyle pekişiyordu.

Başöğretmen aklını kendi otoritesiyle bozmuştu sanki. Michael'ın söylediğine göre, Londra'da düzgün, hatta sevilen bir öğretmenmiş, ama yönetimi ele geçirdiği Braefield'da kısa sürede bir canavara dönüşmüştü. Fesat, sadist bir adamdı, çoğumuzu büyük bir haz duyarak, neredeyse her gün döverdi. "İnatçılık" çok ağır biçimde cezalandırılırdı. Bazen, acaba ben "gözde"si miyim, yani en çok cezalandırılmak üzere seçilmiş çocuk muyum diye düşünürdüm; aslında bir çoğumuz o kadar dayak yerdik ki, günler boyunca zor otururduk. Bir keresinde, sekiz yaşındaki popoma vururken değneği kırılınca, "Kahrolası Sacks! Bak ne yaptım senin yüzünden!" diye kükreymiş, değneğin bedelini okul faturama eklemişti. Bu arada öğrenciler arasında da zorbalık ve zulüm yaygındı; daha küçük yaştaki çocukların zayıf noktalarını keşfedip tahammül sınırlarının ötesinde işkence etmekte müthiş bir maharet sergilenirdi.

Ama dehşetin yanı sıra, ender oluşları ve hayatın geri kalanına zıtlıkları nedeniyle iyice keskinleşen ani mutluluklar da vardı. Orada geçirdiğim ilk kış mevsimi -1930-40 kışı- özellikle soğuk geçmişti; rüzgârla savrulan karlar boyumu aşmıştı, kilisenin saçaklarından aşağı uzun, pırıltılı sarkıtlar iniyordu. Bu kar manzaraları ve bazen rastladığım olağanüstü kar ve buz şekilleri hayalimde Laponya'ya veya Periler Âlemi'ne götürürdü beni. Okuldan etraftaki kırlara çıkmak daima bir zevkti; karın diriliği, beyazlığı ve temizliği, okulun kapanıklığından, sefaletinden, kokusundan kısa da olsa harika bir kurtuluş sağlardı. Bir keresinde, nasıl becerdiysem, diğer çocuklarla öğretmenimizden ayrılıp kısa bir süre kar yığıntılarının arasında, mutlulukla kendimden geçerek "kayboldum"; az sonra, gerçekten kaybolduğumu, ola-

yın bir oyun olmaktan çıktığını anlayınca coşkum dehşete dönüştü. Nihayet bulunup kucaklanınca ve okula döndüğümüzde bir fincan kakao verilince çok mutlu oldum.

Yine aynı kış mevsiminde, müdüriyetin camlı kapılarının kırağıyla kaplandığını hatırlıyorum; buzdan iğneler ve kristal şekilleri, nefesimin, buzun bir kısmını eritip küçük bir gözetleme deliği açması beni büyülemişti. Öğretmenlerimden biri –adı Barbara Lines’dı– ilgimi görüp bana kar tanelerini büyüteçle gösterdi. Birbirinin tıpatıp eşi olan iki kar tanesi bulunamayacağını söyledi; temel bir altıgen biçiminde ne kadar çok çeşitleme olabileceğini görmek, benim için bir aydınlanmaydı.

Kırlarda çok sevdiğim bir ağaç vardı; gökyüzü fonundaki silueti beni garip bir biçimde etkilerdi. Düşündüğümde, ağaç ve ağaca giden, kırlar arasındaki kıvrımlı patika hâlâ gözümün önüne gelir. Hiç değilse doğanın, okulun hâkimiyeti dışında var olduğunu bilmek, son derece rahatlatıcı bir histi.

Rahibin evi ve okulun yer aldığı geniş bahçesi, yandaki eski kilise ve köyün kendisi çok şirin, hatta şiirseldi. Köylüler, Londra’daki hayatlarından koparılıp getirildikleri ve mutsuzlukları her hallerinden belli olan oğlan çocuklarına iyi davranırlardı. Ata binmeyi o köyde, iriyarı genç bir kadından öğrendim; çok mutsuz görüldüğümde bazen bana sarılır, kucaklardı. (Michael bana *Gülliver’in Seyahatleri*’nden bazı bölümler okumuştı; bazen onu Gülliver’in dev dadısı Glumdalkliç olarak düşünürdüm.) Yaşlı bir hanımın evine piyano derslerine giderdim, bana çay ikram ederdi. Bir de akide şekeri ve ara sıra bir dilim salamura et almaya gittiğim köy bakkalı vardı. Hatta okulda bile hoş vakit geçirdiğim olurdu: balsa tahtasından model uçaklar yaparken, bir arkadaşımınla, yaşıtım olan kızıl saçlı bir çocukla birlikte bir ağaç evi yaparken. Ama Braefield’da en yoğun yaşadığım duygu, umutsuzca, çaresizce, temelli kapana kısılmış olma duygusuydu; sanırım birçoğumuz orada olmaktan ötürü ciddi zarar gördük.

Braefield’da geçirdiğimiz dört yıl boyunca annemle babam bizi görmeye okula geldilerse de çok ender olan bu ziyaretlerden neredeyse hiçbir şey hatırlamıyorum. Aralık 1940’ta, evden

ayrıldıktan yaklaşık bir yıl sonra Michael'la birlikte Noel tatili için Londra'ya döndüğümüzde karışık duygular içindeydim: rahatlama, öfke, haz, endişe. Ev de bir tuhaftı, farklıydı: Kâhyamız ve aşçımız olan kadın gitmişti, evde yabancılar, Dunkerque'ten son kaçanlardan bir Flaman çift vardı; annemle babam, ev artık neredeyse boş olduğu için, bir yer buluncaya kadar onları misafir ediyorlardı. Bir tek *dachshund* cinsi köpeğimiz Greta hiç değişmemişti; beni sevinçle havlayarak, sırtüstü yuvarlanarak, kıvranarak karşıladı.

Evde fiziksel değişiklikler de vardı: Pencereilerin hepsine kalın, siyah karartma perdeleri asılmıştı; o çok sevdiğim vitraylı iç kapı, iki hafta önce patlayan bir bombayla parçalanmıştı; savaş kampanyası gereği yerelması ekilmiş olan bahçe tanınmayacak haldeydi; eski bahçe kulübesinin yerini bir Anderson sığınağı, kalın betonarme damlı, çirkin, bodur bir yapı almıştı.

Britanya Çarpışması sona ermişti; ama yıldırım savaşı son hızıyla devam ediyordu. Hemen her gece hava saldırıları oluyor, gökyüzü uçuksavar ateşleri ve projektörlerle aydınlanıyordu. Londra'nın üzerinde, karartılmış gökyüzünde uçarken, dolaşan projektör ışığında donup kalan Alman uçakları gördüğümü hatırlıyorum. Yedi yaşında bir çocuk için hem korkunç, hem heyecanlıydı – ama sanırım her şeyden çok, okuldan uzakta, yine korunaklı evimde olduğum için memnuniyet hissediyordum.

Bir gece, yanımızdaki evin bahçesine beş yüz kiloluk bir bomba düştü, ama neyse ki patlamadı. Hepimiz, görünüşe bakılırsa bütün sokak sakinleri, o gece elimizden geldiğince sessiz yürüyerek (bomba titreşim yüzünden patlar mıydı acaba?) –çoğumuz pijamalarla– usulca kaçtık (biz bir kuzenin evine gittik). Sokaklar karartma yüzünden zifiri karanlıktı, hepimizin elinde kırmızı krepon kâğıdıyla örtülmüş birer el feneri vardı. Sabaha evlerimizi yıkılmamış halde bulacağımızdan emin değildik.

Bir başka gün, evimizin arkasına bir yangın bombası, termit bombası düştü ve korkunç bir ısıyla, akkor halinde yandı. Babamın bir taşınır tulumbası vardı; ağabeylerim ona kova kova su taşıyor, ama bu cehennemî ateşe su fayda etmiyor, hatta iyice körüklüyordu. Su akkor halindeki metale değdiğinde korkunç bir tıslamaya ve püskürmeye yol açıyor, bu arada bomba

kendi kaplamasını eriterek her yana erimiş metal fıskırtıyordu. Ertesi sabah arka bahçe bir yanardağ manzarası kadar kavruk ve haraptı, ama tatil dönüşü okulda gösterip caka satabileceğim harika, pırıl pırıl şarapnellerle doluydu.

Yıldırım savaşı sırasında evde geçirdiğim kısa süreden aklımda kalan tuhaf, utanç verici bir anım var. Köpeğimiz Greta'yı çok severdim (1945'te sürat yapan bir motosiklet tarafından ezilip öldüğünde hüngür hüngür ağlamıştım), ama o kış tatilinde ilk yaptığım şeylerden biri, Greta'yı dışarıdaki buz gibi soğuk kömürlüğe hapsetmek oldu; yürek parçalayan inlemlerinin, havlamalarının duyulmasına imkân yoktu. Bir süre sonra yokluğu fark edildi ve onu en son ne zaman gördüğüm, nerede olduğu konusunda bir fikrim olup olmadığı, diğer herkes gibi bana da soruldu. Greta'yı dışarıdaki kömürlükte aç, üşümüş, hapsolmuş halde düşündüm, belki de ölmek üzereydi, ama hiçbir şey söylemedim. Ancak akşama doğru yaptığım şeyi itiraf ettim; Greta yarı donmuş halde kömürlükten çıkarıldı. Babam çok öfkелendi, beni iyice pataklayıp yatıncaya kadar da bir köşede ayakta durma cezası verdi. Ama hiç âdetim olmadığı halde niye böyle bir yaramazlık yaptığım, sevdiğim bir köpeğe niye bu kadar acımasız davrandığım sorulmadı; sorulsa da cevap veremezdim zaten. Ama davranışım mutlaka bir mesajdı, bir tür simgeydi; ailemin dikkatini benim kendi kömürlüğüme, Braefield'a, oradaki sefaletime ve çaresizliğime çekmeye çalışıyordum. Londra'ya her gün bombalar yağdığı halde, Braefield'a dönme düşüncesi içime tarifsiz bir korku salıyordu; hepimizin tepesine bir bomba düşecek olsa bile, ailemle birlikte evde kalmak, onlarla bir arada olmak istiyordum.

Savaştan önceki yıllarda çocuksu bir din duygusuna sahiptim. Annem Sebt mumlarını yaktığında Sebt gününün gelişini, ağırlanışını, dünyanın üzerine yumuşak bir örtü gibi inişini neredeyse fiziksel olarak hissederdim. Bunu bütün evrende geçerli bir şey olarak hayal ederdim; Sebt ta uzaklardaki yıldız sistemlerine, galaksilere iner, hepsini Tanrı'nın barışıyla örterdi hayalimde.

Dua hayatımızın bir parçasıydı. Önce Şema, “Dinle, ey İsrail...”, sonra da her gece yatmadan okuduğum dua. Annem dişlerimi fırçalayıp pijamamı giymemi bekler, sonra yukarı çıkıp yatağıma otururdu; ben de yüksek sesle İbranice duamı okurdum: “*Baruh ata adonay...* Yüce Tanrı Babamıza, Evrenin Kralına, uyku şeritlerini gözlerime indirip gözkapaklarıma bastıracağı için şükürler olsun...” İngilizcesi çok güzel, İbranicesi daha güzeldi. (Bana İbranicenin Tanrı’nın dili olduğu, ama elbette Tanrı’nın bütün dilleri, hatta dile getiremediğimiz duygularımızı da anladığı söylenmişti.) “Yüce Tanrım ve atalarımın Tanrısı, bana huzur içinde yatmayı ve tekrar kalkmayı lütfet...” Ama duanın burasına geldiğimde uyku şeritleri (onlar her neyse) gözlerime iyice ağırlık yapmaya başlar, çoğunlukla devamını getiremezdim. Annem eğilip beni öper, anında uykuya daldım.

Braefield’da öpücük filan yoktu; ben de gece duasını okumaktan vazgeçtim, çünkü o annemin öpücüğüyle ayrılmaz bir bütündü ve artık onun yokluğunu hatırlatan dayanılmaz bir şeydi. İçimi ısıtıp huzurla kaplayan, Tanrı’nın şefkatini ve gücünü ifade eden cümleler artık laf kalabalığına, hatta düpedüz kandırmacaya dönüşmüştü.

Annemle babam beni ansızın terk edince (ben olayı böyle görüyordum), onlara olan güvenim, sevgim ve bunlarla birlikte Tanrı’ya olan inancım fena halde sarsılmıştı. “Tanrı’nın var olduğuna dair ne gibi bir kanıt var ki?” diye sorup duruyordum kendi kendime. Braefield’da konuya açıklık kazandırmak üzere bir deneye giriştim: Sebze bahçesine yan yana iki sıra turp ekip Tanrı’dan birini kutsamasını veya birini lanetlemesini diledim; seçim O’na aitti, aralarında açık bir fark görmek istiyordum. İki sıra turp tıpatıp eşit hızla büyüdü, bu da benim gözümde Tanrı’nın yokluğunu kanıtlıyordu. Ama bundan sonra, inanacak bir şeyin özlemini daha da çok duymaya başladım.

Dayaklar, açlık ve işkence devam ettikçe okulda kalanlarımız giderek daha aşırı psikolojik önlemlere başvurmak zorunda kalıyor, baş işkencecimizi insanlıktan çıkarıyor, gerçekliğini saptırıyorduk. Bazen dayak yerken onu hareket eden bir iskelet olarak görürdüm (evde radyografiler, ince bir et kılıfı içinde ke-

mikler görmüştüm). Bazen de onu bir varlık olarak bile değil de, geçici bir dikey atom dizisi olarak görürdüm. Kendi kendime, "Atomdan başka bir şey değil o," derdim; giderek "atomdan başka bir şey olmayan" bir dünyanın özlemini çekiyordum. Zaman zaman başöğretmenden fışkıran şiddet adeta canlı doğanın tamamına bulaşır, şiddeti hayatın özü olarak görürdüm.

Bu koşullarda kendime özel bir yer, tek başıma kalabileceğim, başkalarının müdahalesi olmadan kendimi kaptırabileceğim, bir denge ve şefkat duygusu bulabileceği bir sığınak aramaktan başka ne yapabilirdim? Durumum, Freeman Dyson'ın otobiyografik denemesi "Öğretmek ya da Öğretmemek"te tarif ettiği duruma benziyordu belki de.

Bedensel güçten ve atletik yetenekten yoksun oğlanlardan oluşan küçük bir azınlığa mensuptum... [Fesat bir başöğretmenle zorba oğlanların] çifte baskısı altında sıkışmış kalmıştık... Hem Latince saplantılı başöğretmenimiz, hem de futbol saplantılı okul arkadaşlarımız için erişilmez olan bir alana sığındık. Bilime sığındık... Bilimin, gaddarlıkla nefretin ortasında bir özgürlük ve dostluk alanı olduğunu... öğrendik.

Benim ilk sığınağım sayılardı. Babam ezberden hesap yapmada çok ustaydı; ben de, daha altı yaşındayken bile sayılara yatkındım, üstelik âşıktım da. Sayılar sağlam ve değişmez oldukları için severdim onları; kargaşayla dolu bir dünyada dimdik dururlardı. Sayıların ve ilişkilerinin mutlak, kesin, sorgulanamayacak, şüphe götürmez bir yanı vardı. (Yıllar sonra, 1984'ü okuduğumda, benim için kitapta dehşetin doruk noktası, Winston'ın yıkılışının ve teslim oluşunun nihai işareti, işken-ce altında iki kere ikinin dört ettiğini reddetmeye zorlanmasıydı. Giderek kendi zihninde de bundan şüpheye düşmesi, sonunda sayıların da ona ihanet etmesi daha da korkunçtu.)

Özellikle asal sayıları, bölünmez, parçalanmaz oluşlarını, sadece ve sadece kendileri oluşlarını severdim. (Kendime böyle bir güven beslemiyordum; her hafta biraz daha bölündüğümü, kendimden uzaklaştığımı, parçalandığımı hissediyordum.)

Asal sayılar diğer bütün sayıların temel taşlarıydılar; bir anlamları olması gerektiğini düşünüyordum. Asal sayılar niçin bu şekilde sıralanıyordu? Dağılımlarının bir düzeni, bir mantığı var mıydı? Bir sınırları var mıydı, yoksa sonsuza dek devam mı ediyorlardı? Saatler boyunca sayıları çarpanlarına ayırır, asal sayıları arayıp bulur, ezberlerdim. Onlar sayesinde kimseye ihtiyaç duymadan, kendimi kaptırdığım eğlenceli birçok saat geçirdim tek başıma.

Birden yüze kadar sayıları ona onluk bir tabloya yerleştirerek asal sayıları işaretledim, ama dağılımlarında bir düzen, bir mantık bulamadım. Daha büyük, yirmiye yirmilik, otuza otuzluk tablolar yaptım, ama hâlâ görünür bir düzen bulamıyordum. Oysa bir düzen olması gerektiğinden emindim.

Savaş yıllarındaki tek gerçek tatillerim, Cheshire’da, Delamere Ormanı’nın ortasına “hassas çocuklar” (Manchester’lı işçi ailelerinin, çoğu astımlı, bazıları raşitik veya veremli, bir ikisi de, geriye bakınca, sanıyorum otistik olan çocukları) için Temiz Hava Yahudi Okulu’nu kurmuş olan Len Teyze’ye yaptığım ziyaretlerdi. Okuldaki her çocuğun bir-iki metre eninde, etrafı taşlarla çevrili küçük birer bahçesi vardı. Braefield yerine Delamere’de okula gitmeye can atardım, ama bu hiç dile getirmediğim bir arzuydu (yine de basiretli ve şefkatli teyzemin tahmin ettiğini düşünürdüm).

Len Teyzem bana binbir çeşit botanik ve matematik harikası gösterirdi. Bahçedeki ayçiçeklerinin üzerindeki sarmal düzeni gösterip içlerindeki çiçekçikleri saymamı söylemişti. Ben sayarken, belirli bir diziye göre -1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21 vs.- sıralandıklarını, her sayının, önceki iki sayının toplamı olduğunu söylemişti. Her sayıyı bir sonraki sayıya böldüğümüzde ise (1/2, 2/3, 3/5, 5/8, vs.) 0,618 sayısına yaklaşıyorduk. Bu diziye, yüz yıllar önce yaşamış bir İtalyan matematikçiye ithafen Fibonacci dizisi adı veriliyordu. 0,618 oranının, mimarlar ve ressamlar tarafından sık sık kullanılan ideal bir geometrik oran olduğunu ve altın oran ya da altın kesit olarak anıldığını da söyledi.

Teyzem beni ormanda uzun botanik yürüyüşlerine götürür, yere düşmüş çam kozalaklarında da aynı altın kesite dayalı

sarmallar olduğunu gösterirdi. Bir dere kenarında yetişen atkuyruklarını gösterip sert, boğumlu dallarına dokunmamı ve ölçüp bölümlerin uzunluğunu bir grafik halinde kaydetmemi söylemişti. Dediğini yaptım ve grafikteki eğrinin giderek düzleştiğini gördüm; teyzem artışların “üstel” olduğunu ve büyümenin genellikle bu şekilde gerçekleştiğini açıkladı. Bu geometrik oranlara doğada sık sık rastlanıyordu; sayılar dünyanın düzenleniş biçimiydi.

Bitkilerin, bahçelerin sayılarla ilişkilendirilmesi benim için yoğun bir simgesel biçime büründü. Kendi coğrafyasına, dillerine ve yasalarına sahip bir sayılar âlemi, krallığı, daha çok da, sihirli, gizli, harika bir sayılar bahçesi hayal etmeye başladım. Burası zorba çocuklarla başöğretmenden gizli, onların ulaşamayacağı bir bahçeydi; aynı zamanda, benim bir şekilde istendiğimi hissettiğim, dost bir bahçeydi. Bu bahçedeki dostlarım, asal sayılarla Fibonacci ayçiçeklerinin yanı sıra tükel sayılar (6 veya 28 gibi kendileri haricindeki çarpanlarının toplamına eşit olan sayılar); kareleri iki karenin toplamına eşit Pythagoras sayıları (3,4,5 veya 5,12,13 gibi) ve her birinin çarpanlarının toplamı diğerine eşit sayı çiftleri (220 ve 284 gibi) olan “dost sayılar”dı. Teyzem, sayılar bahçemin iki bakımdan sihirli olduğunu anlatmıştı bana; hem eğlenceli ve dostaneydi, kalıcıydı, hem de bütün evrenin temelindeki kuruluş planının bir parçasıydı. Teyzem Tanrı’nın sayılarla düşündüğünü söylerdi.

Evdeki nesneler arasında en çok özlediğim, annemin saatiydi; yalnızca saati ve tarihi değil, ayın evrelerini ve gezegenlerin konumlarını da gösteren, altın kadranlı çok güzel bir sarı kaçılı saati. Çok küçükken bu saatin, doğrudan evrenden haber ileten, astronomik bir aygıt olduğunu düşünürdüm. Annem haftada bir dolabı açıp saati kurar, ben de tahrik ağırlığının yükselişini seyreder, (annem izin verirse) saat başlarını ve çeyrek saatleri haber veren uzun metal vuru ağırlıklarına dokunurdum.

Saatin vurularını Braefield’daki dört yıl boyunca acıyla özledim; bazen geceleri sesini rüyamda işitir, kendimi evimde zanneder, ama uyandığımda dar, yamru yumru bir yatakta,

birçok kez de çışimi tutamayıp ıslanmış olduğumu fark ederdim. Braefield'da birçoğumuz psikolojik açıdan gerilemiştik ve yatağımızı ıslattığımızda ya da kirlettığimizde acımasızca dövölürdük.

1943 baharında Braefield kapandı. Hemen herkes ailesine okulun koşullarından şikâyet etmiş, çoğu da okuldan alınmıştı. Ben hiç şikâyette bulunmadım (Michael da öyle, ama o, 1941'de, on üç yaşındayken Clifton Koleji'ne geçmişti); sonunda okulda neredeyse bir tek ben kaldım. Tam olarak ne olduğunu hiç öğrenemedim –başöğretmen iğrenç karısı ve çocuğuyla birlikte ortadan kayboldu– bana tatilin sonunda Braefield'a dönmeyeceğim, yeni bir okula gideceğim söylendi sadece.

St. Lawrence Koleji'nin (benim gözümde) geniş ve görkemli bir arazisi, eski binaları, yaşlı ağaçları vardı; şüphesiz hepsi çok değerliydi, ama beni dehşete düşürüyordu. Braefield bütün korkunçluğuına rağmen tanıdıktı hiç değilse –okulu, köyü tanıyordum, bir iki arkadaşım vardı– oysa St. Lawrence'ta her şey bana yabancı ve bilinmezdi.

İlginçtir, orada okuduğum yarıyla ilişkin pek az şey hatırlıyorum; öylesine bastırmış ya da unutmuşum ki, geçenlerde, beni yakından tanıyan, Braefield dönemine ait çok şey bilen birine St. Lawrence'tan bahsettiğimde çok şaşırdı ve daha önce hiç sözünü etmemiş olduğumu söyledi. En çok hatırladığım, orada aniden uydurduğum yalanlar, şakalar, hayaller ya da yarılgılar – ne ad vereceğimi ben de bilemiyorum.

Özellikle pazar sabahları, diğer çocukların hepsi kiliseye gidip de küçük bir Yahudi çocuk olarak okulda tek başıma kaldığımda kendimi çok yalnız hissederdim (çocukların çoğunun Yahudi olduğu Braefield'da böyle bir duygu yaşamamıştım). Bir pazar sabahı kuvvetli bir fırtına patladı; şimşekler çakıyor, gök gürölüyordu; gök gürölütülerinden biri o kadar şiddetli ve yakındaydı ki bir an okula yıldırım düştüğünü sandım. Diğer çocuklar kiliseden döndüğuünde de, ısrarla bana yıldırım çarptığını, yıldırımın içime "girdiğini" ve beynime yerleştiğini söyledim.

Uydurduğum diğer hikâyeler çocukluğuuma, daha doğrusu başka bir çocukluğu ya da bir çocukluk hayaline ilişkindi. Rus-

ya'da doğduğumu söyler (o sırada Rusya müttefikimizdi, anemin babasının Rusya'dan göç ettiğini de biliyordum), neşeli kızak yolculuklarına, sarmalandığımız kürklere, gece vakti kızığımızın peşine düşen, uluyan kurt sürülerine ilişkin uzun, ayrıntılı, hayal ürünü öyküler anlatırdım. Anlattıklarımın nasıl karşılandığını hiç hatırlamıyorum, ama ben söylediklerimden hiç şaşmadım.

Bazen de ailemin küçükken bir nedenle beni evden attığını, dişi bir kurt tarafından bulunup kurtlar arasında büyüdüğümü anlatırdım: *Cengel Kitabı*'nı okumuş, neredeyse ezberlemiştim; "anılarımı" kitaptan ayrıntılarla allayıp pullar, çevreme toplanan dokuz yaşındaki şaşkın çocuklara kara panter Bagera'yı, bana Tabiat Kanunu'nu öğreten yaşlı ayı Balo'yu, nehirde birlikte yüzdüğüm arkadaşım yılan Kaa'yı ve bin yaşındaki orman kralı Hathi'yi anlatırdım.

O günleri düşününce, hayaller ve masallarla doluymuşum, hayalle gerçek arasındaki sınırı bazen şaşırmışım gibi geliyor bana. Abes, ama görkemli bir kimlik yaratmaya çalışıyordum sanırım. Başöğretmenin sadistçe ilgisinin bile bir tür dikkat, hatta sevgi olarak görülebileceği Braefield'a kıyasla, sanıyorum St. Lawrence'ta yalnızlık, sevgisizlik ve siliklik duygusunu daha da yoğun biçimde yaşadım. Belki ıstırabıma gözlerini ve kulaklarını kapayan veya ilgisiz kalan annemle babama öfkelenerek onların yerini şefkatli bir Rus aileyle ya da kurtlarla dolduruyordum.

Annemle babam 1943'te dönem ortasında beni ziyaret ettiklerinde (belki tuhaf hayallerimi ve yalanlarımı da işitip), sınırda olduğumu ve durumum daha da kötüleşmeden beni Londra'ya götürmelerinin iyi olacağını nihayet anladılar.



4

“İdeal Bir Metal”

Dört yıllık sürgünün ardından, Londra’ya 1943 yazında, içinde kapanık, bazı bakımlardan sorunlu, ama metallere, bitkilere ve sayılara tutku derecesinde meraklı, on yaşında bir çocuk olarak döndüm. Her yerdeki bombardıman tahribatına, ihtiyaç maddelerinin vesikaya bağlı oluşuna, karartmalara ve kitapların ince, kalitesiz kâğıda basılmasına rağmen hayat bir ölçüde normale dönmekteydi. Almanlar Stalingrad’da geri püskürtülmüş, Müttefikler Sicilya’ya çıkmıştı; sağlanması için yıllar gerekse bile, zafer artık kesinleşmişti.

Benim açımdan bunun bir işareti, babama bir dizi aracı sayesinde, –hiç görülmemiş bir şey– Kuzey Afrika’dan gelmiş bir muz verilmiş olmasıydı. Savaşın başından beri hiçbirimiz muz görmemiştik; babam muz adeta ayinsel biçimde yedi eşit parçaya bölerek kendisi, annem, Birdie Teyzem, ağabeylerim ve benim aramızda paylaştırdı. Minik muz parçaları, tıpkı Komünyon ekmeği gibi dilin üzerine yerleştirilip iyice tadına varılarak yutuldu. Tadı şehvetli, neredeyse esriticiydi; hem geçmiş günlerin hatırlatıcısı ve simgesi, hem de gelecek günlerin beklentisi, eve kalmak üzere döndüğümün teminatı, nişanıydı belki.

Oysa değişen çok şey vardı; kendi ailemiz bile, savaştan önceki yerleşik, sağlam aileden birçok bakımdan farklıydı. Sanırım

sıradan bir orta sınıf ailesi sayılırdık, ama o zamanlar bu tür ailelerde birçok yardımcı ve hizmetkâr bulunurdu ve son derece meşgul, bir ölçüde “başımızda bulunmayan” bir anne-babayla büyüdüğümüzden, çoğu hayatlarımızda temel bir rol oynardı. Marcus’un doğduğu 1923 yılından beri yanımızda olan büyük dadı Yay vardı (adının nasıl yazıldığından hiçbir zaman emin olamadım, ama okumayı öğrendikten sonra “Yea” diye yazıldığını düşünmeye başlamıştım – Kutsal Kitap’tan bölümler okumuş ve *lo* (işte), *hark* (dinle) ve *yea* (hatta) gibi ifadelerle büyümüştüm). Ayrıca tutkuyla bağlı olduğum kendi dadım Marion Jackson vardı – ağızından çıkan ilk anlaşılır kelimelerin onun adı olduğunu söylerler; her hecesini bebeklere özgü bir yavaşlıkla, dikkatle telaffuz edermişim. Yay’ın hemşire kepi ve üniforması bana biraz ciddi ve ürkütücü görünürdü, oysa Marion Jackson beyaz, kuştüyü gibi yumuşacık kıyafetler giyerdi; onun giysilerine gömülür ve kendimi tamamen güvende hissederdim.

Kolalı önlüklü, elleri kıpkırmızı olan aşçı-kâhyamız Marie, bir de ona yardım etmeye gelen, adını unuttuğum “gündelikçi” vardı. Bu dört kadının yanı sıra şoför Don ve bahçıvan Swain, evin ağır işlerini hallederlerdi.

Savaştan sonra bütün bunlardan geriye pek bir şey kalmadı. Yay ve Marion Jackson gittiler – artık hepimiz “büyümüş”tük. Bahçıvanla şoför de yoktu; annem (o sırada elli yaşındaydı) arabasını kendi kullanmaya karar verdi. Marie dönecekti, ama dönmedi; onun yerine alışverişle yemek pişirmeyi Birdie Teyzem üstlendi.¹

1 Bir tek babamın sekreteri Miss Levy kaldı. 1930’dan beri babamın yanında çalışıyordu; biraz çekingen ve resmî (ona adıyla hitap etmeyi aklımızdan bile geçiremezdik, o hep Miss Levy’ydi), ayrıca hep meşgul olmakla birlikte, bazen kendisi babamın mektuplarını daktilo ederken küçük odasında yanan ateşin önünde oturup oyun oynamama izin verirdi. (Daktilo tuşlarının tıkırtısını ve her satırın sonunda çalan zil sesini çok severdim.) Miss Levy’nin evi beş dakikalık mesafedeydi (Shoot-Up Hill’de –Rasgele Ateş Tepesi–; bana Kilburn’dan çok örneğin Tombstone’a –Mezartaşı– uygunmuş gibi gelen bir addı); hafta içi her sabah saat tam dokuzda gelirdi; onu tanıdığım yıllar boyunca bir gün bile geç kaldığını, ke-yifsiz olduğunu, telaşlandığını veya hastalandığını görmedim. Evdeki diğer her şey değiştiği halde onun programı, muntazam varlığı savaş boyunca hep sabit kaldı. Hayatın iniş çıkışlarından etkilenmiyordu sanki.

Babamdan birkaç yaş büyük olan Miss Levy doksan yaşına kadar haftada elli saat çalışmaya devam etti ve görünürde yaşa teslim olmadı. Tıpkı annemle babam gibi onun için de emeklilik düşünülemez bir şeydi.

Evimiz fiziksel açıdan da değişmişti. Savaş sırasında her şey gibi kömür de kıtlamış, büyük kazan kapatılmıştı. Onun yerine kapasitesi son derece sınırlı, küçük bir petrol ocağı vardı; evdeki fazlalık odaların çoğu da kapatılmıştı.

Artık “büyüdüğüm” için bana daha büyük bir oda verildi – eskiden Marcus’un odasıydı, ama Marcus ve David üniversiteydiler. Odamda bir gazlı şöminem, eski bir çalışma masam, kendime ait kitap raflarım vardı ve hayatımda ilk defa bir yerim, bir mekânım olduğumu hissediyordum. Odamda kitap okuyarak, sayılarla, kimyayla ve metallerle ilgili hayaller kurarak saatler geçirirdim.

Her şeyden çok, Tungsten Dayı’yı yine ziyaret edebildiğime seviniyordum – (zırh levhalarında kullanılan tungsten çeliğinin üretilmesinde çok büyük miktarlarda tungsten gerektiğinden, tungsten biraz kıtlamış olsa da) en azından onun fabrikası görece değişmemişti. Sanıyorum o da küçük çömezi döndüğü için seviniyordu; fabrikasında ve laboratuvarında benimle saatler geçirir, sorularıma anında cevap verirdi. Bürosundaki camlı dolaplardan birinde çeşitli elektrik ampulleri dururdu: 1880’lerin başından kalma, filamanları karbonlaştırılmış iplikten birkaç Edison ampülü; 1897’de yapılmış osmium filamanlı bir ampul ve yüzyıl başından, tantaldan incecik filamanları zikzaklar çizen ampuller. Bunların ardından, daha yakın tarihte yapılmış çeşitli biçim ve boyutlarda tungsten filamanları olan ampuller gelirdi – bunlar dayım için özel bir ilgi ve gurur kaynağıydı, çünkü bazılarının yapımına kendisi öncülük etmişti. Hatta birinin adı “Geleceğin Ampülü?” idi. bunun filamanı yoktu, yanında duran bir kartta *Renyum* yazardı.

Platini daha önce duymuştum, ama öteki metaller –osmium, tantal, renyum– bana yabancıydı. Dave Dayı ampul dolabının yanı başındaki bir dolabın içinde bütün bu metallerden ve bazı cevherlerinden örnekler bulundururdu. Onları eline alıp kendine has, üstün niteliklerini, nasıl keşfedildiklerini, nasıl arıtıldıklarını ve filaman yapımına niçin uygun olduklarını ayrıntılarıyla anlatırdı. Dayım filaman metallerinden, “kendi”

metallerinden bahsettikçe, hepsi zihnimde özel bir anlam ve değer kazanırdı – soy, yoğun, erimez ve parlaktılar.

Dolaptan delik deşik gri bir külçe çıkarır, bana atıp, “Ne kadar yoğun, değil mi?” derdi. “Bu bir platin külçesi. Doğada bu şekilde, saf metal külçeler halinde bulunur. Metallerin çoğu, cevherlerde başka maddelerle bileşik halinde bulunur. Platin gibi doğada serbest halde bulunan çok az metal vardır – altın, gümüş, bakır ve bir iki metal daha.” Diğerleri, dayımın dediğine göre binlerce yıldır bilindiği halde, platin ancak iki yüz yıl önce “keşfedilmişti”; gerçi İnkalar yüzyıllar boyunca değerini bilmişlerdi, ama dünyanın geri kalanı bu metali tanımıyordu. Başlangıçta, bu “ağır gümüş” bir baş belâsı, altının saflığını bozan bir madde olarak görülüyor ve maden arayıcılarının tavaralarını tekrar “kirlletmesin” diye nehrin en derin yerine atılıyordu. Ama 1700’lerin sonlarında yeni metal Avrupa’nın tamamını büyülemişti; altından daha yoğun, daha ağırdı ve altın gibi “soy” bir metaldi, katiyen kararmazdı. Gümüş kadar parlaktı (İspanyolca adı *platina*, “küçük gümüş” demekti).

Platin genellikle başka iki metalle, iridyum ve osmiyumla birlikte bulunuyordu ve bunlar daha da yoğun, sert ve kimyasal etkilere dayanıklıydı. Dayım bunu anlatırken bana elimde tutmam için örnekler verdi; mercimek büyüklüğünde pullar oldukları halde inanılmayacak derecede ağırdılar. Bunlar dünyadaki en yoğun iki maddenin, osmiyumla iridyumun doğal alaşımı olan “osmiridyum” örnekleriydi. Ağırlık, yoğunluk –neden bilmem– beni heyecanlandırıyor, müthiş bir güvenlik ve rahatlık duygusu veriyordu. Üstelik, Dave Day’ının dediğine göre, bütün platin metalleri arasında osmiyum en yüksek erime noktasına sahip metaldi; bu yüzden de, kıtlığına ve pahalılığına rağmen, bir dönem ampullerde platin filamanların yerine osmiyum kullanılmıştı.

Platin metallerinin en büyük meziyeti, altın kadar soy ve işlenmesi kolay oldukları halde erime noktalarının çok daha yüksek olmasıydı; bu yüzden de kimyasal gereçler için idealdiler. Platinden yapılan potalar en yüksek ısılara dayanabilirdi; platin beherglaslar ve spatüller en kuvvetli asitlerden bile etkilene mezdi. Dave Day dolaptan küçük bir pota çıkardı, tama-

men pürüzsüz ve pırıl pırıldı. Yepyeni görünüyordu. “Bu pota yaklaşık 1840’ta yapılmış,” dedi. “Bir asırlık kullanıma karşılık hemen hiç eskimemiş.”

Dedemin en büyük oğlu Jack, 1867’de, Güney Afrika’da Kimberley yakınında elmas bulunup da elmasa hücum başladı-ğında on dört yaşındaymış. 1870’lerde Jack ve iki erkek kardeşi Charlie ve Henry (Henry doğuştan sağırmış ve işaret dilini kul-lanırmış) – servet yapmak üzere Güney Afrika’ya, elmas, uran-yum ve altın madenlerinde danışman olarak çalışmaya gitmiş-ler (kız kardeşleri Rose de onlarla birlikteymiş). Dedem 1873’te tekrar evlenmiş ve on üç çocuğu daha olmuş; eski aile efsanele-ri – belki büyük oğullarının hikâyeleriyle Rider Haggard’ın Kral Süleyman’ın madenlerine ilişkin öykülerinin ve Elmaslar Vadisi hakkındaki eski efsanelerin bir karışımı– ikinci evlilikten doğan evlatlardan ikisinin (Sydney ve Abe) Afrika’da üvey ağabeylerine katılmalarına sebep olmuş. Daha ileriki bir tarih-te, küçük kardeşlerden ikisi, Dave ve Mick de onlara katılmış; yani bir dönem, Landau’nun dokuz oğlundan yedisi, Afrika madenlerinde danışmanlık yapıyormuş.

Evimize (şimdi de benim evimde) duvarda asılı, 1902 tarih-li bir aile fotoğrafında, sakallı, saygıdeğer görünümlü dedem, ikinci karısı Chaya ve on üç çocukları bir arada görülür. Annem altı-yedi yaşlarında bir kız çocuğu, en küçük kız kardeşi Doog-gie ise –on sekiz kardeşin en küçüğü– yerde bir yumak olarak yer alır. Fotoğrafa dikkatli bakınca, Abe ve Sydney’nin suretle-rinin (poz verilirken fotoğrafçının özel olarak boş bıraktığı yerlere) sonradan eklendiği fark edilir; o sırada Boer Savaşı yü-zünden ayrılamadıkları, belki tehlikeye maruz kaldıkları Gü-ney Afrika’daymışlar hâlâ.²

Evlenip yerleşmiş olan büyük üvey ağabeyler Güney Afri-

2 Boer Savaşı sırasında Afrika’daki bütün akrabalar için endişelenilmiş; bu korku-lar annemi derinden etkilemiş olsa gerek, aradan kırk yıl geçtikten sonra bile hâ-lâ o dönemden kalma bir şarkı söylerti:

Bir, iki, üç - Kimberley kurtuldu

Dört, beş, altı - Ladysmith kurtuldu

Yedi, sekiz, dokuz - Bloemfontein kurtuldu

ka'da kalmışlar. Hiçbiri İngiltere'ye dönmemiş, ama öyküleri ailede sürekli anlatılır, efsaneleştirilirmiş. Küçük kardeşler –Sydney, Abe, Mick ve Dave– ise, Birinci Dünya Savaşı patladığında İngiltere'ye dönmüşler ve beraberlerinde egzotik öyküler, başta her türlü mineral olmak üzere madencilik günlerinden çeşitli yadigârlar getirmişler.

Dave Dayı dolabındaki metallerle mineralleri elinde tutmaya bayılır, olağanüstü özelliklerini uzun uzun anlatırken benim de tutmama izin verirdi. Sanıyorum dünyayı, ısıyla basıncın sadece müthiş jeolojik hareketlere değil, sayısız kimyasal mucizeye de yol açtığı dev bir doğal laboratuvar olarak görüyordu. Bana ünlü Kimberley madeninden bir örnek gösterir; “Şu elmaslara bak,” derdi. “Neredeyse dünyanın kendisi kadar yaşlılar. Binlerce milyon yıl önce, dünyanın derinliklerinde, hayal edilemeyecek basınçların altında oluşmuşlar. Sonra, yermantosunda yüzlerce mil yol almış, ardından yerkabuğunda çok yavaş ilerleyerek nihayet bu kimberliten içinde yüzeye çıkmışlar. Dünyanın içini doğrudan hiç göremeyebiliriz, ama bu kimberlit ve içindeki elmaslar bir örnek oluşturabilir. İnsanlar yapay olarak elmas üretmeye çalıştılar,” diye eklerdi, “ama gerekli ısı ve basınca ulaşamadılar.”³

Dave Dayı, onu ziyaret ettiğim bir gün, bana bir alüminyum külçe gösterdi. Yoğun platin metallerinden sonra alüminyumun hafifliği beni şaşırttı; bir tahta parçası kadar hafifti neredeyse. “Sana ilginç bir şey göstereceğim,” dedi. Daha küçük, pürüzsüz ve parlak bir alüminyum parçası alıp üstüne cıva sürdü. Aniden –feci bir hastalığa yakalanmış gibi– alüminyumun yüzeyi parçalandı, mantara benzer beyaz bir madde süratle yüzeyi kapladı, yarım santim, sonra bir santim kalınlığına ulaştı; kalınlaştıkça kalınlaştı ve sonunda alüminyumunu tama-

3 Ondokuzuncu yüzyılda elmas imal etmek için çeşitli çabalar gösterildi; en ünlüsü, flüoru ayırmayı ilk başaran ve elektrik fırınına icat eden kişi olan Fransız kimyacı Henri Moissan'ın girişimiydi. Moissan'ın gerçekten elmas elde etmiş olduğu şüphelidir – elmas diye nitelediği minik, sert kristaller muhtemelen (artık moisanit adıyla anılan) silisyum karbürdü. Elmas yapımının ilk zamanlarındaki heyecanlı, tehlikeli, çılgınca heveslerle dolu ortam, H. G. Wells'in “Elmas Yapımcısı” adlı öyküsünde canlı biçimde aktarılmıştır.

men yok etti. "Demirin paslanışını, yani havadaki oksijenle birleşip oksitlenişini görmüşsündür," dedi dayım. "Ama alüminyumda aynı olay bundan bir milyon kat daha hızlı gerçekleşir. Bu büyük külçe hâlâ parlak, çünkü ince bir oksit tabakasıyla kaplı; bu da onu koruyor. Ama cıvayı sürdüğün zaman yüzeydeki tabaka yok olduğundan korunamıyor ve birkaç saniye içinde oksijenle birleşiyor."

Parlak, ışıltılı bir metalin süratle, kolayca ufalanabilen bir oksit kütlesine dönüşmesi bana sihirli, sersemletici, ama biraz da korkutucu görünmüştü. Bir lanet, bir büyü gibiydi; bazen rüyalarımda gördüğüm parçalanmayı hatırlatıyordu. Cıvayı fesat, metalleri mahveden bir madde olarak görmeye başladım. Her metali bu hale getirir miydi acaba?

"Merak etme," diye cevap verdi dayım, "burada kullandığımız metaller için tehlike yok. Şu küçük tungsten parçasını cıvanın içine atsam hiç etkilenmez. Bir milyon yıl boyunca kalsa da şimdiki kadar parlak ve ışıltılı olur." Bu istikrarsız dünyada hiç değilse tungsten sabitti.

"Gördüğün gibi," diye devam etti Dave Dayı, "yüzeydeki tabaka parçalanınca alüminyum büyük bir süratle havadaki oksijenle birleşip alümina denen bu beyaz oksidi oluşturuyor. Demirin paslanması da aynı şey, pas dediğimiz şey bir tür demir oksittir. Bazı metaller oksijeni o kadar sever ki, havaya maruz kaldıkları anda oksijenle birleşir, bir oksit oluşturur, kararır. Bazıları oksijeni sudan bile çektiği için kapalı bir tüpte veya yağın içinde bulundurulmaları gerekir." Dayım bir şişe yağın içinde bulunan, beyazımsı renkte metal parçaları gösterdi. Metal parçalarından birini şişeden çıkarıp çakısıyla kesti. Yumuşaklığına hayret ettim; daha önce bir metalin bu şekilde kesildiğini hiç görmemiştim. Kesilen yüzeyin gümüşü bir parıltısı vardı. Dayım bunun kalsiyum olduğunu ve yüksek etkinliği nedeniyle doğada asla saf metal halinde bulunmayıp bileşiklerden veya minerallerden özütlenmesi gerektiğini söyledi. Dover'ın beyaz uçurumlarının tebeşir, bazı kayaların da kireçtaşı olduğunu, bunların, yerkabuğunu oluşturan başlıca maddelerden biri olan kalsiyum karbonatın farklı biçimleri olduğunu anlattı. Dayım konuştuğu sırada kalsiyum metali tamamen oksit-

lenmişti; parlak yüzeyi mat, tebeşirsi bir beyazlığa bürünmüştü. “Kirece dönüşüyor,” dedi dayım, “yani kalsiyum oksit.”

Ama dayımın konuşmaları ve dolabın önündeki uygulamalı açıklamaları dönüp dolaşıp mutlaka *kendi* metaline gelirdi. “Tungsten,” derdi. “Başlangıçta ne kadar mükemmel bir metal olduğunu kimse anlayamadı. Metaller arasında en yüksek erime noktasına sahiptir, çelikten daha serttir ve yüksek ısılarda sağlamlığını korur – ideal bir metal!”

Dayımın bürosunda çeşitli tungsten külçeleri bulunurdu. Bazılarını kâğıt ağırlığı olarak kullanırdı, bazılarınınsa, sahiple-ri ve imalatçıları olan dayıma haz vermekten başka işlevi yoktu. Gerçekten de tungstenle karşılaştırıldığında çelik külçeler, hatta kurşun bile hafif, adeta gözenekli, seyrek geliyordu ele. “Bu tungsten külçeleri olağanüstü bir kütle yoğunluğuna sahip,” derdi dayım. “Silah olarak kullanılsalar, kurşundan çok daha öldürücü olurlardı.”

Dayım, yüzyılın başında tungsten top güllesi yapılma-ya çalışıldığını, ama tungsten işlenmesi zor bir metal olduğu için vazgeçildiğini söylemişti – yine de sarkaç ağırlığı olarak kullanılıyordu. Dave Dayı, dünyayı tartmak istesek, “karşı ağırlık” olarak çok yoğun bir kütle kullanacaksak, tungsten dev bir kürenin mükemmel olacağını söylerdi. Yaptığı hesaba göre, çapı sadece 60 santimetre olan bir kürenin ağırlığı 2.250 kiloyu geçerdi.

Dayım, tungsten cevherlerinden biri olan şelit mineralinin, adını ünlü İsveçli kimyacı Carl Wilhelm Scheele’den aldığını söylemişti; bu mineralin yeni bir element içerdiğini ilk kanıtla-yan kişi Scheele’ydi. Cevher o kadar yoğun ki, madenciler ona *tung sten*, yani “ağır taş” adını vermiş, bu ad daha sonra elemen-tin kendisi için kullanılmıştı. Şelit, morötesi ışıktaki parlak mavi renkte flüorışma özelliği gösteren göz alıcı turuncu kristaller ha-linde bulunuyordu. Dave Dayı şelit ve diğer flüorışıl mineraller-in örneklerini bürosundaki özel bir dolapta saklardı. Bir kasım akşamında Wood lambasını yakıp da dolaptaki ışıltılı külçeler ansızın turuncu, camgöbeği, kırmızı, yeşil ışıklar saçtığında, Far-ringdon Yolu’nun ölgün ışığı değişime uğramış gibi olurdu.

En önemli tungsten kaynağı şelit olduğu halde, tungsten metali ilk olarak volframit adlı farklı bir mineralden elde edilmişti. Hatta tungstenin bir adı da volframdı ve simgesi de W idi. Bu beni çok heyecanlandırmıştı, çünkü göbek adım Wolf'tu. Tungsten cevherinin ağır damarları çoğu kez kalay cevheriyle birlikte bulunuyor, tungsten kalayın ayrıştırılmasını güçleştiriyordu. Dayım, bu yüzden tungsten metaline başlangıçta volfram* adı verildiğini söyledi, çünkü aç bir hayvan gibi kalayı "çalıyordu". Volfram adı, keskin, hayvani tınısı, yırtıcı, esraren-giz bir kurdu çağrıştırması hoşuma gitmişti – bu adı Tungsten Dayım, yani Volfram Dayım ve ben, yani O. Wolf Sacks arasında bir bağ olarak görüyordum.

"Doğa bize bakırı, gümüşü ve altını serbest olarak, saf metaller halinde sunar," derdi dayım, "Güney Amerika'da ve Ural Dağlarında platin metallerini de saf olarak sunar." Dolabından doğada serbest olarak bulunan metal örnekleri çıkarırdı – pembe bakır teller ve pullar; ince teller halinde koyu renk gümüş; Güney Afrika'da madencilerin potasından çıkma altın taneleri. "Metalin ilk görüldüğü anı hayal et," derdi; "güneş ışığının birden yansması, bir kayada veya nehir yatağında ani bir parıltı!"

Ama metallerin çoğu oksit veya "toprak" halinde bulunuyordu. Bu alkali toprakların suda çözünmedikleri, yanmadıkları, erimedikleri ve bir onsekizinci yüzyıl kimyacısının ifadesiyle, "metal parlaklığından yoksun" oldukları biliniyordu. Bununla birlikte, metallere çok benzedikleri ve hatta odun kömürüyle ısıtıldığında metale dönüştürülebilecekleri anlaşıldı; öte yandan havada ısıtılan saf metaller alkali toprağa dönüşüyordu. Ne var ki bu süreçte ne olduğu anlaşılmıyordu. Dayım, kuramlar oluşmadan önce derin bir pratik bilginin var olabileceğini söylüyordu; pratik açıdan, cevherlerin ergitilerek metale nasıl dönüştürülebileceği, süreç tam olarak anlaşılmasa da, biliniyordu.

Dayım metalin ilk kez nasıl ergitilmiş olacağını hayalimde canlandırırdu: Belki mağara adamları, yemek pişirmek için yak-tıkları ateşin etrafına bakır minerali içeren taşlar – örneğin yeşil

* wolf: kurt

malakitler– dizmişler ve odunlar kömürleşirken, ansızın yeşil taşların kanadığını, kırmızı bir sıvıya, erimiş bakıra dönüştüğünü fark etmişlerdi.

Oksitler odun kömürüyle ısıtıldığında odun kömüründeki karbonun oksitteki oksijenle birleştiğini ve böylece oksidin “indirgendliğini”, geriye saf metal kaldığını artık bildiğimizi anlatmıştı. Metalleri oksitlerden indirgeyemeseydik, doğada serbest halde bulunan birkaç metal dışında hiçbir metali bilemeyeceğimizi söylerdi. Ne tunç çağı olurdu, ne de demir çağı; yirmi kadar yeni metalin (aralarında tungsten de vardı!) cevherlerinden özütlendiği onsekizinci yüzyılın büyüleyici keşiflerinden hiçbirisi mümkün olmazdı.

Dave Dayı bana şelitten elde edilmiş saf tungstik oksidi, yani Scheele’nin ve tungstenin kâşifleri Elhuyar’ların hazırladığı maddeyi gösterirdi.⁴ Şişeyi dayımdan aldım; içinde şaşırtıcı derecede, neredeyse demir kadar ağır, yoğun, sarı bir toz vardı. “Tek yapmamız gereken, karbonla birlikte bir potaya koyup kor haline gelinceye kadar ısıtmak,” dedi dayım. Sarı oksitle karbonu karıştırdı ve potayı dev fırının bir köşesine koydu. Birkaç dakika sonra da, uzun bir maşayla tutup çıkardı; pota soğurken, heyecan verici bir değişimin meydana gelmiş olduğunu gördüm. Karbonun tamamı, sarı tozun da büyük çoğunluğu yok olmuştu; onların yerinde Elhuyar’ların 1783’te gördüğü donuk parıltılı gri metal taneleri vardı.

“Bir başka yöntemle de yapabiliriz,” dedi dayım. “Daha gösterişli bir yöntem.” Tungstik oksidi iyice dövülmüş alüminyumla karıştırıp biraz şeker, biraz potasyum perklorat ve en üs-

4 Elhuyar kardeşler, Juan José ve Fausto, Bast Dostları Derneği’nin üyesiydiler; sanat ve bilimi geliştirme amaçlı derneğin üyeleri her akşam toplanırdı; pazartesi akşamları matematik tartışmalarına, salı akşamları elektrikli makinelerle ve hava pompalarıyla deneylere vs. ayrılmıştı. 1777’de iki kardeş yurtdışına, biri mineraloji, diğeri metalurji okumaya gönderildi. Bütün Avrupa’yı dolaştılar ve Juan José 1782’de Scheele’yle görüştü.

İki kardeş İspanya’ya döndükten sonra ağır, siyah volframit mineralini inceleyerek yoğun sarı bir toz (“volframik asit”) elde ettiler ve bunun, Scheele’nin İsveç’te “tung-sten” mineralinden elde ettiği, yeni bir element içerdiğini ileri sürdüğü tungstik asitle aynı olduğunu fark ettiler. 1783’te, Scheele’nin yapmadığı bir şeyi yaparak bu asidi odun kömürüyle ısıttılar ve yeni saf metalik elementi elde ettiler (ve volframyum adını verdiler).

te biraz sülfürik asit koydu. Şeker, perklorat ve asit anında alev alarak alüminyum ve tungstik oksidi de ateşlediler; kızgın alevlerden parlak kıvılcımlar saçılıyordu. Kıvılcım yağmuru bittiğinde, potanın içinde akkor halinde küçük bir tungsten topu gördüm. “Bu gördüğün, en şiddetli tepkimelerden biridir,” dedi dayım. “Buna termit yöntemi adı verilir; nedenini kestirmek zor değil. Üç bin derecelik veya daha da yüksek bir ısı üretebilir – tungstenin erimesi için yeterli bir ısı. Gördüğün gibi, ısıya dayanabilecek, magnezyayla yalıtılmış bir pota kullandım. Tehlikeli bir iş, dikkat etmezsen patlamalar olabilir; elbette bu yöntem savaşta yangın bombalarının yapımında kullanıldı. Ama koşullar uygunsa, harika bir yöntemdir ve bütün zor metallerin elde edilmesinde kullanılmıştır; krom, molibden, tungsten, titan, zirkonyum, vanadyum, niyobyum, tantal.”

Tungsten tanelerini kazıdık, damıtılmış suyla özenle yıkadık, büyüteçle inceledik ve tarttık. Dayım minik, 0,5 mililitrelik bir dereceli ölçek çıkardı, 0,4 mililitre işareti kadar suyla doldurdu, sonra içine tungsten tanelerini attı. Su bir mililitrenin yirmide biri kadar yükseldi. Ben ölçüleri tam olarak not edip hesapladım: Tungstenin ağırlığı bir gramdan biraz azdı ve yoğunluğu 19 idi. “Çok güzel,” dedi dayım, “Elhuyar’lar da 1780’lerde aşağı yukarı aynı sonucu bulmuştu.”

“Bak, burada çeşitli metaller var, hepsi de küçük taneler halinde,” dedi dayım. “Onları tartıp, hacmini ölçüp, yoğunluklarını hesaplasana, alıştırma olur.” Bir saat boyunca büyük bir zevkle dediğini yaptım; dayım gerçekten de bana geniş bir yelpaze sunmuştu: Biraz kararmış, gümüşsü bir metalin yoğunluğu 2’den az, osmiridyum tanesinin (onu tanımuştım) yoğunluğu ise, onun neredeyse on iki katıydı. Küçük sarı bir tanenin yoğunluğunu ölçtüğümde, tungsteninkine eşit çıktı: 19,3. “Gördün mü?” dedi dayım. “Altının yoğunluğu tungstenle neredeyse aynıdır, oysa gümüş çok daha hafiftir. Saf altınla altın kaplama gümüş arasındaki farkı hissetmek kolaydır, ama altın kaplama tungsten sorun yaratabilir.”

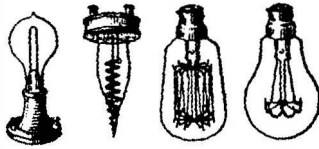
Scheele, Dave Dayı’nın gözünde bir kahramandı. Yalnız tungstik asitle (yeni molibden elementinin üretildiği) molibdik

asidi değil, ayrıca hidroflüorik asidi, hidrojen s lfidi, arsini, hidrosiyamik asidi ve bir düzine organik asit keşfetmişti. Dave Dayı, bütün bunları kendi kendine, asistansız, finansmansız,  niversite mevkii veya maaşı olmadan, tek başına çalışarak, bir yandan geçimini sağlamak için İsveç'in küçük bir taşra kasabasında eczacılık yaparak başardığını anlattı. Oksijeni rastlantı sonucu değil, farklı yöntemlerle elde ederek bulmuştu; kloru keşfetmişti; manganezin, baryumun ve daha birçok maddenin keşfine de yol göstermişti.

Dave Dayı, Scheele'nin kendini tamamen işine adadığını,  ne, paraya değer vermediğini, bilgisini, her şeyini herkesle paylaştığını söylerdi. Scheele'nin becerikliliği kadar cömertliği de beni etkilemişti; gerçekten de elementlerin keşfini öğrencilerine ve dostlarına –manganezin keşfini Johan Gahn'a, molibdenin keşfini Peter Hjelm'e, tungstenin keşfini de Elhuyar kardeşlere– bağışlamıştı.

Scheele'nin kimyayla ilgili hiçbir şeyi unutmadığını söylenir. Bir maddenin görünüşünü, hissini, kokusunu, kimyasal tepkimelerde uğradığı değişimleri, kimya olaylarına ilişkin okuduğu veya duyduğu herhangi bir şeyi unutmazmış. Tek tutkusu olan kimyaya kendini adadığından, diğer şeylerin çoğuna karşı ilgisiz, dikkatsizmiş. Scheele'nin üstünlüğü, kimya olaylarına bu mutlak ve tutkulu ilgisinden –her şeyi fark edip hiçbir şeyi unutmamasından– kaynaklanıyordu.

Scheele benim için bilimin romantizmini temsil ediyordu. Bilimden oluşan bir hayat bana bir bütünlük, özünde bir iyilik, ömür boyu süren bir aşk ilişkisi gibi görünüyordu. “Büyüyünce” ne olacağımı daha önceleri pek düşünmemiştim –büyümek hayal edilmesi imkânsız bir şeydi– ama artık biliyordum: Kimyacı olmak istiyordum. Scheele gibi, alanında taze kan olan, koca bir keşfedilmemiş doğal maddeler ve mineraller âlemine bakan, inceleyen, sırlarını didik didik eden, bilinmeyen yeni metaller mucizesini keşfeden bir onsekizinci yüzyıl kimyacısı.



5

Kitlelere Aydınlık

Tungsten Dayı erkek ve kız kardeşlerinin çoğu gibi karmaşık bir bileşim, hem entelektüel, hem pratik bir insan ve bütün kardeşlerine babalık etmiş bir adamdı. Kimyaya âşıktı, ama kardeşi Mick gibi “saf” kimyacı değildi; Dave Dayı aynı zamanda bir girişimci, bir işadamıydı. Oldukça iyi para kazanan bir imalatçıydı; ampulleri ve elektron lambaları rahatlıkla alıcı buluyordu, bu da yeterliydi. Yanında çalışan herkes hakkında dostça, kişisel ve ayrıntılı bilgi sahibiydi. Kolaylıkla yapabileceği halde işini genişletip dev bir işletmeye dönüştürme arzusu yoktu. Başından beri olduğu gibi metallere ve malzemeye âşık, özelliklerinden büyülenen biri olarak kaldı hep. Fabrikalarındaki çeşitli işlemleri saatler boyunca seyrederdi: tungstenin sinterlenmesi ve çekilmesi, filamanlar için sarma bobinlerin ve molibden penslerin yapımı, Farringdon’daki eski fabrikada ampullerin argonla doldurulması ve Hoxton’daki yeni fabrikasında camdan ampullerin üflenerek hidroflüorik asitle buzlandırılması. Bunu yapması gerekmiyordu – personel işinin ehliydi, makineler de kusursuz çalışırdı – ama müthiş zevk alıyordu.

du; bazen de seyrederken yeni işlemler, gelişmeler düşünürdü. Fabrikalarındaki küçük ama donanımlı laboratuvarlara da ihtiyacı yoktu aslında, ama meraklı ve deneye düşkün bir insandı; deneylerin bir kısmı doğrudan imalat uygulamasına yönelik olmakla birlikte, görebildiğim kadarıyla büyük bölümü zevk içindi. Aynı şekilde, akkor lambaların, genelde aydınlatmanın ve temelindeki kimya ve fiziğin tarihini de ansiklopedik ayrıntı düzeyinde bilmesi gerekmiyordu. Ama bir geleneğin, hem saf bilime, hem uygulamalı bilime, hem zanaate, hem de endüstriye ilişkinin bir geleneğin parçası olduğunu hissetmekten haz duyuyordu.

Dayım, Edison'un kitlelere aydınlık hayalinin akkor lambayla gerçekleştiğini söylerdi hep. Dünyaya uzay boşluğundan bakan biri olsa, her yirmi dört saatte bir dönerek gecenin karanlığına gömüldüğünde, milyonlarca, yüz milyonlarca akkor lambanın her gece yandığını, akkor halindeki tungstenin ısıltısının karanlığı deldiğini görür, insanoğlunun nihayet karanlığı yendiğini anlardı. Dayım, akkor lambanın sosyal alışkanlıkları, insan hayatını, diğer bütün icatlardan daha fazla değiştirdiğini söylerdi.

Dave Dayı, kimyasal keşif tarihinin birçok bakımdan ışık arayışıyla bir bütün teşkil ettiğini anlatırdı. 1800'den önce, sadece binlerce yıldır kullanılan mumlar ve basit yağ lambaları vardı. Bunların ışığı cılızdı; sokaklar karanlık ve tehlikeliydi; elde bir fener veya dolunay yoksa, gece vakti dışarı çıkılamazdı. Evlerde ve sokak lambalarında güvenle ve kolaylıkla kullanılacak, etkin bir ışıklandırmaya büyük ihtiyaç duyuluyordu.

Ondokuzuncu yüzyılın başında gaz lambaları ortaya çıktı ve çeşitli biçimleri denendi. Farklı boru ağzları farklı şekillerde alev çıkarırdı: yarasa kanadı, balık kuyruğu, horoz mahmuzu, horoz ibiği – hem dayımın saydığı bu isimlere, hem de alevlerin göz alıcı biçimlerine bayılırdım.

Ne var ki ışıldayan karbon zerreleriyle gaz alevleri, mum alevinden pek de parlak sayılmazdı. Daha fazlasına, gaz alevinde ısındığı zaman özel bir parlaklık verecek bir maddeye ihtiyaç vardı. Isıtıldığında yoğun, yeşilimsi beyaz bir ışık saçan kalsiyum oksit – kireç ya da sönmemiş kireç – böyle bir mad-

deydi. Dave Dayı, bu kalsiyum ışığının 1820'lerde keşfedildiğini ve uzun yıllar boyunca tiyatrolarda sahne aydınlatmasında kullanıldığını anlattı. Daha başka çeşitli oksitler de ısıtıldığında parlak bir ışık elde edilebiliyordu: zirkonyum dioksit, toryum dioksit, magnezya, alümina, çinko oksit.

1870'lerde, birçok oksit denendikten sonra, bazı karışımların tek tek oksitlerin hepsinden daha parlak bir ışık verdiği anlaşılmıştı. Almanya'da Auer von Welsbach sayısız karışımı denedi ve sonunda, 1891'de ideal karışımı buldu: 99:1 oranında toryum dioksit ve seryum dioksit. Bu oran kritikti; Auer, 100:1 veya 98:1 oranının etkinliği çok azalttığını saptamıştı.

O zamana kadar oksitli külçeler ve çubuklar kullanılmıştı, ama Auer, "uygun biçimde bir kumaşın", rami bezinden bir gömleğin, bulunduğu karışımı emecek çok daha geniş bir yüzey sunarak daha parlak bir ışık sağlayabileceğini keşfetti. Bu gömlekler, gazlı aydınlatma endüstrisinde devrim yaratarak henüz çok yeni olan elektrikli aydınlatma endüstrisiyle ciddi rekabete girmesine imkân tanıyacaktı.

Dave Dayı'dan birkaç yaş büyük olan Abe Dayım, bu keşfi ve Leman Sokağı'ndaki loş evlerinin yeni akkor gömlekle nasıl birden değiştiğini gayet iyi hatırlıyordu. Ayrıca toryuma olan talebin ansızın artışını da unutmamıştı; birkaç hafta içinde toryum fiyatları eskisinin on katına fırlamış, elementin yeni kaynakları araştırılmaya başlanmıştı.

Amerika'da Edison da çeşitli azrak toprak metallerinin akorluğu konusunda deney yapan öncülerden biriydi, ama Auer'in yaptığı sıçramayı yapamayıp 1870'lerin sonlarında farklı bir ışık türünü, elektrik ışığını geliştirmeye yönelmişti. İngiltere'de Swan ve daha birkaç kişi, 1860'larda platin ampulleri denemeye başlamışlardı (dayımın dolabında bu ilk Swan ampullerinden bir tanesi vardı); güçlü bir rakip olan Edison da bu yarışa katıldı, ama Swan gibi o da temel bazı güçlükler bulunduğunu fark etti: Platinin erime noktası yüksek olmakla birlikte yeterince yüksek değildi.

Edison, erime noktası daha yüksek olan birkaç başka metalle deneyler yaptı, ama hiçbirisi filaman yapımına uygun değildi. Sonra, 1879'da aklına parlak bir fikir geldi. Karbonun eri-

me noktası bütün metallerden çok daha yüksekti –karbonu eritmeyi kimse başaramamıştı– ve elektriği ilettiği halde yüksek dirençliydi, yani daha kolay ısınıp akkorlaşabilirdi. Edison karbon elementinden, daha önce üretilen filamanların metal spirallerine benzer spiraller yapmaya çalıştı, ama karbon spiraller dağılıyordu. Bulduğu çözüm –neredeyse gülünç denebilecek kadar basitti, ama akıl edilmesi deha ürünüydü– organik bir lifi (kâğıt, odun, bambu, keten veya pamuk ipliği) yakıp, geriye kalan, dağılmayacak ve bir akımı iletebilecek kadar güçlü karbon iskeleti kullanmaktı. Bu filamanlar, havası boşaltılmış ampullerin içinde yüzlerce saat boyunca sabit bir ışık veriliyordu.

Edison’un ampulleri gerçek bir devrim yarattı – elbette yepyeni bir dinamo ve enerji hattı sistemine bağlanmaları gerekiyordu. Dayım beni pencereye götürüp aşağıdaki sokakları işaret ederek, “Dünyadaki ilk merkezî elektrik sistemi Edison tarafından 1882’de tam burada kuruldu,” dedi. “Şurada gördüğün Holborn Viyadüğüne büyük buharlı dinamolar yerleştirildi; viyadük boyunca ve Farringdon Köprüsü Yolu üzerinde üç bin elektrik ampulüne enerji sağlıyorlardı.”

Demek ki 1880’lere, elektrik ampulleriyle yepyeni bir elektrik santralleri ve hatları ağının kurulması damgasını vurmuştu. Ne var ki 1891’de, Auer’in geliştirdiği, son derece etkin ve uygun fiyatlı olan (ve mevcut gaz şebekesiyle kullanılabilecek) gaz lambası gömlekleri, yeni gelişmekte olan elektrik endüstrisine ciddi bir rakip olarak ortaya çıktı. Dayılarım, onların çocukluğunda elektrik ve gazla aydınlatma arasında süregiden mücadeleyi ve kâh birinin, kâh diğerrinin üstün konuma geçtiğini anlatmışlardı. Bu dönemde inşa edilmiş birçok –bizimki dahil– ev, sonunda hangisinin galip geleceği kestirilemediğinden, her iki donanımına da sahipti. (Elli yıl sonra, benim çocukluğumda bile, Londra’da, özellikle City’de, hâlâ gazla aydınlatılan sokaklar vardı; bazen günbatımında, elinde uzun değneğiyle fener yakıcısının tek tek bütün sokak lambalarını sırayla yakışını görürdünüz. Bunu seyretmeye bayılırdım.)

Ne var ki, karbon ampullerin, bütün meziyetlerine rağmen sorunları da vardı. Dayanıksızdılar ve kullanıldıkça daha da

dayanıksızlaşıyorlardı; ancak düşük sayılabilecek bir ısıda alıştırılabildikleri için de, parlak beyaz bir ışık yerine donuk sarı bir ışık veriyorlardı.

Buna bir çözüm bulunabilecek miydi? Erime noktası neredeyse karbonunki kadar yüksek, en azından 3000°C dolayında olan ve karbon bir ipliğın asla ulaşamayacağı sertlikte bir malzeme lazımdı; bu özelliklere sahip bilinen üç metal vardı sadece: osmiyum, tantal ve tungsten. Dave Dayı anlatısının bu noktasında heyecanlanırdı. Edison’u ve yaratıcılığını çok takdir ederdi, ama karbon filamanlardan hoşlanmadığı belliydi. Dayıma göre doğru dürüst bir filaman metalden olmalıydı, çünkü sadece metaller çekilerek tel haline getirilebilirdi. İsten yapılma bir telin, kendi içinde çelişkili bir kavram olduğunu söylerdi burun kıvrarak; o kadar dayanmaları bile müthiş şaşırtıcıydı.

İlk osmiyum ampuller 1897’de Auer tarafından yapılmıştı ve bir tanesi de dayımın dolabında saklıydı. Ama osmiyum çok az bulunan bir metaldi –dünyadaki toplam üretim yılda sadece 7 kilogramdı– ve çok pahalıydı. O dönemde osmiyumu tel halinde çekmek neredeyse imkânsız olduğundan toz halindeki osmiyum bağlayıcı bir maddeyle karıştırılıp bir kalıba dökülüyor, daha sonra bağlayıcı yakılıyordu. Üstelik bu osmiyum filamanlar çok dayanıksızdı ve ampul ters döndürüldüğünde kırılıyordu.

Tantal yüz yılı aşkın bir süreden beri biliniyordu, ama arıtılması ve işlenmesi çeşitli zorluklar çıkarıyordu. 1905’e gelindiğinde, metal tel halinde çekilebilecek kadar arıtılabiliyordu; tantal filamanlı akkor lambalar ucuza çok miktarda üretilebiliyordu; osmiyum ampullerin aksine, karbon ampullerle rekabet etmeleri mümkündü. Ancak istenen direnci elde etmek için, çok uzun, incecik bir telin ampulün içinde zikzaklar çizerek karmaşık, kafes benzeri bir filaman oluşturmaları gerekiyordu. Tantal ısındığında biraz yumuşadığı halde bu filamanlar son derece başarılı oldu ve nihayet gazın egemenliğine meydan okudu. “Ansızın tantal ampuller rağbet görmeye başladı,” diyordu dayım.

Tantal ampuller Birinci Dünya Savaşı’na kadar rağbet görmeye devam etti, ama en çok tutuldukları dönemde bile, bir

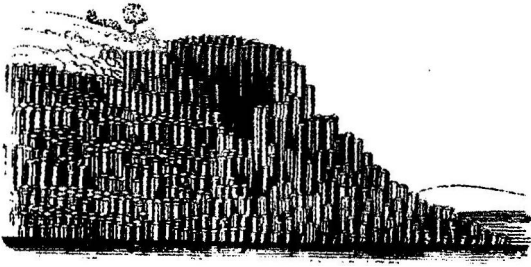
başka filaman metali, tungsten araştırılmaktaydı. Gelecek vaat eden ilk tungsten lambalar 1911’de üretildi; çok yüksek ısılarda kısa bir süre çalışabiliyor, ama sonra tungstenin buharlaşarak camın iç yüzeyine çökmesiyle kararıyorlardı. Bu sorunla yaratıcılığı harekete geçen Amerikalı kimyacı Irving Langmuir, filamana artı basınç uygulayarak buharlaşmasını azaltacak, tepkin olmayan bir gaz kullanımını önerdi. Kesinlikle eylemsiz bir gaz gerektiğinden, ilk akla gelen ihtimal, on beş yıl önce ayrıştırılmış olan argondur. Ne var ki gazla doldurma bir başka soruna yol açtı: gazın sebep olduğu konveksiyondan ötürü aşırı ısı kaybı. Langmuir, bu sorunun mümkün olduğunca yoğun bir filamanla, yaygın bir ağ değil, sıkıca sarmalanmış bir spiralle çözülebileceğini düşündü. Böyle sıkı bir sarmal tungstenden olabildi; 1913’te bütün bunlar bir araya getirildi: argonla doldurulmuş bir ampulün içinde ince çekilmiş tungsten teli, sıkıca sarılmış spiraller. Artık tantal ampullerin günlerinin sayılı olduğu ve –daha sert, daha ucuz, daha etkin olan– tungstenin yanında tantalın yerini alacağı aşikârdı (ne var ki bu, ancak savaştan sonra, argon ticari miktarlarda piyasa çıktığında mümkün olabildi). İşte bu sıralarda birçok imalatçı tungsten ampul yapımına yöneldi; Dave Dayım da, birçok kardeşiyle (ve karısının kimyacı olan üç kardeşiyle, Wechsler’lerle) sermayelerini birleştirip Tungstalite adını verdikleri şirketi kurdu.

Dave Dayım, önemli bir bölümünü yaşadığı bu destanı bana anlatmaktan çok hoşlanırdı; endüstrinin öncüleri onun gözündeki birer kahramandı ve bunun önemli bir nedeni de, saf bilime olan tutkularını güçlü bir uygulama ve girişim zihniyetiyle birleştirmiş olmalarıydı (Langmuir’in Nobel ödülü alan ilk endüstriyel kimyacı olduğunu söylerdi).

Dave Dayı’nın ampulleri, Osram, GE ve piyasadaki diğer marka ampullerden daha büyüktü – daha büyük, daha ağır ve neredeyse gülünç derecede sağlamdılar; sonsuz ömürleri vardı adeta. Bazen keşke bir ampul yansa da camını kırıp (kolay bir iş değildi) tungsten filamanla molibden pensi çekip çıkarsam diye geçirirdim içimden; sonra merdiven altındaki üçgen dolaba gidip oluklu mukavvadan silindir kutusu içinde yeni bir ampul alma zevkini tadabilirdim. Başka insanlar ampullerini

teker teker alırdı, oysa bize birkaç düzine ampul doğrudan fabrikadan, koliler içinde gönderilirdi – çoğu 60 ve 100 vatlık olurdu, ama dolap içlerinde ve gece lambalarında küçük 15 vatlık ampuller, ön kapının üzerinde de, göz alıcı, 300 vatlık bir ampul kullanırdık. Tungsten Dayı, küçük, kalem biçimindeki el fenerleri için tasarlanmış, bir buçuk voltluk minik ampullerden futbol sahalarında veya ışıldaklarda kullanılan dev ampullere, her tür ve boyutta ampul imal ederdi. Ayrıca çeşitli aygıtların kadrantları, oftalmoskoplar ve başka tıbbi aygıtlar için tasarlanmış özel biçimdeki ampuller, bir de (dayımın tungstene düşkünlüğüne rağmen) sinema ışıldaklarında ve trenlerde kullanılan tantal filamanlı ampuller vardı. Bu filamanlar tungstene kıyasla daha az etkin, yüksek ısıya daha az dayanıklıydı, ama titreşime karşı dirençleri yüksekti. Bu ampuller fısılayarak söndüğünde, kırıp içindeki tantal teli almak ve giderek zenginleşen metal ve kimyasal madde koleksiyonuma eklemek de benim için bir zevkti.

Dayımın ampulleri ve doğaçlama merakım, merdiven altındaki karanlık dolabın içinde kendi ışıklandırma sistemimi kurmaya yöneltmişti beni. Kendine ait bir ışığı olmayan ve derinlikleri gizliliğe, muammaya açıliyormuş duygusu uyandıran bu mekân beni daima büyülemiş, biraz da korkutmuştu. Dolabı aydınlatmak için otomobilimizin sinyal lambalarında kullanılan türden, 6 vatlık limon biçimli bir ampulle el feneri için tasarlanmış 9 voltluk bir batarya kullandım. Duvara biraz beceriksizce bir anahtar takıp ampule ve bataryaya tellerle bağladım. Küçük tesisatımla aşırı derecede gurur duyuyordum, eve gelen misafirlere mutlaka gösteriyordum. Ne var ki ışığı dolabın derinliklerine nüfuz ederek karanlığı ve onun yanı sıra muammayı yok etti. Çok fazla ışığın iyi bir şey olmadığına hükmettim; bazı yerleri sırlarına dokunmadan, oldukları gibi bırakmak daha iyiydi.



6

Stibnit Diyarı

Yeni okulum The Hall'da, en azından Londra'ya döndüğüm ilk zamanlarda, sanırım yalnız bir çocuktum. Beni savaştan önce de tanıyan arkadaşım Eric Korn –aşağı yukarı yaşıttık, ikimizi de dadılarımız oyun oynamaya Brondesbury Parkı'na götürürdü– bana bir şeyler olduğu kanısındaydı. Savaştan önce saldırgan ve normal olduğumu, kavga ettiğimi, haklarımı savunduğumu, düşüncelerimi ifade ettiğimi, oysa şimdi çekingen ve utangaç olduğumu, kavgaya, konuşmaya girişmediğimi, içime kapandığımı, mesafe koyduğumu söylüyordu. Gerçekten de okulla arama hemen her bakımdan mesafe koyuyordum. Çünkü yine zorbalıkla, dayakla karşılaşmaktan korkuyor, okulun iyi bir yer olabileceğini anlamakta zorlanıyordum. Bununla birlikte, Yavrukurtlara katılmaya razı oldum (ya da zorlandım, hatırlamıyorum). Bu etkinliğin benim için iyi olacağı, yaşıtlarımla kaynaşmamı sağlayacağı, ateş yakmak, kamp kurmak, iz sürmek gibi açık hava yaşantısında “gerekli” becerileri kazandıracağı düşünülüyordu – ama Londra'nın kent hayatında bu becerilerin nasıl kullanılacağı pek belli değildi. Nedense söz konusu becerileri bir türlü edinemedim. Ne yön duygum vardı,

ne de görsel hafızam – yan yana dizili çeşitli nesnelerin ezberlenmesine dayanan Kim’s Game adlı oyunu oynadığımızda o kadar başarısız olurdum ki, geri zekâlı olduğumdan şüphelenilirdi. Benim yakmak üzere çattığım odunlar bir türlü alev almaz veya birkaç saniye sonra sönerdi; iki sopayı birbirine sürterek ateş yakma çabalarım asla sonuç vermedi (ne var ki ağa-beyimin çakmağını kullanarak bunu bir süre gizleyebildim); çadır kurma girişimlerim ise herkesi kahkahaya boğardı.

Yavrukurtlara ilişkin, gerçekten hoşlandığım bir iki şey vardı: hepimizin aynı üniformayı giymesi (utangaçlığımı, farklı olduğum duygusunu azaltıyordu), bozkurt Akela’ya dualar ve *Cengel Kitabı*’ndaki kurt yavrularıyla özdeşleşmemiz – romantik yanıma hitap eden hoş bir kuruluş efsanesi. Ama izci hayatı, en azından benim açımdan hep çeşitli tersliklerle doluydu.

Bu durum, İzci örgütünün kurucusu Baden-Powell’ın Afrika’da yaptığı türden özel bir kete yapmamız istendiğinde doruğa ulaştı. Kete, anladığım kadarıyla, mayasız unla yapılan, sert, fırında pişmiş yuvarlaklardı, ama mutfakta un aradığımda, un kavanozunu boş buldum. Başka yerde un var mı diye sormak ya da çıkıp satın almak istemedim – ne de olsa becerikli ve kendine yeterli olmamız bekleniyordu – ve biraz daha arandıktan sonra, dışarıda, duvarcıların bırakmış olduğu çimentoyu buldum. Çimentonun unun yerini tutabileceğine kendimi nasıl inandırdığımı şimdi hatırlayamıyorum, ama çimentoyu macun haline getirdim, çeşnilendirmek için sarmısak kattım, keteye benzer bir biçim verip fırında pişirdim. Sertleşti, çok sertleşti – ama zaten ketenin de çok sert olması gerekiyordu. Ertesi gün Yavrukurt toplantısına götürüp oymakbaşımız Mr. Baron’a verdiğimde ağırlığına çok şaşırdı, ama (sanıyorum) vaat ettiği zengin besin değerinden etkilendi. Ağzına götürüp dişlerini geçirdi ve bir dişinin kırılırken çıkardığı çatırtıyla ödüllendirildi. Derhal ağzındakini tükürdü; bir iki kıkırdama duyuldu, ardından korkunç bir sessizlik çöktü: Bütün yavrukurtlar bana bakıyordu.

Mr. Baron tehditkâr derecede alçak bir sesle sordu: “Keteyi nasıl yaptın Sacks? İçine ne koydun?”

“Çimento koydum efendim, un bulamadım,” dedim.

Sessizlik derinleşti, yayıldı; her şey kıpırtısız bir tablo halinde donup kalmıştı sanki. Mr. Baron kendini kontrol etmeye ve (zannediyorum) bana vurmamaya çalışarak kısa, ateşli bir konuşma yaptı: Daha önce, utangaç, beceriksiz ve son derece sakar olmakla birlikte iyi, oldukça terbiyeli bir ocuk gibi göründüğümü, ama bu kete meselesinin çok önemli şüpheler uyandırdığını söyledi – ne yaptığımın farkında mıydım, amaım zarar vermek miydi? Sadece bir şaka olduğunu söylemek istedim, ama ağzımdan tek kelime çıkmadı. İnanılmaz derecede aptal mıydım, fesat mıydım, yoksa deli miydım? Ne olursa olsun, çok ciddi bir yaramazlık yapmış, oymakbaşımı incitmiş, yavrukurt idealine ihanet etmiştim; izci olmaya uygun değil dim. Mr. Baron konuşmanın ardından beni derhal örgütten attı.

“Psikodrama” terimi henüz icat edilmemişti, ama Anna Freud’un okula bir mil uzaklıktaki Hampstead Kliniği’nde kavram sık sık tartışılıyor, travmatik tahliye deneyimi yaşamış ocuk ve gençlerde her tür davranış bozukluğu ve suça rastlanıyordu.

Willesden Halk Kütüphanesi, evimizden kısa bir yürüyüşle gidilebilen Willesden Sokağı’nın köşesinde, tuhaf, üçgen bir yapıydı. Dışarıdan bakıldığında yanaltıcı biçimde küçük görünürdü, oysa içi çok büyüktü, onlarca girintili bölmede hayatımda görmediğim kadar çok kitabı barındırırdı. Kütüphaneci kadın, kitaplara zen gsterdiğime ve kart kataloğunu kullanabildiğime kanaat getirince, kütüphaneyi kullanmama, merkez kütüphanesinden kitap sipariş etmeme ve hatta bazen az bulunan kitapları dışarı çıkarmama izin verdi. Doymak bilmeyen, ama sistemsiz bir okurdum: Kitapları keyfimce gözden geçirir, didikler, karıştırırdım; daha o yaşta asıl ilgi alanım kesinlikle fen olmakla birlikte, kütüphaneden macera veya dedektif romanları da aldığım olurdu. Okulum The Hall’da fen dersi yoktu, dola yısıyla benim için pek ilginç değildi – o sırada müfredat tamamen Eski Yunan ve Roma eserlerinden oluşuyordu. Ama bu önemli değildi, çünkü asıl eğitimim, kütüphanede okuduğum kitaplardı; Dave Day’yla birlikte olmadığım boş zamanlarımı, çocukluğumu ve ergenliğimi derinden etkilemiş olan Güney Kensington müzeleriyle kütüphane arasında blştrmştm.

Özellikle müzelerde, bölümler ve sergiler arasında istediğim gibi dolaşma imkânı buluyordum; belirli bir müfredatı izlemek, derslere, sınavlara girmek, rekabet etmek zorunda değildim. Okulda oturmak edilgen, zorlama bir şeydi, oysa insan müzelerde etkin olabiliyor, hayatta olduğu gibi keşfedebiliyordu. Müzeler –ayrıca hayvanat bahçesi, Kew botanik bahçesi– hayata atılıp keşifler yapma, bir taş meraklısı, bitki koleksiyoncusu, zoolog veya paleontolog olma isteği uyandırıyordu içimde. (Elli yıl sonra, hâlâ yeni bir kente veya ülkeye gittiğimde doğa tarihi müzeleriyle botanik bahçelerini arar bulurum.)

Jeoloji Müzesi'ne, bir tapınağa girer gibi, iki yanında bir tür flüorit olan Derbyshire *bluejohn*'dan dev vazolar bulunan koca bir mermer kemerin altından geçerek girilirdi. Zemin katta, mineraller ve değerli taşlarla dolup taşan camekânlar yer alırdı. Dioramalarda yanardağlar, fokurdayan magma delikleri, soğuyan lavlar, kristallenen mineraller, ağır ağır gerçekleşen oksitlenme ve indirgeme, yükselme ve çökme, bileşim ve başkalaşım olayları gösterilirdi; yani hem dünyadaki etkinliklerin sonuçlarını –kayalarla mineralleri– hem de sürekli olarak bunları üreten fiziksel ve kimyasal süreçleri görmek mümkündü.

Üst katta dev bir stibnit kütlesi vardı – parlak siyah, mızrağa benzeyen antimon sülfür prizmaları. Dave Day'ın laboratuvarında antimon sülfürü sıradan siyah bir toz olarak görmüştüm, ama buradaki örnekler bir buçuk, iki metre boyunda kristallerdi. Bu prizmalara tapardım; benim gözümde birer toteme, fetişe dönüşmüşlerdi. Türünün dünyadaki en büyük örnekleri olan bu görkemli kristallerin, Japonya'nın Şikoku Adası'ndaki İçinokava Madeni'nden çıkarıldığı, açıklamada belirtilmişti. Büyüyüp seyahat edebilecek yaşa geldiğimde, bu adaya giderek tanrısına saygılarımı sunacağımı düşünürdüm. Daha sonra, stibnitin birçok yerde bulunduğunu öğrendim, ama ilk gördüğüm örnekler stibnitle Japonya'yı zihnimde ayrılmaz biçimde birleştirdiğinden, Japonya benim için hep Stibnit Diyarı olarak kaldı. Benzer biçimde Avustralya da, hem Kanguru ve Ornitorenk Diyarı, hem Opal Diyarıydı.

Müzede iri bir galen külçesi de vardı –bir tondan ağır olsa gerekti– çoğunun içlerine daha küçük küpler gömülü, on, on

beş santimetre eninde, ısıtılı, koyu gri renkte küplerden oluşuyordu. Küpleri oluşturan küçük küplere büyütecimle baktığımda, onların da içinde, sanki mantar misali üreyen daha küçük küpler olduğunu görebiliyordum. Bundan Dave Dayı'ya söz ettiğimde, galenin tamamen kübik olduğunu, bir milyon kere büyütülmüş halini görebilsem, yine küpler ve onlara bağlı daha küçük küpler bulacağımı söyledi. Galen küplerinin biçimi, daha doğrusu bütün kristallerin biçimi, atomların ne şekilde birbirine bağlandığını gösteriyordu; oluşturdıkları değişmez, üç boyutlu şekillerin veya örgülerin ifadesiydi. Bunun nedeni atomların arasındaki elektrostatik bağlardı; bir kristal örgüsündeki atomların dizilişi, atomlar arasındaki itme ve çekmenin izin verdiği en sıkı kümelenmeyi yansıtıyordu. Bir kristalin birbirine özdeş sayısız örgünün tekrarından oluşması –kendini tekrarlayan dev bir örgü olması– benim için büyüleyici bir şeydi. Kristaller, içlerindeki atomların kümelenişini görmemize izin veren devasa mikroskoplardı adeta. Zihnimde galeni oluşturan kurşun ve kükürt atomlarını görebiliyordum neredeyse –onları elektrik enerjisiyle hafifçe titreşir, ama her biri yerinde sağlam durur halde, birbirlerine bağlanmış, sonsuz bir kübik örgüde düzenli biçimde sıralanmış olarak hayal ediyordum.

Hayalimde (bilhassa dayılarımın neden araştırma günlerine ait hikâyeleri dinledikten sonra) kendimi bir çocuk jeolog olarak canlandırıyor; elimde keskim, çekicim, hazinelerimi doldurduğum torbalarım, hiç bilinmeyen mineralleri gün ışığına çıkarırken görüyordum. Bahçemizde maden araştırmaya giriştiysem de, birkaç mermer ve çakmaktaşı parçasından başka bir şey bulamadım. Jeolojik gezilere çıkıp kayaların şekillerini, mineraler âleminin zenginliğini kendi gözümle görmeye can atardım. Bu arzumı okuduğum kitaplar da körüklerdi; yalnız büyük doğabilimcileriyle kâşiflere ilişkin eserleri değil, rastladığım daha mütevazı kitapları da okurdum: Dana'nın güzel resimli, küçük *Jeolojinin Öyküsü* kitabı ve en sevdiğim kitap olan, *Metal Oyun Kitabı*; ondokuzuncu yüzyılda yazılmış bu kitabın alt başladığı, *Kömür, Kurşun, Bakır ve Kalay Madenlerine Yaptığım Ziyaretlerin Kişisel Öyküsü*'ydü. Ben de değişik madenleri ziyaret etmek isti-

yordum; üstelik yalnız İngiltere'deki bakır, kurşun ve kalay madenlerini değil, dayılarımı Afrika'ya cezbetmiş olan altın ve elmas madenlerini de. Ama bunu gerçekleştiremediğim sürece, müze dünyanın bir minyatürünü sunuyordu: sayısız koleksiyoncu ve kâşifin deneyimlerinden, maddi hazinelerinden, düşüncelerinden damıtılmış, yoğun, göz alıcı bir minyatür.

Sergilenen her nesneye ilişkin açıklamaları heyecanla okurdum. Mineralojinin hazarından biri de, kullanılan o güzel, çoğu eski terimlerdi. Dave Dayım, *vug* teriminin eskiden Cornwall'lu kalay madencileri tarafından kullanıldığını ve Cornwall diyalektinde yer altı dehlizi anlamına gelen *vooga* (*fouga*) kelimesinden türediğini anlatmıştı; bu da, Latince çukur demek olan *fovea*'dan geliyordu. Bu tuhaf, çirkin kelimenin, antik dönemdeki madencilğin ve Cornwall'un kalay madenlerinin cazibesine kapılan Romalıların İngiltere'yi ilk sömürgeleştirme hareketinin kanıtı olması bana çok ilginç geliyordu. Kalay cevherinin adı olan kasiterit bile, Romalıların "Kalay Adaları" Cassiterides'ten türemiştir.

Mineral adları –sesleri, çağrışımları, insanlara ve mekânlara ait uyandırdıkları izlenimler– benim için özellikle büyüleyiciydi. Eski isimler insanda bir antik dönem ve simya duygusu uyandırıyor: korindon ve galen, orpiment ve realgar. (İkisi de arsenik sülfür olan orpiment ve realgar ahenkli bir ikiliydi ve Tristan ve Isolde gibi bir opera çiftini çağrıştırırdı.) Pirinci hatırlatan metal küpler halindeki pirit, kalsedon, yakut, safir ve spinel vardı. Zirkonun tınısı doğuluydu, kalomel Yunancayı çağrıştırırdı – balı andıran tatlılığına (*mel*) rağmen zehirliydi. Ortaçağı hatırlatan nışadır, ağır, kırmızı cıva sülfür, yani zincifre ve ikiz kurşun oksitler masiko ile litarj vardı.

Bazı minerallere ise insan isimleri verilmişti. En yaygın minerallerden biri, dünyanın kırmızılığının temel kaynağı olan ve götit adı verilen hidratlı demir oksitti. Acaba bu isim Goethe'nin onuruna mı verilmişti, yoksa minerali o mu keşfetmişti? Goethe'nin mineralojiye ve kimyaya meraklı olduğunu okumuştum. Birçok minerale, kimyacı adları verilmişti: geylüsit, şelit, berzelyanit, bunsenit, liebigit, krukesit ve göz alıcı, prizma biçimindeki "yakut gümüşü" prustit. Maden mühendisi Albay Samarski'nin adını taşıyan samarskit vardı. Bazı isimlerse,

daha güncel çağrışımlıydı: bir kurşun tungstat olan stolzit ve şolzit. Stolz ve Scholz kimdi? Adları bana fazlasıyla Prusyalı geliyordu ve bu da, savaşın hemen ardından, Alman aleyhtarı bir his uyandırıyordu. Stolz ve Scholz'u havlar gibi konuşan, kılıçlı bastonlu, monokllu Nazi subayları olarak hayal ederdim.

Bazı isimleri, sırf sesleri veya çağrıştırdıkları imgeler yüzünden severdim. Diaspor, anataz, mikrolit ve polikraz gibi Eski Yunanca kelimelere ve basit özellikleri – minerallerin kristallenme biçimleri, renkleri, şekilleri ve ışığa ilişkin özellikleri – tanımlamalarına bayılırdım. En çok sevdiklerimden biri, kriyolitti – Grönland'da çıkarılan bu buz taşının kırılma indisi o kadar düşüktü ki, adeta bir hayalet misali saydamdı ve tıpkı buz gibi, suyun içinde görünmez oluyordu.¹

Birçok elemente folklordan, mitolojiden isimler verilmişti ve bu isimler bazen elementlerin tarihçesine de ışık tutuyordu. Kobold'lar, muzip cinler, Nickel'ler ise birer iblisti; her iki terim de, kobalt ve nikel cevherleri hainlik edip beklenen madeni sunmadığında Sakson madenciler tarafından kullanılırdı. Tantal, cehennemde ne zaman içmek üzere eğilse çekilen sularla umutları boşa çıkarılan Tantalos'u getirirdi akla; tantal oksidin "su içememe", yani asitte çözünememe özelliği yüzünden elemente bu ismin verildiğini okumuştum. Niyobyumun adı ise, tantal ve niyobyum daima bir arada bulunduğu için, Tantalos'un kızı Niobe'den geliyordu. (1860'lardan kalma kitaplarımda, bu ailede üçüncü bir element, pelopyum da yer alıyordu – Pelops, Tantalos'un pişirip tanrılara sunduğu oğluydu – ama daha sonra böyle bir element bulunmadığı kanıtlanmıştı.)

Bazı elementlerin astronomik isimleri vardı. Onsekizinci yüzyılda keşfedilen uranyuma Uranüs gezegeninin adı verilmişti; birkaç yıl sonra bulunan paladyum ve seryuma da, yakın tarihte keşfedilen Pallas ve Ceres asteroitlerinin adı verilmişti. Tellürün adı Yunanca dünyadan geliyordu; daha hafif olan ben-

1 Kriyolit, Grönland'da, Ivigtut'ta dev bir pegmatit kütleindeki başlıca mineraldi ve bu cevher madeni yüz yılı aşkın bir süre boyunca sürekli işletildi. Danimarka'dan yelkenli teknelerle gelen ve bazen saydam kriyolit kayalarını çapa olarak kullanan madenciler, kayanın suya gömüldüğü anda ortadan kaybolmasına, görünmez oluşuna bir türlü alışamamışlardı.

zer bir element bulunduğunda, ona da aydan gelen selenyum adının verilmesi doğaldı.²

Elementlere ve bulunuşlarına ilişkin kitaplar okumayı çok severdim; keşfin yalnızca kimyasal değil, insani yönü de ilgimi çekerti; bütün bunları ve daha birçok şeyi, Mary Elvira We-eks'in savaştan hemen önce yayımlanmış olan, *Elementlerin Bu-lunuşu* adı harika kitabından öğrendim. Kitap, birçok kimyacı-nın hayatına, değişken ve bazen kaprisli mizaçlarına ilişkin canlı bir tablo sundu bana. Eski kimyacıların mektuplarından, keşfe giden zorlu yolda düşe kalka ilerlerken, zaman zaman yollarını kaybedip çıkmazlara daldıklarında ve nihayet amaçla-dıkları hedefe ulaştıklarında yaşadıkları heyecanları, umutsuz-lukları ifade eden alıntılar okudum.

Çocukluğumun tarihiyle coğrafyasının, beni etkileyen tarih ve coğrafyanın temeli, savaşlardan ve dünyadaki olaylardan çok, kimyaydı. Eski kimyacıların kaderini, savaşta çatışan güçle-rin kaderinden daha büyük bir ilgiyle izliyordum (belki de beni etrafımdaki korkunç gerçeklerden yalıtıyorlardı). Tulyum ele-mentinin kuzey diyarı "uzak Thule"ye gitmek, İsveç'te, tam dört elemente (iterbiyum, terbiyum, erbiyum, itriyum) adını ve-

2 Var olan yüz küsur elementin adına ek olarak, hayal edilen veya kendinde has kimyasal ya da spektroskopik özellikleri yüzünden var oldukları zannedilip da-ha sonra bilinen elementler ya da bileşikler oldukları anlaşılan elementlere veri-len en az iki yüz isim vardı. Bunların çoğu, elementlerin gerçek olmadığı anlaşı-lınca geçersizleşen egzotik yer adlarıydı: "florentiyum", "moldavyum", "norveç-yum", "helvetyum", "austriyum", "rusyum", "illinyum", "vircinyum", "alaba-min" ve görkemli "bohemyum".

Bu hayal ürünü elementler ve adları, özellikle yıldız adı olanlar, nedense beni çok etkilerdi. Bence kulağa en hoş gelenler, "aldebaranyum" ve "kasyopeyum"la (Auer'in var olan iki elemente, iterbiyum ve lütesyuma verdiği isimler) efsanevi bir azrak toprak elementine verilen isim olan "denebyum"du. Ayrıca "kozmi-yum", "nötronyum" ("O elementi"), "arkonyum", "asteryum", "eteryum" ve di-ğer bütün elemenlerin kaynağı zannedilen ilk-element "anodyum" vardı.

Bazen yeni keşifler için isimler arasında rekabet olurdu. Andrés del Rio 1800'de Meksika'da vanadyumu bulduğunda, çokrenkli tuzlarına atfen, elemente "pank-romyum" adını verdi. Ne var ki başka kimyacılar keşfini şüpheyle karşıladılar, o da sonunda iddiasından vazgeçti; aradan otuz yıl geçtikten sonra elementi yeni-den keşfedip adlandıran İsveçli bir kimyacı, bu kez İskandinav güzellik tanrıçası Vanadis'in onuruna, vanadyum adını verdi. Gerçek elementlere ait geçersizleşen isimler de vardı; örneğin zirkonlarda ve zirkonyum cevherlerinde bulunduğu zannedilen muhteşem "jargonyum", muhtemelen hafniyumdu.

ren küçük Ytterby köyünü ziyaret etmek istiyordum. Kafamda saydam, zor görünür, hayaletsi kriyolitten sıradağlarla dolu bir yer olarak canlandırdığım Grönland'a gitmeye can atıyordum. İskoçya'ya gidip stronsiyuma adını veren Strontian köyünü görmek istiyordum. Benim gözümde Britanya'nın tamamı, çok sayıdaki kurşun mineralleri bağlamında düşünülebilirdi: adını Derbyshire'daki Matlock'tan alan matlokit; Lanarkshire'daki Leadhills'den ledhilit; yine Lanarkshire'dan lanarkit; Galler'deki Anglesey'den görkemli kurşun sülfat anglezit. (Ayrıca Güney Dakota'da Lead (kurşun) adlı bir kent vardı; kurşun metalinden inşa edilmiş bir kent olarak hayal ederdim orayı.) Element ve minerallere ilişkin coğrafi adlar, dünya haritasında birer ışık gibi parlardı benim gözümde.

Müzedeki mineralleri görmek, mahalledeki bir dükkândan birkaç peni karşılığında, küçük torbalar içinde satılan "karışık mineraller" almaya teşvik ederdi beni; bunların içinde küçük parçalar halinde pirit, galen, flüorit, küprit, hematit, jips, siderit, malakit ve çeşitli kuvars türleri bulunurdu; Dave Dayım bunlara daha nadir mineraller, mesela kendi büyük örneğinden kopmuş minik şelit parçaları eklerdi. Mineral örneklerimin çoğu oldukça örselenmiş, gerçek bir koleksiyoncunun burun kıvracağı minik örneklerdi, ama bende, kendime ait bir doğa örneğine sahip olduğum duygusu uyandırırıldı.

Minerallerin yapısına ait bilgileri, Jeoloji Müzesi'ndeki minerallere bırakıp kimyasal formüllerini inceleyerek edindim. Bazıları basit ve değişmez yapıdaydılar; mesela zincifre, örneği nerede bulunmuş olursa olsun, hep aynı oranda cıva ve kükürt içeren bir cıva sülfürdü. Ama Dave Dayı'nın gözdesi şelit de dahil birçok başka mineral böyle değildi. İdeal bir şelit örneği saf kalsiyum tungstat olmakla birlikte, bazı örneklerde bir miktar kalsiyum molibdat da bulunuyordu. Buna karşılık, saf kalsiyum molibdat doğada povelit olarak bulunuyordu, ama bazı povelit örnekleri az miktarda kalsiyum tungstat da içeriyordu. Hatta örnekler iki uç arasında herhangi bir yerde olabilirdi; bir mineral % 99 tungstat, % 1 molibdattan oluşurken, diğeri % 99 molibdat, % 1 tungstattan oluşabilirdi. Bunun nedeni, tungsten

ve molibden atomlarının, iyonlarının benzer boyutta olması, mineralin kristal örgüsünün içinde bir elementin iyonunun, diğerinin yerini alabilmesiydi. Ama daha da önemli bir nedeni, tungsten ve molibdenin aynı kimyasal gruba ya da familyaya ait olması ve doğanın, kimyasal ve fiziksel nitelikleri birbirine benzeyen bu iki elemente benzer muamelede bulunmasıydı. Dolayısıyla tungsten ve molibden, başka elementlerle benzer bileşikler oluşturuyor ve her ikisi de, doğada benzer koşullarda çözeltiden kristallenen asit tuzları olarak bulunuyordu.

Bu iki element doğal bir çift oluşturuyordu, kimyasal kardeştiler. Bu kardeşlik ilişkisi, genellikle aynı minerallerde bir arada bulunan niyobyum ve tantal elementlerinde daha da sıkıydı. Aynı kardeşlik ilişkisi, zirkonyum ve hafniyum elementlerinde ikizliğe yaklaşıyordu; bunlar daima aynı minerallerde bir arada bulunmakla kalmıyordu; kimyasal nitelikleri o kadar benzerdi ki, iki ayrı element olduklarının anlaşılması yüz yıl sürmüştü – Doğa bile onları zor ayırıyordu.

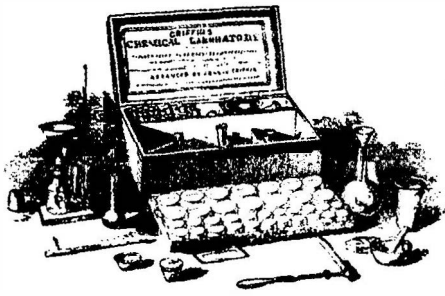
Jeoloji Müzesi'nde dolaşırken, yerkabuğundaki binlerce farklı mineralin geniş yelpazesine, bu mineralleri oluşturan elementlerin görelî bolluğuna ilişkin bir fikir de ediniyordum. Oksijen ve silisyum müthiş yaygındı – dünyadaki onca kum bir yana, silikat mineralleri diğer minerallerin hepsinden fazlaydı. Dünyanın sıradan kayaçlarına baktığımızda –tebeşir, feldispat, granit, dolomit– magnezyum, alüminyum, kalsiyum, sodyum ve potasyumun, yerkabuğunun en az onda dokuzunu oluşturduğu anlaşılıyordu. Demir de yaygındı; Avustralya'nın bazı bölgeleri baştan başa Mars kadar demir kırmızısıydı adeta. Bütün bu elementlerin küçük parçacıklarını mineral halinde koleksiyonuma ekleyebilirdim.

Dayım, onsekizinci yüzyılın, yeni metallerin (yalnız tungstenin değil, daha bir düzine metalin) keşfi ve ayrıştırılması açısından çok önemli bir dönem olduğunu anlatmıştı; onsekizinci yüzyıl kimyacıları için en zorlu hedef, bu yeni metalleri cevherlerinden ayırmaktı. Kimya, gerçek kimya, bu şekilde, içinde neler olduğunu anlamak için sayısız değişik minerali inceleyerek, çözümleyerek gelişmişti. Gerçek bir kimyasal çözümleme –minerallerin hangi maddelerle tepkimeye gireceğinin, ısıtıldıklarında ya

da çözündüklerinde nasıl değıştiklerinin araştırılması– bir laboratuvar gerektiriyordu elbette, ama hemen her yerde yapılabilecek temel gözlemler de vardı. İnsan bir minerali elinde tartıp yoğunluğunu tahmin edebilir; parlaklığını, porselen bir tabağa sürülünce bıraktığı izin rengini gözlemleyebilirdi. Sertlik yelpazesi çok genişti ve kolayca yaklaşık bir tahmin yapılabilirdi; talk ve jipsi tırnakla, kalsiti madeni bir parayla, flüorit ve apatiti çelik bir bıçakla, ortoklazı ise çelik bir eğeyle çizmek mümkündü. Kuvars camı, korindon ise elmas dışında herhangi bir şeyi çizebilirdi.

Bir mineralin bağıl yoğunluğunu ya da özgül ağırlığını ölçmenin klasik yöntemlerinden biri, mineral parçasını önce havada, sonra suda tartıp mineralin yoğunluğunun suyun yoğunluğuna oranını saptamaktı. Daha basit ve benim özellikle sevdiğim bir başka yöntem de, çeşitli minerallerin farklı özgül ağırlığa sahip sıvılarda yüzebilme özelliğini incelemektir; bu yöntemde “ağır” sıvıların kullanılması gerekiyordu, çünkü buz dışında bütün mineraller sudan daha yoğun. Birkaç ağır sıvı edinmiştim: önce, suyun neredeyse üç katı yoğunluğundaki bromoform, ardından daha da yoğun olan metilen iyodür, son olarak da Clerici çözeltisi denilen, iki talyum tuzunun doymuş bir çözeltisi. Bu çözeltinin özgül ağırlığı dördün üzerindeydi ve bildiğimiz su gibi görüldüğü halde, birçok mineral ve hatta bazı metaller rahatlıkla üzerinde yüzüyordu. Clerici çözeltisi dolu küçük şişemi okula götürüp insanlara tutturmaya ve tahmin ettiklerinin neredeyse beş katı olan ağırlığını hissedince yüzlerinde beliren şaşkınlık ifadesini seyretmeye bayılırdım.

Okulda utangaç sayılan bir öğrenciydim (bir karnede “mahcup” olduğum belirtilmişti); ayrıca Braefield da utangaçlığımı artırmıştı, ama elimde bir doğa harikası varsa, ister bir bombadan şarapnel parçası olsun, ister prizma biçimli terasla- rıyla minyatür bir Aztek köyünü andıran bir bizmut parçası ya da insanın kolunu aşağı çeken yoğunluktaki şaşırtıcı Clerici çözeltisi şişem veya insanın elinde eriyen galyum (daha sonra bir kalıp edinip galyumdan bir çay kaşığı yapmıştım; çayı karıştırırken küçüle küçüle erirdi), mahcubiyetim tamamen kaybolurdu, bütün korkularımı unutup insanlara rahatça yaklaşırdım.



7

Kimyasal Eğlenceler

Annemle babam ve ağabeylerim, daha savaş öncesinde bile beni mutfak kimyasına alıştırmaya başlamışlardı: bir bardağın içine bir parça tebeşir atıp üzerine sirke dökerek köpürmesini seyretmek, sonra da çıkan ağır gazı mum alevinin üstüne döküp görünmez bir çağlayan gibi derhal alevi söndürüşünü izlemek. Ya da sirkeli karalahana turşusuna amonyak katıp nötrlemek. Bu işlem inanılmaz bir dönüşüme yol açar, turşu suyu kırmızıdan morun çeşitli tonlarına, ardından camgöbeğine, maviye ve sonunda yeşile dönüştürdü.

Savaştan sonra minerallere ve renklere ilgi duymaya başlarsanız, okulda kimya okurken bazı kristaller üretmiş olan ağabeyim David bu işlemi bana öğretti. Şap veya bakır sülfat gibi bir tuzu çok sıcak suda çözündürüp sonra soğumaya bırakarak aşırı doymuş bir çözeltiyi nasıl elde edeceğimi gösterdi. İşlemi başlatmak için, çözeltinin içine bir şey –bir iplik veya metal parçası– asmak gerekiyordu. İlk denememi bakır sülfat çözeltisinin içine bir yün iplik asarak yaptım; birkaç saat içinde ipliğin etrafında göz alıcı parlak mavi kristallerden bir zincir oluştu. Oysa şap çözeltisiyle iyi bir aşı kristali kullandığımda, kristalin

her yüzünün eşit derecede büyüyerek tek bir büyük, kusursuz, sekizyüzlü şap kristali oluştuğunu gördüm.

Daha sonra mutfak masasını müsadere ederek bir “kimyasal bahçe” yaptım: ağdalı bir sodyum silikat (su camı) çözeltisine farklı renklerde demir, bakır, krom ve manganez tuzları ekdim. Bu kez su camında kristaller değil, kıvrımlı, bitki benzeri nesneler oluştu; gözümün önünde yayılıyor, tomurcuklanıyor, çatlıyor, sürekli şekil değiştiriyorlardı.¹ David, bu tür büyümenin geçişmeden kaynaklandığını söyledi; su camının silis jeli “yarı geçirgen bir zar” işlevi görüyor ve suyun, içerideki derişik mineral çözeltisine nüfuz etmesine izin veriyordu. Bu tür süreçlerin canlı organizmalarda hayati önem taşıdığını, ama yerkabuğunda da meydana geldiğini anlattı; bu bana müzede görmüş olduğum, böbreğe benzeyen, yumrulu, dev hematit kütlelerini hatırlattı; açıklama yazısında “böbreksi cevher” olduğu belirtiliyordu (oysa Marcus bir keresinde fosilleşmiş dinozor böbrekleri olduklarını söylemişti).

Bu deneylerden hoşlanıyor, süreçleri zihnimde canlandırmaya çalışıyordum, ama gerçek bir kimyasal tutku – bileştirme, ayırma, ayrıştırma arzusu, maddelerin değişmesini, tanıdık maddelerin yok olup yerlerine yenilerinin gelişini izleme arzusu – duymuyordum; ta ki Dave Day’ının laboratuvarını ve her tür deneye olan tutkusunu görünceye kadar. O andan itibaren, kendime ait bir laboratuvarın hayalini kurmaya başladım – Dave Day’ının tezgâhını, evimizin mutfağını değil, rahatsız edil-

1 Thomas Mann *Doktor Faustus*’ta silis bahçelerinin harika bir tasvirini sunar:

O manzarayı asla unutamam. Kabin dörtte üçü hafif çamurlu bir suyla – yani seyreltik su camıyla – doluydu; dipteki kumdan yukarıya doğru yükselen değişik renklerde oluşumlar, tuhaf, gülünç bir manzara teşkil ediyordu: deniz yosunlarını, mantarları, polip kolonilerini, ayrıca karayosunlarını, midyeleri, tohum kabuklarını, küçük ağaçları, dalları hatırlatan mavi, yeşil ve kahverengi sürgünlerden oluşan karmakarışık bir bitki örtüsü. Hayatta karşılaştığım en olağanüstü manzaraydı; garip ve şaşırtıcı olmasına rağmen görünümünden çok, içerdği derin hüzünden ötürü olağanüstüydü. Peder Leverkühn, gördüğümüz şey hakkındaki fikrimizi sorup, biz de çekinerek bitki olabileceklerini söylediğimizde, şöyle cevap vermişti: “Hayır, bitki değiller, sadece öyle davranıyorlar. Ama bu yüzden onları küçümsemeyin. Aksine, böyle davrandıkları, bu büyük çabayı gösterdikleri için sonsuz saygıyı hak ediyorlar.”

meden, kendi başıma kimyasal deneyler yapabileceğim bir yer istiyordum. Her şeyden önce kobaltit, nikolit, ayrıca – on sekizinci yüzyılda keşfedilmiş harika elementlerden – manganiz, molibden, uranyum ve krom bileşikler ya da mineralleri bulmak istiyordum. Onları toz haline getirmek, asitle işlemek, ısıtmak, indirgemek, metalleri kendim özütlemek için ne lazımsa yapmak istiyordum. Fabrikadaki bir kimya kataloğundan, bu metallerin artırılmış halde satın alınabileceğini öğrenmiştim, ama kendim yapmanın çok daha eğlenceli, çok daha heyecanlı olacağını düşünüyordum. Bu sayede kimyaya, ilk kimyacılar benzer biçimde adım atacak, kendim keşfedecek, kimyanın tarihini kendi içimde yaşayacaktım.

Böylece evde kendime ait küçük bir laboratuvar kurdum. Evin arka tarafında, çamaşırhane olarak yapılmış, içinde çeşmesi, lavabosu ve çeşitli dolaplarla raflar bulunan, kullanılmayan bir oda vardı, bu odaya el koydum. Şansıma, oda bahçeye açılıyordu; uydurduğum bir karışım alev aldığı, kaynarak taşıdığı ya da zehirli buğular çıkardığı takdirde hemen kapıp dışarıya, çimenlerin üstüne atabiliyordum. Bahçe kısa sürede kavrulmuş, rengi solmuş bölgelerle kaplandı, ama annemle babam, güvenliğim –belki kendilerinin de güvenliği– açısından, bunun hafif bir bedel olduğunu düşünüyorlardı. Yine de ara sıra havada alev toplarının uçtuğunu, benim genellikle düzensiz ve dalgın olduğumu görüp telaşa kapıldılar ve beni deneylerimi planlamaya, yangın ve patlamalara karşı hazırlıklı olmaya teşvik ettiler.

Dave Dayı gereçlerin seçimi konusunda yakından ilgilenip tavsiyelerde bulundu: deney tüpleri, erlenmayerler, dereceli cam ölçekler, huniler, pipetler, bir Bunsen beki, potalar, saat camları, bir platin halka, bir kurutma kabı, bir hamlaç, bir imbik, çeşitli spatüller, bir terazi. Belli başlı belirteçler konusunda da tavsiyelerde bulundu; kendi laboratuvarından bana çeşitli asit ve alkali örnekleri, ayrıca her boyda, çeşitli şekil ve renklerde (ışığa duyarlı maddeler için koyu yeşil veya kahverengi), buzlu camdan, tam oturan tıpalı olan şişeler verdi.

Ortalama ayda bir kere, laboratuvarımın eksiklerini tamamlamak için ta Finchley'ye, kimya malzemeleri satan bir

dükkâna giderdim; dükkân komşu evlerden ayrı duran iri bir barakaydı (komşular muhtemelen buraya her an patlayabilecek veya zehirli gazlar yayabilecek bir yer gözüyle, korkuyla bakıyordu). Haftalar boyunca harçlığını biriktirir –ara sıra gizli tutkumu tasvip eden bir dayım iki üç şilinlik bir katkıda bulunurdu–, sonra trenlere, otobüslere binerek dükkâna giderdim.

Griffin & Tatlock'ta, kitapçada dolaşır gibi dolaşmaya bayılırdım. Görece ucuz kimyasal maddeler, kocaman, kapaklı cam kavanozların içinde tutulur; daha nadir, pahalı maddelerse, tezgâhın arkasında, küçük şişelerde dururdu. Hidroflüorik asit –cam yüzeylerin aşındırılmasında kullanılan tehlikeli bir madde– cam kaplarda saklanamadığından, gütaperkadan yapılmış, kauçuğumsu, kahverengi özel şişelerde satılırdı. Raflara balık istifi dizilmiş kavanoz ve şişelerin altında iri damacanalar içinde asitler –sülfürik, nitrik asit, kral suyu–, yuvarlak porselen şişelerde cıva (üç kilo cıva yumruk büyüklüğünde bir şişeye sığardı) ve külçeler halinde yaygın metaller dururdu. Dükkânda çalışanlar kısa sürede beni –harçlığını avucunda sıkı sıkı tutarak, kavanozlarla şişelerin arasında saatlerce dolaşan, yaşına göre ufak tefek sayılabilecek ciddi bir okul çocuğu– tanıdılar; ara sıra, "Onu dikkatli kullan!" diye uyarılarda bulunmakla birlikte, her istediğimi almama izin verirlerdi.

İlk gözağrım, görkemli işlemlerdi: kimyaya girişin tanımı diyebileceğimiz köpürmeler, akkorlaşmalar, pis kokular ve patlamalar. İlk yol göstericilerimden biri, bir sahafta bulduğum, J. J. Griffin'in 1850'lerde yayımlanmış *Kimyasal Eğlenceler* kitabıydı. Griffin'in kolay, pratik ve her şeyden önemlisi, oyuncu bir üslubu vardı; kimyayı çok eğlenceli bulduğu aşikârdı ve okurları için de eğlenceli kılıyordu; okurlarının çoğunun ben yaşıta çocuklar olduğunu düşünüyordum, çünkü "Tatilde Kimya" –bu bölümde yer alan "Uçan Erik Tatlısı", "kapağı açıldığında... tabaktan havalanıp tavana yükselir" diye tanımlanıyordu– "Ateş Çeşmesi" (fosfor kullanılıyordu – "yanmamaya özen gösteriniz") ve "Görkemli Parlama" (burada da "elinizi derhal çekiniz" uyarısı yer alıyordu) gibi bölümleri vardı. Hanımların elbiselerini ve perdeleri yanmaz hale getiren özel formülü (sod-

yum tungstat) komik bulmuş –Kraliçe Victoria döneminde yangınlar bu kadar yaygın mıydı?– ve bir mendilimi yangına dayanıklı hale getirmiştım.

Kitabın birinci bölümü olan “Başlangıç Deneyleri”nde, ilk sırada bitkisel boyalarla deneyler, asit ve alkaliyle nasıl renk değiştirdikleri vardı. En yaygın bitkisel boya turnusoldü; Griffin, turnusolün likenden elde edildiğini belirtiyordu. Babamın muayenehanesindeki turnusol kâğıtlarını kullanıp asitle kırmızıya, alkali amonyak çözeltisiyle maviye dönüştüklerini gördüm.

Griffin ağartma deneyleri öneriyordu; onun önerdiği klorlu su yerine annemin ağartma tozunu kullanarak turnusol kâğıdını, lahana suyunu ve babamın kırmızı bir mendilini ağarttım. Griffin’in önerdiği bir başka deney, yanan sülfüre kırmızı bir gül tutup çıkan sülfür dioksitle ağarmasını izlemektir. Gül suya batırıldığında, mucizevi biçimde eski rengine kavuşuyordu.

Ardından, Griffin (ve onunla birlikte ben de) sadece ısıtıldığında veya özel bir işleme tabi tutulduğunda görülebilen “görünmez mürekkepler”e geçiyordu. Bunların birçok örneğiyle oynadım: hidrojen sülfürle siyaha dönen kurşun tuzları; ışığa tutulduğunda siyahlaşan gümüş tuzları; kurutulduğunda veya ısıtıldığında görünür olan kobalt tuzları. Bütün bunlar eğlenceydi, ama aynı zamanda kimyaydı da.

Evde başka eski kimya kitapları da vardı; bazıları annemle babamın tıp öğrenciliği döneminden kalmaydı, daha yeni olanlarsa büyük ağabeylerimin, Marcus ve David’in kitaplarıydı. Valentin’in *Pratik Kimya*’sı bunlardan biriydi; dümdüz, pırıltısız bir üslupla yazılmış, hayalgücünden iz taşımayan, pratik bir elkitabı olarak düşünülmüş yararlı bir kitaptı; her şeye rağmen benim gözümde harikalarla doluydu. Aşınmış, rengi atmış, lekeli kapağın (zamanında laboratuvarda hizmet vermişti) iç kısmında “Tebriklerim ve en iyi dileklerimle 21/1/13 – Mick” sözleri yazılıydı; kitabı anneme on sekizinci yaşgününde, kimya araştırmacısı olan yirmi beş yaşındaki ağabeyi Mick hediye etmişti. Dave Dayı’dan daha küçük olan Mick Dayı, ağabeyleriyle birlikte Güney Afrika’ya gitmiş, döndüğünde bir kalay madeninde çalışmıştı. Dave Dayı’nın tungsten âşığı olması gibi

Mick Dayı'nın da kalay âşığı olduğu söylenirdi; ailede Kalay Dayı adıyla anıldığı olurdu. Mick Dayı'yı hiç göremedim, çünkü benim doğduğum yıl –henüz kırk beş yaşındayken– habise bir tümör yüzünden ölmüştü; ailesi, Afrika'da uranyum madenlerindeki yüksek radyoaktiflik düzeyinin kurbanı olduğu kanısındaydı. Ama ona çok bağlı olan annemin hafızasında hep canlıydı. Bu kitabın, annemin ve hiç tanımadığım genç kimyacı dayımın kitabı olması, ona gözümde özel bir değer katıyordu.

Kraliçe Victoria döneminde kimya çok popülerdi; birçok evde, özel eğretili serası ve stereoskopun yanı sıra bir laboratuvar da bulunurdu. Griffin'in *Kimyasal Eğlenceler*'i ilk kez 1830 dolaylarında yayımlanmış ve o kadar çok rağbet görmüştü ki, sürekli gözden geçirilip yeni basımları yapılıyordu; bendeki, 1860'ta yayımlanmış onuncu basımdı.²

Griffin'in kitabıyla yaklaşık aynı zamanda yayımlanmış, aynı yaldızlı yeşil kapakla ciltlenmiş bir başka kitap da, A. J. Bernays'in *Ev Hayatında Fen* adlı, kömür, havagazı, mum, sabun, cam, porselen, pişmiş toprak, dezenfektan gibi Kraliçe Victoria döneminde bir evde bulunabilecek (çoğu bir yüzyıl sonra da hâlâ evlerde bulunan) bütün maddelere ilişkin kitabıydı.

Benzer biçimde mucize karşısında duyulan merak ve şaşkınlık duygusuna hitap eden ("İnsanın gündelik hayatı kimyasal ve fizyolojik mucizelerle doludur. Çoğumuz bunları görmeden, algılamadan bu dünyadan geçip gideriz..."), ama üslup ve içerik bakımından çok farklı bir kitap, J. F. W. Johnston tarafından 1859'da yazılmış *Gündelik Hayatın Kimyası*'ydı. "Hoşumuza Giden Kokular", "Hoşlanmadığımız Kokular", "Hayran Olduğumuz Renkler", "Üzerine Titlediğimiz Beden", "Yetiştirdiğimiz Bitkiler" adlı büyüleyici bölümleri ve "Müptelası Olduğumuz Uyuşturucular" konusunda tam sekiz bölümü vardı. Bu kitap bana yalnız kimyanın değil, egzotik insan davranışları ve kültürlerinin sonsuz dünyasının da kapılarını açtı.

2 Griffin çeşitli düzeylerdeki eğitimciliğinin –*Kimyada Kök Kuramı* ve *Bir Kristalografi Sistemi*, *Kimya Eğlenceleri*'nden daha teknik kitaplardır– yanı sıra kimya gereçleri imalatçısı ve satıcısıydı; "kimya ve fen gereçleri" bütün Avrupa'da kullanılırdı. Daha sonra Griffin & Tatlock adını alan şirketi, bir yüzyıl sonra, benim çocukluğumda hâlâ belli başlı kimyasal madde şirketleri arasındaydı.

Çok daha eski tarihli, altı peniye yıpranmış bir kopyasını – kapağı yoktu, bazı sayfaları da eksikti – aldığım bir diğer kitap, 1803'te yazılmış *Kimya Cep Kitabı veya Kimya Notları*'ydı. Yazarı Hoxton'lı James Parkinson, biyoloji okuduğum sırada paleontolojinin kurucusu, daha sonra da, tıp öğrencisiyken, ünlü (Parkinson hastalığı olarak bilinen) *Titremeli Felç Üzerine Deneme*'nin yazarı olarak tekrar karşıma çıkacaktı. Ama on bir yaşında, benim için sadece bu harika kimya cep kitabının yazarıydı. Kimyanın ondokuzuncu yüzyıl başında nasıl hızlı bir gelişme, adeta patlama içinde olduğunu bu kitapla kavradım; Parkinson, hepsi son birkaç yıl içinde keşfedilmiş on yeni metalden bahsediyordu: uranyum, tellür, krom, kolumbiyum (niyobyum), tantal, seryum, paladyum, rodyum, osmiyum, iridyum.

“Asit” ve “alkali”nin ne anlama geldiği ve nasıl birleşip “tuz”ları oluşturdukları ilk kez Griffin sayesinde zihnimde açıklık kazandı. Dave Dayı asitlerle bazların karıştığını göstermek için belirli miktarlarda hidroklorik asitle sud kostığı ölçüp bir beherglasın içinde karıştırdı. Karışım çok ısındı, ama soğuduktan sonra, “Dene bakalım, iç şunu,” dedi. İçmek mi – çıldırmış mıydı? Ama içtim ve tuz tadı aldım sadece. “Bir asitle bir baz birleştiğinde birbirlerini nötrleştirirler; birlikte bir tuz oluştururlar,” diye açıkladı dayım.

Bu mucizenin tersine de gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini sordum. Tuzlu su tekrar asit ve baza dönüştürülebilir miydi? “Hayır,” dedi dayım, “çok fazla enerji gerekirdi. Asitle baz tepkimeye girdiklerinde ne kadar ısındıklarını gördün; tepkimeyi tersine çevirmek için aynı miktarda ısı gerekirdi. Ayrıca,” diye ekledi, “tuz çok kararlıdır. Soydum ve klorür birbirine sımsıkı tutunur ve sıradan bir kimyasal işlem onları ayıramaz. Ayırmak için elektrik akımı kullanman gerekir.

Bir gün bunu bana daha dramatik biçimde gösterdi: Klorla dolu bir kabın içine bir parça sodyum attı. Şiddetli bir parlama meydana geldi, sodyum alev alarak sarımsı yeşil klorun içinde garip biçimde yandı, ama her şey olup bittikten sonra sonuç bildiğimiz tuzdan başka bir şey değildi. Sanıyorum o andan itibaren tuza olan saygım arttı, çünkü tuzu oluşturan şiddetli zıt-

ların karşılaşmasını ve bileşikte saklı enerji gücünü, doğa güçlerini gözümle görmüştüm.

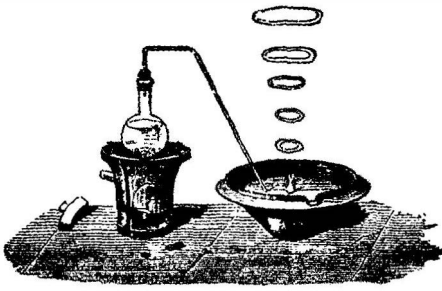
Dayım bu örnekte de oranların kesin olması gerektiğini gösterdi: Sodyumun klora ağırlık oranı 35,5'e 23 olmak zorundaydı. Bu sayılar dikkatimi çekti, çünkü tanıdıktilar; kitaplarımdaki listelerde görmüştüm onları, bu elementlerin "atom ağırlıkları"ydılar. Bu sayıları çarpım cetvelini ezberlercesine, düşünmeden ezberlemiştim. Ama Dave Dayı aynı sayıları iki elementin kimyasal bileşimiyle bağlantılı olarak söz konusu edince zihnimde yavaş yavaş, gizliden gizliye bir sorgulama başladı.

Mineral örnekleri koleksiyonumun dışında, bir de metal para koleksiyonum vardı; sikkelerim cilalı maundan, kapıları oyuncak bir tiyatronun kapıları gibi açılan küçük bir dolabın içinde durur, kapılar açıldığında, sikkelerin yerleştirildiği kadi-fe kaplı yuvarlaklarla dolu ince tepsiler çıkardı ortaya; yuvarlakların en küçükleri (eski dört penilikler, gümüş üç penilikler ve Paskalya'da fakirlere verilen minik gümüş *Mandatum* sikkeleri için olanlar) yarım santimetre çapında, en büyükleriye (çok sevdiğim beş şilinlikler ve bunlardan da iri, onsekizinci yüzyıl sonunda basılmış olan dev iki penilikler için olanlar) neredeyse beş santim çapındaydı.

Bir de pul albümleri vardı; en çok sevdiklerim, uzak adalara ait, yerel manzaraların ve bitkilerin resmedildiği, gıyaben yolculuk imkânı sunan pullardı. Çeşitli mineralleri gösteren pullara ve değişik, kendine has -üçgen biçimli, kenarları tırtiksız, filigranları ters, harfleri eksik veya arkası reklamlı- pullara bayılırdım. En çok sevdiklerimden biri, 1914 tarihli, garip bir Sırp-Hırvat puluydu, belirli bir açıdan bakıldığında katledilen Arşidük Ferdinand'ın yüz hatlarını gösterdiği söylenirdi.

Ama en çok sevdiğim koleksiyon, ilginç bir otobüs bileti koleksiyonuydu. O günlerde Londra'da bir otobüse bindiğinizde, üzerinde harfler ve rakamlar bulunan renkli kartondan bir dikdörtgen verilirdi elinize. Bir O 16 ve bir S 32 (hem adımın baş harfleri, hem de oksijen ve kükürdün simgeleriyle, ilginç bir tesadüf eseri, atom ağırlıkları) elime geçtikten sonra, bir

“kimyasal” otobüs bileti koleksiyonu yapmaya karar verdim; bakalım doksan iki elementten kaçını bulabilecektim. Bana olağanüstü şanslıymışım gibi geliyordu (oysa zaten şanstan başka etken yoktu), çünkü biletler hızla çoğalmaya başladı ve kısa sürede koleksiyonum genişledi (W 184, tungsten, aynı zamanda eksik olan göbek adımın başharfini tamamladığı için, özellikle sevindirmişti beni). Elbette bazı zor elementler vardı; klorun atom ağırlığı ne yazık ki 35,5’ti, tam sayı değildi, ama moralimi bozmayıp bir C1 355 buldum ve kalemle minik bir virgül ekledim. Tek harflileri bulmak daha kolaydı; başlangıçtaki O 16’dan başka H 1, B 11, C 12, N 14 ve F 19’u hemen buldum. Atom numaralarının atom ağırlığından daha da önemli olduğunu anladığımda, bunları da toplamaya başladım. Sonunda H 1’den U 92’ye, bilinen bütün elementleri buldum. Artık her element kafamda bir sayıyla, her sayı da bir elementle ayrılmaz bir bütündü. Kimyasal otobüs bileti koleksiyonumu yanımda gezdirmekten çok hoşlanıyordum; bana sanki bütün evreni, evrenin temel taşlarını cebimde taşıyormuşum hissini veriyordu.



8

Pis Kokular ve Patlamalar

Artık tıp öğrencileri olan David ve Marcus, laboratuvarımdan çıkan seslerin, parıltıların ve kokuların cazibesine kapılıp bazen deneylerime katılırlardı; böyle zamanlarda aramızdaki dokuz, on yaşlık fark pek önemli olmazdı. Bir keresinde, hidrojen ve oksijenle deney yaptığım sırada gürültülü bir patlama oldu ve neredeyse görünmez bir alev perdesinin Marcus'un kaşlarını yok etmesine ramak kaldı. Ama Marcus durumu hoşgörüyle karşıladı; hem o, hem de David sık sık değişik deneyler önerirlerdi.

Potasyum perkloratı şekerle karıştırıp arka kapının eşiğine koyduk ve üstüne çekiçle vurduk. Son derece tatminkâr bir patlama oldu. İyoda derişik amonyak katıp azot tri-iyodürü filtre kâğıdına aldıktan sonra eterle kurutularak kolaylıkla elde edilen azot tri-iyodür patlaması daha fazla maharet gerektiriyordu. Azot tri-iyodür dokunmalara inanılmaz derecede duyarlıydı; bir sopayla –uzun bir sopayla (hatta bir tüyle)– dokunmanız, şaşırtıcı bir şiddetle patlamasına yetiyordu.

Ağabeylerimle birlikte amonyum bikromattan bir “yanar-dağ” yaptık; turuncu kristalleri piramit halinde yerleştirip tutuş-

turduğumuzda çılginca yanarak korlaştı, tıpkı patlayan minyatür bir yanardağ gibi dört bir yana kıvılcımlar saçtı ve kabardıkça kabardı. Nihayet söndüğünde, düzenli kristal piramidinin yerinde kocaman, koyu yeşil kromik oksit yumağı vardı.

David'in önerdiği bir başka deney, biraz şekerin üzerine derişik, yağlı sülfürik asit dökmektir; anında siyahlaşarak ısınıyor, buharlar çıkartıyor ve genişliyor, beherglasın ağzından çok daha yükseğe taşan dev bir karbon sütunu oluşturunuyordu. Ben bu dönüşümü seyrederken, David, "Dikkatli ol," dedi. "Üstüne asit sıçrarsa karbon sütununa dönüşen sen olursun." Sonra da, muhtemelen uyduruk birtakım korkunç olaylar anlattı: Doğu Londra'da insanlara sülfürik asit atmalar, hastanede gördüğü, yüzleri neredeyse tamamen yanmış hastalar. (Ona inanıp inanmamak konusunda tereddüt ediyordum, çünkü küçüklüğümde, sinagogda *kohen*'lere bizi takdis ederlerken –dua sırasında başları geniş atkılarla, *tallit*'lerle örtülüydü, çünkü o anda Tanrı'nın köreltici ışığına boğulmuş durumdaydılar– bakarsam, gözlerimin yuvalarında eriyeceğini ve yumurta gibi yanaklarımdan aşağı akacağını söylemişti.)¹

Laboratuvardaki vaktimin büyük bölümünü kimyasal renkleri inceleyerek, onlarla oynayarak geçiriyordum. Bazı renkler benim nazarımda özel, esrarengiz bir güce sahipti – bilhassa çok koyu ve saf maviler. Çocukken babamın muayenehanesindeki vitriyolun parlak mavisine, mum alevinin ortasındaki saf mavi koniye bayılırdım. Kimi kobalt bileşikleriyle, bakır-amonyum bileşikleriyle ve Prusya mavisini gibi karmaşık demir bileşikleriyle son derece koyu maviler üretebileceğimi fark ettim.

Ama bence mavilerin en esrarengizi, en güzeli, alkali metallerin sıvı amonyakta çözündürülmesiyle elde edilen maviydi (bunun nasıl yapılacağını Dave Dayım göstermişti). Metallerin

1 Birkaç yıl sonra John Hersey'in *Hiroşima*'sını okudum ve şu bölümden çok etkilendim:

Çalıkların arasına daldığında, orada yirmi kadar adam bulunduğunu ve hepsinin aynı dehşetengiz durumda olduğunu gördü: Yüzleri tamamen yanmıştı, göz yuvarları boştu, eriyen gözlerinden akan sıvılar yanaklarından aşağı süzülüyordu. (Bomba patladığında yüzleri havaya çevriliydi muhtemelen...)

çözünebilmesi başlangıçta beni çok şaşırtmıştı, ama alkali metallerin hepsi amonyakta çözünüyordu (bazıları inanılmaz derecede çözünürdüler – sezyum kendi ağırlığının üçte biri ağırlığındaki amonyakta tamamen çözünüyordu). Çözeltilerin derişikliği arttıkça ansızın nitelik değiştiriyor, mavinin üzerinde yüzen parlak, bronz renkli sıvılara dönüşüyorlardı – bu durumdayken, elektriği cıva gibi sıvı bir metal kadar iyi iletiyorlardı. Toprak alkali metaller de aynı işlevi görüyordu; çözünenin sodyum, potasyum, kalsiyum veya baryum olması önemli değildi; her durumda amonyaklı çözeltiler, hepsinde ortak bir maddenin, bir yapının varlığına işaret eden aynı koyu mavi renge sahiptiler. Jeoloji Müzesi’ndeki azuritin rengi gibi, gökyüzü rengindeydiler.

Geçiş elementleri adı verilen elementlerin birçoğu, bileşiklerine tipik renkler veriyorlardı: Kobalt ve manganez tuzlarının çoğu pembe, bakır tuzlarının çoğu koyu mavi veya yeşilimsi mavi, demir tuzlarının çoğu açık yeşil, nikel tuzları ise daha koyu yeşildi. Benzer biçimde, eser miktardaki geçiş elementleri, birçok değerli taşın da rengini belirliyordu. Kimyasal olarak gökyayut, renksiz bir alüminyum oksit olan korindondan ibaretti, ama gökkuşağının bütün renklerinde olabiliyordu: Alüminyumun birazının yerini krom aldığında, gökyakutun rengi yakut kırmızısı, titan aldığında koyu mavi, demir II aldığında yeşil, demir III aldığında ise sarı oluyordu. Biraz vanadyum içeren korindon ise aleksandrite benziyor, mucizevi biçimde kırmızıdan yeşile dönüşebiliyordu: akkor lamba ışığında kırmızı, gün ışığında yeşil. En azından bazı elementlerin tek tük atomları bile tipik bir renk oluşturabiliyordu. Korindonu bütün renkleri var edecek şekilde bir elementten birkaç atom, diğer bir elementten birkaç iyon katarak bu kadar incelikte “çeşnilen-direbilecek” bir kimyacı bulunamazdı.

Bu “renklendirici” elementlerin sayısı pek fazla değildi; bildiğim kadarıyla başlıcaları titan, vanadyum, krom, manganez, demir, kobalt, nikel ve bakırdı. Hepsinin birbirine yakın atom ağırlıkları olduğu ister istemez dikkatimi çekmişti; bunun bir anlamı olup olmadığı, bir tesadüften mi ibaret olduğu konusunda o sıralarda hiçbir fikrim yoktu. Sadece bir değerlik durumu olan diğer elementlerin aksine, bu elementlerin hepsinin birden fazla değer-

lik durumunda olabileceğini öğrendim. Örneğin sodyum klorla sadece tek şekilde, bir sodyum atomunun bir klor atomuyla birleşmesiyle bileşiyordu. Ama demirle klor, iki ayrı şekilde bileşebiliyordu: Bir demir atomu iki klor atomuyla birleşerek demir II klorür (Fe Cl_2) veya üç klor atomuyla birleşerek demir III klorür (Fe Cl_3) oluşturabiliyordu. Bu iki klorür, renk dahil birçok bakımdan birbirlerinden çok farklıydılar.

Vanadyum, birbirinden çok farklı dört ayrı değerliğe veya oksitlenme durumuna sahip olduğundan ve bunlar kolaylıkla birbirine dönüştürülebildiğinden, deney yapmak için ideal bir elementti. Vanadyumu indirgemenin en basit yöntemi, bir deney tüpünün içinde çözelti halindeki (beş değerlikli) amonyum vanadatla işe başlayarak küçük külçeler halinde çinko amalgam eklemektir. Amalgam anında tepkimeye giriyor ve çözelti sarıdan morumsu maviye (dört değerlikli vanadyumun rengi) dönüşüyordu. Amalgam bu aşamada çözüldükten çıkarılabiliyor, daha fazla tepkimesine izin verildiği takdirde ise, çözelti üç değerlikli vanadyumun rengi olan yeşile dönüşüyordu. Biraz daha beklenirse, yeşilin yerini iki değerlikli vanadyumun rengi olan harika bir eflatun alıyordu. Bunun tam tersine yapılabilen deney, bilhassa narin eflatunun üzerine koyu mor potasyum permanganat tabakası eklendiğinde, daha da güzeldi; birkaç saatte oksitlenme gerçekleşiyor ve üst üste tabakalar oluşuyordu; en altta iki değerlikli eflatun vanadyum, üstünde üç değerlikli yeşil vanadyum, sonra dört değerlikli mavi vanadyum, ardından beş değerlikli sarı vanadyum (en üstte de, artık mangan dioksitle karıştığı için kahverengi olan kalın bir permanganat tabakası).

Bu renk deneyleri, birçok elementin atom nitelikleriyle bileşiklerinin veya minerallerinin rengi arasında (anlaşılmaz olmakla birlikte) sıkı bir ilişki olduğuna beni inandırdı. Hangi bileşiğe baksanız, aynı rengi görüyordunuz. Örneğin mangan karbonat, mangan (II) nitrat veya mangan (II) sülfat, hangisi olursa olsun, iki değerlikli mangan iyonunun aynı pembe tonuna sahipti (buna karşılık, mangan iyonunun yedi değerlikte olduğu permanganatların hepsi koyu mordu). Buradan yola çıkarak –elbette o sırada kesin olarak formüle edemediğim– belli belirsiz bir kanıya ulaştım: Bu metal iyonlarının ren-

gi, kimyasal renkleri, atomlarının bir oksitlenme durumundan diğerine geçerkenki konumuyla ilişkiliydi. Özellikle geçiş elementlerinin tipik rengini oluşturan nitelikleri neydi? Bu maddeler, atomları, bir şekilde “akort” mu edilmişti?

Kimya büyük ölçüde ısıyla ilişkili gibiydi – bazen ısı gerekliliği, bazen de ısı üretimi. Çoğu kez bir tepkimeyi başlatmak için ısı gerekiyordu, ama sonra tepkime kendi kendine, bazen şiddetle devam ediyordu. Demir talaşıyla kükürt sadece karıştırıldığında, hiçbir şey olmuyordu; bir mıknatısla demir talaşlarını karışımdan çekmek mümkündü. Ama karışımı ısıtırsanız aniden parlıyor, akkorlaşıyor ve yepyeni bir şey –demir sülfür– çıkıyordu ortaya. Bu temel bir tepkime, neredeyse ilk tepkimelerden biri gibiydi ve dökme demirle kükürdün bir araya geldiği Yer’in içinde, bu tepkimenin çok büyük ölçekte meydana geldiğini tahmin ediyordum.

İlk hatıralarımdan biri (henüz iki yaşındaydım), Kristal Saray yangınıdır. Ağabeylerim yangını seyretmeye, Hampstead Heath’in en yüksek noktası olan Parlamento Tepesi’ne götürmüşlerdi beni; yanan saray, gökyüzünü vahşi ve görkemli biçim-

- 2 Daha sonra okuduğuma göre, “akort”la ilgili bu tür düşünceler ilk kez onsekizinci yüzyılda, matematikçi Euler tarafından ortaya atılmıştı; Euler, nesnelerin rengini, yüzeylerinde farklı frekanstaki ışığa cevap verecek şekilde akort edilmiş “küçük parçacıklar” –atomlar– bulunmasına bağlamıştı. Örneğin bir nesnenin kırmızı görünmesinin nedeni, “parçacıklarının”, üzerine düşen ışıktaki kırmızı ışınlarla titreşecek, yankılanacak şekilde akort edilmiş olmasıydı:

Saydamsız bir nesneyi görmemizi sağlayan ışınının niteliği, ışık kaynağına değil, nesnenin yüzeyindeki çok küçük parçacıkların [atomların] titreşim hareketine bağlıdır. Bu küçük parçacıklar, belirli bir frekansa akort edilmiş gerili ipler gibidirler; dokunan olmasa da, havadaki benzer bir titreşime cevaben titreşirler. Nasıl ki gerili ip çıkardığı sesin aynısı tarafından harekete geçerse, yüzeydeki parçacıklar da, çarpan ışınım ile uyum içinde titreşmeye ve kendi dalgalarını dört bir yana yaymaya başlar.

David Park, *Gözün İçindeki Ateş: Işığın Yapısı ve Anlamı Üzerine Tarihsel Bir Deneme*’de, Euler’in kuramından söz eder:

Sanıyorum atomlara inanan biri ilk kez titreşen bir iç yapıları olduğunu ileri sürüyordu. Newton ve Boyle’un atomları, sert, küçük top kümeleridir, Euler’in atomlarıysa birer müzik aletine benzer. Basiretli kavrayışı çok sonra yenden keşfedildi ve o zaman da, ilk kez kimin keşfettiği hatırlanamadı.

de aydınlatıyordu. Her yıl 5 Kasım'da da, Guy Fawkes'un anısına, bahçede havai fişek patlatırdık: demir tozuyla dolu küçük maytaplar, kırmızı ve yeşil Bengal ışıkları ve beni korkuyla inle-tip köpeğimiz gibi en yakın korunağa büzüşme isteği uyandıran roketler. Belki bu deneyimlerimden ötürü, belki de ilkel bir ateş tutkusu yüzünden, alevler, yangınlar, patlamalar ve renkler, benim nazarımda özel (bazen de korkulu) bir cazibeye sahipti.

İyotla çinkoyu veya iyotla antimonu karıştırıp -ısıtılmaları-na gerek olmadan- kendi kendilerine ısınmalarını ve bulut ha-linde mor bir iyot buharının yükselişini seyretmekten hoşlanırdım. Çinko veya antimon yerine alüminyum kullanıldığında tepkime daha şiddetli olurdu. Karışıma iki veya üç damla su kattığımda ise, parlayıp mor bir alevle yanar, her yanı incecik kahverengi iyodür tozu kaplardı.

Magnezyum, tıpkı alüminyum gibi, tutarsızlıklarıyla ilgimi çeken bir metaldi: Kütle halindeyken uçak ve köprü yapımında kullanılabilecek kadar sağlam ve kararlı, ama oksitlenme, yanma başladığında, neredeyse ürkütücü derecede etkindi. Magnezyumu soğuk suya attığınızda hiçbir şey olmuyordu. Sıcak suya attığınızda, hidrojen kabarcıkları oluşuyordu; bir magnezyum şeridi-ni yaktığınızda ise, suyun *içinde*, hatta normal olarak alevi boğan karbon dioksitin içinde göz alıcı bir parıltıyla yanmaya devam ediyordu. Bu bana savaşta kullanılan yangın bombalarını, karbondioksit veya suyla, hatta kumla söndürülemeyişlerini hatırlat-mıştı. Gerçekten de, magnezyumu kumla, yani silisyum dioksitle -kumdan daha eylemsiz bir madde var mıydı?- birlikte ısıttığınızda, magnezyum parlak alevlerle yanarak kumdaki oksijeni çe-kiyor, element halinde silisyum veya silisyumla magnezyum sili-sür karışımı üretiyordu. (Bununla birlikte, yanan magnezyuma karşı etkisiz olsa da, kum, yangın bombalarının başlattığı sıradan yangınları söndürmek için kullanılıyordu; savaş sırasında Londra'nın her yerinde kum kovaları görürdünüz; her evin kendi kum kovanı vardı.) Ardından, silisürü seyreltik hidroklorik asidin içine atarsanız, tepkimeye girerek kendiliğinden tutuşan bir gaz, silis-yum hidrür veya silan oluşturuyordu; gaz kabarcıklar halinde çö-zeltinin içinden yükseliyor, duman halkaları oluşturuyor ve yüze-ye ulaşınca küçük patlamalarla tutuşuyordu.

Yakma işlemi için çok uzun saplı bir “tutuşturma” kaşığı kullanılırdı; bir yüksüğün alacağı miktardaki patlayıcı, havayla, oksijenle, klorla veya başka bir maddeyle dolu silindir kabın içine dikkatle yaklaştırılırdı. Oksijen kullanıldığında alevler iyice parlak olurdu. Kükürdü eritip oksijene soktuğunuzda tutuşup parlak mavi bir alevle yanıyor; keskin, gıdıklayıcı kokulu, boğucu kükürt dioksit ürettiyordu. Mutfaktan aşırılmış bulaşık teli şaşırtıcı derecede yanıcıydı, oksijende parlak alevlerle yanıyor, etrafa, Guy Fawkes gecelerindeki maytaplar gibi kıvılcımlar ve kirli kahverengi demir oksit tozu saçıyordu.

Bu tür bir kimya, hem gerçek, hem mecaz anlamında ateşle oynamak demekti. Müthiş enerjiler, cehennem güçleri açığa çıkıyordu; kontrolün benim elimde olması –bazen kılpayıyla– içimde heyecanlı ama tehlikeli bir duygu uyandırıyor. Özellikle son derece ısıveren tepkimeler olan alüminyum ve magnezyum tepkimeleri böyleydi; metal cevherlerinin indirgenmesinde, hatta kumdan element halinde silisyum elde etmekte kullanılabiliyorlardı, ama küçük bir dikkatsizlikle, bir yanlış hesapla, elinizde bir bombaya dönüşebilirlerdi.

Tehlikeler, kimyasal keşifleri, buluşları daha da romantik kılıyordu. Bu tehlikeli maddelerle oynarken çocukça bir neşe duyuyor ve kitaplarda öncülerin başına gelmiş olan çeşitli kazaları okudukça şaşıırıyordum. Vahşi hayvanlar tarafından yenilip yutulmuş, zehirli bitki veya böcek sokması yüzünden ölmüş az sayıda doğabilimci vardı; gökyüzüne bakarken kör olmuş, eğimli bir yüzeyde bacağını kırmış fizikçi sayısı azdı, ama çok sayıda kimyacı, genellikle istemeden patlamalar veya zehirler üreterek gözlerini, uzuvlarını, hatta hayatlarını kaybetmişlerdi. Fosforu ilk araştıranların hepsi ciddi biçimde yanmıştı. Bunsen, kakodil siyanürü incelerken bir patlamada sağ gözünü, neredeyse hayatını kaybetmişti. Daha sonraki araştırmacıardan bazıları, örneğin Moissan, çok fazla ısıtılmış, yüksek basınçlı “bomba”larda grafiti elmasa dönüştürmeye çalışırken kendilerini ve çalışma arkadaşlarını havaya uçurma tehlikesi geçirdiler. Kişisel idollerimden biri olan Humphry Davy diazot monoksit yüzünden neredeyse boğulmuş, azot peroksitle ken-

dini zehirlemiş ve hidroflüorik asitle ciğerlerini ciddi biçimde iltihaplandırmıştı. Davy birçok kişinin parmaklarına ve gözlerine mal olan ilk “güçlü” patlayıcıyla, azot triklörürle de deneyler yaptı. Azotla klor bileşimini elde etmek için çeşitli yeni yöntemler buldu ve bir keresinde, bir arkadaşını ziyaret ederken, şiddetli bir patlamaya sebep oldu. Patlamada kısmen kör olan Davy, dört ayda iyileşebildi. (Arkadaşının evinde meydana gelen hasar hakkında bilgi verilmiyordu.)

Elementlerin Bulunuşu’nun bir bölümü, baştan sonra “Flüor Şehitleri”ne ayrılmıştı. Element halindeki klor 1770’lerde hidroklorik asitten ayrıştırıldığı halde çok daha etkin olan kuzeni flüorun elde edilmesi o kadar kolay değildi. Kitapta, ilk deneycilerin hepsinin “hidroflüorik asit zehirlenmesinin korkunç işkencesini” yaşamış olduğunu ve en az ikisinin de bu yüzden öldüğünü okudum. Flüor, yaklaşık bir yüzyıl süren tehlikeli denemelerin ardından, ancak 1886’da ayrıştırılabiliyordu.

Bu tarihçe beni büyüledi; derhal, pervasızca flüoru ben de elde etme arzusu duydum. Hidroflüorik asidi bulmak kolaydı: Tungsten Dayı ampullerini “buzlandırmak” için bol miktarda hidroflüorik asit kullanıyordu; Hoxton’daki fabrikasında iri damacanalar içinde saklandığını görmüştüm. Ama annemle babama flüor şehitlerini anlattığımda evde flüorla deney yapmamı yasakladılar. (Laboratuvarımda küçük bir gütaperka şişe dolusu hidroflüorik asit tutacağım şartıyla uzlaştım; ama kendim de o kadar korkuyordum ki o şişeyi hiç açmadım.)

Ancak sonraki yıllarda, düşündüğümde, Griffin’in (ve diğer kitaplarımın) son derece zehirli maddelerin kullanımını ne kadar fütursuzca önerdiklerini fark edip şaşırdım. Bizim sokaktaki eczaneden potasyum siyanürü en ufak bir zorlukla karşılaşmadan alabiliyordum –genellikle şişede böcek saklamak için kullanılıyordu– oysa bu maddeyle kendimi öldürebilirdim pekâlâ. Birkaç yılda, sokağın tamamını zehirleyebilecek veya havaya uçurabilecek miktarda, çeşitli kimyasal maddeler edindim, ama dikkatliydim – ya da şanslı.³

3 Elbette artık bu kimyasal maddelerin hiçbirini satın alınamıyor; okul ve müze laboratuvarları bile giderek daha az tehlikeli –ve daha az eğlenceli– belirteçlerle yetinmek zorunda kalıyor.

Laboratuvarda kimi kokularla –amonyak veya kükürt di-oksidin keskin, rahatsız edici kokusuyla, hidrojen sülfürün feci kokusuyla– uyarılan burnum, dışarıda bahçenin, içeride de mutfakın yemek ve baharat kokularıyla daha hoş bir biçimde uyarılıyordu. Kahveye kokusunu veren neydi? Karanfil baharatının, elmanın, gülün temel maddeleri nelerdi? Soğan, sarımsak ve turbun keskin kokuları nereden geliyordu? Hatta kauçuğun kendine has kokusunun kaynağı neydi? Bilhassa sıcak kauçuk kokusundan hoşlanır, hafif bir insan kokusu içerdiğini düşünürdüm (daha sonra, hem kauçukta, hem de insanlarda, hoş kokulu izopren bulunduğunu öğrendim). Tereyağı ve süt, sıcak havada “kesildiklerinde” niçin ekşi ekşi kokuyordu? Terebentinin o harika çam kokusunun kaynağı neydi? Bütün bu “doğal” kokuların yanı sıra babamın muayenehanede kullandığı alkolle asetonun, annemin doğum çantasındaki kloroformla eterin kokuları da vardı. Kesikleri dezenfekte etmekte kullanılan iyodoformun yumuşak, hoş, tıbbi kokusu, tuvaletleri dezenfekte etmekte kullanılan (etiketinde bir kurukafayla çapraz kemikler bulunan) karbolik asidin sert kokusu vardı.

Esansların, bir bitkinin bütün bölümlerinden –yapraklarından, taçyapraklarından, kökünden, kabuğundan– damıtılabileceğini öğrendim. Bahçeden gül yaprakları, manolya tomurcukları ve otlar toplayıp suda kaynatarak, buharla damıtma yöntemiyle bazı esanslar elde etmeye çalıştım. Bunların uçucu yağla-

Linus Pauling de kendi hayatını anlattığı bir yazıda, mahalle eczanesinden (böcek saklama şişesi için) potasyum siyanür aldığını anlatır:

Günümüzün ne kadar farklı olduğunu bir düşünün. Bir yeniyetme kimyaya ilgi duyar, kendisine bir kimya seti hediye edilir. Ama içinde potasyum siyanür yoktur. Hatta bakır sülfat ya da ilginç herhangi bir madde yoktur, çünkü ilginç olan bütün kimyasal maddeler tehlikeli madde kabul edilmektedir. Dolayısıyla bu çiçeği burnunda kimyacıların kimya setleriyle zihin geliştirici herhangi bir şey yapma fırsatları olmaz. Geriye baktığımda, aile dostumuz Mr. Ziegler’in, bana, on bir yaşındaki bir oğlan çocuğuna, rahatlıkla on gram potasyum siyanür vermesinin müthiş bir şey olduğunu düşünüyorum.

Yarım yüzyıl öncesinde Griffin & Tatlock’ın bulunduğu Finchley’deki eski binaya geçenlerde gittiğimde, yerinde bulamadım. Birçok kuşağa kimyasal madde, basit gerçekler ve hayal edilemeyecek hazlar sağlamış olan bu tür dükkânlar artık yok denecek kadar az.

rı buharlaşıyor ve damıtılan sıvı soğurken, üzerinde toplanıyordu (ama soğanın, sarmısağın ağır, kahverengimsi uçucu yağları dibe çöküyordu). Hayvansal yağ –tereyağı, tavuk yağı– kullanarak yağlı bir özüt, pomat elde edilebiliyordu; aseton ya da eter gibi çözücüler kullanmak da mümkündü. Genelde özütlemelerim pek başarılı sayılmazdı, ama geçer not alacak bir lavanta suyu yapmayı ve aseton kullanarak karanfil yağı ve tarçın yağı özütlemeyi başardım. En verimli özütlemelerim Hampstead Heath’e yapılan ziyaretlerin sonucuydu; torba torba çam iğnesi toplar ve bol terpenli, güzel, serinletici, yeşil bir yağ yapardım – kokusu, ne zaman nezle olsam buharla içime çektiğim Friar’s Balsam’ı hatırlatırdı biraz.

Meyvelerin, sebzelerin kokusuna bayılır, bir şeyi yemeden önce hep koklardım. Bahçede bir armut ağacımız vardı; annemin bu ağacın meyvelerinden yaptığı koyu armut şerbetinde, armut kokusu keskinleşmiş olurdu sanki. Ama okuduğuma göre, armut kokusu, hiç armut kullanmadan, yapay olarak da (örneğin “armutlu şeker” yapımında) üretilebiliyordu. İşe bir alkolle –etil, metil, amil, ne olursa– başlayıp asetik asitle damıtılarak esterini oluşturmak yeterliydi. Etil asetat kadar basit bir şeyin armudun o karmaşık, harika kokusunun kaynağı olması ve minicik kimyasal değişikliklerle başka meyve kokularına dönüşebilmesi beni çok şaşırtmıştı – etil yerine izoamil kullandığınızda olgunlaşan elmanın kokusunu elde ediyordunuz; bunun gibi başka küçük değişiklikler de muz, kayısı, ananas, üzüm kokan esterlerin oluşmasına yol açıyordu. Kimyasal sentezin gücüne ilişkin ilk deneyimim buydu.

Güzel meyve kokularının yanı sıra basit maddelerle kolaylıkla yapılabilen ve bitkilerden özütlenebilen nahoş, hayvansal kokular da vardı. Len Teyze burada botanik bilgisiyle devreye girip bazen benimle suç ortaklığı yapardı; bana kazayağı adı verilen, *Chenopodium* türünden bir bitkiyi öğretti. Alkali bir ortamda damıtıldığında –ben sodyum hidroksit kullandım– son derece kötü kokulu, uçucu bir madde elde ediliyordu; kokmuş yengeç veya balık kokusuydu. Uçucu madde, trimetilamin, şaşırtıcı derecede basitti– kokmuş balık kokusunun daha karmaşık bir temeli olduğunu düşünürdüm. Len, Amerika’da yetişen

Symplocarpus foetidus adlı bataklık bitkisinin, ceset veya çürümüş et kokan bazı bileşikler içerdiğini anlattı bana; bu bitkiden bulup bulamayacağını sordum, bulamayacağını söyledi (belki de böylesi daha iyi olmuştur).

Bu pis kokuların bazıları beni muzipliğe itiyordu. Her cuma günü eve taze balık, sazan ve turnabalığı alınır, annem onları ufalayarak Sebt yemeği için balık köftesi yapardı. Bir kere-sinde, balığa biraz trimetilamin kattım, annem kokusunu alınca yemeği olduğu gibi çöpe attı.

Kokulara duyduğum ilgi, kokuları nasıl tanıyıp sınıflandırdığımızı, burnumuzun esterleri aldehitlerden nasıl anında ayırabildiğini, terpenler gibi bir kategoriye, adeta bir bakışta nasıl tanıyabildiğini merak etmeme yol açtı. Koku alma duyumuz köpeklerinkine kıyasla ne kadar gelişmemiş de olsa, –köpeğimiz Greta, en sevdiği yemeklerin kokusunu, evin öbür ucunda açılan bir konserveden alabilirdi– bizlerde de en az göz veya kulak kadar karmaşık bir kimyasal çözümleme işleyişi mevcuttu. Kokuda, müzik notalarının gamı veya renk tayfı gibi basit bir düzen yoktu sanki; bununla birlikte, burun, bir şekilde kimyasal moleküllerin temel yapısıyla çakışan sınıflandırmalar yapmakta ustaydı. Birbirinden farklı oldukları halde bütün halojenlerde halojen kokusu vardı. Kloroformla bromoformun kokusu tıpatıp aynıydı ve (özdeş olmamakla birlikte, kuru temizlemede kullanılan Thawpit sıvısı halinde satılan) karbon tetraklorürle aynı türden bir kokuydu. Esterlerin çoğunda meyve kokusu, alkollerde –en azından basit alkollerde– benzer bir “alkol” kokusu vardı; aldehit ve ketonların da kendilerine özgü kokuları vardı.

(Hatalar, sürprizler olabiliyordu elbette; Dave Dayı, Birinci Dünya Savaşı’nda kullanılan korkunç zehirli gaz fosgenin, karbonil klorürün, halojensi bir kokuyla tehlike işareti vermesi beklenirken, aldatıcı biçimde taze biçilmiş saman koktuğunu anlatmıştı. Fosgen gazıyla ölen askerlerin hayattaki son algısı, çocukluklarının saman tarlalarını çağrıştıran bu tatlı köy kokusu olmuştu.)

Kötü, pis kokuların kaynağında daima kükürtlü bileşikler var gibiydi (sarmısakla soğanın kokuları, basit organik sülfür-

lerdi, kimyasal benzerlikleri botanik benzerliklerinden az değildi) ve doruk noktaları, kükürtlü alkoller, merkaptanlardı. Okuduğuma göre, kokarcaların kokusunun kaynağı bütül merkaptandı; çok seyreltik haldeyken hoş ve iç açıcı bir kokuydu, ama yakından koklandığında dayanılmazdı. (Birkaç yıl sonra *Antic Hay*'i okuduğumda, Aldous Huxley'nin, pek sevimli olmayan bir karaktere Merkaptan adını vermiş olması çok hoşuma gitmişti.)

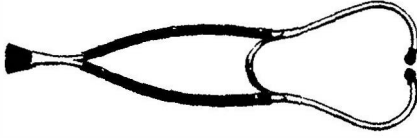
Bütün pis kokulu kükürt bileşiklerini ve selenyum bileşikleriyle tellür bileşiklerinin feci kokusunu düşününce, bu üç elementin sadece kimyasal değil, kokusal bir kategori de oluşturduğuna kanaat getirdim ve onlara "piskokulujenler" adını verdim.

Dave Dayı'nın laboratuvarında hidrojen sülfür koklamıştım; çürük yumurta, osuruk ve (söylendiğine göre) yanardağ kokuyordu. Bu kokuyu oluşturmanın basit bir yolu, demir II sülfürün üzerine seyreltik hidroklorik asit dökmektir. (Demir II sülfürü, demir ve kükürdü akkor haline gelip bileşinceye kadar ısıtarak kendim, iri bir külçe halinde yaptım.) Üstüne hidroklorik asit döktüğümde demir II sülfür kabarcıklar çıkardı ve derhal bol miktarda feci pis kokulu, boğucu hidrojen sülfür yaymaya başladı. Bahçe kapısını açıp sendeleyerek dışarı çıktım; kendimi çok garip ve rahatsız hissediyor, gazın ne kadar zehirli olduğunu hatırlıyordum. Bu arada iğrenç sülfür (çok fazla miktarda üretmişim) hâlâ zehirli gaz bulutları yayıyordu; gaz kısa zamanda bütün eve yayıldı. Annemle babam genelde deneylerim konusunda şaşırtıcı derecede hoşgörülüydüler, ama bu sefer bir duman dolabı kurulması ve bu tür deneylerde bu kadar cömertçe miktarlar kullanmamam konusunda ısrar ettiler.

Hem maddi, hem de manevi anlamda ortalık yatıştıktan ve duman dolabı da takıldıktan sonra, başka gazlar, kükürten başka elementlerle hidrojenin basit bileşiklerini üretmeye karar verdim. Selenyum ve tellürün kükürde çok benzer ve aynı kimyasal grupta olduklarını bilerek aynı temel formülü uyguladım: Selenyum veya tellürü demirle birleştirip demir II selenürü veya demir II tellürü asitle karıştırdım. Hidrojen sülfürün kokusu kötüydü, ama hidrojen selenürün kokusu bin beterdı: ke-

limelerle tarif edilemeyecek kadar feci, iğrenç, öksürten, gözleri yaşartan ve çürük turp veya lahanayı hatırlatan bir koku (o sıralar lahanadan ve brüksellahanasından nefret ederdim, çünkü Braefield'da başlıca gıda, fazla haşlanmış lahana ve brüksellahanasıydı).

Hidrojen selenürün yeryüzündeki en feci koku olabileceği kanısına vardım. Ama hidrojen tellürür de onunla yarışabilecek, cehennemden çıkma bir kokuydu. Çağdaş bir cehennemde kızgın kükürt ırmaklarının yanı sıra kaynak selenyum ve tellür gölleri de bulunması gerektiğine hükmettim.



9

Hasta Ziyaretleri

Babam, en azından aile içinde, aile bağlamında duyguya ve samimiyete düşkün bir adam değildi. Ama ona kendimi yakın hissettiğim anlar, değerli anlar vardı. Çok küçükken, babamı kütüphanede kitap okurken gördüğümü hatırlarım; okuduğu şeye tamamen dalar, hiçbir şey dikkatini dağıtmazdı, çünkü lambasının daire şeklindeki ışığının dışında kalan her şeyi zihninden uzaklaştırırdı. Çoğunlukla Tevrat'ı veya Talmud'u okurdu; ayrıca iyi bildiği İbranice ve Yahudilik konusunda da pek çok kitabı vardı – bir dilbilimci ve bilginin kitaplığı. Kitap okurken nasıl yoğunlaştığını ve yüzünde beliren ifadeleri (istsimsiz bir tebessüm, bir kaş çatma, bir şaşkınlık veya hoşnutluk ifadesi) görmek, belki de çok küçük yaşta okumaya merak sarmamın en önemli nedeniydi; daha savaştan önce bazen ben de babamın yanında, derin ama sessiz bir anlaşma içinde oturup kitabımı okurdum.

Gece hasta ziyaretine gitmeyecekse, babam akşam yemeğinden sonra torpil biçiminde bir puroyla koltuğuna yerleşirdi. Puroyu eliyle hafifçe yoklar, sonra burnuna yaklaştırıp aromasını ve tazeliğini kontrol ederdi; memnun kalırsa özel bıçağıyla

ucunu V biçiminde keserdi. Puroyu uzun bir kibritle, düzgün yanması için etrafında döndürerek, dikkatle yakardı. Dumanı çekince puronun ucu kızarırdı; ilk verdiği nefes, memnuniyetini belirten bir iç çekiş olurdu. Okurken sakın sakın purosunu içer, etrafımızdaki hava dumandan mavileşip sedeflenir, ikimizi de hoş kokulu bir bulut sarmalardı. İttiği o güzel Havana purolarının kokusuna, silindir biçimindeki gri külün uzadıkça uzayışını seyretmeye bayılır, hangi noktada kitabına düşeceğini merak ederdim.

Birlikte yüzmeye gittiğim zamanlar, kendimi ona en yakın, gerçekten oğlu olduğumu hissettiğim anlardı. Babam küçüklüğünden beri yüzme tutkunuydu (kendi babası da yüzücüydü); gençliğinde, Wight Adası'nda yapılan on beş millik yarışlarda üç yıl üst üste birinci gelmiş, şampiyon olmuştu. Hepimize be-bekliğimizde, Hampstead Heath'teki Highgate Gölü'nde yüzmeyi öğretmişti.

Babamın ağır, ölçülü, milleri yutan kulaçları, küçük bir çocuğa pek uygun sayılmazdı. Ama karada kocaman ve hantal olan babamın suda nasıl değiştiğini –bir yunus zarafetine büründüğünü– görürdüm ve ben de, çekingen, sinirli, biraz da sakar bir çocuk olarak, suda aynı harika değişimi yaşar, yeni bir varoluş biçimi keşfederdim. Beş yaşımı doldurduktan bir ay sonra deniz kenarında geçirdiğimiz bir yaz tatilinden çok canlı anılarım var; annemle babamın odasına koşup babamın balinaya benzeyen, kıpırtısız bedenini sarsarak, “Hadi baba! Yüzmeye gidelim,” demiştim. Babam yavaşça yan dönüp tek gözünü açmış, “Kırk üç yaşında bir ihtiyar sabahın altısında böyle uyandırılır mı?” demişti. Şimdi, babam ölmüş ve ben de altmışımı geçmişken, çok eskide kalmış o sarsalamaları hatırladıkça hem gülmek, hem ağlamak geliyor içimden.

Daha sonraki yıllarda, Hendon'daki büyük açık havuzda veya babamın bir zamanlar kayığını bağladığı, Edwarge Yolu'ndaki Welsh Harp adlı küçük gölde (doğal mı yapay mı olduğunu hiç bilemedim) birlikte yüzerdik. Savaştan sonra, on iki yaşındayken, artık onun kulaçlarına yetişebiliyor, onunla aynı ritimde, uyum içinde yüzebiliyordum.

Bazı pazar sabahları babamla birlikte hasta ziyaretine gi-

derdim. Babam hasta ziyaretlerini her şeyden çok severdi, çünkü bu ziyaretler tıbbi oldukları kadar sosyal ziyaretlerdi; bir evin, ailenin içine nüfuz etmesine, herkesi tanınmasına, hastasının koşullarını ayrıntılarıyla, bir bütünlük içinde görmesine imkân tanırırdı. Babam için tıp hiçbir zaman bir hastalığın teşhisinden ibaret olmamıştı; hastanın hayatı, kişilik özellikleri, duyguları ve tepkileri bağlamında görülüp anlaşılması gereken bir şeydi.

Elindeki daktilo edilmiş listede, on kadar hastanın adı ve adresi yazılı olurdu; beni arabanın ön koltuğuna, yanına oturur, her hastanın derdini çok insani bir dille bana anlatırdı. Hastanın evine vardığımızda, ben de onunla birlikte giderdim; genellikle doktor çantasını benim taşımama izin verirdi. Bazen hastanın odasına da babamla birlikte girer, o hastaya sorular sorup muayene ederken ben de sessizce otururdum; soruları ve muayenesi süratli ve hafif görünmekle birlikte, derinlere iner, ona her hastalığın kaynağını gösterirdi. Babamın, hastanın göğsünü sağlam, küt parmaklarının hafif fakat güçlü vuruşlarıyla dinleyişini, içerideki organları ve durumlarını hissedişini seyretmeye bayılırdım. İleride, tıp öğrenciliğim sırasında, babamın bu işte ne kadar usta olduğunu, çoğu hekimin bir röntgenden edindiği bilgiden daha fazlasını elle muayene ve dinlemeden edindiğini anladım.

Bazen, ağır veya bulaşıcı bir hastalık söz konusuysa, aileyle birlikte mutfakta veya yemek odasında oturup beklerdim. Babam üst kattaki hastayı muayene ettikten sonra aşağı iner, ellerini özenle yıkar ve mutfığa yönelirdi. Babam boğazına çok düşküncü, bütün hastalarının evlerinde, buzdolaplarında neler bulunduğunu bilirdi; aileler de hekime güzel yiyecekler sunmaktan hoşlanıyordu sanırım. Babamın hekimliğinde hasta ziyareti, ailelerle buluşma, iyi vakit geçirme ve yemek iç içeydi.

Pazar günleri ıssızlığa bürünen City'den arabayla geçmek, 1946'da düşündürücü bir tecrübeydi, çünkü bombaların yıkımı hâlâ tazeydi ve henüz pek fazla yeni inşaat yapılmamıştı. Binaların belki de beşte birinin yerle bir olduğu East End'de bu durum daha da barizdi. Ama bu bölgede hâlâ güçlü bir Yahudi cemaati, ayrıca dünyada eşî bulunmayan restoranlar, şarküteriler

ve mezeciler bulunuyordu. Babam Whitechapel Yolu'ndaki Londra Hastanesi'nde ihtisas yapmış ve gençliğinde, on yıl boyunca hastanenin etrafındaki Yidiş konuşan cemaatin Yidiş konuşan doktoru olmuştu. Meslekteki bu ilk günlerini sevgiyle anardı. Bazen babamın New Yolu'ndaki eski ameliyathanesini ziyaret ederdik; bütün ağabeylerim orada doğmuştu, yeğeni Neville ise şimdi orada hekimdi.

Petticoat Yolu'nun Middlesex Sokağı'yla Commercial Sokağı arasında kalan, seyyar satıcıların tezgâh açtığı kısmında bir aşağı bir yukarı yürürdük. Annemle babam 1930'da East End'den ayrılmışlardı, ama babam hâlâ seyyar satıcıların birçoğunu ismen tanıyordu. Yaşlı babam (ne demek "yaşlı"? Ben şu anda, o sıralar elli yaşında olan babamdan on beş yaş büyüğüm), onlarla gençken konuştuğu Yidiş dilinde çene yarıştırmak çocuklaşır, gençleşir, benim genelde görmediğim daha eski, daha canlı bir benliği çıkardı ortaya.

Altı peniye bir *latke** alabileceğiniz ve Londra'nın en güzel füme somonlarıyla ringalarını bulabileceğiniz Marks of the Lane'e mutlaka uğradık; inanılmaz yumuşaklıkta, ağızda eriyiveren somon, dünyadaki pek ender, gerçekten cennetten çıkma deneyimlerden biriydi.

Babam oldum olası iştahlı bir adamdı; hastalarının evlerindeki *strudel*'ler ve ringalar, Marks'taki *latke*'ler, onun nazarında esas yemeğe birer girişti sadece. Birkaç sokaklık bir alan içinde bir düzine mükemmel kaşer restoran vardı, hepsinin de spesiyaliteleri benzersizdi. Aldgate'deki Bloom's ya da bodrum katındaki fırından harika kokuların yükseldiği Ostwind's seçilebilirdi. Babamın tehlikeli derecede bağımlı olduğu, *varenikas* denen özel *kreplach*'larıyla** ünlü Strongwater's da olabilirdi. Ama genellikle gittiğimiz restoran, Silberstein's olurdu; aşağıdaki et restoranının yanı sıra, üst katta da leziz sütlü çorbalar ve balık sunan, süt ürünlerine ayrılmış bir restoranı vardı. Babam özellikle sazan severdi ve balık kafalarını hazla, gürültülü biçimde emerdi.

* *latke*: patatesli gözleme

** *kreplach*: genellikle çorba içinde yenilen, içi kıyma veya peynir dolu kızarmış ya da haşlanmış hamur

Babam hasta ziyaretine giderken sakin, temkinli bir şofördü –o sıralar, hâlâ vesikaya bağlı olan benzin kısıtlamasına uygun, vakur, oldukça yavaş bir Wolseley’i vardı– ama savaştan önce kişiliğinin çok farklı bir yönü de mevcuttu. O zamanlar bir Amerikan arabası, 1930’larda alışılmamış bir çekiş gücü ve sürate sahip bir Chrysler kullanırdı. Ayrıca iki zamanlı, 600 cc, su soğutmalı motoru olan, egzosu çığlık gibi tiz ses çıkaran Scott Flying Squirrel marka bir motosikleti vardı. Yaklaşık otuz beygir kuvvetindeydi; babam motosikletini uçan bir ata benzetirdi daha çok. Pazar sabahı işi yoksa, şehirden kurtulup kendini rüzgâra ve yola bırakma hevesiyle motosikletine atlayıp gitmekten büyük zevk alır; işini, dertlerini bir süre unutturdu. Bazen rüyamda kendimi babamın motosikletini kullanırken, uçarken görür; büyüdüğümde kendime bir motosiklet almaya karar verirdim.

1955’te, T. E. Lawrence’ın *Darphane*’si yayımlandığında, babama Lawrence’ın motosikletiyle ilgili bölümü, “Yol”u okudum (bu arada ben de bir motosiklet, bir Norton edinmiştim):

Biraz parıltılı, kıvrak bir motosiklet yeryüzündeki bütün binek hayvanlarından iyidir, çünkü bizim yetilerimizin mantıklı bir uzantısıdır, aşırılığa işaret eder, kışkırtır...

Babam kendi geçmiş motosiklet günlerini hatırlayıp gülümseyerek, başını sallayarak onaylıyordu.

Babam başlangıçta nörolojide akademik kariyer yapmayı düşünmüş ve Londra Hastanesi’nde (Jonathan Miller’in babasıyla birlikte) ünlü nörolog Sir Henry Head’in yanında stajyer hekim olmuştu. O sırada hâlâ gücünün doruk noktasında olan Head, Parkinson hastalığına yakalanmıştı; babam, zaman zaman istemsiz bir şekilde nöroloji koğuşu boyunca koştuğunu veya hızlı hızlı yürüdüğünü, hastalarından birinin onu yakalamak zorunda kaldığını anlatırdı. Bu sahneyi hayal etmekte güçlük çektiğimde, taklit yeteneği çok kuvvetli olan babam, Head’in hızlı yürüyüşünü taklit ederek Exeter Yolu’ndan aşağı, giderek artan bir süratle ilerler, ben de onu yakalardım. Babamın nazarında Head’in kendi durumu, hastalarının dertlerine özel-

likle duyarlı olmasına yol açıyordu; bence babamın canlı imgeleminden, kendini başkalarının yerine koymasından kaynaklanan taklitleri de –astım, kasılma, felç, aklınıza ne gelirse taklit ederdi– aynı amaca hizmet ediyordu.

Babam kendi muayenehanesini açma zamanı geldiğinde, başlangıçtaki nöroloji eğitimine rağmen, pratisyenliğin daha gerçek, daha “yaşayan” bir meslek olacağına karar vermişti. Belki de umduğundan fazlasını bulmuştu, çünkü 1918 Eylül’ünde East End’deki muayenehanesini açtığında, büyük grip salgını yeni başlamaktaydı. Londra Hastanesi’ndeki stajyer hekimliği sırasında yaralı askerler görmüştü, ama insanların sokakta öksürük nöbetleri geçirip nefesleri tıkanarak, ciğerlerindeki sıvı yüzünden boğularak, morararak düşüp ölmelerini görmenin dehşetiyle kıyaslandığında bu bir hiçti. Güçlü, sağlıklı genç erkek veya kadınların gribe yakalandıktan üç saat sonra öldükleri söyleniyordu. 1918’in son üç ayı boyunca grip salgınında ölenlerin sayısı Birinci Dünya Savaşı’nda ölenlerden fazlaydı; babam da diğer bütün hekimler gibi işe boğulmuş, bazen kırk sekiz saat aralıksız çalışmıştı.

O sırada –üç yıl önce Güney Afrika’dan Londra’ya dönmüş, iki çocuklu genç bir dul olan– ablası Alida’yı yanına asistan olarak almıştı. Aynı dönemde, hasta ziyaretlerinde kendisine yardımcı olacak bir genç doktoru, Yitzchak Eban’ı da işe almıştı. Yitzchak Joniŝki’de, Sacks ailesinin yaşadığı küçük Litvanya köyünde doğmuştu. Çocukluk arkadaşı olan Alida ve Yitzchak, bu köyde birlikte oyunlar oynamış, 1895’te Yitzchak’ın ailesi İskoçya’ya, birkaç yıl sonra da Sacks’ler Londra’ya yerleşmişti. Yirmi yıl sonra bir araya gelen Alida’yla Yitzchak, hummalı, yoğun salgın ortamında yan yana çalışırken birbirlerine âşık olmuşlar ve 1920’de evlenmişlerdi.

Çocukken Alida Hala’yla görece az temasımız vardı (ama benim nazarımda teyzelerimle halalarım arasında en süratli ve kıvrak zekâya sahip olan, oydu – onun ani sezgileri, düşünce ve duygu hamleleri, Landau’ların daha sistematik, daha analitik zihinsel süreçlerine zıt olan “Sacks zekâsı”nın tipik özellikleriydi). Oysa babamın büyük ablası Lina Hala hep bizimle birlikteydi. Babamdan on beş yaş büyük, minicik –yüksek topuk-

larıyla ölçüldüğünde 1.43– ama çelik iradeli, son derece sebatlı bir kadındı. Sarıya boyadığı saçları, taşbebeklerin saçı kadar bayağıydı; sarmısak–ter–*patchouli* karışımı, kendine has bir kokusu vardı. Evimizi döşeyen, Lina’ydı; 37 numaraya sık sık Lina’nın pişirdiği özel yemekler –balık köfteleri (Marcus ve David, bu köftelere atfen Lina Hala’ya Balıkköftesi, bazen de Balıksurat derlerdi), tatlı, ağızda dağılan *cheesecake*’ler, Hamursuz Bayramı’nda da, inanılmaz yoğunlukta, çorbanın içinde küçük gezegenler gibi çöken *matza* köfteleri– gelirdi. Lina adabımuaşerete aldırılmaz, evindeyken, sofrada eğilip burnunu masa örtüsüne silerdi. Buna rağmen, insanlarla birlikteyken büyüleyiciydi, parıltılı ve cilveliydi, ama aynı zamanda başkalarını dikkatle dinler, etrafındaki herkesin kişiliğini, niyetini yargılardı. Tedbiri elden bırakanlardan itiraflar koparır ve o şeytani hafızası sayesinde, duyduğu hiçbir şeyi unutmazdı.¹

Ama halamın insafsızlığı, acımasızlığı soylu bir amaca hizmet ediyordu, çünkü bu özelliklerini, Kudüs’teki İbrani Üniversitesi’ne bağış toplamak için kullanıyordu. Görünüşe bakılırsa, İngiltere’de yaşayan herkese ilişkin bir dosyası vardı ya da bana öyle gelirdi; edindiği bilgiden ve kaynaklarından emin olduğunda telefona sarılırdı. “Lord G. mi? Ben Lina Halper.” Bunu bir sessizlik, bir soluk tıkanması izler, Lord G. ardından neler geleceğini tahmin ederdi. “Evet,” diye devam ederdi halam tatlılıkla, “evet, beni tanıyorsunuz. Ufak bir mesele vardı –ayrıntılara girmeyelim– ’23 Mart’ında, Bognor’daki hadise... Katiyen, sözünü bile etmeyeceğim elbette, aramızda sır olarak kalacak – size ne kadar yazayım? Elli bin? İbrani Üniversitesi’ne ne kadar yararı dokunacak, bilemezsiniz.” Lina bu tür

¹ Yıllar sonra, Keynes’in muhteşem Lloyd George tasvirini (*Barışın İktisadi Sonuçları*’nda) okuduğumda, gariptir, Lina Hala’yı hatırladım. Keynes, İngiltere başbakanının “yakın çevresindeki herkese karşı yanılmaz, neredeyse medyumsu duyarlılığından” söz eder:

Onun, etrafındakileri sıradan insanlarda bulunmayan altı veya yedi duyuyla seyredişini, kişilik, niyet ve bilinçaltı güdülleri yargılayışını, herkesin ne düşündüğünü, hatta ne diyeceğini algılayışını, telepatik içgüdüyle muhatabının gururuna, zaafına veya çıkarına en uygun argüman veya yaklaşımı birleştirmişini görenler, zavallı devlet başkanının [Wilson] körebe oynar gibi bir durumda kalacağını anlardı.

şantajlarla üniversite için milyonlarca sterlin bağış topladı; herhalde görüp görecekları en etkin bağış toplayıcıydı.

Kardeşlerinden epeyce büyük olan Lina, 1899'da Litvanya'dan İngiltere'ye göç ettiklerinde küçük kardeşlerine "annelik" etmişti; kocasının vakitsiz ölümünden sonra da, bir anlamda babamı ele geçirerek babamın dostluğunu ve sevgisini kazanmak için annemle rekabete girmişti. Aralarındaki gerginliğin, dillendirilmeyen rekabetin hep farkındayım – yumuşak, pasif, kararsız mizaçlı babamın ikisinin arasında bir o yana bir bu yana çekildiğini hissedirdim.

Ailenin birçok üyesinin nazarında Lina adeta bir canavardı, ama ikimiz birbirimize düşkündük. Özellikle savaşın başında benim için, belki hepimiz için çok önemliydi, çünkü savaş ilan edildiğinde biz Bournemouth'ta yaz tatilimizi geçirmekteydik; annemle babam, doktor oldukları için biz dört kardeşi dadımızla bırakıp derhal Londra'ya gitmek zorunda kaldılar. İki hafta sonra döndüklerinde müthiş rahatladım, hepimiz rahatladık. Arabanın klaksonunu duyduğumda bahçe yolunu koşarak geçip annemin kollarına atladığımı, onu neredeyse yere düşürdüğümü hatırlıyorum. "Seni çok özledim," diye ağladım. "O kadar çok özledim ki!" Annem beni sımsıkı, uzun uzun kucakladı ve içimdeki yoksunluk duygusu, korku, aniden yok olup gitti.

Annemle babam çok yakında tekrar gelmeye söz verdiler. Bir sonraki hafta sonu gelmeye çalışacaklarını, ama Londra'da çok işleri olduğunu söylediler – annem acil travma ameliyatlarıyla meşguldü, babamsa hava saldırılarındaki yaralanmalarla ilgilenmek üzere pratisyenleri örgütlüyordu. Ama bir dahaki hafta sonu gelmediler. Aradan bir hafta daha geçti, sonra bir hafta daha, bir hafta daha; sanıyorum bu noktada içimde bir şey kırıldı, çünkü ilk ziyaretlerinden altı hafta sonra tekrar geldiklerinde, ilk defasındaki gibi anneme koşmadım, onu kucaklamadım, bir yabancı gibi soğuk, mesafeli davrandım. Sanırım annem çok şaşırdı, serseme döndü, ama aramıza giren uçurumu nasıl kapatacağını bilemedi.

O sırada, anne-baba yokluğunun etkileri açıkça ortaya çıktığında, Lina gelip evin idaresini ele aldı; yemek pişirdi, hayatlarımızı düzenledi ve hepimize annelik ederek kendi annemizin boşluğunu doldurdu.

Bu ara dönem pek uzun sürmedi; Marcus ve David tıp okumaya gitti, Michael ve ben de Braefield'a gönderildik. Ama o dönemde Lina'nın bana gösterdiği şefkati unutamam; savaştan sonra, onu Londra'da, Elgin Caddesi'ndeki yüksek tavanlı, brokar döşemeli odasında ziyaret etmeyi alışkanlık haline getirdim. Bana bir dilim *cheesecake*, bazen de balık köftesi ve küçük bir kadeh tatlı şarap verir, eski memleketlerine ait anılarını anlatırdı. Litvanya'dan ayrıldıklarında üç-dört yaşında olan babam hiçbir şey hatırlamıyordu; oysa on sekiz-on dokuz yaşında olan Lina'nın, hepsinin doğduğu Vilna yakınındaki küçük Yahudi köyü Joniški'ye ve babaannemle dedemin daha genç oldukları yıllara ilişkin canlı, büyüleyici anıları vardı. Bana karşı zaafının sebebi belki ailenin en küçüğü olmamdı, belki de babasının adı Elivelva'dan türeyen Oliver Wolf adını taşımamdım. Halamın yalnızlık çektiğini ve küçük yeğeninin ziyaretlerinden hoşlandığını da hissederdim.

Bir de amcam Bennie vardı. Bennie on dokuz yaşında Portekiz'e gidip Yahudi olmayan bir kızla, bir *shiksa*'yla evlenince aforoz edilmiş, aileden kopmuştu. Ailenin gözünde, yaptığı şey öylesine iğrenç, rezil bir suçtu ki, o günden sonra adı bile asla anılmamıştı. Ama gizlenen bir şeyler, bir aile sırrı olduğunun farkındaydım; bazen annemle babam aralarında fısıldaşırken tuhaf sessizliklerle, tedirginliklerle karşılaşırđım; bir keresinde de Lina'nın kakmalı dolaplarından birinin üstünde Bennie'nin bir fotoğrafını görmüşüüm (başka biri olduğunu söylemişti, ama sesindeki tereddüdü fark etmişim).

Öteden beri yapılı bir adam olan babam savaştan sonra kilo almaya başladı ve düzenli olarak Galler'de bir zayıflama merkezine gitmeye karar verdi. Kilo açısından bu yolculuklarının hiçbir faydası olmaz, ama babam döndüğünde iyi ve mutlu görünür, Londra solgunluğunun yerini sağlıklı bir güneş yanığı almış olurdu. Aradan yıllar geçip babam öldükten sonra, evraklarını gözden geçirirken bulduğum bir tomar uçak bileti sayesinde işin doğrusunu öğrendim: Babam o zayıflama merkezine adımını atmamış; yıllar boyunca, sadakatle, gizlice Portekiz'e, Bennie'yi ziyarete gitmişti.



10

Bir Kimya Lisanı

Dave Dayım bütün bilimleri hem zihinsel ve teknolojik, hem de bütünüyle insani girişimler olarak görürdü; ben de doğal olarak aynı yaklaşımı benimsemiştim. Laboratuvarımı kurup kendi kendime deney yapmaya giriştiğimde, kimya tarihini daha genel olarak öğrenmek, kimyacıların ne yaptığı, nasıl düşündüğü, geçmiş yüzyılların ortamı hakkında bilgi edinmek istiyordum. Ailem ve aile ağacımız beni öteden beri büyülerdi: Güney Afrika'ya giden dayıların, hepsinin babası olan büyük-babamın ve annemin, hakkında elimize yazılı bir belge gelebilmiş en eski atasının, simyaya eğilimli bir haham olduğu söylenen, on yedinci yüzyılda Lübeck'te yaşamış Lazar Weiskopf'un öyküleri. Belki de daha genel anlamda tarihe duyduğum ilginin ve tarihi ailevi bağlamda yorumlamamın kaynağında bu vardı. Kitaplarda okuduğum bilim adamları, ilk kimyacılar, benim için fahri atalardılar adeta; onlarla aramda hayali bir bağ vardı. Hayalimde onların dünyasına girebilmek için, bu ilk kimyacıların düşünme şeklini anlamam gerekiyordu.

Kimyanın gerçek bir bilim olarak onyedinci yüzyıl ortasında, Robert Boyle'un çalışmalarıyla ortaya çıktığını okumuştum.

Newton'dan yirmi yaş büyük olan Boyle, simya uygulamalarının ağırlığını koruduğu bir dönemde doğmuştu ve bilimsel inançlarıyla uygulamaların yanı sıra çeşitli simyasal inanç ve uygulamalarını da hâlâ sürdürüyordu. Altının yaratılabileceğine ve bizzat bunu başardığına inanıyordu (kendisi de simyacı olan Newton, bu konuda çenesini tutmasını tavsiye etmişti Boyle'a). Sonsuz merak (Einstein'ın ifadesiyle "kutsal bir merak") sahibi bir insandı; onun nazarında doğanın bütün harikaları Tanrı'nın ihtişamını açığa vuruyor, bu da çok sayıda değişik olguyu incelemesine yol açıyordu.

Kristalleri ve yapılarını inceledi, yarılma yüzeylerini keşfetti. Renkleri inceledi ve bu konuda Newton'ı etkileyen bir kitap yazdı. İlk kimyasal belirteci geliştirdi: asit sıvılarda kırmızıya, alkali sıvılarda yeşile dönüşen, menekşe özüne batırılmış bir kâğıt parçası. Elektriğe ilişkin ilk İngilizce kitabı yazdı. Sulfürik aside demir çiviler atarak farkında olmadan hidrojen elde etti. Çoğu sıvının aksine, suyun donduğunda genleştiğini keşfetti. Toz haline getirilmiş mercanın üstüne sirke döktüğünde (daha sonra karbondioksit olduğu anlaşılan) bir gaz oluştuğunu ve bu "yapay hava"da tutulan sineklerin öldüğünü gösterdi. Kanın özelliklerini inceledi, kan nakli ihtimali üzerinde durdu. Koku ve tatların algılanmasıyla ilgili deneyler yaptı. Yarıgeçirgen zarları tanımlayan ilk kişiydi. Beyinde iltihaplanmanın ardından ortaya çıkan mutlak renk yitimini, edinilmiş renk körlüğünün ilk örnek olay kaydını hazırladı.

Bütün bu araştırmaları ve daha birçoklarını, simyacıların gizli, anlaşılmaz dilinden tamamen farklı, son derece yalın ve sarıh bir dille açıkladı. İsteyen herkes yazdıklarını okuyarak deneylerini tekrarlayabilirdi; simyanın kapalı esrarına karşı bilimin açıklığından yana oldu.

İlgi alanları evrensel olmakla birlikte kimya onu özellikle cezbediyordu (genç yaşında bile, kendi kimya laboratuvarından "bir tür cennet" diye söz ediyordu). Her şeyden çok istediği, maddenin doğasını anlamaktı; en ünlü eseri *Kuşkucu Kimyacı'yı*, mistik Dört Öge kuramını çürütmek ve yüzyılların uçsuz bucaksız, ampirik simya ve ecza bilgileriyle çağının yeni, aydın ussallığını birleştirmek amacıyla yazdı.

Eski düşünürler dört temel ilke veya öge –Toprak, Hava, Ateş, Su– bağlamında akıl yürütmüşlerdi. Sanıyorum beş ya-şında bir çocuk olarak benim kafamdaki kategoriler de aşağı yukarı bunlardı (ancak benim nazarımda metaller özel, beşinci bir kategori oluşturabilirdi); buna karşılık, simyacıların Üç İl-ke’sini kavramak bu kadar kolay değildi benim için; bu ilkelere göre “Kükürt”, “Cıva” ve “Tuz”, bildiğimiz kükürt, cıva ve tuz değil, “felsefi” Kükürt, Cıva ve Tuz’dur: Cıva maddelere parlaklık ve sertlik, Kükürt renk ve tutuşabilme özelliği, Tuz ise katılık ve ateşe dayanıklılık kazandırıyordu.

Boyle Öge ve İlke’lere ilişkin bu eski ve mistik kavramların yerine akılcı ve ampirik bir kavram koymayı umuyordu; ilk çağdaş element tanımını yaptı:

Element kelimesiyle kastettiğim... ilkel ve yalın, tamamen katışıksız maddelerdir; bunlar birbirlerini ve başka maddeleri içermediklerinden, karışım olarak adlandırılan bütün maddelerin bileşiminde yer alırlar ve karışımlar ayrıştığında bu maddeler ortaya çıkar.

Ne var ki bu tür “Elementler” veya “katışıksızlık”larının nasıl kanıtlanacağı konusunda hiçbir örnek veremediğinden, tanımını yararlı olamayacak kadar soyut görünüyordu.

Kuşkucu Kimyacı’yı okumaya çalıştığım halde başaramamış, buna karşılık 1660 tarihli *Yeni Deneyler’e* bayılmışım; Boyle bu kitapta, kapalı bir kaptaki havayı büyük ölçüde boşaltabilmesini sağlayan “Hava Basınçlı Aygıt”ını (asistanı Robert Hooke’un icat ettiği hava pompasını) kullanarak yaptığı kırkı aşkın deneyi canlı, büyüleyici bir dille ve kişisel ayrıntılara bol bol yer vererek açıklıyordu.¹ Boyle bu deneylerle, havanın ken-

1 Hooke’un kendisi de, mekanik dehası ve matematik yeteneği sayesinde bir bilimsel enerji ve yaratıcılık harikasıydı. Tuttuğu ayrıntılı günlükler yalnız kendi durmak bilmeyen zihinsel faaliyetinin değil, onyedinci yüzyıl biliminde genel zihinsel ortamın da eşsiz bir tablosunu sunar. Hooke’un *Küçük Çizimler* adlı kitabında, geliştirdiği bileşik mikroskobun yanı sıra böceklerin ve başka canlıların daha önce görülmemiş yapılarının karmaşık çizimleri de yer alıyordu (bunların arasında mavna direği kalınlığında bir saç teline yapışmış devasa bir bitin ünlü resmi de vardı). Sineklerin kanat çırpma frekansını ses perdesinden yola çıkarak saptadı. Fosilleri soyu tükenmiş hayvan kalıntıları ve izleri olarak yorumlayan ilk bilim adamıydı. Geliştirdiği anemometre, termometre, nemölçer ve baromet-

dine özgü fiziksel ve kimyasal özellikleri bulunan, sıkıştırılabilir, seyretilebilir, hatta tartılabilir bir madde olduğunu kanıtlayarak havanın ruh gibi her yere nüfuz edebilen bir ortam olduğu yolundaki eski görüşü çürütmeyi başardı.

Boyle, içinde yanan bir mum veya kor halinde kömür bulunan kapalı bir kaptaki havayı boşaltarak, hava basıncı düştükçe yanan maddelerin söndüğünü, ancak içeri tekrar hava verildiğinde kömürün tekrar kor haline geldiğini ortaya koydu ve böylece havanın yanma için gerekli olduğunu kanıtladı. Çeşitli canlıların –böcek, kuş, fare– hava basıncı azaltıldığında ıstırap çektiğini veya öldüğünü, ama kabın içine tekrar hava verildiğinde canlanabildiklerini ortaya koydu. Yanma ve nefes alma arasındaki bu benzerlikten etkilendi.

Çan sesinin vakumda işitilip işitilmediğini (işitilmiyordu), mıknaş gücünün vakumda etkili olup olmadığını (etkiliydi), böceklerin vakumda uçmalarının mümkün olup olmadığını (bunu saptayamadı, çünkü hava basıncı azalınca böcekler “bayılıyor”du) inceledi ve hava basıncının azalmasının ateşböceklerinin parlaklığı üzerindeki etkilerini araştırdı (parlaklıkları azalıyordu).

Bu deneyleri okumak çok hoşuma gidiyordu; bazılarını kendim de tekrarlamaya çalıştım – Hoover elektrik süpürgemiz Boyle’un hava pompasının yerini tutuyordu. Kitabın tamamına yayılmış, *Kuşkucu Kimyacı*’daki felsefi diyaloglardan son derece farklı oyunbaz anlatıma bayılıyordum. (Zaten Boyle da bu konuya kayıtsız değildi: “Gülünç deneyler bile bence dikkate de-

renin çizimlerini yaptı. Boyle’u bile aşan bir zihinsel ataklık sergilediği oldu; örneğin tutuşma olgusunu, “havanın özündeki, havayla karışmış bir madde”nin yarattığını ileri sürdü. Bunu “havanın, akciğerde kaybolan özelliği”yle özdeşleştirdi. Tutuşma ve nefes için gerekli olan ve tüketilen, havada sınırlı miktarda mevcut bir madde kavramı, kimyasal etkinliği olan bir gaz kavramına, Boyle’un ateşi parçacıklar kuramından çok daha yakındır.

Hooke’un fikirlerinden birçoğu, neredeyse tamamen görmezden gelindi ve unutuldu; bir bilim adamı, 1803’te şu yorumu yapıyordu: “Bilim tarihinde en anlaşılmasız bulduğum olay, Dr. Hooke’un bu açıkça ifade edilmiş, dikkat çekici kuramının tamamen unutulmasıdır.” Bu unutuluşun nedenlerinden biri, Newton’ın amansız düşmanlığıydı; Newton Hooke’tan öylesine nefret ediyordu ki, Hooke’un sağlığında Royal Society’nin başkanlığını reddetti ve Hooke’u şöhretten düşürmek için elinden geleni yaptı. Ama belki daha derindeki bir neden, Gunther Stent’in ifadesiyle bilimde “erken doğum”du; yani Hooke’un fikirlerinden birçoğu (bilhassa yanmaya ilişkin olanlar) o kadar radikaldi ki, çağında kabul görmüş düşüncelerle bağdaşması, hatta anlaşılması imkânsızdı.

ğendir; bazen çocukların oynadığı oyunlar da bilim adamları tarafından incelenmeye layıktır.”)

Boyle’un kişiliği, doymak bilmeyen merakı, anekdotlara düşkünlüğü ve kelime oyunları (örneğin “kârlı değil harlı” işlerle uğraşmayı tercih ettiğini belirtiyordu) beni çok cezbediyordu. Aramızdaki üç asırlık uçuruma rağmen onu bir insan olarak, seveceğim bir insan olarak hayal edebiliyordum.

Boyle’dan yaklaşık bir yüzyıl sonra doğan Antoine Lavoisier, modern kimyanın gerçek kurucusu, atası sıfatını kazanacaktı. Önceki dönemde hatırı sayılır bir kimya bilgisi birikimi oluşmuştu; bunların bazıları simyacılardan miras kalmıştı (damıtma, kristallendirme ve çeşitli kimyasal süreçlere ilişkin aygıt ve teknikleri onlar geliştirmişti), bazılarını eczacılar, elbette çoğunu da ilk metalurji bilginleri ve madenciler sağlamıştı.

Bununla birlikte, çok sayıda kimyasal tepkime araştırıldığı halde, tepkimeler sistematik biçimde tartılmıyor, ölçülmüyordu. Suyun ve çoğu maddenin bileşimi bilinmiyordu. Mineraller ve tuzlar, bileşenlerine göre değil, kristal biçimlerine veya başka fiziksel özelliklerine göre sınıflandırılıyordu. Element ve bileşikler konusunda net bir kavram oluşmamıştı.

Ayrıca kimyasal olguların oturtulabileceği genel bir kuramsal çerçeve de yoktu; bütün kimyasal değişimler, mistik sayılabilecek flojiston kuramıyla açıklanmaya çalışılıyordu. Flojiston, yanıcı özdü. Metallerin flojiston içerdikleri için yanıcı oldukları, yandıkları zaman flojistonun açığa çıktığı zannediliyordu. Tersine, toprakları odun kömürüyle ergitildiğinde, odun kömürü *kendi* flojistonunu veriyor ve tekrar metali oluştuyordu. Yeni metal, toprağı, alkali toprağı ve flojistondan oluşan bir tür “bileşik”ti. Her kimyasal süreç –yalnız ergitme ve oksitlenme değil, asit ve alkali tepkimeleri, tuz oluşumu– flojistonun eklenmesine veya çıkarılmasına atfediliyordu.

Evet, flojiston görünür niteliklerden yoksundu, şişelenemiyor, gösterilemiyor, tartılamıyordu, ama aynı şey (on sekizinci yüzyılda bir başka büyük muamma olan) elektrik için de geçerli değil miydi? Ateşi hem madde hem ruh haline getiren flojistonun içgüdüsel, şiirsel, efsanevi bir cazibesi vardı. Kaynağı metafizik olmakla birlikte, flojiston kuramı (Boyle’un 1660’lar-

da geliştirdiği mekanik, hücreyel kuramın tersine) özellikle kimyasal olan ilk kuramdı; kimyasal nitelikleri ve tepkimeleri, belirli bir kimyasal özün varlığı, yokluğu veya aktarımı bağlamında açıklamaya çalışıyordu.

Aydınlanma'nın evladı, Ansiklopediciler'e hayran, ayakları yere basan, son derece çözümlemeci ve mantıklı bir kişi olan Lavoisier, 1770'lerde bu yarı metafizik, yarı şiirsel ortamda olgunlaştı. Yirmi beş yaşına geldiğinde, öncü nitelikte jeoloji çalışmaları yapmış, kimya ve polemik alanlarında keskin bir yetenek sergilemiş (bir kenti geceleri ışıklandırmanın en iyi yöntemi konusunda yazdığı deneme ödöl kazanmış, ayrıca alçının sertleşip donması konusunda bir araştırması yayımlanmıştı) ve Fransız Bilimler Akademisi'ne seçilmişti.² Ancak zihninin ve yönelimlerinin kesin biçimde odaklanması, flojiston kuramı bağlamında

- 2 Douglas McKie, biyografisinde, Lavoisier'nin bilimsel etkinliklerinin hepsini sıralar; bu liste, hem Lavoisier'nin zihninin inanılmaz kapsamını, hem de dönemin ruhunu açıkça ortaya koyar:

Lavoisier, Paris'in su rezervi, hapishaneler, hipnoz, elma şarabının sulandırılması, umumi mezbahaların yerleri, yeni icat edilen "Montgolfier'nin aerostatik makineleri" (balonlar); ağartma, özgül ağırlık tabloları, hidrometreler, renk kuramı, lambalar, göktaşları, dumansız ocaklar, goblen yapımı, arma oymacılığı, kâğıt, fosiller, bir sakat sandalyesi, suyla çalışan bir körük, şarap tortusu, kükürtlü kaynaklar, lahana ve kolza üretimi ve kolza yağı, bir tütün rendesi, kömür madenlerinin işleyişi, beyaz sabun, güherilenin ayrışması, nişasta yapımı... gemilerde tatlı suyun depolanması, sabit hava, kaynak suyunda bulunan yağ... ipekli ve yünlü kumaşlardan sıvı ve katı yağların çıkarılması, damıtma yöntemiyle nit-röz eter elde edilmesi, eterler, yansımali bir ocak, sadece su eklenerek çoğaltılan yeni bir mürekkep ve mürekkep hokkası... madensularında alkali tahmini, Paris Cephaneliği için bir barut deposu, Pireneler mineralojisi, buğday ve un, lağım çukurları ve buralardan yükselen hava, bitki küllerinde bulunduğu ileri sürülen altın, arsenik asit, altın ve gümüşün ayrılması, Epsom tuzunun ana maddesi, ipeğin dokunması, kumaş boyamada kullanılan kalay özteltisi, yanardağlar, çürüme, yangın söndürücü sıvılar, alaşımlar, demirin paslanması, (emniyet güçlerinin ricası üzerine) halka açık bir havai fişek gösterisinde "yanmaz hava" kullanılması önerisi, kömür ölçüleri, flojistondan artırılmış hidroklorik asit, lamba fi-tilleri, Korsika'nın doğa bilim tarihçesi, Paris kuyularındaki pis koku, altının nitrik asitte özündüğu iddiası, sodanın higrometrik özellikleri, Pireneler'deki demir ve tuz tesisleri, gümüşlü kurşun madenleri, yeni bir namlu türü, düz cam imalatı, yakıtlar, turbanın kömüre dönüşmesi, mısır değirmeni inşaatı, şeker imalatı, yıldırımın olağanüstü etkileri, ketenin ısıtılarak yumuşatılması, Fransa'nın mineral yatakları, kaplamalı tencereler, suyun oluşumu, para basma, barometreler, böceklerin solunumu, sebzelerin beslenmesi, kimyasal bileşiklerde bileşkelerin oranı, bitki örtüsü konularında ve burada kısaca da olsa değinilemeyecek kadar çok başka konuda raporların hazırlanmasına katkıda bulundu.

oldu. Lavoisier, flojiston fikrini metafizik ve temelsiz buluyordu; kuramı çürütmek için yanmaya ilişkin, titizlikle yürütülecek nicel deneyler yapmak gerektiğini derhal kavradı. Maddeler yandığında ağırlıkları gerçekten azalıyor muydu? Flojiston kaybediliyorsa, öyle olması gerekirdi. Gündelik tecrübe, bunun doğru olabileceğini, maddelerin “yanıp gittiğini” düşündürüyordu: Mum yandıkça kısalıyor, organik maddeler kömürleşip büzülüyor, kükürt ve odun kömürü tamamen yok oluyordu, ancak metallerin yanması farklı bir durum arz ediyordu.

Lavoisier 1772’de, Guyton de Morveau’nun, metaller havada kavrulduklarında ağırlıklarının *arttığını* kanıtlayan son derece keskin ve özenli deneylerini okudu.³ Bunu, yanmada bir şeyin –flojistonun– kaybolduğu fikriyle bağdaştırmak mümkün müydü? Lavoisier, Guyton’un açıklamasını –flojistonun “eksi ağırlıklı” olduğunu ve içinde yer aldığı metalleri hafiflettiğini– saçma buluyordu. Bununla birlikte, Guyton’un hatasız deney sonuçları Lavoisier için en büyük kışkırtıcı oldu. Tıpkı Newton’ın elması gibi, dünyaya ilişkin yeni bir kuram oluşturulmasını gerektiren bir olguydu.

Amaçladığı çalışma, Lavoisier’ye, “fizik ve kimyada devrim yaratacak nitelikte görünüyordu. Benden önceki bütün çalışmalarını sadece bir öneri... uzun bir zincirin ayrı ayrı halkaları olarak ele almak zorundaydım.” “Kesintisiz bir bütün” ve bir kuram oluşturmak üzere “muazzam bir deneyler dizisi” sayesinde zincirin halkalarını birleştirmenin de kendisine düştüğü kanısındaydı.

Lavoisier bu iddialı görüşü laboratuvar defterine kaydettiği sırada sistematik deneylere girişti; kendinden önceki deneylerin birçoğunu tekrarladı, ama kapalı bir aygıt kullandı ve her şeyi, tepkimeden önce ve sonra, titizlikle tarttı; Boyle ve hatta

3 Boyle yüz yıl önce metallerin yanmasıyla ilgili deneyler yapmıştı ve metaller yandığında ağırlıklarının arttığının, başlangıçtaki maddeden daha ağır bir alkali toprak veya kül oluşturduklarının farkındaydı. Ne var ki, ağırlığın artışına dair açıklamaları kimyasal değil, mekanikti: “ateş parçacıklarının” soğurulması. Benzer biçimde, havayı da kimyasal bağlamda ele almayıp ciğerlerden pislikleri atmak üzere bir tür mekanik havalandırmada kullanılan, değişik, esnek bir sıvı olarak görüyordu. Boyle’un çalışmalarını izleyen yüzyılda bulgular tutarlı değildi; bunun bir nedeni, kullanılan dev “yakma mercekları”nın çok güçlü olması ve kimi metal oksitlerin kısmen buharlaşmasına veya süblimleşmesine yol açmasıydı; bu durumda ağırlık artacağına azalıyordu. Ama daha yaygın bir neden, zaten tartım işleminin yapılmamasıydı, çünkü analitik kimya henüz büyük ölçüde niteldi.

Lavoisier'nin dönemindeki en titiz kimyacılar, bunu yapmayı ihmal etmişti. Kurşun ve kalayı küle dönüşüncüye kadar kapalı imbiclerde ısıtmak suretiyle tepkenlerin toplam ağırlığının tepkime sırasında ne arttığını, ne de azaldığını kanıtladı. Ancak imbiği açıp içeriye hava dolmasına izin verdiğinde, külün ağırlığı artıyordu; üstelik artışın miktarı, metaller oksitlendiğinde gözlenen ağırlık artışına eşitti. Lavoisier bu artışı, havanın veya bir bölümünün "sabitlenmesine" bağlıyordu.

İngiltere'de Joseph Priestley 1774 yazında, kırmızı cıva toprağını (cıva II oksit) ısıttığında, bildiğimiz havadan daha keskin ya da saf gibi görünen bir "hava" yaydığını görüp şaşırdı:

Mum bu havanın içinde inanılmaz güçte bir alevle yanıyordu; kor halindeki bir odun parçası ise, çatırdayarak, müthiş bir süratle yanıyordu; görünümü, etrafa kıvılcımlar saçan, akkor halindeki demir gibiydi.

Büyülenen Priestley araştırmalarını derinleştirdi ve farelerin bu havada, normal havadaki ömürlerinin dört-beş katı kadar uzun bir süre yaşayabildiklerini gördü. Böylece, bulduğu yeni "hava"nın zararsız olduğuna kanaat getirip kendisi de solumayı denedi:

Havanın ciğerlerimdeki hissi bildiğimiz havanın hissinden pek farklı değildi, ama daha sonra, göğsümde bir süre boyunca garip bir hafiflik ve rahatlık hissettim sanki. Kimbilir, belki zamanla bu saf hava lüks bir madde olarak moda haline gelir. Şimdilik onu soluma imtiyazını sadece iki fare ve ben elde ettik.

Priestley Ekim 1774'te Paris'e gitti ve yeni "flojistonsuz hava"sından Lavoisier'ye söz etti. Lavoisier, Priestley'nin anlayamadığı şeyi kavradı: Bu, kafasını meşgul eden, açıklayamadığı bir olguyu, yanma ve oksitlenme süreçlerinin gerçek niteliğini açıklayabilecek bir ipucuydu.⁴ Lavoisier, Priestley'nin deneyleri-

4 Lavoisier aynı Ekim ayında Scheele'den bir mektup aldı; Scheele gümüş karbonatı ısıtarak kendi adlandırmasıyla Ateş Havası (oksijen) ve Sabit Hava (karbondioksit) karışımının elde edilmesini tarif ediyordu. Scheele cıva II oksitten saf Ateş Havası'nı Priestley'den önce elde etmişti. Ne var ki, kendinden öncekilerin, gözlemledikleri şeyi kavramadıklarını düşünen Lavoisier, oksijenin keşfini kendine mal ederek önceki buluşları dikkate almadı.

Bütün bunlar ve "buluş"un tanımı Roald Hoffmann ve Carl Djerassi'nin *Oksijen* adlı oyununda incelenmiştir.

ni genişleterek, nicelendirerek, geliştirerek tekrarladı. Yanma sürecinde bir maddenin (flojiston) kaybolmadığı, yanıcı maddenin atmosferdeki havanın bir kısmıyla, bir gazla birleştiği konusunda artık kuşkusu kalmamıştı; bu gaza *oksi jen* adını verdi.⁵

Lavoisier'nin, yanmanın –ki artık oksitlenme olarak adlandırılabilirdi– kimyasal bir süreç olduğunu kanıtlaması, birçok başka anlam da içeriyordu ve Lavoisier'nin nazarında, onun çok daha geniş olan amacının, hedeflediği kimyada devrimin bir parçasıydı sadece. Metalleri kapalı imbiclerde kavurarak, “ateş parçacıkları”ndan kaynaklanan hayali bir ağırlık artışı veya flojiston kaybı yüzünden bir ağırlık azalması olmadığını kanıtlamış, böylece bu tür süreçlerde maddenin yaratılmadığı ve kaybolmadığı sonucuna varmıştı. Üstelik bu korunum ilkesi, sadece tepkimenin sonucu olan ürünlerin ve tepkenlerin toplam kütlesi için değil, tek tek her element için de geçerliydi. Bir deneyinde, şeker, maya ve suyu kapalı bir kapta mayalandırarak alkol elde etmiş; toplam karbon, hidrojen ve oksijen miktarlarının daima aynı kaldığını görmüştü. Kimyasal olarak yeniden birleşseler de miktarları değişmiyordu.

Kütlenin korunumu, bileşim ve ayrışımında tutarlılık olmasını gerektiriyordu. Böylece Lavoisier, elementi, mevcut yöntemlerle ayrıştırılamayan madde olarak tanımladı ve (De Morveau ve başkalarıyla birlikte) gerçek elementlerin listesini yaptı: eskilerin dört ögesinin yerini alan otuz üç farklı, ayrıştırılamaz, temel madde.⁶

- 5 Flojiston kavramının yerine oksitlenme kavramının konması, derhal pratik birtakım sonuçlar doğurdu. Örneğin yakıtların tam olarak yanabilmesi için mümkün olduğunca çok havaya ihtiyaç olduğu artık açıktı. Lavoisier'nin çağdaşı olan François-Pierre Argand, yeni yanma kuramını değerlendirmekte gecikmedi ve yassı, şerit halindeki bir fitilin bükülerek bir silindirin içine, hem içeriden, hem de dışarıdan hava alacak şekilde yerleştirildiği, ayrıca yukarı doğru hava akımı yaratan cam şişesi olan bir lamba tasarladı. 1783'te Argand lambası yaygınlaşmıştı; görülmemiş derecede etkin ve parlak bir lambaydı.
- 6 Lavoisier'nin elementler listesi, adlandırdığı üç gazı (oksijen, azot ve hidrojen), üç ametal (kükürt, fosfor ve karbon) ve on yedi metali içeriyordu. Hidroklorik, flüorik ve borik “kökler” ve beş “toprak” da bu listede yer alıyordu: tebeşir, magnezya, baryum sülfat, alümina ve silis. Bu kök ve toprakların, yeni elementler içeren bileşikler olduklarını, yakında bu elementlerin ayrıştırılacağını düşünüyordu (gerçekten de 1825 yılına gelindiğinde flüor dışında hepsi ayrıştırılmıştı; flüorun elde edilmesi ancak altmış yıl sonra gerçekleşti). Listedeki son iki “element” ise Işık ve Isı'ydı; Lavoisier, flojiston hayaletinden tam olarak kurtulamamıştı adeta.

Bu, Lavoisier'nin, kendi terimiyle bir "bilanço" çıkarmasına, tepkimedeki her elementin kesin hesabına imkân tanıyordu.

Lavoisier, kimya dilinin de yeni kuramına uygun biçimde değiştirilmesi gerektiğini düşünüyordu; adlandırmada da devrim yaparak eski renkli, fakat bilgi vermeyen terimlerin –örneğin antimon yağı, ilahi panzehir, mavi vitriyol, kurşun şekeri, tüten Libavius likörü, çinko tozu– yerine kesin, analitik, açıklayıcı terimler koydu. Bir element, azot (nitrojen), fosfor veya kükürtle bileşik oluşturduğunda nitrür, fosfür veya sülfür oluyordu. Oksijen eklenerek asitler: nitrik asit, fosforik asit, sülfürik asit oluşuyordu; bunların tuzları ise nitrat, fosfat ve sülfatlardı. Oksijen miktarı daha azsa, nitrat veya fosfat yerine nitrit ve fosfitler oluşuyordu, vs. İster element olsun, ister bileşik, her maddeye bileşimini ve kimyasal niteliğini belirten doğru adı verilecek, bu adlar cebirdeki gibi kullanılarak maddelerin farklı koşullarda nasıl etkileşeceklerini veya tepkiyeceklerini anında belli edecekti. (Yeni adların avantajlarının farkındaydım elbette, ama eski adları da özlüyordum, çünkü onlar, yeni sistematik ve kokusuz kimyasal adlarda katiyen bulunmayan bir şiirselliğe sahiptiler, duysal niteliklerine veya simyadaki öncülerine dair güçlü izlenimler uyandırıyorlardı.)

Lavoisier elementleri simgelerle belirtmemiş, kimyasal denklemler de kullanmamış, ama bunların temel çerçevesini oluşturmuştu; kimyasal tepkimeler için bir bilanço kavramı, bu gerçeklik cebiri beni heyecanlandırıyordu. Bu, lisanın veya müziğin yazılı halini ilk kez görmek gibi bir şeydi. Bu cebirsel dil olduktan sonra, laboratuvarda fiilen bütün bir öğleden sonrayı geçirmek gerekemeyebilirdi; karatahta üzerinde veya zihinde de kimya çalışması yapılabilirdi.

Lavoisier'nin bütün girişimleri –cebirsel dil, adlandırma, kütlelerin korunumu, element tanımı, doğru bir yanma kuramının oluşturulması– birbiriyle organik olarak bağlantılıydı, tek ve muhteşem bir yapı oluşturuyordu, 1773'teki neredeyse erişilmez hedefinin, kimyada yapısal bir devrimin gerçekleşmesiydi. Bu devrime ulaşmak için katettiği yol, *Temel Kimya Kitabı*'nda aşıkâr olduğunu belirtirse de, kolay ya da dolaysız bir yol değildi; bir dâhinin on beş yıl boyunca faraziye labirentle-

rinde güçlükle ilerlemesi, herkesin k rl   yle olduğu gibi kendi k rl   yle de mücadele etmesi gerekmi ti.

Lavoisier'nin ağır ağır cephane toplad ı yıllarda şiddetli tarti malar ve  atit malar olmuştu, ama *Temel Kimya Kitabı* nihayet -1789'da, Fransız Devrimi'nden    ay önce- yayımlandı ında, bilim dünyasında fırtınalar koptu. Ancak Newton'un *Principia*'sıyla kıyaslanabilecek, yepyeni bir düşünce mimarisiydi. Ayak direyen birkaç kişi oldu -en önemlileri Cavendish ve Priestley'di- ama 1791'e gelindiğinde, Lavoisier, "Bütün genç kimyacılar kuramı benimsedi; bundan, kimyadaki devrimin gerçekleştiği sonucunu çıkarıyorum," diyebilirdi.

Lavoisier    yıl sonra, gücünün doru undayken giyotinle idam edildi. Büyük matematikçi Lagrange, meslekta ı ve dostunun ölümünün ardından, "Kafasını kesmek için bir an yeterliydi, oysa onunki gibi bir kafanın tekrar dünyaya gelmesi için yüz yıl bile yetmeyebilir," demişti.

Lavoisier ve ondan önceki "havacı" kimyacılar hakkında okuduklarım, beni metallerin ısıtılması ve oksijen elde edilmesi konularında deneyler yapmaya teşvik etti. Oksijeni -Priestley'nin 1774'te yapt ı gibi- cıva II oksidi ısıtarak elde etmek istiyordum, ama duman dolabı kuruluncaya kadar, zehirli cıva dumanlarından korkuyordum. Oysa hidrojen peroksit veya potasyum permanganat gibi oksijen bakımından zengin bir maddeyi ısıtarak, kolaylıkla oksijen elde edilebiliyordu. Kor halindeki küçük bir odun parçasını oksijenle dolu bir deney tüpünün içine attı ımı ve tutu up parlak bir alevle yanı ını seyretti imi hatırlıyorum.

Başka gazlar da elde ettim. Elektroliz yöntemiyle suyu ayırdım; sonra, hidrojenle oksijeni elektrik kıvılcımıyla patlatarak tekrar birle tirdim. Asit veya alkali kullanarak hidrojen elde etmenin başka birçok yolu vardı; çinkoyla sülfürik asit veya alüminyum  i e kapaklarıyla sud kostik kullanılabiliyordu. Elde ettiğim hidrojenin kabarcıklar halinde buharla ıp ziyan olmasını istemedi imden, erlenmayerlerimin ağzını tıkamak için kauçuktan sıkı tıpalar ve mantarlar aldım; bazılarının ortasında, cam t p takmak için delikler vardı. Dave Dayı'nın laboratuvarında   rendi im şeylerden biri, cam tüplerin gaz alevinde nasıl yu-

muşatılıp yavaşça büküleceğiydi (daha da heyecanlısı, cam üfle-meyi, erimiş camın içine hafifçe üfleyerek incecik küreler, çeşitli şekiller yapmayı öğrenmişim). Artık cam tüpleri kullanarak tıpalı erlenmayerden çıkan hidrojeni yakabilirdim. Renksiz bir alevle yanıyordu; havagazı alevi gibi, mutfaktaki ocağın alevi gibi sarı ve dumanlı değildi. İstersem, zarif biçimde bükülmüş cam bir tüple hidrojeni sabun çözeltisine yönlendirip hidrojen dolu sabun kabarcıkları da elde edebiliyordum; havadan çok daha hafif olan bu kabarcıklar hızla tavana yükselip patlıyordu.

Bazen de bir tekneyi ters çevirip suyun üzerindeki hidrojeni bunun içine topluyordum. Hâlâ ters duran tekneyi burnumun üzerine tutup hidrojeni soluyabiliyordum; kokusu, tadı yoktu, hiç-bir duyuyla algılanmıyordu, ama birkaç saniye boyunca sesim tizleşip çatlıyor, tanıyamadığım bir Miki Fare sesine dönüşüyordu.

Tebeşirin üzerine hidroklorik asit döküp (aslında sirke gibi hafif bir asit yeterli olurdu) kabarcıklar halinde, farklı, çok daha ağır bir gaz, karbondioksit elde ettim. Ağır, görünmez karbondioksidi bir beherglasın içine toplayıp yoğunluğu çok daha az olan minicik bir hava balonunun, karbondioksidin üzerinde yüzüşünü gözle-dim. Evdeki yangın söndürücülerimiz karbondioksitle doluydu; karbondioksit kaynağı olarak zaman zaman onları da kullandım.

Bir balonu karbondioksitle doldurduğumda bütün ağırlığıyla yere çöküp orada kalıyordu; bir balonu gerçekten yoğun bir gazla, (havanın beş katı yoğunluğundaki) ksenonla doldursam nasıl olur diye merak ediyordum. Bundan Tungsten Dayı'ya söz ettiğimde, havanın yaklaşık on iki katı yoğunluğunda bir tungsten bileşiği bulunduğunu, tungsten heksaflüorürün, bilinen en yoğun gaz ol-duğunu söyledi. Su kadar ağır bir gaz bulma veya üretme hayal-leri kurmaya başladım; böyle bir gazda, suda yüzer gibi yüzülebi-lirdi. Nedense yüzme –yüzme ve batma– kafamı sürekli meşgul eden, beni harekete geçiren bir şeydi.⁷

⁷ Aradan elli yılı aşkın bir zaman geçtikten sonra (altmış beşinci yaş günümde) bu çocukluk hayalim gerçekleşti; kutlamada normal helyum balonlarının yanı sıra inanılmaz yoğunlukta birkaç ksenon balonu vardı, “kurşun balon” a en yakın şey-di (tungsten heksaflüorür daha yoğun olmakla birlikte, fazlasıyla tehlikeli oldu-ğundan kullanılamazdı, çünkü nemli havada hidroliz sonucu hidroflüorik aside dönüşürdü). Ksenon balonlarını elinizde çevirip durduğunuzda, ağır gaz kendi momentiiyle, tıpkı bir sıvı gibi bir dakika boyunca dönmeye devam ediyordu.

Savaş zamanı Londra semalarında dalgalanan dev savunma balonları beni büyülerdi; heylum dolu tombul gövdeleri ve üç parçalı kuyruklarıyla, havada yüzen kocaman aybalıklarına benzerlerdi. Alüminyumlu bir kumaştan yapıldıkları için, güneş ışınları üzerlerine vurduğunda ısı ısı parlarlardı. Düşman uçaklarının takılabileceği (düşünülen), fazla alçaktan uçmalarını önleyen uzun kablolarla yere bağlıydılar. Balonlar aynı zamanda bizim dev muhafızlarımızdı.

Bu balonlardan bir tanesi Lymington Yolu'ndaki kriket sahamıza bağlıydı ve ilgi odağım haline gelmişti. Kimseye görünmeden sahadan balonun yanına gider, usulca şişen parlak kumaşa hafifçe dokunurdum; balonlar yerdeyken yarı şişkin halde durur, havaya yükselince içlerindeki helyum genleşir ve balonu iyice şişirirdi. Dev balonlara dokunmaya bayılırdım; o sırada farkında olmasam da, kuşkusuz biraz erotik bir hazdı bu. Geceleri sık sık dev balonların hayalini kurardım; kendimi onların kocaman yumuşak gövdelerinin içine huzurla kıvrılmış, dünyanın kargaşasından çok uzakta, yukarıda, sonsuz, göksel bir mutluluk içinde asılı halde hayal ederdim. Sanırım herkes balonlardan hoşlanıyordu –yukarı doğru alabildiğine yükselişleri iyimserlik simgesiydi, insanın kalbi coşkuyla çarpıyordu– ama Lymington Yolu'ndaki balonun benim kalbimde özel bir yeri vardı: Benim dokunuşumu tanıyıp yanıtladığını, (tıpkı benim gibi) adeta kendinden geçerek ürperdiğini düşünüyordum. İnsan değildi, hayvan değildi, ama bir bakıma canlıydı; on yaşımın ilk aşk nesnesi, müjdecisiydi.



11

Humphry Davy: Şair-Kimyacı

Humphry Davy'nin adını sanıyorum ilk kez savaştan az önce, annem beni Bilim Müzesi'ne, tozlu galerileri cılız lambalarla aydınlatılmış bir kömür madeni maketinin bulunduğu en üst katta götürdüğünde duydum. Annem bana orada Davy emniyet lambasını –değişik modelleri vardı– gösterdi ve nasıl çalıştığını açıklayıp sayısız insanın hayatını kurtardığını anlattı. Sonra, onun yanı başında duran, 1870'lerde kendi babasının icat etmiş olduğu Landau lambasını gösterdi; Davy lambasının ustalıkla yapılmış bir çeşitlemesiydi. Böylece Davy kafamda bir tür ata, neredeyse ailemizin bir üyesi olarak yer aldı.

1778'de doğan Davy, Lavoisier devriminin başlarında yetişti. Bu bir buluşlar çağı, kimyanın olgunlaşma dönemi, aynı zamanda çok büyük kuramsal aydınlanmaların gerçekleştiği bir dönemdi. Bir zanaatkârın oğlu olan Davy, Penzance'ta bir eczacı-cerrahın yanına çırak olarak girdi, fakat çok geçmeden daha büyük işlere heveslendi. Her şeyden çok kimya ilgisini çekiyordu. Lavoisier'nin *Temel Kimya Kitabı*'nı hatmetti; fazla öğrenim görmemiş, on sekiz yaşındaki bir delikanlı için bu büyük başarıydı. Kafasında büyük (belki de fazla iddialı) hayaller kurmaya başla-

dı: Kendisi yeni bir Lavoisier, belki yeni bir Newton olabilir miydi acaba? (Bu dönemde tuttuğu defterlerden biri, "Newton ve Davy" başlığını taşıyordu.)

Lavoisier'nin ısıyı, "kalorik"i bir element olarak ele alan kuramında flojistonun gölgesi hâlâ mevcuttu; Davy yeni ufuklar açan ilk deneyinde buzu sürtünmeyle eritti ve ısının, Lavoisier'nin zannettiği gibi bir madde değil, hareket, yani bir tür enerji olduğunu kanıtladı. Davy, "Kaloriğin, yani ısı akışının var olmadığı kanıtlandı," diyordu coşkuyla. Deneyinin sonuçlarını açıkladığı uzun "Isı ve Işık Üzerine Deneme"si, hem Lavoisier'nin eleştirisi, hem de temellerini atmayı umduğu, simya ve metafiziğin bütün kalıntılarından nihayet arındırılmış yeni bir kimyanın öngörüsüydü.

Kimyacı Thomas Beddoes bu delikanlının zihinsel yeteneğinden, madde ve enerji konusunda belki devrim yaratacak yeni düşüncelerinden haberdar olduğunda Davy'nin denemesini yayımladı ve onu Bristol'daki laboratuvarına, Pnömatik Enstitüsü'ne davet etti. Davy burada (ilk kez Priestley tarafından ayrıştırılmış olan) azot oksitlerini –diazot monoksit (N_2O), azot monoksit (NO) ve zehirli, kahverengi azot dioksit (NO_2)– çözümledi, özelliklerinin ayrıntılı bir karşılaştırmasını yaptı ve "güldürücü gaz" diazot monoksit solumanın sonuçlarını anlatan harika bir rapor yazdı. Bu tasvirdeki psikolojik kavrayış, bir yüzyıl sonra William James'in aynı deneyimi tasvirini hatırlatır ve belki de Batı edebiyatındaki ilk psikomimetik deneyim anlatımıdır:

Göğsümden kol ve bacaklarıma doğru uzanan bir heyecan duygusu neredeyse anında kendini gösterdi... görünür izlenimlerim göz kamaştırıcıydı ve açıkça artmıştı, odadaki her sesi net olarak duyuyordum... Haz veren duyumsamalar arttıkça, dışındaki her şeyle bağlantımı kaybettim; zihnimden sırayla canlı görüntüler geçiyordu ve kelimelerle bağlantıları, yepyeni algılar yaratıyordu. Bağlantıları farklı, değişik fikirlerden oluşan bir dünyadaydım. Kuramlar geliştiriyor, keşiflerde bulunduğumu düşünüyordum.

Davy diazot monoksidin anestezik olduğunu da keşfetti ve ameliyatlarda kullanılmasını önerdi. (Davy bu konunun takipçisi

olmadı; genel anestezi ancak onun ölümünden sonra, 1840'larda uygulanmaya başladı.)

Davy 1800'de Alessandro Volta'nın ilk elektrik pilini, kesintisiz bir elektrik akımı üreten, aralarında tuzlu suya batırılmış mukavvayla üst üste konmuş iki ayrı metalden oluşan icadını tasvir eden yazısını okudu. Yıldırım veya kıvılcım halindeki statik elektrik önceki yüzyılda incelenmişti, ama sürekli bir elektrik akımı, pilin icadından önce elde edilememişti. Davy daha sonra, Volta'nın yazısının Avrupa'daki deneyciler arasında bir alarm çanı etkisi yaptığını ve kendisi için de, çalışma hayatının amacı olarak gördüğü şeye aniden biçim kazandırdığını yazacaktı.

Davy büyük bir elektrik bataryasının yapımı konusunda Beddoes'u ikna etti –kırkar santimetre karelik yüz adet bakır ve çinko levha çiftinden oluşuyor, bütün bir odayı kaplıyordu– ve Volta'nın yazısından birkaç ay sonra bu bataryayla ilk deneylerine başladı. Elektrik akımını metal levhalardaki kimyasal değişimlerin ürettiğini hemen tahmin etti ve tersinin doğru olup olmadığını düşünmeye başladı; elektrik akımı geçirmek, kimyasal değişimlere yol açabilir miydi?

Hidrojen ve oksijenin kıvılcımla patlatılmasıyla (Cavendish'in göstermiş olduğu gibi) su elde edilebiliyordu.¹ Yeni

¹ Cavendish, hidrojenle oksijen birlikte patlatıldıklarında su oluştuğunu gözlemleyen ilk kişi olmakla birlikte, bu tepkimeyi flojiston kuramı bağlamında yorumlamıştı. Cavendish'in çalışmalarından haberdar olduğunda, Lavoisier aynı deneyi tekrarladı, sonuçları doğru yorumladı ve Cavendish'in adını anmadan buluşu kendine mal etti. Öncelik meselesine, hatta sadece insani veya duygusal olan bütün meselelere tamamen kayıtsız kalan Cavendish bunu hiç önemsemedi.

Boyle, Priestley ve Davy, bilimsel dehalarının yanı sıra son derece insancıl ve cana yakın kimselerdi, oysa Cavendish oldukça farklıydı. Hidrojeni keşfinden, ısı ve elektrik üzerine harikulade araştırmalarından, ünlü (ve inanılmaz derecede kesin doğruluktaki) Yer'in ağırlık ölçümüne, başarılarının kapsamı şaşırtıcı genişlikteydi. Aynı derecede şaşırtıcı olan ve hayattayken bile efsaneleşen başka özellikleri de vardı: neredeyse münzevi yaşaması (pek kimseyle konuşmaz, hizmetkârlarının kendisiyle yazılı iletişim kurmasında ısrar ederdi), şöhrete, servete karşı kayıtsızlığı (oysa bir dükün torunuydu ve hayatının büyük bir bölümünde İngiltere'nin en zengin adamıydı), insan ilişkilerine akıl erdirememesi ve bu konulardaki saflığı. Cavendish hakkında daha ayrıntılı şeyler okudum ve hem çok etkilendim, hem de daha çok şaşırdım. 1851'de Cavendish'in biyografisini yazan George Wilson şöyle diyordu:

Cavendish sevmez, nefret etmez, umut beslemez, korkmaz, başkaları gibi tapınmazdı. Kendini hemcinslerinden de, görünüşe bakılırsa Tanrı'dan da tecrit

elektrik akımı kuvvetiyle tersi de yapılabilir miydi? Davy ilk elektrokimya deneyinde (iletken olması için mecburen biraz asit eklediği) sudan elektrik geçirerek suyun bileşenlerine ayırıştırılabileceğini gösterdi; bataryanın bir ucunda veya elektrodunda hidrojen, diğerinde oksijen ortaya çıkıyordu; ne var ki sabit ve kesin oranlarda ortaya çıktıklarını kanıtlayabilmesi birkaç yıl sonra mümkün olabildi.

etmişti. Mizacında içtenlik, heyecan, kahramanlık, cömertlik katiyen bulunmadığı gibi fesatlık, alçaklık, bayağılık da yoktu. Neredeyse tutkusuz sayılırdı. Sadece zihinle anlaşılamayan, hayal, imgelem, sevgi veya inanç gerektiren her şeyi itici bulurdu. Anılarını okuduğumda, düşünen aydın bir kafa, gözlemleyen son derece keskin iki göz ve deney yapıp kaydeden gayet becerikli iki el dışında bir şey bulamıyorum. Beyni sanki bir hesaplama cihazı; gözleri gözyaşı pınarı değil görüntü girişleri; elleri bir kez olsun heyecandan titrememiş, tapınma, şükretme veya umutsuzlukla kavuşmamış çalışma aletleri; kalbi kan dolaşımı için gerekli anatomik bir organ yalnızca...

Ne var ki Wilson şöyle devam ediyordu:

Cavendish, diğer insanları kendiyile bir tutmayı reddettiğinden, onlardan gururlu, mağrur bir tavırla uzak durmazdı. Onun nazarında diğer insanlarla arasında derin bir uçurum vardı ve kendisinin de, başkalarının da bu uçurumu aşması imkânsızdı; karşılıklı el uzatmalarının veya selamlaşmalarının bir anlamı yoktu. Hemcinslerinden ayrı olduğu duygusu onlardan kaçmasına yol açıyordu, ama bunu büyüklükle, böbürlenerek yapmıyordu, bir kusur olduğunun bilincindeydi. Paylaşamayacağı bir müziği dinleyerek katılamayacağı güzel konuşmalar yaptıkları görüşlerinden belli olan bir topluluğun uzağına çekilmiş sağır-dilsiz bir adam gibiydi. Dolayısıyla bilgece bir tutumla ayrı bir hayat sürdü ve dünyadan elini eteğini çekerek bilim münzevilerinin kendi kendilerine koydukları yasaklara uydu; tıpkı eski zaman keşifleri gibi hücrelerine kapandı. Onun yeterli bulduğu bir âlemde; dar penceresinden, evrenin istediği kadarını görebiliyordu. Bu krallığının bir tahtı da vardı, o tahttan hemcinslerine muhteşem armağanlar dağıttı. İnsanlar onun soğuk tutumundan kaçır, tuhaflıklarıyla alay ederken, o sabırla öğreten, insanlığa hizmet eden, insanlığın kıymeti bilinmemiş bir velinimetiydi... Ne şairdi, ne rahip, ne de peygamber; değdiği her şeyi aydınlatan ama hiçbir şeyi ısıtmayan saf beyaz bir ışık saçan, keskin bir Zihin'di sadece – zihinsel semada birinci değilse de en az ikinci kaideden bir yıldızdı.

Yıllar sonra Wilson'ın şaşırtıcı biyografisini tekrar okudum ve Cavendish'in (tıbbi anlamda) "nesi olduğunu" merak ettim. Newton'ın duygusal tuhaflıkları –kıskançlığı ve şüpheciliği, yoğun düşmanlık ve rekabetleri– ileri derecede bir nevroza işaret ediyordu; oysa Cavendish'in mesafeliliği ve saflığı otizm veya Asperger sendromunu akla getiriyordu. Vardığım kanı, Wilson'ın biyografisinin, benzersiz bir otistik dâhinin hayatına ve zihnine ilişkin en eksiksiz tanıklık olabileceğidir.

Davy, bu batarya sayesinde, suyu elektrikle ayrıştırmanın yanı sıra metal telleri ısıtabileceğini de keşfetti: Örneğin, platin-den bir tel akkor haline getirilebiliyordu; akım karbon çubuklardan geçirilip bu çubuklar birbirinden aralarında kısa bir mesafe kalacak şekilde ayrıldığında ise, göz kamaştırıcı bir elektrik “ark”ı, birinden diğerine sıçırıyordu (“o kadar parlak bir arktı ki, güneş ışınları onunla kıyaslandığında solgun görünüyordu” diye yazıyordu). Davy, böylece, neredeyse tesadüfen, elektrikle aydınlatmanın iki temel biçimini oluşturacak olan akkorlaşma ve ark lambasının ilkelerini keşfetmiş oldu, ama bunu geliştirmeyip başka konulara yöneldi.²

Lavoisier 1789’da elementler listesini oluştururken, yeni elementler içerdiklerini düşündüğü için “alkali topraklar”ı (magnezya, kireç ve baryum sülfat) da dahil etmişti; Davy bunlara, aynı şekilde yeni elementler içerdiklerini düşündüğü alkallileri (sodyum hidroksit ve potas) ekledi. Ancak var olan kimyasal yöntemler onları ayrıştırmak için yeterli değildi. Davy, olağan kimyanın yapamadığını, kökten bir yenilik olan elektrik gücü yapabilir mi diye düşünmeye başladı. Önce alkalilere el attı ve 1807’nin başlarında, elektrik akımıyla metal halindeki potasyum ve sodyumu ayrıştırdığı ünlü deneylerini gerçekleştirdi. Laboratuvar asistanı, Davy’nin o anda sevincinden laboratuvarında dans ettiğini yazar.³

En büyük zevklerimden biri, Davy’nin özgün deneylerini kendi laboratuvarımda tekrarlamaktı; onunla o kadar özdeşleşirdim ki, neredeyse o elementleri kendim keşfediyormuşum hissine kapılırdım. Potasyumun ilk nasıl keşfedildiğini ve suyla

2 Elektrolizle ideal olarak alev almaz oranlarda hidrojen ve oksijen elde etmenin kolaylığı sayesinde, daha önce ulaşılamayan yükseklikte ısı üreten oksid-hidrojen hamlacı vakit geçirmeden icat edildi. Böylece platini eritme, kireci görülmemiş parlaklıkta sürekli bir ışık verecek kadar yüksek bir ısıya getirme imkânı elde edildi.

3 Altmış yıl sonra Mendeleev, Davy’nin sodyum ve potasyumu ayrıştırmasını “bilimdeki en büyük keşiflerden biri” olarak niteliyordu; büyüklüğü, kimyaya yeni ve sağlam bir yaklaşım getirmesinden, metallerin temel özelliklerini tanımlayışından ve elementler arasında, temel bir kimyasal gruba işaret eden benzerliği ortaya koyuşundan kaynaklanıyordu.

nasıl tepkimeye girdiğini okuduktan sonra, küçük bir parça potasyum kestim (tereyağı gibi kesiliyordu, kesik yüzey sadece bir an parlak bir gümüş beyazlığıyla ışıldıyor, sonra hemen donuklaşıyordu). Potasyumu yavaşça su dolu bir tekneye bırakıp geri çekildim – çok hızlı hareket etmek gerekiyordu; potasyum anında alev aldı, eridi ve erimiş damla, çılgınlar gibi teknede dolandı durdu; üstündeki mor alev çatırdayarak etrafa akkor parçacıklar saçıyordu. Birkaç saniyede küçük damla tamamen yandı ve teknedeki su duruldu. Ama su ılık ve sabunlu gibiydi; kostik potas çözeltisine dönüşmüştü ve alkali olduğu için tur-nusol kâğıdını maviye dönüştürüyordu.

Sodyum potasyumdan çok daha ucuz olduğu ve o kadar şiddetli olmadığı için, onu açık havada gözlemeye karar verdim. İrice bir parça –yaklaşık bir buçuk kilo– sodyum alıp en yakın arkadaşlarım Eric ve Jonathan’la birlikte, Hampstead Heath’teki Highgate Gölü’ne bir gezi düzenledim. Göle vardığımızda küçük bir köprünün tepesine çıktık, sodyumu maşayla yağın içinden çıkarıp aşağıdaki suya attım. Ânında alev aldı ve çıldırmış bir meteor misali, üzerinde dev bir sarı alev perdesiyle suyun yüzeyinde hızla dönüp durdu. Hepimiz coştuk – işte esas kimya buydu!

Alkali metaller grubunda, sodyum ve potasyumdan daha tepkin elementler, örneğin rubidyum ve sezyum gibi metaller de bulunuyordu (bir de en hafif ve en az tepkin olan lityum vardı). Beşinden küçük birer parçayı suya atıp tepkimeleri kıyaslamak büyüleyici bir deneyimdi. Bunun dikkatle, maşa kullanarak yapılması ve hem deneyi yapanın, hem de konukların özel gözlük takması gerekiyordu; lityum suyun üzerinde sakın sakın hareket ederek suyla tepkimeye giriyor, hidrojen açığa çıkıyor ve nihayet yok oluyordu; sodyum topağı yüzeyde öfkeli bir cızırtıyla dolaş-ıyor, ama küçük bir topak kullanılırsa alev almıyordu; buna karşılık potasyum suya değdiği anda alev alıyor, eflatun alevlerle yanıyor ve her tarafa damlalar sıçratıyordu; rubidyum ondan da tepkindi, kırmızıya çalan mor alevler çıkarıp şiddetle etrafa parçacıklar fırlatıyordu; sezyumun ise, suya değdiğinde patladığını ve cam kabını parçaladığını keşfettim. Böyle bir deneyden sonra, alkali metallerin özellikleri asla unutulmuyordu.

Humphry Davy sodyum ve potasyumu keşfetmeden önce metallerin sert, yoğun ve erimez oldukları düşünülüyordu, oysa bunlar tereyağı kadar yumuşak, sudan hafif, çok kolay eriyen, görülmemiş derecede şiddetli ve bileşmeye hazır metallerdi. (Davy sodyum ve potasyumun yanıcılığına ve suyun üzerinde yüzebilmelerine o kadar şaşırmıştı ki, acaba yanardağ patlamalarının sebebi, yerkabuğunun altında sodyum ve potasyum çökeltileri bulunması ve suyla temas edip patlamaları mı diye düşünmüştü.) Alkali metaller gerçek metaller sayılabilir miydi? Davy bu soruyu iki ay sonra sordu:

Bu sorunun sorulduğu çok sayıda bilim adamının cevabı olumluydu. Saydamsızlık, parlaklık, dövülgenlik, ısı ve elektrik iletkenliği ve kimyasal bileşik oluşturma nitelikleri bakımından metallerle uyuyorlar.

Davy ilk alkali metalleri ayrıştırmadaki başarısından sonra alkali toprakları ele alarak elektrikle ayrıştırdı; birkaç hafta içinde dört metali daha ayrıştırdı –kalsiyum, magnezyum, stronsiyum ve baryum– hepsi çok tepkindi ve alkali metaller gibi parlak renkli alevler çıkararak yanıyorlardı. Bunların da ayrı bir doğal grup oluşturduğu aşikârdı.

Alkali metaller doğada serbest halde bulunmaz, toprak alkali metaller de element halinde bulunmazlar; çok tepkin olduklarından başka elementlerle derhal bileşik oluştururlar.⁴ Bu elementlerin basit veya karmaşık tuzları bulunur. Tuzlar kristal halindeyken iletken değildirler, ama suda çözündürülür veya eritilirlerse elektrik akımını iletirler; elektrik akımı bu tuzları ayrıştırır, tuzun metal bileşeni (örneğin sodyum) bir uçta, ametall element (örneğin klor) diğer uçta ortaya çıkar. Davy buradan yola çıkarak elementlerin tuzun içinde yüklü parçacıklar halinde bulunduğu kanısına vardı; aksi takdirde niçin elektrotlar onları çeksindi? Niçin sodyum hep aynı elektroda, klor da

4 Potasyumun müthiş kimyasal tepkinliği, onu başka elementlerin ayrıştırılmasında çok güçlü yeni bir araç haline getirdi. Davy potasyumu keşfettikten bir yıl sonra, borik asitten bor elementini elde etmede kullandı; aynı yöntemle silisyum elde etmeye çalıştı (bunu 1824'te Berzelius başardı). Birkaç yıl sonra, alüminyum ve berilyum da potasyum kullanarak ayrıştırıldı.

diğerine yöneliyordu? İleride, öğrencisi Faraday elementlerin bu yüklü parçacıklarına “iyon” adını verecek ve artı yüklü olanlara “katyon”, eksi yüklü olanlara da “anyon” diyecekti. Sodyum yüklü haldeyken güçlü bir katyondur; yüklü haldeki klor ise en güçlü anyonlardandı.

Davy’nin nazarında elektroliz, maddenin kendisinin, Newton’ın zannettiği gibi “yerçekimi” sayesinde bir arada duran eylemsiz bir şey değil, elektrik kuvvetiyle yüklenen ve bir arada tutulan bir şey olduğunu ortaya koyuyordu. Kimyasal ilgiyle elektrik kuvvetinin aynı şey olduğu kanısına vardı. Newton ve Boyle bir tek kuvvetin, evrensel yerçekiminin var olduğunu, yalnızca yıldızlarla gezegenleri değil, onları oluşturan atomları da yerçekiminin bir arada tuttuğunu düşünmüşlerdi. Oysa Davy artık ikinci bir evrensel kuvvetin var olduğunu, en az yerçekimi kadar etkin olan bu kuvvetin, atomlar arasındaki minik mesafede, kimyasal atomların görülemeyen, neredeyse hayal edilemeyen dünyasında etkisini gösterdiğini düşünüyordu. Yerçekimini kütlenin sırrı, elektriği ise maddenin sırrı olarak görüyordu.

Davy umuma açık deneyler yapmaktan çok hoşlanırdı; ünlü uygulamalı konferansları, heyecan, belagat ve çoğu kez patlamalarla doluydu. Konferanslarında deneylerinin en ince ayrıntılarından evren ve hayat hakkındaki düşüncelerine uzanır, eşsiz bir üslup ve dil zenginliği sergilerdi.⁵ Çok geçmeden, İngiltere’nin en ünlü ve sözü geçen konferansçısı oldu; her konferansına, sokakları tıkayan kalabalık kitleler akın ederdi. Çağının en büyük hatibi olan Coleridge bile sadece kimya defterlerini doldurmak için değil, “eğretileme dağarcığını yenilemek için” Davy’nin konferanslarına giderdi.

Ondokuzuncu yüzyılın başında, edebi ve bilimsel kültür arasında hâlâ bir birlik mevcuttu –çok yakında ortaya çıkacak

5 Mary Shelley çocukluğunda Davy’nin Kraliyet Enstitüsü’ndeki açılış konferansından büyülenmiş, yıllar sonra, *Frankenstein*’da, Profesör Waldman’ın kimyaya ilişkin, galvanizmden söz ettiği konuşmasını büyük ölçüde Davy’den esinlenerek yazmıştı: “Keşfedilen yeni güç, insanın, ölü maddelerden bileşikler oluşturarak, daha önce sadece hayvansal organların yarattığı etkileri üretebilmesine imkân tanımıştır.”

duyarlılık ayrılığı henüz yoktu-; Bristol'daki döneminde, Davy'yle Coleridge ve romantik şairler arasında yakın bir dostluk kuruldu. Davy de o dönemde bol bol şiir yazıyordu (bazıları da yayımlanıyordu); defterlerinde kimyasal deneylerinin ayrıntıları, şiirler ve felsefi düşünceler iç içe girmiştir, bunlar zihninde ayrı ayrı bölmeler işgal etmezmiş gibidir.⁶

Sanayi Devrimi'nin bu ilk gelişme döneminde bilime, özellikle kimyaya müthiş bir yönelim vardı; bilim dünyayı sadece anlamanın değil, daha iyi bir duruma getirmenin de yeni ve güçlü (aynı zamanda onurlu) bir yolu olarak görülüyordu. Bu yeni iyimser yaklaşım adeta Davy'de cisimleşmişti; Davy yeni, dev bir dalganın, dünyayı dönüştürme vaadiyle veya tehdidiyle yüklü bir bilimsel ve teknolojik güç dalgasının doruğunda yer alıyordu. İşe yarım düzine yeni element keşfetmekle başlamış, daha otuzuna gelmeden, yeni aydınlatma yöntemleri önermiş, tarımda önemli yenilikler yapmış ve kimyasal bileşiklere, maddeye, evrenin kendisine ilişkin bir elektrik kuramı oluşturmuştu.

Bir tahta oymacısının oğlu olan Davy, 1812'de imparatorluğa hizmetlerinden ötürü *sir* unvanını aldı; Isaac Newton'dan sonra bu unvanla onurlandırılan ilk bilim adamıydı.

- 6 David Knight eşsiz Davy biyografisinde, Coleridge'le Davy'nin arasındaki tutkulu paralellikten, neredeyse mistik çekim ve bağdan söz eder ve ikisinin bir arada birlikte bir kimya laboratuvarı kurmayı planladıklarını anlatır. Coleridge *Arka-
daş* adlı kitabında şöyle diyordu:

Suyla ateş, elmas, odun kömürü... kimyacının kuramıyla bir araya gelir, kaynaşırlar... Zihnin sunduğu, doğadaki çakışmayla onaylanan bir bağlantı ilkesi kavramıdır... Nasıl ki bir *Shakespeare*'de, hem derin, hem de gözlemci tefekkürün yaratıcı gücü sayesinde şiirde düşünselleşmiş doğayı buluyorsak, bir *Davy*'nin düşünsel gözlemi sayesinde de... adeta doğada maddeleşmiş ve gerçekleşmiş şiiri buluyoruz: Doğa karşımıza... aynı anda hem şair, hem şiir olarak çıkıyor!

Kimya imgeleriyle "eğretileme dağarcığını yenileyen" tek yazar Coleridge değil. Goethe, bir kimya terimi olan *seçici ilgi*'ye erotik bir anlam yüklemişti; tıp eğitimi almış olan Keats kimya eğretilemelerine bayılırdı. Eliot "Gelenek ve Bireysel Yetenek"te baştan sona kimya eğretilemeleri kullanılır; doruk noktası, şairin zihni için kullandığı, Davy'den esinlenen eğretilemedir: "Katalizör benzetmesini kullanacak olursak... Şairin zihni platin şerittir."

Aynı yıl evlendi, ama bu, kendisini kimya araştırmalarından katiyen alıkoymadı. Kıta Avrupası'nda geçireceği uzun balayı yolculuğunda gittiği her yerde deneyler yapma ve başka kimyacılarla tanışma niyetiyle, yola çıkarken yanına çeşitli kimya aygıtları ve malzemelerin ("bir hava pompası, bir elektrik makinesi, bir volta pili ... bir hamlaç, bir körük ve demir ocağı, bir cıva ve su gazı aygıtı, platin ve cam bardak ve çanaklar ve olağan kimyasal belirteçler") yanı sıra genç araştırmacı asistanı Michael Faraday'ı de aldı. (O sırada yirmili yaşlarında olan Faraday, Davy'nin konferanslarını kendinden geçerek izlemiş, tuttuğu konferans notlarını çok zekice derleyip yorumlayarak Davy'ye göndermiş ve ilgisini çekmeyi başarmıştı.)

Paris'te Davy'yi ziyaret eden Ampère ve Gay-Lussac, yanlarında yosundan elde edilmiş, ısıtıldığında erimeyip derhal koyu mor bir buhara dönüşmek gibi garip bir özelliği olan parlak, siyah bir maddenin örneğini getirmişler, Davy'nin fikrini almak istemişlerdi. Davy bir yıl önce Scheele'nin yeşilimsi sarı "mür-yatik asit havası"nın yeni bir element, klor olduğunu belirlemişti. Bu kez de, somuta ilişkin olağanüstü içgüdü⁷ ve benzerlik kurma konusundaki dehasıyla, bu hoş kokulu, uçucu, çok tepkin siyah katı maddenin klor benzeri bir başka yeni element olabileceğini sezdi ve çok geçmeden bunu doğruladı. Daha önce, Lavoisier'nin "flüorik kök"ünü, içerdiği elementin, flüorun, klorun daha hafif ve daha da etkin bir benzeri olması ge-

7 Büyük kimyacı Justus von Liebig, otobiyografisinde bu içgüdü⁷ü etkileyici bir dille anlatır:

[Kimya] bende, doğabilimciler arasında en çok kimyacılar rastlanan bir me-
lekeyi, olgular bağlamında düşünme melekesini geliştirdi; gördüklerini ve
işittiklerini, örneğin şairler, sanatçılar gibi zihninde bir resim olarak canlandı-
ramayan kişiye olgular hakkında net bir fikir vermek kolay değildir... Kimya-
cının sahip olduğu düşünce tarzıyla, bütün fikirler zihinde, hayal edilen bir
müziğin ezgileri misali görünür hale gelir...

Olgular bağlamında düşünme melekesi, ancak zihnin sürekli talimiyle geliştiri-
lirilebilir; benim için bu, kitaplarda okuduğum bütün deneyleri imkânlarım el-
verdiğince uygulama gayretimle mümkün oldu... Bu deneyleri defalarca... söz
konusu olguyu her yönüyle eksiksiz olarak öğreninceye kadar... tekrarladım;
hafızama kaydolan algı, yani görüntü, nesneler veya olgular arasındaki ben-
zerlik veya farklılıkların açıkça algılanması daha sonra bana çok yararlı oldu.

rektiğini kavrayarak ayırtırmaya çalışmış, ama başaramamıştı. Ama ayrıca, klorla iyot arasındaki fiziksel ve kimyasal nitelik farkının çok fazla olduğunu, dolayısıyla muhtemelen keşfedilmemiş bir ara element bulunduğunu da düşünüyordu. (Gerçekten de böyle bir element vardı, ama bromu keşfeden Davy değil, 1826'da genç Fransız kimyacı Balard oldu. Aslında Liebig daha önce tüten kahverengi bir sıvı halinde elementi elde etmiş, ama yanlış tanımlayarak "sıvı iyot klorür" olarak adlandırmıştı; Balard'ın buluşunu duyunca, Liebig şeyi "hatalar dolabı"na kaldırmıştı.)

Balayı ekibi Fransa'dan İtalya'ya geçti; yolda deneylere devam ediyorlardı: Vezüv'ün ağzından kristaller topladılar; dağlardaki doğal yarıklardan çıkan gazı çözümlediler (Davy bunun bataklık gazıyla, yani metanla aynı olduğunu keşfetti) ve ilk kez, eski şaheserlerden boya örnekleri ("sadece atomlar" olduğunu belirtiyordu) alıp çözümlediler.

Davy Floransa'da bir elması kontrollü koşullarda, dev bir büyütle yakarak deneyler yaptı. Lavoisier elmasının yanabildiğini kanıtlamış olduğu halde, Davy elmasla kömürün aynı element olduğuna daha önce bir türlü inanamamıştı. Elementlerin birbirinden farklı çeşitli fiziksel biçimleri bulunması ender görülen bir durumdu (henüz kırmızı fosfor ve kükürt alotropları keşfedilmemişti). Davy bunların, atomların farklı "toplaşma" biçimlerini temsil edebileceğini düşünüyordu, ama bu çok daha sonra, ancak yapı kuramının gelişmesiyle tanımlanabildi (bundan sonra, elmasının sertliğinin, atom örgüsünün dört yüzlü biçiminden, grafitin yumuşaklığının ve yağlılığının ise, altıgen örgülerinin paralel levhalar halindeki katmanlaşmasından kaynaklandığı kanıtlandı).

Davy balayından Londra'ya döndükten sonra hayatının en büyük pratik işlerinden birine girişti. Hızlanan Sanayi Devrimi, giderek artan dev miktarlarda kömür tüketiyordu; giderek daha derin kömür madenleri kazılıyordu; yanıcı ve zehirli "ateş gazı"yla (metan) "boğucu gaz"a (karbondioksit) rastlanan derinliğe ulaşılmıştı. Kafes içinde madene indirilen bir kanarya, boğucu gazın varlığı konusunda uyarı olarak kullanılabiliyordu; ancak ateş gazının ilk belirtisi, birçok kez ölümcül bir patlama oluyordu.

Ateş gazı kavuklarını tutuşturma tehlikesi olmadan madenlerin ışıksız derinliklerine taşınabilecek bir madenci lambasının tasarlanması acil önem taşıyordu.

Davy can alıcı bir gözlemde bulundu: Serin tutulduğu sürece, tel ağdan alevler geçemiyordu.⁸ Bu ilkeyi kullanarak değişik türde birçok lamba yaptı; bunların en basit ve güvenilir olanı, havanın sadece tel ağdan girip çıkabildiği bir yağ lambasıydı. Bu lambalar geliştirilip 1816'da denendi ve emniyetli olmalarının yanı sıra alevin görüntüsü sayesinde, ateş gazı göstergesi işlevini de gördükleri anlaşıldı.

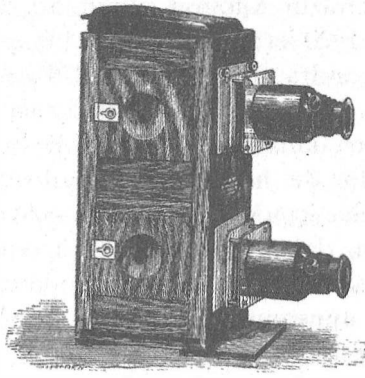
Davy bir başka keşfinde, platin bir telin patlayıcı bir karışıma sokulduğunda kor haline gelerek parladığını gördü. Kataliz mucusunu keşfetmişti: Platin metalleri gibi bazı maddeler, kendileri tükenmeden yüzeylerinde kesintisiz bir kimyasal tepkimeyi başlatabiliyorlardı. Örneğin mutfağımızdaki ocağın üzerinde asılı duran platin halka bu sayede havagazına tutulduğunda ısınıyor, korlaşarak gazı ateşliyordu. İleride kataliz ilkesi binlerce sanayi işleminde vazgeçilmez olacaktı.⁹

Humphry Davy'nin ve keşiflerinin hayatımızın ne kadar önemli bir parçasını oluşturduğunu ileriki yıllarda kavrayacaktım: elektrolitik kaplamalı çatal-bıçaklar, katalitik ocak yakma halkası, fotoğraf (işlem tekrar keşfedilmeden en az otuz yıl önce deri üzerine fotoğraf basan Davy, ilk fotoğrafçılardan biriydi), mahalle sinemasında filmleri oynatmada kullanılan göz kamaştırıcı ark lambaları. Bir zamanlar altından daha pahalı olan alümin-

8 Davy alevle ilgili incelemelerine devam etti ve emniyet lambasından bir yıl sonra *Aleve İlişkin Bilimsel Araştırmalar*'ı yayımladı. Kırk yılı aşkın bir süre sonra, Faraday, Kraliyet Enstitüsü'ndeki ünlü *Bir Mumun Kimyasal Tarihi* konferanslarında aynı konuya dönecekti.

9 Davy'nin kataliz gözleminden yola çıkan Döbereiner, 1822'de, ince parçalara ayrılmış platinin akkorlaşmakla kalmayıp üzerinden geçen hidrojeni de ateşlediğini keşfetti. Bunu temel alıp sıkıca kapalı bir şişenin içinde, sülfürik aside bırakılmak suretiyle hidrojen üretebilen bir çinko parçasından oluşan bir lamba yaptı. Şişenin tıpası çıkarıldığında, hidrojen, içinde platin sünger bulunan küçük bir kaba doluyor ve anında alev alıyordu (biraz tehlikeli bir alevdi, çünkü neredeyse görünmezdi ve yanmamak için dikkatli olmak gerekiyordu). Beş yıl sonra, Almanya ve İngiltere'de yirmi bin Döbereiner lambası kullanımdaydı; böylece Davy, binlerce evde vazgeçilmez hale gelmiş olan katalizi uygulamada görme mutluluğuna erişti.

yum (III. Napoléon'un davetlerinde konuklar altın tabaklarda, kendisi alüminyum tabakta yedi), ancak Davy'nin elektroliz işlemiyle özütlenmeye başladıktan sonra ucuzlamıştı. Yapay gübre-den parlak bakalit telefonlara, çevremizdeki yüzlerce sentetik madde, sihirli kataliz işlemi sayesinde elde edilmişti. Ama beni her şeyden çok etkileyen, Davy'nin kişiliğiydi – Scheele gibi al-çakgönüllü, Lavoisier gibi sistematik değildi; bir oğlan çocuğu gi-bi taşkın ve heyecanlıydı, harika bir maceraperestliğe sahipti ve zaman zaman tehlikeli olabilecek derecede dürtüleriyle hareket ederdi –hep fazla ileriye gitmek üzereydi– hayalgücümü en çok bu özelliği cezbederdi.



12

Suretler

Fotoğraf da tutkularımdan biri haline gelmişti; zaten dolup taşmakta olan küçük laboratuvarım sık sık karanlık oda işlevini de görüyordu. Fotoğrafın beni niçin cezbedtiğini hatırlamaya çalıştığımda aklıma gelenler, kullanılan kimyasal maddeler –sürekli sodyum hiposülfid kokan ellerimde çoğunlukla pirogallol lekeleri olurdu– ve özel ışıklar – koyu kırmızı ışık, parlak, kırışık, yanar metal folyo (genellikle magnezyum veya alüminyum, bazen zirkon) doldurulmuş iri flaşlar. Optik de önemli bir unsurdu –dünyanın buzlu camdan bir ekran üzerindeki minik, yassı sureti; farklı diyafram ayarlarının, odaklamanın, değişik merceklerin, kullanılabilecek onca ilginç emülsiyonun verdiği haz–; beni büyüleyen, her şeyden çok, fotoğrafçılıktaki işlemlerdi.

Ama bunun yanı sıra özellikle de resim yapma yeteneğinden yoksun olduğum için, son derece kişisel ve belki geçici bir algıyı nesnel ve kalıcı hale getirebilme duygusu da önem taşı-

yordu elbette. Ailemizin fotoğraf albümleri, bilhassa doğumdan öncesine, 1920'lerin plaj sahnelerine, plaj kabinlerine, yüzyıl başındaki Londra sokaklarına, 1870'lerin kaskatı poz vermiş dedeleriyle ninelerine, büyükamcalarına, büyükteyzelerine uzanan albümler, daha savaştan önce bile bu duygumu körükleyen şeylerdi. Bir de, hepsinden değerli olan, 1850'lerden kalma, özel çerçeveler içindeki iki *daguerrotype* vardı; bunların ayrıntıları, rötuşları, daha sonraki kâğıt üzerine baskılardan çok daha kaliteli, daha parlaktı sanki. Bunlardan biri annem için çok değerliydi: anneannesi Judith Weiskopf'un 1853'te Leipzig'de çekilmiş bir fotoğrafı.

Ayrıca ailenin dışındaki koskoca dünya vardı; kitap ve gazetelerdeki fotoğrafların bazıları, örneğin Kristal Saray yangınının dramatik (çok küçüklüğüme ait anılarımı) doğrulayan – belki de esinleyen) fotoğrafları ve gökyüzünde ihtişamla yol alan uçakların (ve alevler içinde düşen bir zeplinin) fotoğrafları, canlılıklarıyla beni etkilerdi. Uzak yerlerin ve insanların fotoğraflarına, özellikle her ay gelen, kapağı sarı kenarlı *National Geographic* dergisindeki fotoğraflara bayılırdım. Üstelik *National Geographic*'te renkli fotoğraflar da vardı ve bunlar beni daha da çok etkilerdi. Elle renklendirilmiş fotoğraflar görmüştüm – Birdie Teyze bu işte ustaydı – ama daha önce hiç gerçek renkli fotoğraf görmemiştim. H.G. Wells, bir öyküsünde, o sıralarda okuduğum "Brownlow'un Gazetesinin Garip Öyküsü"nde, Brownlow'un bir gün, olağan 1931 tarihli gazete yerine 1971 tarihli bir gazete alışını anlatır. Mr. Brownlow'un dikkatini ilk çeken ve inanılmaz bir durumla karşı karşıya olduğunu fark ettiren şey, gazetede renkli fotoğraflar bulunmasıdır – 1930'larda yaşayan biri için hayal edilemeyecek bir durum:

Ömründe böyle renkli bir basım görmemişti – resimlerdeki binalar, manzaralar ve kıyafetler de tuhaftı. Tuhaftı ama inanılır bir yanı da vardı. Kırk yıl sonraki gerçekliğin renkli fotoğraflarıydılar.

National Geographic'teki renkli fotoğraflar da bazen bana benzer bir duygu yaşatırdı; onlar da geçmişin tekrenkliliğinden uzaktaki parlak, çokrenkli geleceğin dünyasına işaret ederdi.

Ama geçmişin solgun, narin sepya tonlarındaki fotoğrafları beni daha derinden etkilerdi; eski aile albümlerinde ve sandık odasında bulduğum eski dergi yığnında bunlardan bol bol vardı. Daha 1945'te bile, değişimin, savaş öncesindeki hayatın, geri dönüşü olmayan biçimde, temelli noktalandığının bilincindeydim. Ama fotoğraflar hâlâ vardı; çoğu özenilmeden çekilmiş, şimdi özel bir değer taşıyan fotoğraflar: savaş öncesindeki yaz tatillerinden fotoğraflar, 1935 veya 1938 yılının güneşinde, olacakların gölgesini, önsezisini taşımayan dost, komşu ve akrabalar fotoğrafları. Fotoğrafın, gerçek anları, adeta zamanın pürüzsüz arakesitlerini yakalayıp sonsuza dek gümüşün içinde sabitlemesi bana bir mucize gibi geliyordu.

Kendim de fotoğraf çekmek, çeşitli sahneleri, nesneleri, insanları, yerleri, anları, değişime uğramadan ya da yok olmadan, hafızanın ve zamanın dönüşümlerinin içinde eriyip gitmeden önce belgelemek, tarihe geçirmek istiyordum. On ikinci yaş günümde, 9 Temmuz 1945'in sabah güneşinde Mapesbury Yolu'nun böyle bir fotoğrafını çektim. O sabah perdeleri açtığımda gördüğüm şeyi tam olarak belgelemek, sonsuza dek kaydetmek istiyordum. (Hâlâ durur o fotoğraf, daha doğrusu fotoğraflar, çünkü biri kırmızı, biri yeşil olmak üzere, stereoskopik bir çift olarak tasarlanmışlardı. şimdi, yarım yüzyılı aşkın bir süre sonra, bu fotoğraf gerçek hatıranın yerini aldı neredeyse; gözlerimi kapatıp Mapesbury Yolu'nun ocukluğumdaki halini kafamda canlandırmaya çalıştığımda, çektiğim fotoğrafı görüyorum sadece.)

Bu belgeleme isteği, kısmen savaşın, görünürde kalıcı nesnelerin toptan yok oluşunun dayattığı bir şeydi. Savaştan önce ön bahçemiz güzel, sağlam dövme demirden parmaklıklarla çevriliydi, ama 1943'te eve döndüğümde yok olmuşlardı. Bu beni çok rahatsız etmişti, hatta kendi hafızamdan kuşkulandırmıştı. Acaba savaştan önce o parmaklıklar gerçekten var mıydı, yoksa onları hayalperest ya da şairane bir şekilde ben mi uydurmuştum? Parmaklıkların önünde poz verdiğim, gerçekten var olduklarını kanıtlayan küçüklük fotoğraflarımı gördüğümde çok rahatlamıştım. Sonra Cricklewood'daki dev saat vardı; Chichele Yolu'nda altın kadranlı, altı metre yüksekliğinde bir

saat olduğunu hatırlıyordum, en azından hatırladığımı sanıyordum, ama 1943'te o saat da kayıplara karışmıştı. Willesden Green'de benzer bir saat vardı, ben de onu bir şekilde kafamda çoğaltıp ikizini kendi mahallem Cricklewood'a yakıştırdığımı düşündüm. Yıllar sonra bu saatin bir fotoğrafını görüp de benim uydurmam olmadığını anladığımda, yine çok rahatladım (hem demir parmaklıklar, hem de saat, ülkenin bulabileceği bütün demire acilen ihtiyaç duyduğu bir dönemde, savaş kampanyası kapsamında sökülmüştü).

Ortadan kaybolan (eğer gerçekten var olduysa) Willesden Hipodromu için de aynı durum geçerliydi. İnsanlara sorsam, "Willesden Hipodromu mu? Ne diyor bu çocuk? Willesden'da hipodrom olur mu?" diyeceklerini düşünüyordum. Kuşkularım eski bir fotoğrafı görünce uçup gitti, gerçekten de bir zamanlar orada bir hipodrom bulunduğundan, savaşta bombalanarak yok olduğundan emin olabildim.

1984'ü ilk yayımlandığında, 1949'da okudum; "hafıza deliği" anlatımı özellikle etkileyici ve korkunç geldi bana, çünkü kendi hafızama ilişkin kuşkularımla çakışıyordu. Sanıyorum kitabı okumak, daha fazla günlük tutup fotoğraf çekmeme yol açtı ve geçmişin tanıklıklarına bakma ihtiyacımı artırdı. Bu ihtiyaç birçok şekle bürünüyordu; eski kitaplarla, her tür eski şeyle, şecerelerle, arkeolojiyle ve bilhassa paleontolojiyle ilgilenmeye başladım. Çocukken Len Teyzem beni fosillerle tanıştırmıştı, ama artık onları gerçekliğin teminatı olarak görüyordum.

Mahallemizin ve Londra'nın eski fotoğrafları bu yüzden çok hoşuma gidiyordu. Onları kendi hafızamın ve kimliğimin uzantıları olarak görüyordum, 1930'larda, annemle babamın, dayılarımın, teyzelerimin büyüdüğü Londra'ya benzer, Wells, Chesterton, Dickens ve Conan Doyle'un tanıyabileceği bir Londra'da doğmuş bir oğlan çocuğu sıfatıyla, zaman ve mekâna demir atmama yardımcı oluyorlardı. Eski aile fotoğraflarının yanı sıra yerel ve tarihi olanları da uzun uzun inceliyor, nereden geldiğimi, kim olduğumu anlamaya çalışıyordum.

Fotoğraf, algı, hafıza ve kimliğin simgesi olmanın yanı sıra uygulama halindeki bilimin bir örneği, mikrokozmosuydu

-kimya, optik ve algıyı tek ve bölünmez bir bütün haline getirdiği için de özellikle hoş bir bilimdi. Bir fotoğraf çekip banyo edilmek ve basılmak üzere fotoğrafçıya vermek heyecanlıydı elbette, ama sınırlı bir heyecandı bu. Ben yapılan bütün işlemleri anlayıp iyice öğrenmek, kendi keyfimce kullanmak istiyordum.

Fotoğrafçılığın ilk dönemlerinin tarihi ve fotoğrafı mümkün kılan kimya buluşları beni her şeyden çok cezbediyordu: daha 1725'te, gümüş tuzlarının ışığın etkisiyle karardığının anlaşılması, Humphry Davy'nin (arkadaşı Thomas Wedgwood'la birlikte) gümüş nitrata batırılmış kâğıt ya da beyaz deri üzerine yaprakların ve böcek kanatlarının kontak suretlerini çıkarması, bir aydınlık kutuyla fotoğraflar elde etmesi. Ne var ki elde ettikleri suretleri sabitleştirememişlerdi ve sadece kırmızı ışıktaki ya da mum ışığında görebiliyorlardı, aksi takdirde görüntüler tamamen kararıyordu. Son derece maharetli bir kimyacı olan ve Scheele'nin çalışmalarını çok iyi bilen Davy'nin nasıl olup da Scheele'nin gözleminden, amonyakın (fazlalık gümüş tuzunu atarak) görüntüleri "sabitleştirebilme" özelliğinden yararlanmadığını anlayamıyordum - yararlansaydı, 1830'larda Fox Talbot, Daguerre ve diğerlerinin kimyasal maddeler kullanarak banyo edip sabitleştirdikleri kalıcı görüntüler elde etmeleriyle gerçekleşen nihai hamleyi daha önce gerçekleştirebilir ve fotoğrafın mucidi olarak anılabilirdi.

Evimiz kuzenim Walter Alexander'ın evine çok yakındı (yıldırım savaşında yanımızdaki eve bomba düştüğünde onun evine gitmiştik); aramızdaki yaş farkına rağmen (kuzenim olduğu halde benden otuz yaş büyüktü) çok yakın bir ilişkimiz vardı, çünkü profesyonel bir sihirbaz ve fotoğrafçı olan Walter, hayatı boyunca oyuncu kişiliğini korumuştur, her tür hokkabazlık ve gözbağcılıktan hoşlanırdı. Kırmızı ışıklı karanlık odasında, yaprak halindeki filmleri banyo ederken görüntünün oluşması sihrini göstererek beni fotoğrafla tanıştıran, Walter olmuştu. Bu mucizeyi defalarca bıkmadan seyrettim; bir görüntünün ilk silik ipuçları belirir -gerçekten var mıydılar, yoksa bir aldatmaca mıydı? - Walter banyo sıvısıyla dolu teknenin içinde filmi oynattıkça giderek güçlenir, dolgunlaşır, netleşir, sonunda sahnenin minik, kusursuz bir kopyası ortaya çıkardı.

Walter'ın annesi Rose Landau, 1870'lerde ağabeyleriyle birlikte Güney Afrika'ya gitmiş, elmas ve altına hücumun ilk döneminde madenlerin, madencilerin, meyhanelerin, mantar gibi biten kentlerin fotoğraflarını çekmişti. O dönemde bu tür fotoğraflar çekmek için, cesaretin yanı sıra hatırı sayılır bir fiziksel kuvvet de gerekiyordu, çünkü yanında iri bir fotoğraf makinesiyle birlikte çeşitli cam levhalar taşınması gerekiyordu. Dedenin ilk evliliğinden doğan dayılarımla teyzelerimin arasında tanıdığım tek kişi olan Rose, 1940'ta hâlâ hayattaydı. Kullandığı o ilk fotoğraf makinesi Walter'a kalmıştı; Walter'ın ayrıca zengin bir fotoğraf makinesi ve stereoskop koleksiyonu vardı.

İyodürleme ve cıva kutularıyla birlikte orijinal bir Daguerre makinenin yanı sıra Walter'ın önü yükselen, tenteli, körüklü, yirmiye yirmi beş santimlik yaprak halinde filmle çalışan dev bir makinesi (stüdyo portreleri çekmek için bunu hâlâ kullandığı olurdu); bir stereoskop makinesi ve bir de f/3,5 mercekli çok güzel, küçük bir Leica'sı vardı – gördüğüm ilk 35 mm.'lik minyatür fotoğraf makinesiydi. Doğa yürüyüşlerinde en sevdiği makine Leica'ydı; genel kullanım içinse, ikiz mercekli refleks makinesi Rolleiflex'i tercih ederdi. Ayrıca yüzyıl başından kalma bazı özel fotoğraf makineleri de vardı – bunlardan biri dedektifler için yapılmış, görünüşü bir cep saatinden farksız, 16 mm.'lik film kullanılan bir makineydi.

Önceleri bütün fotoğraflarım siyah-beyazdı –aksi takdirde filmlerimi kendim banyo edip basamazdım– ama bunlarda rengin “eksik” olduğunu düşünmüyordum. İlk makinem, müthiş bir odak derinliğine sahip, şaşırtıcı derecede başarılı fotoğraflar çeken, refleks olmayan bir makineydi. İkincisi, basit, sabit mercekli, kutu biçiminde bir fotoğraf makinesi – Woolworth'teki fiyatı iki şilindi. Sonra da 620 makara filmle çalışan katlanır bir Kodak'ım oldu. Farklı emülsiyonların hız ve incelikleri beni büyülüyordu; yavaş ve ince grenli olanlar müthiş bir ayrıntı imkânı sunuyor, yavaş emülsiyonlardan neredeyse elli kat süratli olan en hızlılarıyla, gece bile fotoğraf çekilebiliyordu (ama bunlar o kadar grenliydi ki, neredeyse hiç büyütülemiyorlardı). Gümüş grenlerinin gerçekte nasıl olduğunu görmek için bu değişik emülsiyonların bazılarını mikroskopla inceliyor, grensiz

bir emülsiyon oluşturacak kadar küçük gümüş grenlerinin elde edilip edilemeyeceğini düşünüyordum.

Işığa duyarlı emülsiyonları kendim hazırlamak hoşuma gidiyordu; hazır emülsiyonlarla kıyaslandığında gülünç derecede kaba ve yavaşlardı. Yüzde onluk gümüş nitrat çözeltisini ağır ağır, sürekli karıştırarak potasyum klorür ve jelatin çözeltisine katıyordum. Jelatindeki asıltı kristaller son derece küçüktü ve ışığa pek duyarlı değildi; dolayısıyla işlem rahatlıkla kırmızı ışıktaki yapılabiliyordu. Emülsiyonu birkaç saat ısıtarak kristalleri büyütmek ve duyarlılığını artırmak mümkündü; böylece küçük kristaller tekrar çözünüp büyük kristallerin üzerinde çökeltili halinde birikiyordu. Bu “olgunlaştırma” işleminden sonra biraz daha jelatin eklenip kuruyarak katı bir jele dönüşmesi bekleniyor, sonra da kâğıda sürülüyordu.

Bir başka yöntem de, hiç jelatin kullanmadan, kâğıdı önce tuzlu çözeltiye, ardından gümüş nitrata batırmak suretiyle doğrudan gümüş klorür emdirmektir; oluşan gümüş klorür kâğıdın liflerine yapışıyordu. Her iki yöntemle de kendi baskı kâğıdımı üretebiliyor, böylece negatiften kontak baskı veya dantel silüetleri elde edebiliyordum, ama bunun için birkaç dakika doğrudan gün ışığında poz verilmesi gerekiyordu.

Pozun hemen ardından baskıları sodyum hiposülfitle tespit edince oldukça çirkin kahverengi tonları ortaya çıkıyordu; bu beni çeşitli renklendirme deneyleri yapmaya yöneltti. En basiti sepya renklendirmeydi ve (ne yazık ki) zannettiğim gibi mürekkepbalığının salgısı sepyayla değil, görüntüdeki gümüşü sepya renkli gümüş sülfüre dönüştürerek yapılıyordu. Altınla renklendirme de mümkündü; altın klorür çözeltisine batırılarak yapılan bu işlemde metal altın, gümüş parçacıklarının üzerine yapışıyor ve mavimsi mor bir renk veriyordu. Sülfürlü renklendirmeden sonra yapıldığında ise altın sülfürlü bir görüntü, tatlı bir kırmızı tonu elde ediliyordu.

Çok geçmeden başka renklendirme türlerini denedim. Selenyum renklendirmeye koyu bir kırmızı tonu üretiliyordu; paladyum ve platin renklendirmeli baskılarda bir incelik, bir ciddiyet vardı, olağan gümüş baskılardan daha zarif buluyordum onları. Elbette işe gümüşle başlamak gerekiyordu, çünkü

sadece gümüş tuzları ışığa duyarlıydı, ama daha sonra gümüşün yerine diğer metallerin hemen hepsi konabiliyordu. Gümüşün yerine bakır, uranyum veya vanadyum koymak kolaydı. Çılgınca bir karışım istenirse, bir vanadyum tuzunu demir III oksalat gibi bir demir tuzuyla karıştırmak mümkündü; vanadyum demir II siyanürün sarısıyla demir III demir II siyanürün mavisi birleşip parlak bir yeşil tonu oluşturunuyordu. Annemle babamı yeşil güneş batışı manzaralarıyla, yeşil portrelerle, yeşil itfaiye aracı ve iki katlı otobüs resimleriyle şaşırtmak hoşuma gidiyordu. Fotoğraf elkitabımda kalay, kobalt, nikel, kurşun, kadmiyum, tellür ve molibdenle renklendirme de tarif ediliyordu, ama o noktada kendimi durdurmam gerekti, çünkü bildiğim bütün metalleri karanlık odada kullanma imkânı olunca, renklendirme bende saplantı haline gelmeye başlamıştı, fotoğrafın asıl amacını unutuyordum. Bu tür aşırılıklarım okulda da fark edilmiş olacak ki, aşağı yukarı aynı dönemde aldığım bir karnede, "Sacks fazla ileriye gitmemek şartıyla, ilerleyebilir," ifadesi yer alıyordu.

Walter'ın koleksiyonunda tuhaf irilikte, tıknaz bir fotoğraf makinesi de vardı; Walter bunun renkli bir makine olduğunu söylemişti: İçinde, gelen ışığı üç ışına ayıran yarı gümüşlü iki ayna bulunuyordu; ışınlar farklı renklerdeki filtrelerden geçerek üç ayrı levhaya yöneliyordu. Walter'ın renkli makinesi, 1861'de Clerk Maxwell tarafından Kraliyet Enstitüsü'nde yapılan ünlü deneyin doğrudan türeviydi; deneyde bir gökkuşağının fotoğrafı olağan siyah-beyaz levhalarla, üç ana renkte –kırmızı, yeşil, mor– filtreler kullanılarak çekilmiş ve bu görüntülerin siyah-beyaz pozitifleri, aynı üç filtrenin kullanıldığı projektörlerle yansıtılmıştı. Üçü tam olarak üst üste bindiğinde, siyah-beyaz resimlerde bütün renkler bir anda ortaya çıkmıştı. Maxwell böylelikle insan gözünün görebildiği her rengin bu üç "ana" renkten oluşturulabileceğini kanıtlamış oluyordu; çünkü gözün kendisinde de her ton ve dalga boyu için sonsuz sayıda renk alıcısı değil, ana renklere göre "akort edilmiş" üç renk alıcısı bulunuyordu.

Walter bunu bana üç projektörle göstermişti, ama bu mucidi-

zenin, bu ani renk patlamasının doğrudan elimin altında olmasını istiyordum. Ânında renk elde etmenin en heyecanlı yöntemi, Finlaycolor adlı işlemdi: Kırmızı, yeşil ve mor renklerde mikroskopik çizgilerden oluşan bir ızgara kullanılarak üç renk-ayrım negatifi aynı anda çekiliyordu. Sonra bu negatiften bir pozitif, bir projektör slaydı yapılarak ızgarayla üst üste bindiriliyordu. Nazik ve zor bir işti, ama tam olarak çakıştıklarında, daha önce siyah-beyaz olan slaytta bütün renkler bir anda patlıyordu. Mikroskopik çizgilerle bölünmüş olan ekran gri görün-
düğünden, slaytla üst üste bindiğinde, daha önce hiç renk yok-
muş gibi görünen bir alanda hiç beklenmedik, sihirli bir şekilde renk yaratılmış oluyordu. (*National Geographic*'te başlangıçta Finlaycolor yöntemi kullanılırdı; büyüteçle bakıldığında, ince çizgileri görmek mümkündü.)

Renkli baskı yapmak için, tüm renklerde –siyan, magenta, sarı– üç pozitif görüntüyü üst üste bindirmek gerekiyordu. Bu işlemi otomatik olarak yapan bir film, Kodachrome vardı, ama ben eski yöntemi daha zevkli buluyordum; ayrım negatiflerimden siyan, magenta ve sarı olmak üzere üç ayrı diyapozitif elde edip birbirinin üzerinde yavaşça yüzdürerek tam olarak üst üste bindiriyordum. O anda, tekrenkli üç diyapozitifte adeta kodlu halde bulunan esas renkler, mucizevi biçimde patlıyordu.

Bu renk ayrımlarıyla bıkmadan oynuyor, üç yerine iki ren-
gi üst üste bindirmeyi, slaytlara yanlış filtrelerden bakmayı de-
niyordum. Bu deneyler hem eğlenceliydi, hem de eğitici; onlar sayesinde çeşitli tuhaf renk çarpıtmaları yaratma imkânı bul-
dum, ama her şeyden önemlisi, gözün ve beynin ne kadar zarif ve ekonomik biçimde çalıştığını ve üç renkli fotoğraf işleminin, bu işleyişin başarılı bir benzetimi olduğunu öğrendim.

Ayrıca evimizde –çoğu dikdörtgen mukavvalar, bazıları cam levhalar üzerinde– yüzlerce stereoskopik “görüntü” vardı: ikili solgun sepya Alp manzarası, Eiffel Kulesi, 1870’lerde Münih (anneannem, Münih’e birkaç kilometre uzaklıktaki Gunzenhausen köyünde doğmuştu), Kraliçe Victoria dönemine ait plaj ve sokak görüntüleri, çeşitli sanayi görüntüleri fotoğrafları (bunlardan özellikle çarpıcı biri, Victoria dönemindeki bir fabrikanın

buharlı makinelerle çalışan uzun pedallarını gösteren fotoğrafıydı; *Zor Zamanlar*'da Kömürkent'i okurken aklıma gelen görüntü buydu). Bu ikili fotoğrafları salondaki büyük stereoskoba takmaya bayılırdım; kendi kaidesinin üzerinde duran bu iri ahşap aygıtın pirinç düğmeleri, odaklamaya ve merceklerin arasındaki mesafeyi değiştirmeye yarardı. Bu tür stereoskoplar, yüzyıl başındaki kadar olmamakla birlikte, hâlâ oldukça yaygındı. İki boyutlu, donuk fotoğrafların ansızın yeni bir boyut, gerçek ve son derece görünür bir derinlik kazanmasını izlemek, onlara özel bir gerçeklik, kendine has, kişisel bir doğruluk kazandırıyordu. Stereoskopik görüntülerin romantik, esrarlı bir yanı vardı, çünkü mercekten baktığınızda, adeta dondurulmuş bir tiyatro sahnesinin, tamamen kendinize ait bir tiyatronun sırrına ortak oluyordunuz. Tıpkı müzedeki dioramalar gibi, bu görüntülerin de neredeyse içine girebilirmişim hissine kapılırdım.

Bu görüntülerde, iki resim arasında küçük fakat can alıcı bir ıraklık açısı ya da perspektif farkı vardı; derinlik duygusunu veren de buydu. İki gözün ayrı ayrı ne gördüğünü anlamıyordunuz, çünkü iki görüntü sihirli bir biçimde birleşerek tek ve tutarlı bir görüntü oluştuyordu.

Derinliğin, beynin bir yorumu, "kurgu"su olması, çeşitli yanıltmacalar, illüzyonlar, numaralar yapılabileceği anlamına geliyordu. Benim hiç stereoskopik fotoğraf makinem olmadı, ama fotoğraf makinemi iki poz arasında dört-beş santimetre oynatarak art arda iki resim çekerdim. Makineyi daha fazla oynatırsanız ıraklık açısı farkı aşırı oluyor, iki resim bir araya geldiğinde abartılı bir derinlik duygusu çıkıyordu ortaya. Mukavva bir tüpün içerisine iki eğik ayna yerleştirip iki göz arasındaki mesafeyi almış santime çıkararak bir hiperstereoskop yaptım. Uzaktaki bina veya tepelerin farklı derinliklerini ortaya çıkarmak istediğinizde harika, ama yakın mesafelerde tuhaf sonuçlar veriyordu – örneğin bir çehreye baktığınızda Pinokyo etkisi yaratıyor, burnu uzatıyordu.

Resimleri tersine çevirmek de ilginçti. Bu, stereoskopik fotoğraflarla kolaylıkla yapılabilirdi; ayrıca kısa, mukavva bir tüp ve aynalar kullanarak, gözlerin görünürdeki konumunu tersine çevirerek bir psödoskop yapmak da mümkündü. So-

nuçta, uzaktaki nesneler yakındakilerden daha yakın görünüyordu – örneğin bir çehre, içbükey bir maska benziyordu. İlginç bir rekabet ya da çelişki yaratıyordu; bildikleriniz ve bütün görsel işaretler bir yanda, psödoskop görüntüleri karşı tarafta yer alıyor, beyin farklı algısal varsayımlar arasında gidip geldikçe kâh bir görüntüyü, kâh diğerini görüyordunuz.¹

Birçok kez garip görsel bozuklukları da beraberinde getiren migrenlerim sırasında, işleyişin tersine dönebildiğini –bir tür parçalanma veya çözünme– fark ettim zamanla. Bazen renk duygum kısa bir süreliğine kayboluyor ya da bozuluyor, bazen nesneler siluet gibi ikiboyutlu görünüyor, bazen de hareketleri her zamanki gibi görmeyip Walter'ın projeksiyon makinesini yavaşlattığı zamanki gibi, bir dizi titrek fotoğraf olarak görüyordum. Görsel alanımın yarısının kaybolup nesnelerin tek taraflı, çehrelerin yarım görüldüğü oluyordu. Bu nöbetler ilk geldiğinde –dört-beş yaşındayken, savaştan önce başlamışlardı– dehşete kapılmıştım, ama anneme anlattığımda, kendisinin de aynı nöbetleri yaşadığını, bir zararları olmadığını ve sadece birkaç dakika sürdüklerini söyledi. Bunun üzerine ara sıra gelen nöbetleri hevesle beklemeye, bir sonrakinde neler olacağını (hepsi birbirinden farklıydı), yaratıcı beynin ne numaralar çevireceğini merak etmeye başladım. Migren ve fotoğrafçılık el ele verip yıllar sonraki seçimimde beni yönlendirmiş olabilirler.

H.G. Wells'den hoşlanan ağabeyim Michael, Braefield'da bana *Ayda İlk İnsanlar* kitabını okumam için vermişti. Mavi maroken ciltli küçük bir kitaptı ve kendisi kadar resimleri de etkilemişti beni: tek sıra halinde yürüyen, zayıf düşmüş Aylılar, Ay'daki ışıltılı, mantar aydınlatmalı mağarasında, şişkin kafata-

1 Sinema filmlerinin çekimi de (hiç denemediğim halde) ilgimi çekiyordu. Filmde aslında hareket olmadığını, beynin bir dizi durağan görüntüyü hareket izlenimi yaratacak şekilde birleştirdiğini yine Walter sayesinde anladım. Film projeksiyon makinesini yavaşlatarak sadece durağan görüntüleri izlettikten sonra hareket izlenimi yaratacak kadar hızlandırarak bunu bana göstermişti. Walter'ın, bir tekerleğin içine yerleştirilmiş resimlerden oluşan bir *zoetrope*'u, bir de, çevrildiğinde veya hızla tarandığında aynı izlenimi yaratan resimli kartlardan oluşan bir *thaumatope*'u vardı. Böylece hareketin de, renk ve derinlik gibi beyin tarafından oluşturulduğunu kavradım.

sıyla Yüce Kamer. Uzay yolculuğunun iyimserliğine, heyecanına, yerçekiminden etkilenmeyen bir madde (“kavorit”) fikrine bayılmıştım. Bölümlerden biri, “Mr. Bedford Sonsuz Uzayda” başlığını taşıyordu; Mr. Bedford’la Mr. Cavor’un küçük kürelerinde (Beebe’in, resimlerini gördüğüm batisferine benziyordu) kavorit panjurlarını açıp kapamaları, yerçekimini dışarıda tutmaları çok hoşuma gitmişti. Aylılar, kitaplarda rastladığım uzaylıların ilkiydi; onlarla ara sıra rüyalarımnda karşılaşmaya başladım. Ama kitapta hüznün de vardı: Cavor sonunda kendini böceksi yaratıklar olan Aylıların arasında korkunç bir yalnızlık içinde, Ay’da terk edilmiş halde buluyordu.

Braefield’dan sonra *Dünyanın Sonuna Doğru* da en sevdiğim kitaplar arasına girdi; bunda Mars savaş aletlerinin, argon gazıyla bilinmeyen bir elementin bileşiği olan (eylemsiz bir gaz olan argonun dünyevi imkânlarla bileşik haline getirilemeyeceğini biliyordum) son derece yoğun, mürekkepsi bir duman çıkarmasının (“gazdan çok bir sıvı gibi havada çöküp yere akıyordu”) azımsanamayacak bir payı vardı.²

Bisiklete binmeyi, özellikle kır yollarında dolaşmayı, Londra’nın yakınındaki küçük kasabalarla köylerden geçmeyi çok severdim; *Dünyanın Sonuna Doğru*’yu okuduğumda, ilk Mars aracının indiği Horsell Common’dan başlayıp Marşlıların ilerleyişini adım adım takip etmeye karar verdim. Wells’in tasvirleri bana o kadar gerçek geliyordu ki, Woking’e vardığımda, ’98 yılında Mars ısı dalgalarıyla nasıl harabeye dönüştüğü hatırlanacak olursa, şaşırtıcı derecede bozulmamış durumda olduğunu düşündüm. Küçük bir köy olan Shepperton’da kilisenin çan kulesini ayakta bulmak beni hayrete düşürdü; Marşlıların uçayaklı bir sehpasının üzerine devrilmesiyle yıkılmış olduğunu tarihi bir gerçek gibi kabullenmiştim. Doğa Tarihi Müzesi’ne her gittiğimde Wells’in orada bulunduğunu söylediği “ispirto içinde saklanan, muhteşem ve neredeyse eksiksiz [Marşlı]

2 Wells’in, Marşlıların bilinmeyen elementi konusunda söyledikleri, daha sonra tayflar konusunda bilgilendiğimde de ilgimi çekmişti; çünkü kitabın başlarında, elementin “tayfın mavi bölümünde dört çizgilik bir grup oluşturduğunu” belirtiyor, ancak ileride –yazdıklarını tekrar okuyor muydu acaba?– “yeşil bölümde üç çizgilik parlak bir grup” oluşturduğunu söylüyordu.

örneği" geliyordu aklıma. (Bütün Marslılar az çok ahtapotsu göründüğünden, bu örneği kafadanayaklılar galerisinde arıyordum.)

Doğa Tarihi Müzesi'nin kendisi için de aynı şey geçerliydi; Wells'in Zaman Yolcusu, 800.000 yılında müzenin açık hava harabesine dönüşmüş, örümcek ağlarıyla kaplı galerilerinde dolaşıyordu. Bunun okuduktan sonra müzeye her gidişimde, gelecekteki harap görüntüsü, bir rüyanın hatırası gibi o anki görüntünün üzerinde oturuyordu. Hatta Londra'nın sıradan gerçekliği bile, Wells'in öykülerindeki, ancak belirli ruh hallerinde görülebilen yerleri olan –duvarın içindeki kapı, sihirli dükkân– heyecanlı ve efsanevi Londra sayesinde bambaşka bir niteliğe bürünmüştü.

Çocukluğumda Wells'in daha sonraki "toplumsal romanlarını pek ilginç bulmamıştım; başlangıçta son derece kibirli olan ve acınacak şekilde ölen Görünmez Adam ve sonunda kendi yaratıları tarafından öldürülen, Faust benzeri Dr. Moreau örneklerinde olduğu gibi müthiş bilimkurgu öğelerini yoğun, şiirsel bir insan zaafı ve ölümlülüğü duygusuyla birleştiren eski öykülerini tercih ediyordum.

Ama Wells'in öykülerinde, çeşitli olağanüstü görsel deneyimler yaşayan sıradan insanlar da çoktu: esrarengiz bir kristal yumurtaya bakıp Mars'ın esritici görüntülerine şahit olan tezgâhtar- fırtınada bir elektrikli mıknaşın iki kutbu arasında dururken gözleri aniden dönen ve görsel olarak Güney Kutbu'nun yakınında ıssız bir kayalığa giden delikanlı. Çocukluğumda Wells'in öykülerinin, fabllarının müptelasıydım (elli yıl sonra, birçoğunu hâlâ hatırlarım). Wells'in öykülerinin, fabllarının müptelasıydım (elli yıl sonra, birçoğunu hâlâ hatırlarım). Wells'in 1946'da savaştan sonra hâlâ hayatta, aramızda olduğunu bilmek, onu görmek için şiddetli, münasebetsizce bir arzu uyandırıyordu içimde. Regent's Park yakınında, Hanover Terrace'taki küçük yamaç evlerinin birinde oturduğunu duyduğumdan, bazen okul çıkışında veya hafta sonları, yaşlı yazarı bir an olsun görme umuduyla oraya giderdim.

	Hydrogen	1		Strontian	46
	Azote	5		Barytes	68
	Carbon	54		Iron	50
	Oxygen	7		Zinc	56
	Phosphorus	9		Copper	56
	Sulphur	13		Lead	90
	Magnesia	20		Silver	190
	Lime	24		Gold	190
	Soda	28		Platina	190

13

Mr. Dalton'ın Yuvarlak Tahta Parçaları

Laboratuvarımda yaptığım deneyler sonucunda, kimyasal karışımların kimyasal bileşiklere hiç benzemediğini anlamıştım. Örneğin tuzla şeker, istenen oranda karıştırılabilirdi. Tuzla su da karıştırılabilirdi; tuz suyun içinde erirdi, ama suyu buharlaştırıp tuzu değişime uğramamış halde tekrar elde etmek mümkündü. Pirinç bir alaşımdan da, bakır ve çinko değişime uğramamış halde tekrar elde edilebilirdi. Dişlerimdeki dolgulardan biri düştüğünde, içindeki cıvayı damıtabilmiş, değişime uğramamış haliyle elde etmiştim. Bunların hepsi -çözeltiler, alaşımlar, amalgamlar- birer karışımdı. Karışımlar, temelde, içerdikleri maddelerin özelliklerini taşıyordu ("özel" bir-iki nitelikleri de olabiliyordu - örneğin pirincin görelî sertliği, tuzlu suyun düşük donma noktası). Oysa bileşiklerin kendine özgü, yepyeni nitelikleri oluyordu.

Onsekizinci yüzyılda kimyacıların çoğu bileşiklerde bileşimin sabit olduğunu, içerdikleri elementlerin kesin, değişmez

oranlarda birleştğini zımnen kabul ediyorlardı; aksi takdirde pratik kimyanın ilerlemesi mümkün olmazdı. Ancak bu konuda kesin bir inceleme veya yorum yapılmamıştı, ta ki çalışmalarını İspanya'da sürdüren Fransız kimyacı Joseph-Louis Proust, dünyanın dört bir yanından çeşitli oksit ve sülfürleri karşılaştırdığı titiz bir çözümleme çalışmasına başlayınca kadar. Proust çok geçmeden bütün arı kimyasal bileşiklerde gerçekten de bileşimin sabit olduğunu ve bileşik nasıl oluşmuş olursa olsun, nerede bulunmuş olursa olsun, bunun geçerli olduğunu saptadı. Örneğin kırmızı cıva sülfür, ister laboratuvarıda üretilmiş, ister mineral halinde bulunmuş olsun, daima aynı oranda cıva ve kükürt içeriyordu.¹

Bir kutuptan diğerine, her yerde, [diyordu Proust] bileşiklerin bileşimi özdeştir. Görünüşleri, toplasma biçimine bağlı olarak değişebilir, ama özellikleri asla değişmez... Japonya'da bulunan zincifreye İspanya'daki zincifrenin bileşimi aynıdır; ister Peru'da bulunmuş olsun, ister Sibiry'a'da, gümüş klorür tıpatıp aynıdır; yeryüzünde bir

- 1 Yine de Proust'un görüşü, Claude-Louis Berthollet'nin itirazıyla karşılaştı. Lavoisier'nin ateşli bir savunucusu (ve Adlandırma'da çalışma arkadaşı) olan saygın, yaşlı kimyacı Berthollet, kimyasal ağartmayı keşfetmiş ve 1798 Mısır seferinde bilim adamı sıfatıyla Napoléon'a eşlik etmişti. Çeşitli alaşım ve camların birbirinden epeyce farklı bileşimleri olabildiğini gözlemişti; buradan yola çıkarak, bileşiklerin sürekli değişken bileşimleri olabileceğini ileri sürüyordu. Ayrıca, laboratuvarında kurşun kavururken, çarpıcı ve sürekli bir renk değişikliği gözlemişti; bu, oksijenin sonsuz sayıda aşamada soğurulduğu anlamına gelmiyor muydu? Proust ise, kurşunun ısıtılma sırasında sürekli oksijen soğurduğunu ve renk değiştirdiğini kabul ediyor, ama bunun, üç farklı renkte oksit oluşmasından kaynaklandığını düşünüyordu: Sarı bir monoksit, ardından kırmızı kurşun, sonra da çikolata renkli bir dioksit, oksitlenme aşamasına bağlı olarak değişen oranlarda, boya gibi karışıyordu. Oksitler birbiriyle herhangi bir oranda karışabilse de, her oksidin kendi bileşiminin sabit olduğu kanısındaydı.

Berthollet, hiçbir zaman aynı oranda demir ve kükürt içermeyen demir II sülfür gibi bileşiklere de değiniyordu. Proust buna net bir cevap veremiyordu (konu, ancak ileride, kristal örgülerinin, kusurlarının ve boşlukların doldurulmasının anlaşılmasıyla açıklanabildi: Örneğin demir sülfür örgüsünde kükürt değişken bir ölçüde demirin boşluğunu doldurabilir ve formülü Fe_7S_8 - Fe_8S_9 arasında oynar. Bu tür stokiometridışı bileşiklere bertolite adı verilir).

Yani bir bakıma hem Proust, hem de Berthollet haklıydılar, ama bileşiklerin çok büyük çoğunluğu, Proust'un ileri sürdüğü gibi sabit bileşimliyi. (Proust'un görüşünün daha çok kabul görmesi belki de zorunluydu, çünkü Dalton'ın derin sezgilerini esinleyen, Proust yasası olmuştu.)

tek sodyum klorür, bir tek güherçile, bir tek kalsiyum sülfat, bir tek baryum sülfat mevcuttur. Çözümlemede bu olgular her aşamada doğrulanmaktadır.

1799'da, Proust, kuramını bir yasa halinde genelleştirmişti: sabit oranlar yasası. Proust'un çözümlemeleri ve esrarengiz yasası, her yerde, bilhassa İngiltere'de kimyacıların ilgisini çekti ve Manchester'lı mütevazı Quaker öğretmen John Dalton'ın derin kavrayışına ilham oluşturdurdu.

Özel bir matematik yeteneği olan ve küçük yaşta Newton'a ve "parçacıklar" kuramına ilgi duyan Dalton, gazların fiziksel özelliklerini –basınç, yayınım ve çözünmeleri– parçacık veya "atom" bağlamında kavramaya çalışmıştı. Dolayısıyla, Proust'un çalışmalarından ilk haberdar olduğunda, salt fiziksel bağlamda da olsa, "bölünemez parçacıklar" a ve ağırlıklarına kafa yormaktaydı zaten; ani ve sezgisel bir kavrayışla, Proust yasasının, hatta kimyanın, bu bölünemez parçacıklarla açıklanabileceğini gördü.

Newton ve Boyle'un nazarında, maddenin değişik biçimleri bulunmakla birlikte, bunların içerdikleri parçacıklar veya atomlar birbirinden farksızdı. (Dolayısıyla, soy olmayan bir metali altına dönüştürme ihtimali onlar için hep mevcuttu, çünkü bu sadece bir biçim değişikliği gerektiriyordu; aynı temel maddenin dönüştürülmesiydi.)² Ama element kavramı Lavoisier sayesinde açıklığa kavuşmuştu; Dalton'ın nazarında kaç element varsa, o kadar atom türü vardı. Bunlardan her biri, sabit ve kendine özgü bir "atom ağırlığı"na sahipti ve bir elementin başka elementlerle oluşturduğu bileşiklerdeki göreceli oranını belirleyen de, atom ağırlığıydı. Örneğin 23 gram sodyumun da im a 35,5 gram klorla birleşmesinin sebebi, sodyumun atom ağırlığının 23, klorunkinin de 35,5 olmasıydı. (Elbette bu atom ağırlıkları atomların fiili ağırlığı değil, bir standarda –örneğin hidrojen atomunun ağırlığına– göre ağırlığıydı.)

2 Bununla birlikte, Newton son eseri *Sorgulama*'da, neredeyse Daltoncu bir kavramın öngörüsü sayılabilecek bir ipucu vermiştir:

Tanrı çeşitli boyut ve şekillerde, kapladıkları alana göre farklı oranlarda ve belki farklı yoğunluk ve güçte madde parçacıkları yaratma gücüne sahiptir.

Dalton'la, atomlarla ilgili okuduklarım beni adeta kendim-
den geçiriyordu; laboratuvarda genel hatlarıyla görülen esra-
rengiz orantıların ve sayıların, hareket eden, birbirine değen,
birbirini çeken ve birleşen atomların görünmez, ölçülemeyecek
kadar küçük iç dünyasını yansıttığını düşünüyordum. Hayal-
gücünü mikroskop gibi kullanarak bizim dünyamızdan milyar-
larca, trilyonlarca kere küçük, minicik bir dünyayı, bölünemez
bir dünyayı –maddenin asıl öğelerini– görme imkânının bana
verildiğini hissediyordum.

Dave Dayı, neredeyse saydam hale gelinceye kadar dövül-
müş, çok güzel mavimsi yeşil renkteki ışığı geçiren bir altın va-
rak göstermişti bana. Santimetrenin yüz binde birinden ince
olan bu varağın, sadece birkaç düzine atom kalınlığında oldu-
ğunu söylemişti. Babamsa, striknin gibi çok acı bir maddenin,
bir milyon kere seyreltilse de tadının alınabildiğini göstermişti.
Zar inceliğindeki tabakalarla deney yapmaktan, küvette sabun
balonları üflemeden –ufacık bir sabunlu su damlası, özenle
üflendiğinde dev bir balon olabiliyordu– ve ıslak yolların üze-
rinde yanardöner tabakalar halinde yayılan petrolü seyretmek-
ten de hoşlanırdım. Bütün bunlar, bir bakıma, çok küçük bir
şeyi –altın varağın santimetrenin yüz binde birinden ince olan
kalınlığını, sabundan bir balonu, petrol tabakasını oluşturan
parçacıkların küçüklüğünü– hayal edebilmeme yardımcı olan
şeylerdi.

Ancak Dalton'ın söylediği, çok daha heyecan verici bir şey-
di, çünkü sözünü ettiği, sadece Newtoncu anlamda atom değil,
elementlerin kendileri kadar zengin bir bireyselliğe sahip, hatta
elementlerin bireyselliğinin *kaynağı* olan atomlardı.

Dalton daha sonraki yıllarda tahtadan atom maketleri yap-
tı; çocukken Bilim Müzesi'nde bu maketleri görmüştüm. Kaba
ve şematik olmalarına rağmen hayalgücümü dürtmüş, atomla-
rın gerçekten var olduğunu hissettirmişlerdi bana. Ama herke-
sin hissi bu değildi; bazı kimyacıların nazarında Dalton'ın ma-
ketleri, atom varsayımının abesliğini temsil ediyordu. Değerli
kimyacı H.E. Roscoe, seksen yıl sonraki bir yazısında, "Atom-
lar, Mr. Dalton tarafından icat edilmiş yuvarlak tahta parçaları-
dır," diyordu.

Gerçekten de, Dalton'ın döneminde atom fikrini inanılması güç, hatta düpedüz saçma bulmak mümkündü; atomların var olduğuna dair tartışılmaz kanıtların elde edilmesi için daha bir yüzyıl geçmesi gerekiyordu. Atomların gerçekliğine inanmayanlardan biri de Wilhelm Ostwald'dı; 1902'de yayımlanan *İnorganik Kimyanın İlkeleri*'nde şöyle diyordu:

Kimyasal süreçler, maddeler atomlardan oluşmuşçasına meydana gelir... Bundan, gerçekte öyle oldukları *ihtimali* çıkarılabilir olsa da, *kesinlikle* öyle oldukları sonucuna varılamaz... Resimle gerçek arasındaki uyuşmanın bizi yanıltmasına izin verip ikisini karıştırmamalıyız... Bir varsayım, sadece *temsil aracıdır*...

Elbette artık atom güçlü mikroskop kullanarak tek tek atomları "görebiliyor", hatta idare edebiliyoruz. Oysa ta ondokuzuncu yüzyılın başında, o dönemde mümkün olan deneysel açıklamaların sınırlarını bu kadar aşan bir varoluşu varsaymak, müthiş bir görüş yeteneği ve cesaret gerektiriyordu.³

Dalton kimyasal atomlar kuramını otuz yedinci doğum gününü olan 6 Eylül 1803 tarihinde defterine kaydetmişti. Başlangıçta, tevazudan ya da çekingenlikten, kuramına ilişkin herhangi bir şey yayımlamamıştı (ama altı elementin –hidrojen, azot, karbon, oksijen, fosfor, kükürt– atom ağırlıklarını hesaplayıp defterine kaydetmişti). Buna rağmen, çok geçmeden, şaşırtıcı bir buluş yaptığı söylentisi dolaşmaya başladı; seçkin kimyacı Thomas Thomson onunla tanışmak üzere Manchester'a gitti. 1804'te Dalton'la yaptığı tek kısa konuşma, bir vahiy misali Thomson'ın hayatını değiştirdi: "Zihnimi bir anda aydınlatan

3 Dalton, elementlerin atomlarını, içlerinde, bazıları simya simgelerini ya da gezegenleri çağrıştıran desenler bulunan daireler olarak gösteriyordu; oysa (şimdi "molekül" diye adlandıracağımız) bileşik atomların karmaşık geometrik şekilleri vardı – ancak elli yıl sonra gelişecek olan yapısal kimyanın ilk önsezişi.

Dalton atom "varsayımı"ndan söz etmekle birlikte, atomların gerçekten var olduğuna inanıyordu; bu nedenle, Berzelius'un önerdiği, elementlerin kendi ambematik simgeleri yerine adlarının bir veya iki harfiyle temsil edildiği terminolojiye şiddetle itiraz etmişti. Dalton (atomların gerçekliğini gizlediğini düşündüğü) Berzelius'un simgeciliğine ömrünün sonuna kadar hararetle itiraz etmeyi sürdürdü ve 1844'te, atomlarının gerçekliğini savunduğu şiddetli bir tartışmanın ardından, ani bir inme sonucu öldü.

yeni ışık beni büyüledi, böyle bir kuramın müthiş önemini bir bakışta anladım.”

Dalton bazı görüşlerini Manchester Edebiyat ve Bilim Derneği'ne sunmuştu, ancak bunların daha geniş bir kitleye ulaşması, Thomson'ın yazıları sayesinde oldu. Thomson'ın sunuşu, Dalton'ın 1808 tarihli *Yeni Kimya Felsefesi Sistemi* kitabının son sayfalarına beceriksizce sıkıştırdığı kendi sunuşundan çok daha parlak ve inandırıcıydı.

Ancak Dalton'ın kendisi de kuramında temel bazı sorunlar bulunduğu farkındaydı. Bileşme ağırlığından veya eşdeğer ağırlıktan atom ağırlığına geçebilmek için, bir bileşiğin formülünün tam olarak bilinmesi gerekiyordu, çünkü bazı durumlarda aynı elementler değişik şekillerde bileşebiliyordu (üç farklı azot oksit örneğinde olduğu gibi). Bu yüzden de Dalton, iki elementin, bir tek bileşik oluşturdıkları durumlarda (hidrojenle oksijenin suyu, azotla hidrojenin amonyakı oluşturması gibi), mümkün olan en basit oranda, yani bire bir oranında bileştiklerini varsaydı. Bu oranın en kararlı bileşiği oluşturacağı kanısındaydı. Dolayısıyla suyun formülünü HO , oksijenin atom ağırlığını da eşdeğer ağırlığıyla aynı, yani 8 olarak kabul etti. Aynı mantıkla, amonyakın formülünün NH , azotun atom ağırlığının da 5 olduğu sonucuna vardı.

Oysa Dalton'ın *Yeni Kimya Felsefesi Sistemi*'nin yayımlandığı yıl, Fransız kimyacı Gay-Lussac, ağırlık yerine hacimler ölçüldüğünde, bir hacim oksijenle bir değil, *iki* hacim hidrojenin bileşerek iki hacim buhar oluşturduğunu kanıtlamıştı. Dalton, kendisi de kolaylıkla doğrulayabileceği halde, bu bulguları şüpheyle karşılıyordu, çünkü bir atomun ikiye bölündüğü, her hidrojen atomuyla yarım oksijen atomunun bileştiği anlamına geldiği kanısındaydı.

Dalton “bileşik” atomlardan söz etmekle birlikte (tıpkı kendinden önceki kimyacılar gibi) molekül –serbest olarak bulunabilecek en küçük element veya bileşik miktarı– ve atom –gerçek kimyasal bileşme birimi– arasındaki farkı açıkça ortaya koymamıştı. Gay-Lussac'ın sonuçlarını gözden geçiren İtalyan kimyacı Avogadro, eşit hacimlerde gazların eşit sayıda *molekül* içerdiği varsayımını ortaya attı. Bunun mümkün olabilmesi için, hid-

rojen ve oksijen moleküllerinde ikişer atom bulunması gerekiyordu. Bileşerek suyu oluşturmaları da, $2H_2+1O_2\rightarrow 2H_2O$ formülüyle ifade edilebilirdi.

Ne var ki Avogadro'nun iki atomlu moleküller önerisi, inanılmaz (en azından şimdi düşününce inanılmaz) biçimde, Dalton dahil herkes tarafından, ya ilgisizlikle ya da itirazla karşılandı. Atomlarla moleküller arasındaki kavram karışıklığı ve aynı cinsten iki atomun birbirine bağlanmasının imkânsız olduğu kanısı devam etti. Bir bileşik olan su H_2O olarak kabul ediliyor, ama saf hidrojenden oluşan bir molekülün H_2 olabilmesini anlamakta karşılaşılan güçlük aşılamıyordu. Dolayısıyla, ondokuzuncu yüzyıl başında atom ağırlıklarının birçoğu, basit sayısal oranlarda yanlıştı; bazıları olması gerekenin yarısı, bazıları iki katı, üçte biri veya dörtte biriydi.

Laboratuvardaki ilk kılavuz kitabım olan Griffin'in kitabı on dokuzuncu yüzyılın ilk yarısında yazılmış olduğundan, formüllerin ve dolayısıyla atom ağırlıklarının birçoğu, Dalton'ınkiler kadar hatalıydı. Ama bunun pratikte pek önemli bir sakıncası yoktu; ayrıca, Griffin'e de değerinden bir şey kaybettirmiyordu. Formülleri ve atom ağırlıkları yanlış olsa da, önerdiği belirteçler ve miktarları kesinlikle doğrudu. Yanlış olan sadece biçimsel yorumdu.

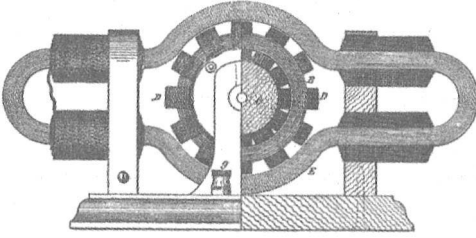
Element molekülleri konusundaki kavram karışıklığı birçok bileşiğin formülü konusundaki belirsizliğe eklenince, 1830'larda atom ağırlıkları kavramı şüpheyle karşılanmaya başladı, hatta atom ve atom ağırlıkları kavramı gözden düştü; o kadar ki, büyük Fransız kimyacı Dumas, 1837'de, "Elimden gelse, atom kelimesini bilimden silerdim," diyordu.

Nihayet 1858'de, Avogadro gibi İtalyan olan Stanislao Cannizzaro, Avogadro'nun 1811'de ortaya koyduğu varsayımın, atomlarla moleküller, atom ağırlıklarıyla eşdeğer ağırlıklar konularındaki kavram karışıklığına kesin ve kusursuz bir çözüm getirdiğini fark etti. Cannizzaro'nun ilk yazısı, tıpkı Avogadro'nunki gibi ilgisizlikle karşılandı, ancak 1860'ın sonunda, Karlsruhe'deki tarihin ilk uluslararası kimyacılar toplantısında Cannizzaro'nun sunuşu diğerlerini gölgede bırakarak yılların zihinsel kıvranışına bir son verdi.

Bu tarih bilgilerini, 1945'te laboratuvarımdan çıkıp Bilim Müzesi'nin kütüphanesine gittiğimde edindim. Bilim tarihinin katiyen düz ve mantıklı bir silsile olmadığı; sıçramalar, kopukluklar, yaklaşımlar, uzaklaşımlar, teğet geçmeler, tekrarlar, düğümler ve sıkışmalarla dolu olduğu aşikârdı. Bazı düşünürler tarihle pek ilgilenmiyordu (belki de birçok özgün bilim adamı için, kendilerinden önceki çalışmaları bilmemek bir avantajdı; örneğin Dalton, kendinden önceki iki bin yılın muazzam ve karışık Atomculuk tarihini bilseydi, atom kuramını önermekte muhtemelen zorlanırdı). Bazıları ise sürekli olarak alanlarının tarihi üzerine düşünüyordu; bu bilim adamlarının katkıları, düşünceleriyle bütünsellik içindeydi; Cannizzaro'nun bu düşünürlerden biri olduğu açıktır. Cannizzaro, düşüncelerini Avogadro'ya yoğunlaştırmış, Avogadro'nun varsayımının sonuçlarını bir tek o kavramış ve bu sonuçlarla kendi yaratıcılığını birleştirerek kimyada devrim yaratmıştı.

Cannizzaro kimya tarihini öğrencilerinin zihnine yerleştirme gerektiğine kalpten inanıyordu. Kimya eğitimi konusundaki eşsiz denemesinde, kimyayı öğrencilerine tanıtmak için, "onları Lavoisier'nin çağdaşlarıyla aynı düzeye getirmeye çalıştığını" anlatır; amaç, tıpkı o dönemde yaşayanlar gibi, Lavoisier'nin düşüncesinin olağanüstü devrimciliğini bütün gücüyle onlara yaşatmaktır; ardından öğrencilerini birkaç yıl ileriye götürüp Dalton'ın ani, göz kamaştırıcı aydınlanmasını yaşatır.

Denemesinin sonunda, "Yeni bir bilimi öğrenmekte olan kişinin zihni, bilimin kendisinin tarihsel evrimi içinde sergilediği aşamalardan tek tek geçmek zorundadır," der. Cannizzaro'nun bu sözleri benim üzerimde güçlü bir etki yapmıştı, çünkü ben de bir bakıma kimya tarihini kendi içimde baştan yaşıyor, özetliyor, geçtiği aşamaları tek tek baştan keşfediyordum.



14

Kuvvet Çizgileri

Çok küçükken, "sürtünme" elektriği, örneğin sürtülen kehrbarın küçük kâğıt parçalarını çekmesi, merakımı uyandırırdu; Braefield'dan döndüğümde, güçlü kıvılcımlar veya statik elektrik çarpmaları üreten "elektrik makineleri"yle –bir kolla çevrilen ve ele, bir kumaşa ya da yastığa sürtülen, iletken olmayan bir maddeden yapılmış disk veya küreler– ilgili yazılar okumaya başladım. Bu tür basit bir makineyi yapmak kolay görünüyordu; ilk denememde, disk olarak eski bir plak kullandım. O dönemde gramofon plakları ebonitten yapıldığı için kolaylıkla elektriklenirdi; tek sorun, ince olmaları, çabuk kırılmalarıydı. Daha sağlam bir makine yapmak amacıyla giriştiğim ikinci denememde kalın bir cam levha ve çinko amalgamıyla kaplı bir deri yastık kullandım. Hava kuru olduğunda, bu makineyle üç santim uzunluğunda göz alıcı kıvılcımlar üretebiliyordum. (Hava nemli olduğunda her şey iletkenleştiği için ne yapsam işe yaramıyordu.)

Elektrik makinesini bir Leiden şişesine –içi ve dışı kalay

folyoyla kaplı, ağzında, metal bir zincirle içteki folyoya bağlanan metal bir top bulunan cam kavanoz- bağlamak mümkündü. Birkaç Leiden şişesi birbirine bağlandığında, müthiş bir elektrik yükünü taşıyabiliyordu. Onsekizinci yüzyılda yapılan bir deneyde, bu şekilde oluşturulan bir Leiden şişeleri "batarya"sının, tek sıra halinde el ele tutuşmuş sekiz yüz askeri neredeyse felç edecek kadar güçlü bir elektrik çarpması yarattığını okumuştum.

Bir de küçük Wimshurst makinesi almıştım; döner cam diskleri ve on santime ulaşan kalın kıvılcımlar üretebilen, bir merkezden yayılan metal sektörleri olan harika bir şeydi. Wimshurst makinesinin levhaları hızlı döndüğünde, etrafındaki her şey elektrik yükleniyordu: Püsküller elektrikleniyor, iplikleri birbirinden ayrılıyor, sarkaçlar açılıyor, elektrik tende de hissediliyordu. Yakında sivri bir uç varsa, elektrik buradan parlak bir saçak halinde, küçük bir gemici ışığı gibi fışkırıyordu; çıkan "elektrik rüzgârı"yla mum söndürülebiliyor, hatta ufak bir rotor, mili üzerinde döndürülebiliyordu. Basit bir yalıtım taburesi -dört bardak üzerine oturan bir tahta parçası- kullanarak ağabeylerimi elektriklediğimde, saçları diken diken oluyordu. Bu deneyler, aynı türden elektrik yüklerinin itme kuvvetini ortaya koyuyordu; püskülün her ipliği, her saç teli aynı türden yükü yükleniyordu (oysa sürtülen kehribar ve kâğıt parçalarıyla ilk deneyimim, elektrik yüklü cisimlerin çekim gücünü ortaya koymuştu). Zıtlar birbirini çekiyor, benzerler itiyordu.

Wimshurst makinesinin statik elektriğini kullanarak Dave Dayı'nın ampullerini yakabilir miyim diye merak ediyordum. Dayım bu sorumu cevaplamayıp bana santimetrenin yüzde biri inceliğinde gümüş ve altın teller verdi. Wimshurst makinesinin pirinç toplarını, bir kartona sarılı, sekiz santim uzunluğunda gümüş bir tele bağladım; kolu çevirdiğimde tel patladı ve kartonun üzerinde garip şekilli bir iz bıraktı. Aynı şeyi altın telle denediğimde tel anında buharlaştı, gaz halindeki altına, kırmızı buhara dönüştü. Bu deneylerden edindiğim izlenim, sürtünme elektriğinin epeyce korkunç olabileceği, ama pek yararlanılamayacak kadar da şiddetli ve kontroldışı olduğuydu.

Davy'nin nazarında elektrokimyasal çekim, zıtların çekimiydi: örneğin sodyum katyonu gibi güçlü bir "pozitif" metal iyonuyla klorür anyonu gibi güçlü bir "negatif" iyon arasındaki çekim. Ancak elementlerin çoğunun, iki uç arasında, kesintisiz bir elektropozitiflik veya elektronegatiflik cetveli üzerinde yer aldığını düşünüyordu. Metallerin elektropozitifliği kimyasal tepkinlikleriyle, yani daha az pozitif elementleri indirgeme veya onlarla yer değiştirme (ornatma) eğilimleriyle orantılıydı.

Ornatma olgusu, mantığı açıkça kavranamamakla birlikte, metal kaplama veya "ağaç" üreten simyacılar tarafından incelenmişti. Bu ağaçlar, örneğin bir çinko çubuğu başka bir metal tuzu (örneğin gümüş tuzu) çözeltisine batırarak elde edilebiliyordu. Bu durumda çinko gümüşle yer değiştiriyor ve metal halindeki gümüş, parlak, küçülerek tekrarlanan, karmaşık, dallı budaklı bir oluşum halinde çökeliyordu. (Simyacılar bu ağaçlara mitolojik adlar vermişlerdi: Gümüş ağacının adı Arbor Dianae, kurşun ağacının Arbon Saturni, kalay ağacının Arbon Iovis'ti.)¹

Bir ara, bütün metal elementlerinden bu şekilde ağaçlar yapmaya heveslendim: demir, kobalt, bizmut, nikel, altın, platin ağaçları, bütün platin metallerinden ağaçlar, krom, molibden ve (elbette!) tungsten ağaçları; ama çeşitli nedenlerden (başta değerli metal tuzlarının yüksek maliyeti) ötürü projemi on-on beş temel metalle sınırlamak zorunda kaldım. Yine de bu ağaçların inanılmaz güzelliği –her ağaç diğerlerinden farklıydı; aynı metalin ağaçları bile kar taneleri ya da buz kristalleri kadar birbirinden farklıydı; farklı metaller ise farklı biçimde çökeliyordu– beni daha sistematik bir incelemeye yöneltti. Bir metal ne zaman ve niçin bir diğerinin çökmesine sebep oluyordu? Önce bir çinko çubuğu bakır sülfat çözeltisine batırıp etrafını tamamen sarmalayan harikulade bir bakır kaplama elde ettim. Ardından aynı şeyi kalay tuzları, kurşun tuzları ve gümüş tuzlarıyla denedim; bunların çözeltilerine çinko çubuklar batırarak parlak, kristalli kalay, kurşun ve gümüş ağaçları elde ettim.

1 Metal ağaçlarının bu adları, Güneş, Ay ve (bilinen) beş gezegeni Antik Çağ'ın yedi metaliyle eşleştiren simya kavramından kaynaklanıyordu. Altın Güneş'i, gümüş Ay'ı (ve ay tanrıçası Diana'yı), cıva Merkür'ü, bakır Venüs'ü, demir Mars'ı, kalay Jüpiter'i (Iovis), kurşun da Satürn'ü simgeliyordu.

Ama çinko ağacı elde etmek amacıyla bakır bir çubuğu çinko sülfat çözeltisine batırdığımda hiçbir şey olmadı. Belli ki iki metalden çinko daha etkin olanıydı, dolayısıyla bakırı ornatabiliyor, ama bakır çinkoyu ornatamıyordu. Çinko ağacı elde edebilmek için çinkodan daha etkin bir metal kullanmak gerekiyordu; magnezyum çubuğun bu işi gördüğünü keşfettim. Bütün bu metallerin gerçekten de bir dizi oluşturduğu açıktı.

Davy elektrokimyasal ornatmanın uygulamada kullanılmasına öncülük etmiş, gemilerin bakır altlarını deniz suyunda yenime uğramaktan korumak amacıyla bakırı (demir ya da çinko gibi) daha elektropozitif metal levhalarla kaplayarak bakır yerine bu levhaların yenime uğramasını sağlamıştı: katodik koruma. (Ancak bu yöntem laboratuvar koşullarında başarılı olsa da, denizde iyi sonuç vermemişti, çünkü yeni metal levhalara deniz kabukluları yapışıyordu; bu yüzden de Davy'nin önerisi gülünç bulundu. Buna rağmen katodik koruma ilkesi parlak bir buluştu ve Davy'nin ölümünden sonra denizde seyreden teknelerin altlarını korumada standart yöntem haline geldi.)

Davy ve deneyleri hakkında okuduklarım beni çeşitli elektrokimyasal deneyler yapmaya heveslendirdi; suya batırdığım demir bir çiviye yenime karşı korumak için bir çinko parçasına bağladım. Annemin gümüş kaşıklarını alüminyum bir tabağın içindeki ılık sodyum bikarbonat çözeltisine daldırarak parlattım. Annem buna o kadar memnun oldu ki daha ileri gidip elektrolitik kaplamayı denedim; anot olarak krom, katot olarak da çeşitli ev eşyalarını kullandım. Elime geçirdiğim her şeyi kromla kapladım: demir çiviler, bakır parçaları, makaslar ve daha önce parlattığım gümüş kaşıklardan biri (ama bu kez annem hiç memnun olmadı).

Başlangıçta, bu deneyler ve aynı dönemdeki diğer bir oyuncağım olan pil ve bataryalar arasında bir bağlantı olduğunu fark etmemiştim; oysa kullandığım ilk iki metal çinkoyla bakırdan hem ağaç, hem de pillerde elektrik akımı elde edilebilmesinin garip bir rastlantı olduğunu düşünmüştüm. Sanıyorum iki dizinin –“ağaç” dizisiyle Volta'nın dizisi– muhtemelen özdeş olduğunu, kimyasal etkinlikte elektrik potansiyelinin bir bakıma aynı olgu olduğunu kavramaya, daha yüksek voltaj el-

de etmek için pillerde gümüş ve platin gibi daha soy metaller kullanıldığını okuduğumda başladım.

Mutfakta elektrik ziline bağlı, iri, eski tip bir yaş pilimiz vardı. Başlangıçta zil anlayamayacağım kadar karmaşıktı; pil ise benim gözümde daha çekiciydi, çünkü ortasında mavimsi bir sıvının içinde iri, parlak bir bakır silindir bulunan pişmiş topraktan bir tüp ve onu çevreleyen, içi sıvıyla dolu, ince bir çinko çubuğu da olan cam bir kaptan oluşuyordu. Minyatür bir kimya fabrikasını andırırdı; zaman zaman çinkodan minik gaz kabarcıkları çıktığını görür gibi olurdum. Bu Daniell pili, tipik bir ondokuzuncu yüzyıl Victoria dönemi görünümüne sahipti ve bu olağanüstü aygıt kendi başına elektrik üretiyordu –sürtünmeyle değil, kendi kimyasal tepkimeleri sayesinde. Bunun sürtünme veya statik değil, bambaşka bir elektrik kaynağı, temelde farklı türde bir elektrik oluşu, 1800’de Volta tarafından ilk keşfedildiğinde müthiş bir şaşkınlık uyandırmış, doğanın yeni bir gücü izlenimi yaratmış olmalıydı. Daha önce sadece sürtünme elektriğinin kaçamak boşalmaları, kıvılcım ve parıltıları vardı; oysa bu keşifle sürekli, düzenli, değişmez bir akım elde etme imkânı doğmuştu. Bunun için iletken bir ortama batırılmış iki farklı metal yeterliydi; bunlar bakır ve çinko veya bakır ve gümüş olabilirdi (Volta, “voltaj”ları, yani potansiyelleri farklı bir dizi metal saptamıştı).

Kendi imalatım olan ilk pillerde, meyve veya sebzeler kullanıyordum; bir patatese veya limona bakır ve çinko elektrotlar batırarak 1 voltluk minik bir ampulü yakacak güçte bir elektrik akımı elde edebiliyordum. Biyolojik bir “batarya” imal etmek için, altı limonu veya patatesi birbirine (daha yüksek voltaj elde etmek istiyorsam seri, gücü artırmak istiyorsam paralel) bağlıyordum. Meyve ve sebze bataryalarından sonra metal paralara geçerek aralarına nemli (genellikle tükürükle nemlendirilmiş) kurutma kâğıdı sıkıştırılmış bakır ve gümüş paralar kullandım (1920’den önce basılmış gümüş paraları kullanmak gerekirdi, çünkü daha sonrakilerin ayarı düşüktü). Bataryalarda küçük paralar, dörtte bir peniler veya altı penilikler kullandığımda, 2-3 santimetreye beş-altı çift sığdırabiliyor, bir tüpün içinde, altmış-yetmiş çiftten oluşan otuz santimlik bir diziyle de 100 voltluk, oldukça güçlü bir çarpma elde edebiliyordum. Metal

paralardan çok daha ince olan bakır ve çinko folyo çiftleri kullanılarak elektrikli bir sopa yapılabileceğini düşünüyordum. Beş yüz veya daha fazla çiftten oluşan böyle bir sopanın bin volt, yani bir elektrikli yılanbalığından daha fazla, herhangi bir saldırganı korkutup kaçırarak güçte elektrik üreteceğini düşünüyordum, ama bu düşüncemi uygulayacak kadar ileri gitmedim.

Ondokuzuncu yüzyılda geliştirilen pillerin müthiş çeşitliliği beni büyülüyordu; bunların bazılarını Bilim Müzesi'nde görmüştüm. Volta'nın ilk pili, Smee, Grenet, iri Leclanche ve De la Rue'nün ince, gümüş bataryası gibi "tek sıvılı" bataryalar vardı; bir de evimizdeki Daniell, Bunsen ve (platin elektrotlu) Grove gibi çift sıvılı bataryalar. Sayıları sonsuz gibi görünse de, hepsi farklı yöntemlerle, ama aynı amaçlarla yapılmıştı: daha güvenilir ve sürekli bir akım sağlamak, elektrotları metal çökeltisinden ve gaz kabarcıklarının yapışmasından korumak ve (bazı bataryalarda görülen) zehirli veya yanıcı gazların yayılmasını önlemek.

Bu yaş pillerin ara sıra suyla doldurulması gerekiyordu, ama el fenerlerimizdeki küçük kuru pillerin farklı olduğu belliydi. Bu konuyla ilgilendiğimi gören Marcus, sağlam izci bıçağıyla bu pillerden birini kesmiş ve dıştaki çinko mahfazayı, ortadaki karbon çubuğu ve aralarındaki oldukça aşındırıcı, garip kokulu iletken macunu bana göstermişti. Portatif radyomuzun (elektrik arzının düzensiz olduğu savaş döneminde bir zorunluluktan) içindeki iri, 120 voltluk bataryayı da göstermişti; birbirine bağlı seksen kuru pilden oluşuyordu ve birkaç kilo ağırlığındaydı. Bir keresinde de otomobilimizin -eski Wolseley- kaportasını açıp kurşun levhaları, asitli akümülatörü göstermiş, doldurulması gerektiğini, tekrar tekrar elektrik yüklenebildiğini, ama kendi başına elektrik üretemediğini açıklamıştı. Pillere bayılıyordum, dolu olmaları da gerekmiyordu; aile üyeleri bu merakımdan haberdar olunca her biçimde, her boyda kullanılmış pil ve bataryalar akın akın gelmeye başladı; kısa zamanda inanılmaz (ama hiçbir işe yaramayan) bir pil koleksiyonum oldu; bunların çoğunu açıp kestim.

Ama yine de favorim eski Daniell piliydi; çağa ayak uydurup zile yeni, şık bir kuru pil alındığında, eski Daniell piline ben el koydum. 1 veya 1¹/₂ voltluk mütevazı bir voltajı vardı, ama birkaç amperlik akımı, boyuna göre epey güçlüydü. Bu

nedenle, hatırı sayılır bir akım gerektiren, voltajınsa pek önemli olmadığı ısıtma ve aydınlatma deneylerine çok uygundu.

Böylece, kolaylıkla tel ısıtabilirdim; Dave Dayım çeşitli kalınlıklarda, bir fişeklik dolusu ince tungsten teli vermişti bana. İki milimetre çapındaki en kalın teli pilin iki ucuna bağladığımda hafifçe ısındı; en ince tel ise akkorlaşıp bir anda kül oldu; orta kalınlıktaki tellerden birini kısa bir süre kor halinde tutmak mümkün oldu, ama o ısıda bile, çok geçmeden oksitlenerek dağıldı ve sarımsı beyaz, toz halinde bir okside dönüştü. (Ampullerin havasını boşaltmanın niçin çok önemli olduğunu, ampullerin içi boşaltılmadıkça ya da eylemsiz bir gazla doldurulmadıkça akkor aydınlatmanın niçin imkânsız olduğunu şimdi anlıyordum.)

Daniell pilini güç kaynağı olarak kullanıp tuzlu veya ekşi suyu ayırıştırmak da mümkündü. Küçük bir yumurta kabında bir miktar suyu ayırıştırmaktan, elementlerin ayrılışını, oksijenin bir elektrotta, hidrojenin diğerinde toplanmasını gözümle görmekten olağanüstü bir zevk aldığımı hatırlıyorum. 1 voltluk bir pilin elektriği çok hafifmiş gibi görünüyordu, ama kimyasal bir bileşiği parçalamak, suyu ayırıştırmak, hatta tuzun şiddetli derecede etkin bileşenlerini ayırmak için yeterliydi.

Elektroliz Volta'nın pilinden önce keşfedilemezdi, çünkü en güçlü elektrik makineleri ve Leiden şişeleri bile kimyasal ayırıştırmayı başlatmaktan âcizdi. Daha sonra Faraday, 1 voltluk minicik, basit bir pilin yapabileceğini yapmak, tek bir su zerresini ayırıştırmak için, 800.000 Leiden şişesinin toplam yükünün ya da belki bir yıldırımın tüm gücünün gerekeceğini hesaplamıştı. (Öte yandan, benim 1 voltluk pilim de, Marcus'un gösterdiği, portatif radyonun içindeki seksen pillik batarya da, bir sarkacı veya elektroskobu hareket ettiremiyordu.) Statik elektrik müthiş kıvılcımlar ve yüksek voltajlı yükler üretebiliyordu (bir Wimshurst makinesi 100.000 volt üretebiliyordu), ama ürettiği güç, en azından elektroliz gücü çok düşüktü. Kimyasal piller tam tersine yüksek güç, düşük voltaj ürettiyordu.

Elektrik pilleri benim için elektrikle kimya arasındaki sıkı ilişkiye girişse, elektrikli ziller de elektrikle magnetizma arasındaki sıkı ilişkiye girişti – katiyen aşikâr ve görünür olmayan, ancak 1820'lerde keşfedilen bir ilişki.

Pek güçlü olmayan bir elektrik akımının nasıl çarptığını, bir teli ısıttığını ya da bir çözeltiyi ayrıştırdığını görmüştüm. Peki, elektrikli zilimizin titreşme hareketine, sesine nasıl sebep oluyordu? Zilden çıkan teller ön kapıya kadar gidiyor ve dışarıdaki düğmeye basıldığında devre tamamlanıyordu. Annemle babamın evde olmadığı bir akşam, bu devreyi aradan çıkarmaya karar verdim ve zili doğrudan harekete geçirebileceğim şekilde telleri bağladım. Akımı geçirdiğim anda zilin içindeki dil fırlayarak zile çarptı. Akım geçtiğinde dili zıplatan neydi? Demirden dilin etrafına bakır tel sarılmış olduğunu gördüm. İçinden elektrik akımı geçtiğinde, sargı halindeki tel mıknatıslanıyor, bu da, dille zilin demir tabanı arasında bir çekim yaratıyordu (dil zile çarpınca devreyi açmış oluyor ve eski yerine dönüyordu). Bu benim için olağanüstü bir şeydi; mıknatıs taşlarıma, atnalı mıknatıslarıma aşınaydım, ama burada magnetizma sadece tel sargıdan elektrik akımı geçtiğinde ortaya çıkıyor, akım durdurulduğu an ortadan kayboluyordu.

Elektrikle magnetizma arasındaki bağlantının ilk ipucu, pusula iğnelerinin hassaslığıydı. Pusula iğnelerinin fırtınada ani, sert sıçramalar yapabileceği, hatta mıknatıslığını kaybedebileceği gayet iyi biliniyordu; 1820’de, bir pusulanın yakınındaki bir telden elektrik akımı geçirildiğinde, pusula iğnesinin birden hareket ettiği gözlemlendi. Akım yeterince güçlüyse, iğne doksan derece sapabiliyordu. Pusula telin altında değil de, üstünde tutulduğunda ise, iğne ters yöne dönüyordu. Sanki magnetik kuvvet, telin etrafında daireler çiziyordu.²

2 Beni nedense özellikle ilgilendiren bir keşif, Faraday’ın 1845’te keşfettiği diya-magnetizmaydı. Çok güçlü, yeni bir elektromıknatısla deneyler yapmaktaydı; iki kutbun arasına çeşitli saydam maddeler koyarak, mıknatısın kutuplanmış ışığı etkileyip etkilemeyeceğini araştırıyordu. Etkilediğini saptadı ve bazı deneylerde kullandığı ağır kurşunlu camın mıknatıs çalıştırıldığında hareket ederek magnetik alana dik açı oluşturduğunu gördü (Faraday *alan* terimini ilk kez kullanıyordu). Daha önceleri, bilinen bütün magnetik maddeler –demir, nikel, magnetit, vs.– magnetik alana dik değil, paralel konuma geçmişlerdi. Merakı uyanan Faraday eline geçirdiği her şeyin magnetik alınganlığını ölçmeye girişti: metal ve minerallerin yanı sıra cam, alev, et, meyve.

Bu konudan Abe Dayı’ya söz ettiğimde, tavanarasında sakladığı çok güçlü elektromıknatısla deneyler yapmama izin verdi; Faraday’ın bulgularının birçoğunu tekrar elde ettim ve diyamagnetik etkinin, mıknatısın her iki kutbu tarafından kuvvetle itilen bizmutta özellikle güçlü olduğunu gördüm. İnce (gevrek metal-den elde edebildiğim incelikte) bir bizmut parçasının neredeyse şiddetli bir dö-

Magnetik kuvvetlerin dairesel hareketi, cıva dolu bir kabın içinde dikine duran bir mıknatıs, cıvaya değen gevşek biçimde asılmış bir tel ve mıknatısın hareket edebileceği, telinse sabitlenmiş olduğu ikinci bir kap kullanılarak kolaylıkla gözlemlenebiliyordu. Akım verildiğinde, gevşek tel mıknatısın etrafında hızla daireler çiziyor, gevşek mıknatıs ise, sabit telin etrafında, ters yönde dönüyordu.

1821'de bu aygıtı –ki tarihin ilk elektrik motoruydu– yapan Faraday, hemen ardından olayın tersini düşündü: Elektrik bu kadar kolaylıkla magnetizma üretebildiğine göre, magnetik kuvvet de elektrik üretebilir miydi? Ne var ki, bu soruyu cevaplaması yıllar sürdü, çünkü cevabı basit değildi.³ Bir tel sargının içine sabit bir mıknatıs koymak elektrik üretmiyordu; ancak çubuk sargıya sokup çıkarılınca bir akım elde edilebiliyordu. Bunun bizim için şaşırtıcı bir yanı yok, çünkü dinamoları ve nasıl çalıştıklarını biliyoruz. Ama o dönemde, hareketin gerekli olacağını düşünmek için bir sebep yoktu; Leiden şişeleri, Volta pilleri masanın üstünde kıpırdamadan durmuyor muydu? Gerekli zihinsel sıçrayışı yapmak, çağının varsayımlarından yeni bir âleme geçmek ve elektrik üretebilmek için mıknatısın hareket etmesi gerektiğini, hareketin önemini kavramak, Faraday gibi bir dâhinin bile on yılını aldı. (Faraday, hareketin, magnetik kuvvet çizgilerini keserek elektrik ürettiğini düşünüyordu.) Faraday'ın iç-dış hareketli mıknatısı tarihin ilk dinamosuydu; tersine çalışan bir elektrik motoru.

nüşle magnetik alana dik konuma geçtiğini görmek büyüleyiciydi. Acaba yeterince hassas bir dengede tutulabilse, doğu-batı yönlerini işaret eden bir bizmut pusula yapılabilir miydi? Et ve balık parçalarıyla deneyler yaptım; yaşayan varlıklarla da deney yapılabilir mi diye merak ediyordum. Faraday, "Magnetik alana bir insan girse, Hz. Muhammed'in tabutu gibi, çapraz konuma gelecek şekilde dönerdi," diyordu. Abe Dayı'nın mıknatısının alanı içine küçük bir kurbağa veya böcek koymayı düşündüm, ama kan dolaşımını durdurmasından ya da sinir sistemini çatlatmasından, kısacası deneyin incelikli bir cinayete dönüşmesinden korktum. (Korkum yersizmiş: Kurbağaların dakikalar boyunca magnetik alanlarda sallandırılıp zarar görmedikleri artık biliniyor. Günümüzde var olan dev mıknatıslarla bir ordu bile sallandırılabilir.)

- 3 Ayrıca, bu dönemdeki çok çeşitli ilgi alanları ve çalışmaları, Faraday'ın yaratıcı dikkatinin dağılmasına sebep oluyordu: çelik araştırmaları, çok yüksek kırılma indisli özel optik camların yapımı, gazların sıvılaştırılması (bunu başaran ilk kişiydi), benzenin keşfi, Kraliyet Enstitüsü'nde verdiği kimya ve başka konulardaki dersleri ve 1827'de, *Kimyasal Yöntemler*'in yayımlanması.

Ne gariptir ki, Faraday'in iki icadı, yaklaşık aynı dönemde yaptığı elektrik motoru ve dinamo çok farklı etki yarattı. Elektrik motorları neredeyse hiç vakit geçirmeden benimsenip geliştirildi; öyle ki, 1839'da bataryaların ürettiği elektrikle çalışan nehir gemileri vardı; oysa dinamolar çok daha yavaş geliştii ve ancak 1880'lerde, elektrik lambalarının ve elektrikli trenlerin, çok miktarda elektrik talebi ve bir dağıtım sistemi gereksinimi yaratmasıyla yaygınlaştı. Hiç yoktan yeni, esrarengiz ve görünmez bir güç dokuyan bu devasa, homurtulu dinamolar çok değişik bir görüntüydü; ilk elektrik santralleri ve kocaman dinamoları insanlarda huşu uyandırıyordu. (H.G. Wells'in ilk dönem öykülerinden "Dinamoların Tanrısı"nda ilkel insan, bakımıyla ilgilendiği iri dinamoyu, kendisine insan kurban edilmesini isteyen bir tanrı olarak görmeye başlar.)

Ben de Faraday gibi her yerde "kuvvet çizgileri" görmeye başladım. Bisikletimin pille çalışan ön ve arka lambaları zaten vardı, bunlara ek olarak dinamoyla çalışan lambalar da aldım. Küçük dinamo arka tekerliğin üstünde vızıldarken, bu sırada kesilen magnetik kuvvet çizgilerini ve hareketin esrarengiz, can alıcı rolünü düşündüğüm olurdu.

Magnetizma ve elektrik başlangıçta birbirlerinden tamamen ayrı görünmüşlerdi bana; şimdi, bir şekilde, hareketle birbirlerine bağlanmış gibi görünüyordardı. Bu noktada, "fizikçi" dayıma, Abe Dayı'ya başvurdum; elektrikle magnetizma arasındaki ilişkinin (ve ikisinin ışıkla ilişkisinin) büyük İskoçyalı fizikçi Clerk Maxwell tarafından açıklığa kavuşturulduğunu anlattı bana.⁴

4 Benim Abe Dayı gibi yüksek matematik bilgim olmadığından, Maxwell'in yazdıklarının büyük çoğunluğunu anlayamadım; oysa Faraday'i okuduğumda, hiç matematik formülü kullanmamasına rağmen, temel fikirleri anladığım hissine kapılıyordum. Maxwell Faraday'e ne kadar çok şey borçlu olduğundan bahsederken, fikirlerinin, temel önem taşıdıkları halde, matematiksel olmayan biçimde ifade edilebildiğini belirtiyordu:

Faraday'in, temel uzamsal biçimlerin bilincinde olmakla birlikte matematik uzmanı olmaması... vardığı sonuçları dönemin matematik beğenisine uygun şekle sokmak... zorunluluğu hissetmemesi... belki de bilimsel açıdan bir avantajdı. Bu sayede kendi çalışmalarını istediği gibi yürütmekte, düşüncelerini olgularla eşleştirmekte ve bu düşünceleri teknik olmayan, doğal bir dille ifade etmekte serbest kalıyordu... Faraday'i incelemeye devam ettikçe, olayları kavrama yönteminin, alışılmış matematik sembolleriyle ifade edilmemekle birlikte, aynı zamanda matematiksel bir yöntem olduğunu fark ettim.

Hareketli bir elektrik alanı, yakınındaki bir magnetik alanı indüklüyor, bu alan ikinci bir elektrik alanını, o da bir başka magnetik alanı indüklüyor ve bu böyle devam ediyordu. Maxwell, neredeyse eşzamanlı olan bu karşılıklı indüklemeler sonucu, son derece süratli bir salınımla birleşik bir elektromagnetik alan oluşacağını ve bu alanın, uzayda bir dalga hareketiyle her yöne doğru genişleyeceğini düşünüyordu. Maxwell 1865'te bu tür bir alanın saniyede 300.000 kilometre hızla, yani ışık hızına son derece yakın bir süratle ilerleyeceğini hesapladı. Bu çok şaşırtıcı bir buluştu; magnetizmayla ışık arasında bir ilişki olabileceği daha önce kimsenin aklından geçmemişti; ışığın dalga halinde yayıldığı anlaşılmakla birlikte, ne olduğu konusunda kimse fikir sahibi değildi zaten. Maxwell, ışıkla magnetizmanın, "aynı maddenin etkileri olduğunu ve ışığın, elektromagnetik yasalara uygun şekilde alanda yayılan elektromagnetik bir hareket olduğunu" ileri sürüyordu. Bunu öğrendikten sonra ışığı farklı biçimde, şimşek hızıyla birbirlerinin üzerinden atlayan, birbirlerine dolanarak bir ışın oluşturan elektrik ve magnetik alanlar olarak düşünmeye başladım.

Bunun mantıksal sonucu, herhangi bir değişken elektrik alanının veya magnetik alanın, her yöne yayılan elektromagnetik bir dalga oluşturabileceğiydi. Abe Dayım, Heinrich Hertz'in bundan esinlenerek başka elektromagnetik dalgalar, belki de görünür ışıktan çok daha uzun dalga boyuna sahip dalgalar araştırdığını anlattı. Hertz bunu 1886'da, basit bir indükleme bobinini "verici", minik (milimetrenin yüzde biri) kıvılcım aralıkları olan küçük tel sargıları da "alıcı" olarak kullanmak suretiyle başardı. İndükleme bobini ateşlendiğinde, karanlık laboratuvarında, küçük sargılarda minik kıvılcımlar gözledi. Abe Dayım, "Radyoyu açtığımızda, aslında ne kadar olağanüstü bir olayın gerçekleştiğini hiç düşünmeyiz," diyordu. "1886 yılında bir gün, Hertz karanlıkta bu kıvılcımları görüp de Maxwell'in haklı olduğunu ve ışığa benzer bir şeyin, bir elektromagnetik dalganın indükleme bobininden her yöne yayıldığını kavradığında neler hissetmiştir, bir düşün."

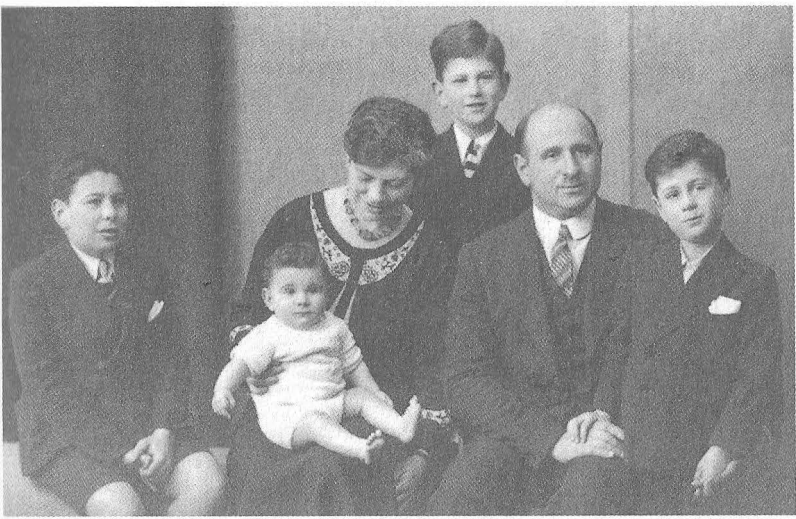
Hertz çok genç yaşta, keşfinin dünyada devrim yaratacağını bilemeden öldü. Marconi ilk kez Manş Denizi'nin ötesine

radio sinyalleri gönderdiğinde henüz on sekiz yaşında olan Abe Dayım, bu olayın, X ışınlarının iki yıl önceki keşfinden de büyük bir heyecan yarattığını hatırlıyordu. Radio sinyalleri belirli kristaller, özellikle galen kristalleri tarafından alınabiliyordu; doğru noktayı bulabilmek için, kristal yüzeyini “kedi bıyığı” denen bir tungsten telle taramak gerekiyordu. Abe Dayı’nın ilk icatlarından biri, galenden de iyi sonuç veren yapay bir kristalin üretimi idi. O dönemde herkes radyo dalgalarından hâlâ “Hertz dalgaları” diye söz ettiğinden, Abe Dayım da ürettiği kristale Hertzit adını vermişti.

Ancak Maxwell’in en büyük başarısı, elektromagnetizma kuramını sadece dört denklemde bütünleştirmesi, formüle etmesi, özetlemesi idi. Abe Dayı bu denklemleri bana bir kitaptan gösterdi ve yarım sayfayı dolduran bu sembollerde, Maxwell’in kuramının tamamının –anlayabilenler için– mevcut olduğunu söyledi. Maxwell’in denklemleri, Hertz için “büyüleyici bir periler ülkesini andıran... yeni bir fiziğin” ana hatlarını, sadece radyo dalgaları üretme olanağını değil, evrenin tamamının, her türden, sonsuza dek uzanan elektromagnetik alanlarla taranmış olduğu fikrini ortaya koyuyordu.



On üç çocukları,büyükbabam ve büyükannem Marcus ve Chaya Landau, 1902'de Highbury New Park'taki evlerinin bahçesinde. Ayaktakiler: Mick, Violet, Isaac, Abe, Dora, Sydney, Annie. Oturanlar: Dave, Elsie (annem), Len, büyükbabam, büyükannem, Birdie. Önde kiler: Joe ve Doogie.



1933 sonlarında, Marcus, David, babam ve Michael'la beraber, annemin kucağında.

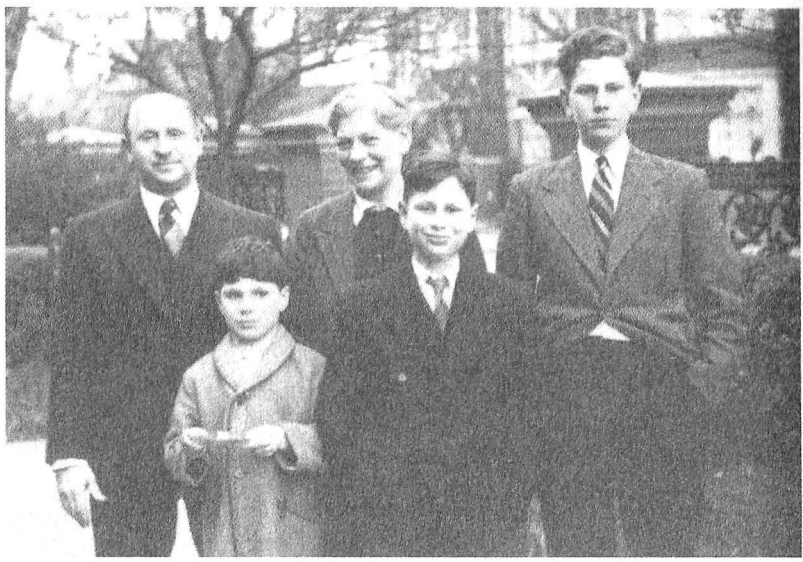


Savaştan önce, üç yaşındayken.

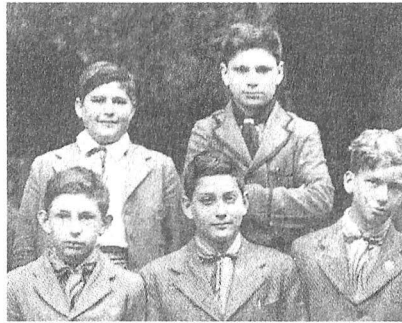


Savaştan önceki son tekne gezimizde, hep beraber. 1939 Ağustos, Bournemouth.

David, babam, Michael, annem, ben ve Marcus.



1940 kışında, Braefield'dan kısa bir ziyaret için eve döndüğümüzde: Babam, ben, annem, Michael ve David (en büyüğümüz Marcus üniversiteye başlamıştı).



The Hall'da, Yavrukurtlarla beraber, 1943.



Evin önünde, *bar mitzva* fotoğrafım, 1946.



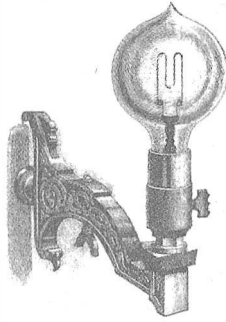
Dave Dayı (soldaki) ve
Abe Dayı, 1938'de, Tungstalite
şirketinin bir gezisinde.



Birdie Teyze.



Len Teyze, savaştan sonra, Delamere'de.



15

Ev Hayatı

Siyonizm hem anne tarafında, hem de baba tarafında, ailemizde önemli bir rol oynamıştı. Alida Hala, Birinci Dünya Savaşı'nda, dönemin İngiltere'sinde Siyonizmin öncüleri olan Nahum Sokolov'un ve Chaim Weitzmann'ın asistanı olmuş, dile yeteneğinden ötürü, 1917'de Balfour Bildirisi'ni Fransızca ve Rusçaya çevirmekle görevlendirilmişti; oğlu Aubrey ise, küçüklüğünden beri bilgili ve belagatli bir Siyonist (daha sonra da, Abba Eban adıyla İsrail'in ilk Birleşmiş Milletler temsilcisi) olmuştu. Büyük bir evde oturan doktorlar sıfatıyla, annemle babamdan, Siyonist toplantılara ev sahipliği yapmaları beklenirdi; çocukluğumda evimiz sık sık bu tür toplantılara sahne olurdu. Yukarıdaki yatak odamdan seslerini işitirdim –yükselen sesler, bitmez tükenmez tartışmalar, heyecanla masaya indirilen yumruklar–; zaman zaman, öfke veya heyecandan kıpkırmızı olmuş bir Siyonist, tuvaleti ararken benim odama daldı.

Bu toplantılar annemle babamı bitkin düşürürdü –her toplantıdan sonra yüzleri solar, yorgun görünürlerdi– ama ev sahipliği yapmayı da görev bilirdi. Kendi aralarında Filistin ve-

ya Siyonizm konusunda konuştuklarını hiç duymaz, dolayısıyla, en azından Yahudi Soykırımı dehşeti nedeniyle bir “Ulusal Yurt” olması gerektiğini düşündükleri savaş sonrası yıllarından önce, bu konuda kuvvetli bir inançları olmadığını tahmin ederdim. Bu toplantıları örgütleyenlerin ve kapımızı ısrarla çalan, *yeşiva*’lar veya “İsrail’deki okullar” için yüklü meblağlar talep eden gangster görünümüne gezici vaizlerin karşısında ezildiklerini hissederdim. Çoğu konuda basiretli ve bağımsız olan annemle babam, bu talepler karşısında, belki bir mecburiyet veya endişe duygusuyla zayıf ve çaresiz düşüyorlardı sanki. Bu konuda benim (annem ve babamla asla tartışmadığım) kendi duygularım ise son derece olumsuzdu; gürültülü, müdahaleci ve zorba ca faaliyetler olarak görmeye başladığım Siyonizm, din propagandası ve her tür siyasi tartışmadan nefret eder oldum. Gön lüm bilimin sessiz söyleminde, mantığındaydı.

Annemle babam, (hatırladığım kadarıyla asıl inançlarını pek tartışmamakla birlikte) uygulamada ılımlı Gelenekçi’ydiler, ama ailenin bazı üyeleri koyu Gelenekçi’ydi. Annemin babasının, gece ibadet takkesi başından düşecek olsa uykusundan uyandığı, babamın babasının, yüzerken bile takkesini çıkarmadığı anlatılırdı. Yengelerimden bazıları, inançları gereği peruk takardı; bu peruklar kendilerine garip biçimde genç, bazen kuklamsı bir görünüm kazandırır dı; Ida’nın peruğu parlak sarı, Gisela’nınki simsiyahtı; yıllar sonra, benim saçlarım bile kırış tığı nda, onlar hiç değ işmedi.

Annemin en büyük ablası Annie 1890’larda Filistin’e gitmiş ve Kudüs’te “Yahudi inancına bağlı İngiliz hanımları” için bir okul kurmuştu. Annie Teyze dikkat çekici görünümüne sahip bir kadındı. Aşırı koyu Gelenekçi’ydi ve (sanırım) Tanrı’yla sıkı fıkı bir ilişki içinde olduğu kanısındaydı (tıpkı Kudüs’teki hahambaşıyla, yüksek komiserlikle ve müftüyle sıkı fıkı olduğu gibi).¹

1 Dönemin İngiliz Kudüs valisi Sir Ronald Storrs, Annie’yle ilk karşılaşmasını, 1937’de yayımlanan hatıratı *Yönelimler*’de anlatmıştır:

1918’in başlarında, sahnelerin Kader Kadını gibi uzun boylu, esmer ve zayıf olmayan bir hanım, sakın bir iyi niyet ve kararlılık ifadesiyle büroma girdiğinde, ufkuma yeni bir gezegenin katıldığını hemen anladım. Miss Annie Landau, savaş boyunca... çok sevdiği... kız okulundan ayrı düşmüş t ü ve derhal okuluna

Belirli aralıklarla İngiltere'ye gelirken yanında getirdiği dev sandıkları kaldırmak için altı hamal gerekir, ziyaretleri sırasında evimizde korkunç bir dinsel baskı atmosferi hâkim olurdu – onun kadar Gelenekçi olmayan annemle babam, Annie Teyze'nin delici bakışlarından biraz korkarlardı.

Bir gün –gergin 1939 yazının boğucu bir cumartesi günüydü– evin yakınında, Exeter Yolu'nda üç tekerlekli bisikletimle dolaşmaya karar vermiştim; ansızın bir sağanak indirince tepeden tırnağa islandım. Annie Teyze parmağını ve koca kafasını sallayarak, "Sebt günü bisiklete biner misin! Cezasını gördün işte," dedi. "O her şeyi görür, O'nun gözünden hiçbir şey kaçmaz!" O günden itibaren cumartesi günlerinden soğudum, Tanrı'dan (en azından Annie Teyze'nin uyarısıyla kafamda şekillenen intikamcı, cezalandırıcı Tanrı'dan) soğudum; cumartesi günlerine ilişkin tedirgin, endişeli bir izlenme duygusu oluştu içimde (hâlâ da izleri tamamen kaybolmuş değildir).

Genellikle –o cumartesi günü istisnaiydi– ailece havraya, o dönemde iki bini aşkın cemaat üyesini bünyesinde toplayan geniş Walm Yolu Sinagogu'na giderdik. Hepimiz tertemiz yıkanmış, "bayramlık" kıyafetlerimizi giyinmiş halde, ördek yavruları gibi Exeter Yolu'ndan aşağı, annemle babamın peşinden yürürdük. Annem, teyzelerimle birlikte üst kattaki kadınlar bölümüne çıkardı. Çok küçükken, yani üç yaşına kadar, ben de onunla birlikte giderdim, ama altı yaşında "büyük" bir oğlan çocuğuyken, erkeklerle birlikte alt katta bulunmam gerekiyordu (yine de sürekli kaçamak bakışlarla üst kattaki kadınları izler, kesinlikle yasak olduğu halde ara sıra onlara el sallamaya kalkardım).

dönmek istiyordu. Okulun askeri hastane olarak kullanıldığı yollu açıklamalarıma ve yakarılarıma ısrarlı bir dirençle karşı koydu; aradan birkaç dakika ya geçmiş ya geçmemişti ki, Habeş Sarayı olarak bilinen büyük boş binayı kendisine kiralamıştım. Çok geçmeden, Miss Landau Filistin'deki en iyi Yahudi kız okulunun müdiresi olmanın çok ötesine geçmişti. İngilizlerden daha İngiliz... Siyonistlerden daha Yahudiydi – Sebt günü evinde telefona hizmetkârlar bile cevap vermezdi. Savaşın önce Türkler ve Araplarla dostane ilişkiler kurmuş olduğundan, uzun yıllar boyunca onun cömert misafirperverliği, İngiliz görevlilerin, ateşli Siyonistlerin, Müslüman Beylerin ve Hristiyan Efendilerin karşılıklı iyi niyet içinde bir araya gelebildiği neredeyse tek tarafsız ortamdı.

Babam –yarısı onun veya annemin hastası olan– cemaatte tanınan biriydi ve topluluğun güvenilir bir dayanağı, bilgili bir üyesi olarak şöhret yapmıştı; oysa kendisi, koridorun karşı tarafında oturan Wilensky’ye kıyasla kendi bilgisinin solda sıfır kaldığını söylerdi; Wilensky Talmud’un her kelimesini ezbere bilirdi, öyle ki, ciltlerinden birine bir iğne batırılsa, her sayfada hangi kelimeyi deleceğini söyleyebilirdi. Wilensky toplu duayı izlemez, kendine ait bir program veya ayine uyarak sürekli ileri geri sallanır, kendine has bir biçimde dua ederdi. Uzun, lüle lüle favorileri vardı; onu huşu içinde, insanüstü bir yaratıkmişçasına seyrederdim.

Cumartesi sabahı ayini çok uzundu, süratli dua edildiğinde bile asgari üç saat sürerdi; dua zaman zaman inanılmaz bir hıza ulaşırdı. Sessiz dualardan biri, *amida*, ayakta, Kudüs yönüne dönerek okunurdu. Sanıyorum yaklaşık on bin kelimededen oluşuyordu, ama havranın en hızlıları üç dakikada duayı tamamlayabiliyordu. Ben okuyabildiğim kadarını (ne anlama geldiğini merak ederek sık sık yan sayfadaki tercümeyle göz atarak) okur, ama daha ikinci veya üçüncü paragrafta başlamadan süre dolar, başka bir duaya geçilirdi. Çoğunlukla ayine ayak uydurmaya çalışmaz, kendime göre dua kitabında gezinirdim. Mürrüsafi ve akgünlüğü, üç bin yıl önce İsrail topraklarında kullanılan ağırlık ve ölçüleri ilk kez bu dua kitabından öğrendim. Zengin anlatımıyla, güzelliğiyle, şiir ve efsane duygusuyla beni cezbeden, bazı kurban törenlerine eşlik eden koku ve baharatların sıralandığı birçok bölüm vardı. Tanrı’nın keskin bir burnu olduğu belliydi.²

2 Talmud’da, “tütsüyü oluşturan bileşik”, neredeyse stokiyometrik bir ifadeyle anlatılıyordu:

Yetmişer mina ağırlığında oğulotu, *onychia*, şeytantesi ve akgünlük; on altışar mina ağırlıkta mürrüsafi, Çin tarçını, hintsümbülü ve safran; on iki mina kassıpatı, üç mina hoş kokulu ağaç kabuğu, dokuz mina tarçın; bir çeşit pırsadan elde edilmiş küllü sudan dokuz kab, Kıbrıs şarabından üç sea, üç kab –ancak Kıbrıs şarabı bulunamazsa, yıllanmış beyaz şarap kullanılabilir–; Sodom tuzundan dörtte bir kab ve Maaleh Aşan otundan pek az bir miktardan oluşurdu. Haham Nathan, Şeria Irmağı’nın kıyılarında yetişen kokulu Sippat otundan da pek az bir miktar gerektiğini belirtir; ne var ki, karışıma bal eklenecek olursa, tütsü kutsal amaçlarla kullanılamaz, gerekli maddelerden birini karışıma katmayı ihmal eden kişi ölümle cezalandırılırdı.

Sinagogda söylenen ilahiler, koro –kuzenim Dennis koro üyesi, Moss Enişte de koro şefiydi–, virtüöz hazan, hahamın bazı yırtıcı konuşmaları ve ara sıra da, hepimizin aslında tek bir cemaat oluşturduğumuz duygusu hoşuma giderdi. Ama genelde sinagog beni bunaltırdı; din evde daha gerçek ve çok daha hoş gelirdi bana. Hamursuz bayramını, hazırlıklarını (mayalı ekmeklerin evden dışarı çıkarılıp bazen komşularla toplu halde yakılmasını), bayramın sekiz günü boyunca kullandığımız güzel bayramlık tabakları, çatal-bıçakları, masa örtülerini, bahçede yetiştirdiğimiz bayırturpunun kökünden sökölmesini ve bol bol gözyaşı akıtarak öğütölmesini çok severdim.

Seder sofrasına on beş, bazen yirmi kişi otururduk: annemle babam, bekâr teyzeler –Birdie, Len, savaştan önce Dora, bazen Annie–, Fransa veya İsviçre’den ziyarete gelmiş çeşitli derecelerden kuzenler ve mutlaka bir iki yabancı. Annie’nin Kudüs’ten getirdiği harikulade, sırma işlemeli, bembeyaz bir masa örtümüz vardı. Er genç bazı kazalar olacağını bilen annem “dökme” konusunda daima herkesten önce davranırdı; gecenin başında bir yolunu bulup kırmızı şarap şişesini örtünün üstüne devirir, ondan sonra konuklardan biri kadehini devirecek olursa utanmazdı. Annemin bunu kasten yaptığını bildiğim halde, “kaza”nın nasıl ve ne zaman olacağını asla kestiremezdim; her defasında kesinlikle gerçek ve anlık bir kaza gibi görünürdü. (Annem hemen şarap lekesinin üstüne tuz döker, leke solar, neredeyse yok olurdu; tuza bu gücün nereden geldiğini merak ederdim.)

Mümkün olduğunca hızlı okunup bitirilen ve benim için büyük ölçüde anlaşılmaz olan havradaki duaların tersine, *seder* ayininde acele edilmez, uzun tartışma ve konuşmalara, çeşitli yiyeceklerin –yumurta, tuzlu su, acı ot, *haroset*– neyi simgelediği konusunda sorulara yer verilirdi. Ayinde adı geçen Dört Oğlanı –Akıllı Olan, Fesat Olan, Saf Olan ve Hiçbir Soru Soramayacak Kadar Küçük Olan– daima bizlerle özdeşleştirdim; oysa bu, bilhassa on beş yaşındaki herhangi bir oğlandan daha fesat olmayan David açısından haksızlıktı. Ayinde ellerin yıkanmasına, dört şarap kadehine, on belanın sayılmasına (her bela sayılırken işaret parmağı şaraba batırılır, ilk doğan çocukların

katli olan onuncu beladan sonra da, parmaktaki şarap omzun üstünden silkelenirdi) bayılırdım. En küçük aile üyesi sıfatıyla, Dört Soru'yu titrek, tiz sesimle ben sorardım; sonra da babamın ortadaki *matza'yı, afikomen'i* nereye sakladığını görmeye çalışırdım (ama annemin şarap döküşünü yakalayamadığım gibi babamı da yakalayamazdım).

Seder töreninde söylenen şarkılar, okunan dualar, binlerce yıldır sürdürülen bir gelenek ve hatırlama duygusu –Mısır'daki esaretin öyküsü, sazotları arasındaki bebek Musa'nın firavunun kızı tarafından kurtarılışı, süt ve balın bol bol aktığı Vaat Edilmiş Topraklar– çok hoşuma giderdi. Efsanevi bir âleme geçerdim; hepimiz geçerdik.

Seder ayini gece yarısını geçer, bazen sabahın birine, ikisine kadar sürerdi; beş-altı yaşlarındayken, ben uyuklamaya başlardım. Ayin nihayet sona erdiğinde, ayrı bir kadeh şarap –beşinci kadeh– İlya'ya bırakılırdı (gece gelip kendisi için bırakılan şarabı içeceği söylenmişti bana). Benim İbranice adım da Eliyyahu, yani İlya olduğundan, şarabı içmeye hakkım olduğuna kanaat getirdim ve savaştan önceki son *sedër*'lerden birinde, gece sessizce aşağı inip kadehteki bütün şarabı içtim. Bu konuda bana hiçbir soru sorulmadı, ben de ne yaptığımı söylemedim, ama ertesi sabahki akşamdan kalma halim ve boş kadeh, itirafa gerek bırakmıyordu.

Bütün Yahudi bayramlarının benim için kendine göre bir çekiciliği vardı, ama hasat bayramı Sukkot'un yeri ayrıydı; bu bayramda bahçede ağaç dallarıyla yapraklardan bir kulübe, bir *sukka* yapar, damına sebze ve meyveler asardık; hava müsaitse *sukka'da* yatmama izin verilir, meyvelerin asılı olduğu damın aralıklarından tepedeki yıldızları seyrederdim.

Ama daha ciddi bayramlar ve oruçlar beni sinagogun boğucu havasına sokardı; bu boğucu atmosfer, hepimizin tartıya vurulduğu (bize böyle söylenmişti) Kefaret Günü Yom Kippur'da adeta bir dehşete dönüşürdü. Yılbaşıyla Kefaret Günü arasında, işlenen kabahatlerle günahlar için nedamet getirip kefareti ödemek için on gün vardı ve Yom Kippur'da bu nedamet toplu halde doruk noktasına ulaşırdı. Elbette bu sırada hepimiz oruç tutardık; yirmi beş saat boyunca herhangi bir şey yemek

veya içmek yasaktı. Göğüslerimizi yumruklayarak, “Şunu yaptık, bunu yaptık,” diye ağlaşırdık; akla gelebilecek (benim aklıma hiç gelmemiş olanlar da dahil) bütün günahlar, aracılık günahları, ihmal günahları, kasıtlı ve kasıtsız günahlar sayılırdı. İşin en korkunç yanı, göğüs yumruklayışının Tanrı için inandırıcı olup olmadığını, hatta günahlarının affedilir olup olmadığını bilmemektir. Tanrı’nın ayinde söylendiği gibi sizi tekrar Hayat Defteri’ne mi kaydedeceğini, yoksa ölüp karanlık boşluğa mı atılacağınızı bilemezsiniz. Cemaatin yoğun, çalkantılı duyguları yaşlı hazanımız Schechter’in inanılmaz sesinde ifade bulurdu – Schechter gençliğinde opera sanatçısı olmak istemiş, ama sinagog dışında hiçbir yerde şarkı söylememişti. Ayinin en sonunda Schechter *şofar*’ı çalar, kefarete böylece son bulurdu.

On dört ya da on beş yaşına denk gelen –yılını tam olarak hatırlamıyorum– Yom Kippur ayini, unutulması mümkün olmayan bir şekilde sona erdi; *şofar*’ı çalarken daima kendini zorlayan Schechter –yüzü kıpkırmızı kesilirdi– o yıl olağanüstü güzellikte, uzun, bitmeyecek gibi görünen bir nota çaldı ve sonra da üstünde durduğu yükseltilmiş platformun, bemanın üzerine düşüp öldü. Ben, Tanrı’nın Schechter’i öldürdüğü, bir yıldırım gönderip çarptığı hissine kapıldım. Olayın şokunu herkes için hafifleten şey, bir ruhun saf, bağışlanmış, bütün günahlardan arınmış olduğu bir an varsa, onun da bu an, orucu noktalayan *şofar*’ın çalındığı an olduğu ve Schechter’in ruhunun, o anda bedeninden ayrılıp doğrudan Tanrı’ya kavuşmuş olduğuna kesin gözüyle bakılabileceği düşüncesi idi. Herkes bunun kutsal bir ölüm olduğunu söylüyordu; Tanrı herkese vakti geldiğinde böyle bir ölüm nasip etsindi.

Gariptir, iki büyükbabam da Yom Kippur’da ölmüştü (ama bu kadar dramatik koşullarda değil); her Yom Kippur başlangıcında annemle babamın onlar için yaktığı kalın matem mumları oruç boyunca yanardı.

1939’da, annemin büyük ablalarından Violet Teyze, Hamburg’dan ailesiyle birlikte gelmişti. Kocasını Moritz kimya öğretmeni idi ve Birinci Dünya Savaşı’nda şarapnel yaraları almış, bol madalyalı, topal bir gazi idi. Kendini yurtsever bir Alman

olarak görür ve bir gün doğduğu ülkeden kaçmak zorunda kalacağına inanamazdı, ama Kristal Gece, kaçmadıkları takdirde kendisini ve ailesini bekleyen kaderi nihayet görmesini sağlamış ve 1939 baharında İngiltere'ye gelip –kıl payı– kurtulmuşlardı (bütün varlığına Naziler el koymuştu). Önce Dave Dayı'nın evinde, kısa bir süre de bizde kaldıktan sonra Manchester'a giderek savaş nedeniyle tahliye edilenler için bir okul ve yurt açtılar.

Zihnim kendi durumumla, derdimle meşgul olduğu için genelde dünyada olup bitenlerin çoğundan habersizdim. Örneğin 1940'ta, Fransa'nın düşüşünün ardından Dunkerque'in tahliyesi, Kıta Avrupası'ndan kaçan son sığınmacıların gemilere tıkabasa, çılgınca doluşması hakkında pek az şey biliyordum. Ama Aralık 1940'ta, tatil dolayısıyla Braefield'dan eve döndüğümde, 37 numaradaki fazla odalardan birinde bir Flaman karı-kocanın, Huberfeld'lerin kaldığını gördüm. Alman kuvvetlerinin gelişinden birkaç saat önce küçük bir tekneyle kaçmış, denizde neredeyse kaybolmuşlardı. Kendi ailelerinin akıbetinden habersizdiler. Onlardan ötürü, Avrupa'daki kargaşa ve dehşet hakkında ilk kez bir fikrim oldu.

Savaş sırasında cemaat büyük ölçüde dağıldı –gençler gönüllü ya da zorunlu olarak askere gitmiş, Michael ve benim gibi yüzlerce çocuk da Londra dışına gönderilmişti– ve savaştan sonra da tam anlamıyla toparlanamadı. Çok sayıda cemaat üyesi Avrupa'da savaşıırken veya Londra'da bombardımanlarda öldü; bazıları da savaştan önce sakinlerinin neredeyse tamamı Yahudi olan orta sınıf banliyömüzden taşındılar. Savaştan önce annemle babam Cricklewood'daki neredeyse her dükkânı ve dükkân sahibini tanırlardı (ben bile tanırdım): eczacı Mr. Silver, bakkal Mr. Bramson, manav Mr. Ginsberg, fırıncı Mr. Grodzinski, kaşer kasap Mr. Waterman; hepsini havrada da yerlerinde görürdüm. Ne var ki bütün bunlar savaşın etkisiyle ve Londra'nın yaşadığımız kesiminde savaş sonrasının süratli toplumsal değişimleriyle bozuldu. Bense, Braefield'da geçirdiğim travma sonucu, çocukluğumun diniyle ilişkimi koparmış, ilgi mi kaybetmiştim. Dinimi böylesine küçük yaşta ve ani biçimde kaybettiğime üzülürüm; yaşadığım hüznün ve özlem duygusu,

garip biçimde ateşli bir ateizme, var olmadığı, ilgilenmediği, savaşı önlemediği, savaşa ve bütün dehşetine izin verdiği için Tanrı'ya duyduğum öfkeyle iç içe girmişti.

İbranice adı, “kuş” (*bird*) anlamına gelen Zippora'ydı, ama bizim aramızda, aile içinde daima Birdie Teyze'ydi. Çocukken Birdie'nin başından ne geçtiğini hiçbir zaman tam olarak bilemedim (belki kimse bilmiyordu). Bebekken başından yaralandığı söylenirdi, ama ayrıca doğuştan gelen bir hastalığın, tiroit bezindeki bir bozukluğun da sözü edilirdi; hayatı boyunca yüksek dozda tiroit özütü alması gerekiyordu. Birdie gençken bile derisi kırıktı; ufak tefekti ve pek parlak bir zekâsı yoktu; büyükbabamın onca yetenekli, sağlam yapılı çocuğu arasında tek özürlü Birdie'ydi. Ama ben ona “özürlü” gözüyle baktığımdan pek emin değilim; benim gözümde o, bizimle yaşayan, evimizin temel unsurlarından biri, daima var olan Birdie Teyze'ydi sadece. Annemle babaminkine bitişik odası fotoğraflar, kartpostallar, renkli kum dolu tüpler ve yüzyıl başına uzanan aile tatillerinden hatıralık eşyalarla dolup taşardı. Odasının kendine has, yavru köpekleri hatırlatan temiz bir kokusu vardı ve evin altüst olduğu zamanlarda benim için huzurlu bir vaha gibiydi. Tombul, sarı bir Parker dolmakalemi vardı (anneminki turuncuydu) ve beceriksizce, çocuksu bir yazıyla, ağır ağır yazardı. Birdie'nin “rahatsız” olduğunu, tıbbi bir sorunu olduğunu, sağlığının bozuk, zihinsel gücünün sınırlı olduğunu biliyordum elbette, ama bunların hiçbiri bizim için önemli değildi. Onun hep yanımızda, sarsılmaz bir sadakatle bize bağlı olduğunu ve bizleri kayıtsız şartsız sevdiğini bilirdik.

Kimya ve mineralojiyle ilgilenmeye başladığımda, çıkıp bana küçük mineral örnekleri alırdı; bunları nereden, nasıl aldığını (Froissart'ın *Vakayiname'sini* de, Michael'a *bar mitzva* hediyesi olarak hangi kitaptan hoşlanacağımı sorduktan sonra aldığını) bilemezdim. Birdie gençliğinde takvim ve kartpostallar basan Raphael Tuck şirketinde, kartları boyayıp renklendiren çok sayıda genç kadından biri olarak çalışmıştı; bu incelikle renklendirilmiş kartlar çok popülerdi ve yıllar boyunca biriktirilirdi; 1930'lara kadar hayatın değişmez bir unsuru gibiydiler,

ama renkli fotoğraflar ve renkli baskılar yaygınlaşıp onların yerini alınca, Tuck'ın küçük kadınlar ordusuna gerek kalmamıştı. Birdie şirkette neredeyse otuz yıl çalıştıktan sonra, 1936 yılında bir gün, ansızın, emekli maaşı veya tazminat şöyle dursun, doğru dürüst bir "teşekkür" bile almadan işten atılıvermişti. O akşam eve döndüğünde (yıllar sonra Michael'ın anlattığına göre) yüzü "çarpmış" gibiydi, bu olayı hiçbir zaman tam olarak atlatamadı.

Birdie o kadar sessiz, o kadar iddiasız ve her an her yerde hazır ki, hepimiz onu kanıksayıp hayatımızda oynadığı can alıcı rolü gözden kaçırma eğilimindeydik. 1951'de Oxford'a burs kazandığımı bildiren telgrafı bana veren, kucaklayıp tebrik eden, Birdie'ydi – biraz gözyaşı da dökmüştü, çünkü bunun, evden ayrılacağım anlamına geldiğini biliyordu.

Birdie geceleri sık sık "kalp astımı" nöbetleri ya da akut kalp yetmezliği geçirir, nefesi tikanır, bunalır, doğrulup oturmak zorunda kalırdı. Başlangıçta, nöbetler hafifken bu yeterli oluyordu, ama nöbetler ağırlaşınca, annemle babam başucunda küçük pirinç bir çingirak bulundurmasını ve bir rahatsızlık hissettiği anda çalmasını söylediler. Küçük çingırağın sesini giderek daha sık duyduğumda, durumun ciddi olduğunu anlamaya başladım. Annemle babam yataktan fırlayıp Birdie'yle ilgilenir –artık nöbetleri atlatabilmek için oksijene ve morfine ihtiyaç duyuyordu–; ben yattığım yerde, korku içinde ortalığın sakinleşmesini bekler, sonra uyurdum. 1951 yılında bir gece küçük çingirak çalındı, annemle babam odaya koştular. Bu kez son derece ağır bir nöbet geçiriyordu: Ağzından pembe köpükler çıkıyordu –ciğerlerine dolan sıvıda boğulmaktaydı– ve oksijenle morfinin yararı olmuyordu. Annem, çaresizlik içinde, hayatını kurtarmak için son bir çare olarak Birdie'nin koluna neşterle flebotomi yaptı, kalbin üzerindeki basıncı azaltmaya çalıştı. Ama işlemin yararı olmadı ve Birdie annemin kollarında öldü. Ben odaya girdiğimde, her yerde kan vardı. Birdie'nin geceliğinde, kollarında, onu kucağında tutan annemin üstünde başında. Gözlerimin önündeki korkunç sahneyi kavramadan önce, bir an annemin onu öldürdüğünü düşündüm.

Yakın bir akrabamın, hayatımın temel unsurlarından birinin ölümünü ilk kez yaşıyordum; tahminimden çok daha derinden etkiledi beni.

Çocukken evimizin müzikle dolup taşıdığını düşünürdüm. Biri konsol, biri kuyruklu olmak üzere iki Bechstein piyanomuz vardı; aynı anda iki piyanoya ek olarak David'in flüt ve Marcus'un da klarnet çaldığı olurdu. Böyle zamanlarda ev adeta bir ses akvaryumuna dönüşürdü; evde dolaştıkça kâh bir aleti, kâh diğerini duyardım (nedense aletlerin çıkardıkları sesler birbirine karışmazdı; kulağım, dikkatim daima aralarından birini seçerdi).

Annem bizler kadar müziğe yatkın olmamakla birlikte Brahms ve Schubert'in *Lied*'lerini çok sever ve ara sıra söylerdi, babam da piyanoyla ona eşlik ederdi. En çok sevdiği, Schubert'in "Nachtgesang"ını, Gece Şarkısı'nı yumuşak, hafifçe detone bir sesle söylerdi. Bu ilk anılarımdan biridir (sözlerin anlamını bilmezdim, ama bu şarkı beni garip biçimde etkilerdi). Şimdi bu şarkıyı ne zaman duysam, salonumuzun savaştan önceki halini ve piyanonun üzerine eğilmiş şarkı söyleyen annemin görüntüsüyle sesini neredeyse dayanılmaz bir canlılıkla hatırlarım.

Babam müziğe çok yetenekliydi; bir konserden döndüğünde programın büyük bölümünü ezberden çalar, bazı parçaları farklı perdelere aktarır, değişik şekillerde çalmayı denerdi. Müzik zevki geniş bir yelpazeye dağılmıştı; oda müziği konserleri kadar müzikhollerden de, Monteverdi kadar Gilbert ve Sullivan'dan da hoşlanırdı. Özellikle sevdiği, Birinci Dünya Savaşı'ndan kalma şarkıları gür, bas sesiyle söylerdi. Geniş bir minyatür partiyon koleksiyonu vardı ve bunlardan bir-iki tanesini hep cebinde gezdirirdi (hatta genellikle gece uyumadan önce ya bir partiyon ya da daha ileriki yıllarda doğum gününde kendisine hediye ettiğim müzik temaları sözlüğünü okurdu).

Babam ünlü bir piyanistin öğrencisi olmuştu ve sık sık iki piyanodan birine seğırtirdi, ama parmakları o kadar kalın ve küttü ki tuşların üzerinde rahatça gezinemez, bu yüzden de genellikle izlenimci parçalarla yetinirdi. Fakat bizlerin piyanoda ustalaşmasını çok isterdi ve bu amaçla hepimize Francesco Ticcianti adlı çok parlak bir piyano hocasından ders aldırırdı. Ticci-

ati Marcus'la David'e tutkulu, müşkülpesent bir yoğunlukla Bach ve Scarlatti çalıştırırdı (Michael'la ben daha küçük olduğumuzdan Diabelli'nin düetlerini çalardık); bazen, yanlış çaldıklarında, sinirlenerek piyanonun kapağını çarptığını, "Hayır! Hayır! Hayır!" diye bağırıldığını işitirdim. Bazen bu durumlarda kendisi piyanonun başına geçip çalardı; o zaman "ustalık" kelimesinin anlamını aniden kavrardım. Bize özellikle yoğun bir Bach sevgisi aşılamış, bir füğün gizli yapısını sevmeyi öğretmişti. Anlattıklarına göre, beş yaşındayken, hayatta en çok neleri sevdiğim sorulduğunda, "Füme somon ve Bach" dermişim. (Şu anda, yani altmış yıl sonra cevabım yine aynı.)

1943'te Londra'ya döndüğümde evi biraz boş ve müziksiz buldum. Artık tıp öğrencisi olan Marcus ve David Londra'dan ayrılmış, Marcus Leeds'e, David Lancaster'a gitmişti; babam, hastalarıyla meşgul olmadığı zamanlar hava saldırılarıyla ilgili görevlerini yerine getiriyordu; annem de aynı şekilde, St. Albans'da bir hastanede geceleri geç vakte kadar acil ameliyatlara giriyordu. Gece yarısına yakın bir saatte Cricklewood istasyonundan eve bisikletle gelirdi; bazen bisiklet ziline sesini işittinceye kadar bekler, sonra uyurdum.

O dönemde en büyük zevklerimizden biri, neredeyse tek başına, Londralılara savaşın ortasında müziğin zamanı aşan güzelliğini hatırlatan ünlü piyanist Myra Hess'i dinlemektir. Sık sık oturma odasındaki radyonun etrafına toplanır, onun öğle saati resitallerini dinlerdik.

Marcus'la David savaş sonrasında tıp öğrenimlerine devam etmek üzere Londra'ya döndüklerinde flütle klarnetten çoktan vazgeçmişlerdi, ama David'in istisnai bir müzik yeteneği olduğu, bu konuda gerçekten babamıza çekmiş olduğu açıktı. David *blues* ve cazı keşfetti, Gershwin hayranı oldu ve daha önce "klasik" olan evimize yeni bir müzik türü getirdi. David zaten iyi bir doğaçlamacı ve piyanistti, Liszt yorumları özellikle başarılıydı; buna ek olarak, şimdi birden evimizi yeni isimlerle, daha önce duyduklarımıza hiç benzemeyen isimlerle doldurmuştu: "Duke" Ellington, "Count" Basie, "Jelly Roll" Morton, "Fats" Waller; Ella Fitzgerald'la Billie Holiday'in seslerini ilk olarak David'in odasındaki yeni, kurmalı Decca gramofonun

hoparlöründen duydum. Bazen David piyanonun başına geçtiğinde, caz piyanistlerinden birinin bestesini mi, kendi doğaçlamalarından birini mi çaldığından emin olamazdım; sanırım besteci olmayı düşündüğü oluyordu.

Zamanla, hem David'in, hem de Marcus'un, mutlu görünmelerine ve doktorluğa hevesli olmalarına rağmen, vazgeçtikleri diğer meraklarından ötürü bir hüznün, bir yoksunluk ve feragat duygusu yaşadıklarını anladım. David müzikten, Marcus ise çocukluktan beri tutkusu olan yabancı dillerden vazgeçmişti. Marcus dil öğrenme konusunda olağanüstü bir yeteneğe sahipti ve dillerin yapısından büyülenirdi; on altı yaşında Latince, Yunanca ve İbranicenin yanı sıra kendi kendine öğrendiği Arapçayı da iyi konuşurdu. Kuzenimiz Aubrey gibi Marcus da üniversitede Doğu dillerinde uzmanlaşabilirdi, ama o sırada savaş çıkmıştı. Hem o, hem de David, 1941-42'de askerlik yaşına gelmiş olacaktı; ikisi de, kısmen askerliklerini ertelemek için tıp öğreniminde karar kıldılar. Ama sanırım bu kararlar diğer yönelimlerini de ertelemiş oldular; Londra'ya döndüklerinde artık kararları kalıcı ve dönüşsüz hale gelmiş gibi görünüyordu.

Piyano hocamız Mr. Ticciati savaşta ölmüştü; 1943'te Londra'ya döndüğümde annemle babam bana yeni bir hoca buldu: Mrs. Silver kızıl saçlıydı ve Kenneth adında, doğuştan sağır olan on yaşında bir oğlu vardı. Ondan ders almaya başladıktan iki yıl sonra Mrs. Silver tekrar hamile kaldı. Annemin evdeki muayenehanesine gelen hamile hastalarını hemen her gün görürdüm, ama bu kadar yakınimdaki birinin hamileliğine başından sonuna ilk kez şahit oluyordum. Hamileliğinin sonlarına doğru bazı sorunlar çıktı; "kan zehirlenmesi"nden bahsediliyordu, sanıyorum annemin, bebeğin gelişini önce başı çıkacak şekilde düzeltmesi gerekti. Mrs. Silver'ın doğum sancıları başladığında hastaneye kaldırıldı (annem genelde doğumları evde yaptırırdı, ama bu doğumda komplikasyon olabileceği ve sezaryen yapılması gerekebileceği düşünülüyordu). Ciddi bir şey olabileceği benim hiç aklımdan geçmemişti, ama o gün okuldan eve döndüğümde Michael Mrs. Silver'ın doğum yaparken öldüğünü haber verdi.

Dehşete düşmüş, çok öfkelenmişim. Sağlıklı bir kadın nasıl böyle ölebiliyordu? Annem böyle bir felakete nasıl izin vermişti? Olayla ilgili ayrıntıları ne o zaman, ne de daha sonra öğrendim; ama annemin doğum boyunca hazır bulunmuş olmasından ötürü, Mrs. Silver'ı onun öldürdüğü kuruntusuna kapıldım; oysa annemin ne kadar uzman olduğunu, ne kadar ilgili olduğunu, mutlaka kendi gücünü, insan gücünü aşan, denetlemeyecek bir durumla karşı karşıya kalmış olması gerektiğini gayet iyi biliyordum.

Mrs. Silver'ın sağır oğlu Kenneth için kaygılanıyordum; hayattaki başlıca iletişimi, sadece annesiyle paylaştığı özel bir işaret diliydi. Piyano çalma isteğimi de kaybettim; bir yıl boyunca piyanoya hiç elimi sürmedim, sonra da yeni bir piyano hocası tutulmasına karşı çıktım.

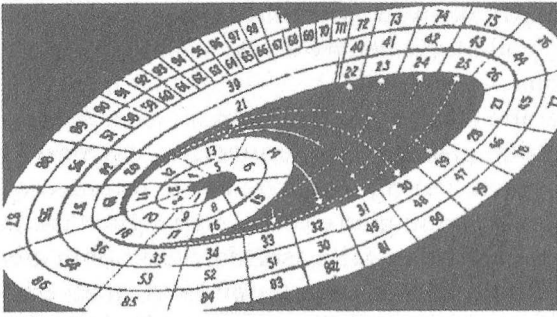
Yaşça bana en yakın olmasına ve Braefield'a birlikte gitmemize rağmen, ağabeyim Michael'ı gerçekten tanımadığımı, anlamadığımı hissederdim hep. Elbette altı ve on bir yaşlar (Braefield'a gittiğimizdeki yaşlarımız) arasında büyük bir uçurum vardır; ne var ki, buna ek olarak, Michael'da benim fark ettiğim, ama tanımlamakta, hele hele anlamakta zorlandığım özel bir şeyler vardı (başkaları da benimle aynı durumda olabilirdi). Hayalperest, dalgın ve son derece içedönüktü; derinlemesine ve sürekli okuduğu ve okuduklarını inanılmaz derecede hatırladığı halde, sanki (hepimizden çok daha fazla) kendi dünyasında yaşırdı. Braefield'da olduğumuz dönemde *Nicholas Nickleby* ve *David Copperfield*'e vuruldu; Braefield'ı Dotheboys'a, Mr. B'yi korkunç Dr. Creakle'a açıkça benzetmemekle birlikte, o kalın kitapları baştan sonra ezberledi. Ama benzetmeler mutlaka örtük halde, belki bilinç dışında, zihninde mevcuttu.

Michael 1941'de, on üç yaşında Braefield'dan ayrılıp Clifton Koleji'ne gitti ve orada acımasızca ezildi. Tıpkı Braefield gibi yeni okulundan da hiç şikâyet etmedi, ama geçirmekte olduğu travmanın belirtileri dikkatle bakınca görülüyordu. 1943 yazında bir gün, ben Londra'ya döndükten kısa bir süre sonra, evimizde kalan Len Teyze, Michael'ı yarı çıplak banyodan çıkarken gördü. "Çocuğun sırtına baksanıza!" dedi annemle babama. "Çürükler-

le, yaralarla dolu! Vücudu bu hale geldiyse, kafası ne hale gelmiştir kim bilir?” Annemle babam şaşırды, bir terslik olduğunu fark etmediklerini, Michael’ın okulunu sevdiğini, sorunu olmadığını, “gayet iyi” olduğunu zannettiklerini söylediler.

Bundan kısa bir süre sonra Michael’da psikoz başladı. Sihirli ve kötücül bir dünyaya kısırıldığı hissine kapılmıştı (Aldwych’e giden 60 numaralı otobüste harflerin “dönüştüğünü”, *Aldwych* kelimesinin artık rünik alfabeye benzer büyücü harfleriyle yazılı olduğunu söylemişti bana). Özellikle de, kendi ifadesiyle “kırbaç manyağı bir Tanrı’nın gözdesi” olduğuna, “sadist bir Tanrı’nın” özel ilgisine mazhar olduğuna inanmaya başlamıştı. Yine Braefield’daki kırbaç manyağı başöğretmene açıkça atıfta bulunmuyordu, ama ben ister istemez Mr. B’yi yüceltmış, korkunç bir Tanrı katına gelmiş halde karşımda görüyordum. Aynı dönemde mesih fantezileri, kuruntuları ortaya çıktı: İşkence görmesinin, dövülmesinin sebebi, kendisinin ne zamandır beklediğimiz Mesih (veya Mesih adayı) olmasıydı. Mutlulukla işkence, fanteziyle gerçeklik arasında gidip gelen, delirmekte olduğunu hisseden (belki de delirmiş olan) Michael artık uyuyamıyor, huzur bulamıyor, evin içinde sıkıntıyla dolaşıyor, ayaklarını yere vuruyor, gözlerini dikip bakıyor, halüsinasyonlarla boğuşuyor, bağırıp çağırıyordu.

Hem ondan, hem de onun adına korkmaya başladım; derinliklere gizlenmiş, hapsedilmiş olmasına rağmen kendi içimde de benzer düşünce ve duyguları bulduğumdan, Michael için gerçekliğe dönüşen kâbustan korkuyordum. Michael’a ne olacaktı; benzer bir şey bana da olacak mıydı? Evde kendi laboratuvarımı kurup kapıları, kulaklarımı Michael’ın deliliğine kapamam bu döneme rastlar. Mineraloji, kimya ve fizik dünyasına, bilime tamamen yoğunlaşıp kendimi kaptırmaya çalıştım (bazen de başardım); kargaşanın içinde parçalanmamak için onlara tutundum. Michael’a karşı kayıtsız değildim; ona tutku dolu bir duygudaşlık besliyor, yaşadıklarını kısmen biliyordum, ama aynı zamanda araya bir mesafe koymam, onun dünyasının kargaşasına, çılgınlığına, baştan çıkarıcılığına kapılmamak için doğanın tarafsızlığından ve güzelliğinden kendime bir dünya yaratmam gerekiyordu.



16

Mendeleyev'in Bahçesi

Güney Kensington'daki Bilim Müzesi 1945'te tekrar açıldığında (savaş yıllarının büyük bölümünde kapalıydı), müzede sergilenen dev periyodik tabloyu ilk kez gördüm. Merdivenin başındaki duvarı boydan boya kaplayan tablo, koyu ahşaptan bir dolaptı ve her birinde bir elementin adı, atom ağırlığı ve kimyasal simgesi yazılı doksan küsur göze ayrılmıştı. Ayrıca her gözde, elementin, (en azından saf halde elde edilebilen ve sergilenmesi tehlikeli olmayan elementlerin) bir örneği bulunuyordu. Tablonun adı, "Elementlerin Mendeleyev'e Göre Periyodik Sınıflandırması"ydı.

Bakışlarım önce metallere yönelmişti; onlarca metal, akla gelebilecek her biçimde çubuklar, topaklar, küpler, teller, folyolar, levhalar, kristaller halinde sergilenmişti. Çoğu gri veya gümüşü, bazıları hafif mavimsi veya pembemsiydi. Birkaç tanesinin yüzeyi uçuk sarı parıltılı ve cilalıydı; bir de bakırın ve altının canlı renkleri vardı.

Sağ üst köşede ametaller yer alıyordu: göz alıcı sarı kristaller halinde kükürt ve yarı şeffaf, kırmızı selenyum kristalleri; su altında tutulan, soluk balmumunu andıran fosfor; minik el-

maslar ve parlak siyah grafit halinde karbon. Bor kahverengi bir tozdu; yollu kristaller halindeki silisyum ise grafit ve galen gibi simsiyah ve parlaktı.

Sol tarafta alkali metallerle toprak alkali metaller –Humphry Davy’nin metalleri– bulunuyordu; magnezyum dışında hepsi koruyucu neftyağı banyosu içinde tutuluyordu. Bana en çarpıcı gelenler, hafifliğinden ötürü neftyağının üstünde yüzen, üst köşedeki lityum ve daha aşağıda, neftyağının dibinde parıltılı bir birikinti oluşturan sezyumdu. Sezyumun erime noktasının çok düşük olduğunu biliyordum; o gün de sıcak bir yaz günüydü. Ama gördüğüm minik, kısmen oksitlenmiş topraklardan, arı sezyumun açık altın renginde olduğunu tam olarak anlamamıştım; önce sadece bir altın parıltısı görünüyor, sanki yaldızlı bir harelenme oluyor, sonra, daha aşağıdan bakıldığında tamamen altın rengi görünüyor, yaldızlı bir denize veya altın renginde cıvaya benziyordu.

O güne kadar benim için birer isimden (ya da birtakım fiziksel özelliklerle ve atom ağırlıklarıyla eşleştirilmiş, aynı derecede soyut sayılabilecek isimlerden) ibaret olan başka elementler vardı; şimdi bunların çeşitliliğini ve gerçekliğini ilk kez görüyordum. Periyodik tabloya bu ilk duyumsal bakışında, onu muhteşem bir şölen, seksen küsur farklı çeşninin sunulduğu dev bir sofra gibi algılıyordum.

Bu arada birçok elementin özelliklerini öğrenmiştim; alkali metaller, toprak alkali metaller ve halojenler gibi çeşitli doğal familyalar oluşturdıklarını biliyordum. Bu familyalar (Mendeleev onlara “grup” adını veriyordu) tabloda yukarıdan aşağıya sıralanıyordu: solda alkali ve toprak alkali metaller, sağda halojenler ve eylemsiz gazlar, diğer bütün elementler de dört ara grup halinde ortada. Ara gruplarda “grup özelliği” pek net değildi; örneğin VI. grupta kükürt, selenyum ve tellür vardı. Bu üçünün (benim “psikokulujenler”im) çok benzer olduklarını biliyordum, ama oksijenin bu grubun başında ne işi vardı? İşin içinde daha temel bir ilke olmalıydı – vardı da. Bu ilke tablonun tepesinde yazılıydı, ama ben elementlerin kendilerine bakmanın sabırsızlığı içinde, o yazıya hiç dikkat etmemiştim. Temel ilkenin değerlik olduğunu gördüm. *Değerlik* terimi, benim erken

Victoria döneminden kalma kitaplarımda yoktu, çünkü 1850'lerin sonunda geliştirilmişti; bu terimden yararlanan ilk bilim adamlarından olan Mendeleyev, değeriği sınıflandırmasında temel olarak kullanmış ve daha önce açıklığa kavuşturulmamış bir soruna çözüm getirmişti: Elementlerin doğal familyalar oluşturmalarının, temel kimyasal ve fiziksel benzerlikler göstermelerinin mantığını, dayanağını bulmuştu. Bunun üzerine, değeriğlerine bağılı olarak elementleri sekiz gruba ayırmıştı.

Örneğin I. gruptaki elementlerin, yani alkali metallerin değeriği 1'di: Bu elementlerin bir atomu bir hidrojen atomuyla birleşerek LiH, NaH, KH gibi bileşikler (ya da bir klor atomuyla birleşerek LiCl, NaCl, KCl gibi bileşikler) oluşturunuyordu. II. gruptaki elementlerin, yani toprak alkali metallerin değeriği 2'ydi, dolayısıyla CaCl_2 , SrCl_2 , BaCl_2 gibi bileşikler oluşturunuyorlardı. VIII. gruptaki elementler azami birleşme gücüne (8) sahipti.

Ancak Mendeleyev elementleri değeriğlerine göre sınıflandırırken, bir yandan da atom ağırlıklarını ve bunların her birinin tek ve bir elemente özgü olmalarını, yani bir anlamda elementin atom imzası olmalarını büyüleyici buluyordu. Zihninde elementleri değeriğlerine göre sınıflandırmaya başlamış, ama aynı şeyi atom ağırlıklarını dikkate alarak da yapmıştı. Ve bu ikisi, mucizevi biçimde bir araya gelmişti. Elementleri basit bir biçimde, atom ağırlıklarına göre, kendi ifadesiyle yatay "periyotlar" halinde sıraya dizdiğinde, aynı özellikler ve değeriğler belirli aralıklarla karşısına çıkıyordu.

Her element bir üstündeki elementin özelliklerini yansıtıyordu, aynı familyanın biraz daha ağır bir üyesiydi. Her periyotta aynı ezgi tekrarlanıyordu adeta –önce bir alkali metal, sonra bir toprak alkali metal, ardından her biri ayrı değeriğ ya da tonda altı element daha–, ama farklı bir perdede çalınıyordu (oktavlar ve gamlar bağlamında düşünmemem imkânsızdı, çünkü müzikle dolu bir evde yaşıyordum ve gamlar benim her gün işittiğim düzenli aralıklardı).

Karşımdaki periyodik tabloya sekiz sayısı hâkimdi, ancak tablonun alt kısmında, temel sekizlilerin arasına fazladan elementlerin girdiği de görölüyordu: 4. ve 5. periyotlarda fazladan onar element, 6. periyotta da on artı on dört element vardı.

Yani yukarı çıktıkça, her periyot baş döndürücü bir spiraller dizisiyle tamamlanıp bir sonrakine bağlanıyordu; en azından benim hayalimde oluşan şekil buydu; öyle ki, karşımdaki oturaklı, dikdörtgen tablo zihnimde spirallere dönüşüyordu. Tablo adeta Pythagorasçı bir cennete çıkan ya da oradan aşağı inen kozmik bir merdiven ya da Hz. Yakub'un merdiveniydi.

Periyodik tablonun ilk görenlere, yedi veya sekiz kimyasal familyaya son derece aşina olan, ama bu familyaların temelini (değerlik) fark edememiş, hepsinin tek bir çatı altında nasıl birleştirilebileceğini düşünmemiş kimyacılar ne kadar şaşırtıcı gelmiş olacağını ansızın, o anı yaşarcasına canlı biçimde hissettim. Acaba bu ilk keşif karşısında onların da tepkisi, benimki gibi, "Tabii ya! Gün gibi aşikâr! Nasıl oldu da ben bunu düşünemedim?" mi olmuştu?

İster sütunlar bağlamında düşünölsün, ister sıralar bağlamında, hep aynı tabloya varılıyordu. Tıpkı "yukarıdan aşağıya" ve "soldan sağa" çözülebilen bir bulmacaya benziyordu; yalnız bulmacalar keyfi, insan yapısı şeylerdi, oysa periyodik tablo doğadaki temel bir düzeni yansıtıyordu, çünkü bütün elementleri temel bir ilişki dizilişi içinde sergiliyordu. Olağanüstü bir sırrı barındırdığını hissediyordum, ama anahtarı olmayan bir şifreydi: Bu ilişki *niçin* böyleydi?

Periyodik tabloyu gördüğüm günün akşamı heyecandan neredeyse uyuyamadım; görünürde karışık, muazzam kimya âleminin tamamının kusursuz bir düzene oturtulması bana inanılmaz bir başarı gibi geliyordu. İlk büyük zihinsel aydınlanmalar, Lavoisier'nin elementleri tanımlaması, Proust'un elementlerin sadece belirli oranlarda birleştiğini ortaya koyması ve Dalton'ın, elementlerin kendine has, atom ağırlığı olan atomlardan oluştuğunu keşfetmesiydi. Bu gelişmelerle kimya reşit olmuş ve elementler kimyası haline gelmişti. Ne var ki elementlerin kendi aralarındaki düzen fark edilememişti; sadece alfabetik sıraya dizilebiliyor (Pepper'ın *Metal Oyun Kitabı*'ndaki gibi) veya tek tek bağlantısız familyalar ya da gruplar olarak ele alınıyorlardı. Mendeleyev'in çalışmalarından önce bunun ötesinde bir şey mümkün değildi. *Bütün* elementleri kapsayan bir düzenin, hepsini bir araya getirip ilişkilendiren bir ilkenin

ortaya koyulması, adeta mucizevi, dâhiyane bir başarıydı. İnsan aklının üstün gücünü ve belki de doğanın en derin sırlarını keşfedebilecek, çözebilecek, Tanrı'nın zihnini okuyabilecek yeteneğe sahip olduğunu ilk kez kavırıyordum.

O geceki hummalı, bölük pörçük uykum sırasında hep periyodik tabloyla ilgili rüyalar gördüm: Önce parıltılı, dönen bir çarkifelek, bir fırıldaktı; ardından ilk elementten sonuncusuna, uranyumun ötesinde fır dönerek sonsuzluğa uzanan koca bir bulutsu. Ertesi gün müzenin açılmasını sabırsızlıkla bekledim ve kapılar açılır açılmaz, tablonun bulunduğu en üst kata koştum.

İkinci ziyaretimde, tabloya neredeyse coğrafi açıdan, çeşitli arazileri ve sınırları olan bir dünya, bir âlem olarak baktım. Tabloyu coğrafi bir dünya olarak görmek tek tek elementleri aşır birtakım genel eğilimleri fark etmemi sağladı. Metallerin özel bir kategori olduğu uzun zamandır bilinmekteydi; tablo sayesinde, tek bir toplu bakışla, metallerin bu âlemin dörtte üçünü –batının tamamıyla güneyin büyük bölümünü– kapladıkları, ametallere büyük bölümü kuzeydoğuya düşen, ufakça bir alan kaldığı görülebiliyordu. Metaller diğer elementlerden Hadrianus Duvarı gibi çentikli bir çizgiyle ayrılıyor, birkaç metalsi –arsenik, selenyum– duvarın üstüne biniyordu. Asit ve baz iniş-çıkışlarını, “batı” elementlerinin oksitlerinin suyla tepkiyerek alkalileri, çoğu ametal olan “doğu” elementlerinin oksitlerinin de asitleri oluşturduğu görülebiliyordu. Yine bir bakışta, her iki sınırdan yer alan elementlerin –alkali metallerle halojenlerin, örneğin sodyumla klorun– karşılıklı en yüksek kimyasal ilgiye sahip olduklarını, patlayıcı bir güçle birleşerek çözündüklerinde elektrolitleri oluşturan, erime noktası yüksek, kristal halindeki tuzları oluşturdıklarını görmek de mümkündü; oysa ortada yer alan elementler çok farklı türde bileşikler oluşturunuyordu: elektrik akımlarına dirençli uçucu sıvılar veya gazlar. Volta, Davy ve Berzelius’un elementleri elektriksel bir dizi halinde sıraladıklarını hatırlayınca, en elektropozitif elementlerin solda, en elektronegatif elementlerin de sağda yer aldığı görülebiliyordu. Yani tabloya bakınca sadece tek tek elementlerin konumları değil çeşitli eğilimler de göze çarpıyordu.

Elementlerin Periyodik Tablosu

İşaretleme

74	Atom numarası
W	Elementin simgesi
Tungsten	Elementin adı
183, 85	Atom ağırlığı

1 - Modern Grup
IA - Mendeleyev Grubu

P E R İ Y O T

1	1 H Hidrojen 1,00794	2 He Helium 4,0026								
2	3 Li Lityum 6,941	4 Be Berilyum 9,0122								
3	11 Na Sodyum 22,990	12 Mg Magnezyum 24,305	3 IIIB	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB	8	9 VIII	
4	19 K Potasyum 39,098	20 Ca Kalsiyum 40,08	21 Sc Skandiyum 44,956	22 Ti Titanyum 47,88	23 V Vanadyum 50,94	24 Cr Krom 51,996	25 Mn Manganez 54,938	26 Fe Demir 55,847	27 Co Kobalt 58,9332	
5	37 Rb Rubidyum 85,468	38 Sr Stronsiyum 87,62	39 Y Yttriyum 88,9059	40 Zr Zirkon 91,224	41 Nb Niyobyum 92,91	42 Mo Molibden 95,94	43 Tc Teknetyum (98)	44 Ru Rutenyum 101,07	45 Rh Rodyum 102,906	
6	55 Cs Sezyum 132,91	56 Ba Baryum 137,33		72 Hf Hafnilyum 178,49	73 Ta Tantal 180,95	74 W Tungsten 183,85	75 Re Renyum 186,207	76 Os Osmiyum 190,2	77 Ir Iridyum 192,22	
7	87 Fr Fransiyum (223)	88 Ra Radyum 226,025		104 Rf Rutherfordyum (261)	105 Db Dubnyum (262)	106 Sg Seaborgyum (263)	107 Bh Bohryum (262)	108 Hs Hassilyum (265)	109 Mt Meitneryum (266)	

Azrak Toprak Dizisi

6	57 La Lantan 138,906	58 Ce Seryum 140,12	59 Pr Praseodim 140,908	60 Nd Neodim 144,24	61 Pm Prometyum (145)	62 Sm Samaryum 150,36
----------	--------------------------------------	-------------------------------------	---	-------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------

İkinci Azrak Toprak Dizisi

7	89 Ac Aktinyum 227,028	90 Th Torilyum 232,038	91 Pa Protaktinyum 231,036	92 U Uranyum 238,029	93 Np Neptunyum 237,048	94 Pu Plutonyum (244)
----------	--	--	--	--------------------------------------	---	---------------------------------------

- Alkali Metaller
- Toprak Alkali Metaller
- Geçiş Metalleri
- Diğer Metaller
- Ametaller
- Halojenler
- Eylemsiz Gazlar

C Katı

Br Sıvı

H Gaz

Halojenler

18
VIII A

10	11 IB	12 IIB	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIII A
			5 B Bor 10,81	6 C Karbon 12,011	7 N Azot 14,007	8 O Oksijen 15,999	9 F Flüor 18,998	10 Ne Neon 20,179
			13 Al Alüminyum 26,98	14 Si Silisyum 28,086	15 P Fosfor 30,974	16 S Kükürt 32,06	17 Cl Klor 35,453	18 Ar Argon 39,948
28 Ni Nikel 58,69	29 Cu Bakır 63,546	30 Zn Çinko 65,39	31 Ga Galyum 69,72	32 Ge Germaniyum 72,59	33 As Arsenik 74,922	34 Se Selenyum 78,96	35 Br Brom 79,904	36 Kr Kripton 83,80
46 Pd Paladyum 106,42	47 Ag Gümüş 107,868	48 Cd Kadmilyum 112,41	49 In İndiyum 114,82	50 Sn Kalay 118,71	51 Sb Antimon 121,75	52 Te Tellür 127,60	53 I İyot 126,905	54 Xe Ksenon 131,29
78 Pt Platin 195,08	79 Au Altın 196,967	80 Hg Cıva 200,59	81 Tl Talyum 204,383	82 Pb Kurşun 207,2	83 Bi Bizmut 208,98	84 Po Polonyum (209)	85 At Astatin (210)	86 Rn Radon (222)
110 (269)	111 (272)	112 (277)	113	114 (285)	115	116 (289)	117	118 (293)

63 Eu Eüropyum 151,96	64 Gd Gadolinyum 157,25	65 Tb Terbiyum 158,925	66 Dy Disprozyum 162,50	67 Ho Holmiyum 164,93	68 Er Erbiyum 167,26	69 Tm Tuliyum 168,934	70 Yb İterbiyum 173,04	71 Lu Lütetisyum 174,967
---------------------------------------	---	--	---	---------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	--	--

95 Am Amerikonyum (243)	96 Cm Küriyum (247)	97 Bk Berkelyum (247)	98 Cf Kaliforniyum (251)	99 Es Einsteiniyum (252)	100 Fm Fermiyum (257)	101 Md Mendeleviyum (288)	102 No Nobelyum (259)	103 Lr Lavrensiyum (260)
---	-------------------------------------	---------------------------------------	--	--	---------------------------------------	---	---------------------------------------	--

Periyodik tabloyu görüp anlamak hayatımı değiştirmişti. Onu mümkün olduğunca sık ziyaret etmeyi âdet edindim. Defterime çizip sürekli yanımda taşımaya başladım; sonunda –görsel ve kavramsal olarak– zihnime o kadar yerleşti ki, ezberimde tabloyu her yönde katedebiliyordum; bir grupta yukarı çıkıp sağa dönerek periyodu izliyor, durup aşağı iniyor, nerede bulunduğumu hep tam olarak biliyordum. Tıpkı bir bahçe gibiydi, çocukken çok sevdiğim sayılar bahçesine benziyordu, ama ondan farkı, gerçek olması, evrenin anahtarı olmasıydı. Saatler boyunca Mendeleyev’in büyüğü bahçesinde kendimden geçmiş, büyülenmiş halde dolaşıp keşifler yapıyordum.¹

Müzedde, periyodik tablonun yanı başında Mendeleyev’in bir fotoğrafı vardı; yele gibi saçları ve sakalı, delici, hipnotize edici bakışlarıyla Fagin’le Svengali’nin karışımı gibiydi. Çılgın, abartılı, vahşi bir tipti, ama kendi tarzında Byron’sı Humphry Davy kadar romantikti. Onunla ilgili daha çok şey öğrenmem ve periyodik tablosunu ilk kez yayımladığı ünlü kitabı *Kimyanın İlkeleri*’ni okumam gerekiyordu.

Kitabı da, hayatı da beni hayal kırıklığına uğratmadı. Ansiklopedik ilgi alanları olan bir adamdı. Ayrıca bir müzik âşığı ve (aynı zamanda kimyacı olan) Borodin’in yakın dostuydu. Gelmiş geçmiş en zevkli ve canlı kimya kitabının, *Kimyanın İlkeleri*’nin de yazarıydı.²

1 Yıllar sonra, C.P. Snow’u okuduğum zaman, periyodik tabloyu ilk görüşündeki tepkisinin benimkine çok benzediğini fark ettim:

Karmakarışık, gelişigüzel olguların bir sıraya, düzene girdiğini ilk kez görüyordum. Çocukluğumun inorganik kimyasındaki her tür kargaşa, formül ve keşmekeş karşımdaki şemaya oturuyordu; sanki balta girmemiş bir ormanın kenarında durmuş, ansızın bir Hollanda bahçesine dönüşmesini izliyordum.

2 Mendeleyev önsözünün ilk dipnotunda, “bilim dünyasında hayatın mutluluk, özgürlük ve neşeyle dolu” olduğundan bahseder – bunun kendi açısından ne kadar doğru olduğu her cümlesinde bellidir. *Kimyanın İlkeleri*, Mendeleyev’in hayatı boyunca canlı bir varlık gibi gelişmişti; kitabın her basımı öncekilerden daha geniş, daha kapsamlı ve daha oturmuştu; dipnotlar giderek artıp genişlemişti (son basımlarda dipnotlar metinden daha fazla yer –bazıları sayfanın onda dokuzunu– kaplıyordu; sanıyorum benim de dipnotlara, imkân tanıdıkları gezintilere düşkünlüğüm, kısmen *Kimyanın İlkeleri*’ni okumuş olmamdan kaynaklanmıştır).

Annemle babam gibi Mendelejev de çok kalabalık bir ailenin evladıydı; on dört çocuğun en küçüğü olduğunu okumuştum. Annesi parlak zekâsını muhtemelen çocukken fark etmiş, on dört yaşına geldiğinde, iyi bir eğitim görmediği takdirde yolunu şaşıracağını düşünerek oğluyla birlikte Sibiryâ'dan hareket edip binlerce kilometre yolu yürüyerek katetmişti: Önce Moskova Üniversitesi'ne başvurmuşlar, ardından, (Sibiryalı olduğu için buraya kabul edilmeyince) Petersburg'a gitmişlerdi; Petersburg'da öğretmen okuluna burs kazanmıştı. (O sırada altmışına yaklaşan annesi, bu zorlu yolculuğun ardından bitkin düşerek ölmüştü. Annesine çok bağlı olan Mendelejev, ileride, *Kimyanın İlkeleri*'ni annesinin anısına ithaf edecekti.)

Mendelejev, daha Petersburg'daki öğrenciliği sırasında bile her tür düzenleyici ilkeye doymak bilmeyen bir merak sergilemişti. Onsekizinci yüzyılda Linnaeus hayvanları ve bitkileri, ayrıca (o kadar başarılı olmasa da) mineralleri sınıflandırmıştı. Dana ise 1830'larda minerallerin eski fiziksel sınıflandırmasının yerine yaklaşık on iki ana kategorilik (doğada serbest halde bulunan elementler, oksitler, sülfürler, vs.) kimyasal bir sınıflandırma sistemi koymuştu. Ancak elementler için bu tür bir sınıflandırma mevcut değildi ve artık bilinen elementlerin sayısı altmışa ulaşmıştı. Hatta bazı elementlerin sınıflandırılması mümkün görünmüyordu. Uranyum ya da şaşırtıcı, son derece hafif berilyum metali hangi kategoriye sokulabilirdi? En son keşfedilen elementlerin bazılarını sınıflandırmak özellikle zordu; örneğin 1862'de keşfedilen talyum bazı bakımlardan kurşuna, bazı bakımlardan gümüşe, kimi özellikleriyle alüminyuma, kimileriyle de potasyuma benziyordu.

Mendelejev'in sınıflandırmaya ilgi duymasından periyodik tablonun 1869'da ortaya çıkışına kadar, aradan neredeyse yirmi yıl geçti. Belki de (bir bakıma Darwin'in *Türlerin Kökeni*'ni yayımlayışını hatırlatan) bu uzun düşünme ve kuluçka dönemi sayesinde, Mendelejev *Kimyanın İlkeleri*'ni nihayet yayımladığında, çağdaşlarının çok ötesinde bir bilgi birikimi ve kavrayış sergileyebildi – çağdaşlarının bazıları da düzenli aralıklarla tekrarlanma ilkesini açıkça görüyor, ama hiçbir

bu ilkeyi Mendeleyev gibi olağanüstü ayrıntılı bir düzene oturtamıyordu.

Mendeleyev, elementlerin özelliklerini ve atom ağırlıklarını kartlara yazdığını ve Rusya'nın bir ucundan diğerine yaptığı uzun tren yolculuklarında sürekli düşünüp bu kartları karıştırdığını, bir tür pasyans, kendi ifadesiyle "kimyasal pasyans" oynadığını, bütün elementlere, özelliklerine ve atom ağırlıklarına anlam kazandıracak bir düzen, bir sistem bulmaya çalıştığını anlatır.

Bir can alıcı unsur daha vardı. Birçok elementin atom ağırlığı konusunda on yıllardır süren bir bulanıklık mevcuttu. Mendeleyev'in ve diğerlerinin, elementlerin tam bir sınıflandırmasını yapmayı akıllarından dahi geçirebilmeleri, ancak bu karışıklığın 1860'ta Karlsruhe Kongresi'nde nihayet çözülmesiyle mümkün oldu. Mendeleyev Karlsruhe'ye Borodin'le birlikte gitmişti (bu hem kimyasal, hem de müzikal bir yolculuktu; yolda çeşitli kiliselerde durup orglarını deniyorlardı). Karlsruhe öncesi, eski atom ağırlıklarından yola çıkıldığında ayrı ayrı üçlüler veya gruplar algılanabiliyor, ama gruplar arasında sayısal bir ilişki olduğu fark edilemiyordu.³ Nihayet Cannizzaro gü-

3 Elementlerin atom ağırlıklarının bir anlamı olduğunu ilk fark eden Mendeleyev değildi. Berzelius toprak alkali metallerin atom ağırlıklarını saptadığında, stronsiyumun atom ağırlığının, kalsiyumunkiyle baryumunkinin ortalaması olması Döbereiner'in dikkatini çekmişti. Bu, Berzelius'un düşündüğü gibi, bir tesadüf müydü, yoksa önemli ve genel bir şeyin göstergesi mi? Berzelius çok kısa süre önce, 1817'de selenyum keşfetmiş ve (kimyasal özellikleri bakımından) kükürtle tellürün arasında "yer aldığını" hemen fark etmişti. Döbereiner daha ileriye giderek nicel bir ilişki kurdu: Selenyumun atom ağırlığı kükürtle tellürün atom ağırlıklarının ortalamasına eşitti. Aynı yıl içinde lityum da (yine Berzelius'un mutfak-laboratuvarında) keşfedildiğinde, Döbereiner yeni elementin bir başka üçlüyü, bir alkali metal üçlüsünü tamamladığını gözlemledi: lityum, sodyum ve potasyum. Ayrıca, klorla iyodun atom ağırlıkları arasında çok büyük bir boşluk bulunduğunu fark eden Döbereiner (tıpkı daha önce Davy'nin düşündüğü gibi) onlara benzer üçüncü bir element, atom ağırlığı onlarınkinin ortalaması olan bir halojen olması gerektiği kanısındaydı. (Bu element, yani brom, birkaç yıl sonra keşfedildi.)

Döbereiner'in, atom ağırlığıyla kimyasal nitelik arasında bir bağlantı olduğunu ima eden "üçlü"leri değişik tepkiler uyandırıyor. Berzelius ve Davy, bunu bir tür "nümeroloji" olarak görüyor ve şüpheyi karşılıyorlardı; ancak Döbereiner'in sayılarında karanlık ama temel bir anlamın yatıyor olabileceğini düşünenler de vardı.

venilir atom ağırlıklarının nasıl hesaplanacağını ve örneğin toprak alkali metallerin (kalsiyum, stronsiyum ve baryum) doğru atom ağırlıklarının (önceden zannedildiği gibi 20, 44 ve 68 değil) 40, 88 ve 137 olduğunu gösterdikten sonra, bunların alkali metallerin –potasyum, rubidyum ve sezyum– atom ağırlıklarına ne kadar yakın olduğu ortaya çıktı. Bu yakınlıktan ve ayrıca halojenlerin –klor, brom ve iyot– atom ağırlıkları arasındaki yakınlıktan yola çıkan Mendeleev, 1868’de üç grubu yan yana getiren küçük bir şema oluşturdu:

Cl	35,5	K	39	Ca	40
Br	80	Rb	85	Sr	88
I	127	Cs	133	Ba	137

İşte bu noktada, üç element grubunu atom ağırlıklarına göre sıralayınca ortaya tekrarlanan bir düzen –bir halojen, ardından bir alkali metal, onun ardından bir toprak alkali metal– çıktığını gören Mendeleev, bunun daha büyük bir düzenin küçük bir parçası olması gerektiğini düşünerek *bütün* elementleri kapsayan bir tekrar düzeni –Periyodik Yasa– fikrine ulaştı.

Mendeleev’in ilk küçük tablosunun bir bulmacayı doldurur gibi doldurulması ve her yönde genişletilmesi gerekiyordu; bunun için de cesurca spekülasyonlar yapmak şarttı. Acaba hangi element hem toprak alkali metaller kimyasal anlamda benziyor, hem de atom ağırlığı bakımından lityumdan sonra geliyordu? Görünürde böyle bir element mevcut değildi – yoksa genellikle üç değerlikli ve atom ağırlığı 14,5 kabul edilen berilyum olabilir miydi? Aslında iki değerlikli, dolayısıyla atom ağırlığı da 14,5 değil, 9 olmasındı? O zaman lityumdan sonra gelir ve boşluğu mükemmelen doldururdu.

Bilinçli hesaplara önseziyi, ilhamla çözümlemeyi birleştiren Mendeleev, birkaç hafta içinde otuz küsur elementi artan atom ağırlığı sırasına göre şemalaştırmayı başardı; oluşturduğu cetvel, her sekizinci elementte özelliklerin başa dönerek tekrarlandığına işaret ediyordu. Söylentiye göre, 16 Şubat 1869 gecesi, rüyasında, bilinen hemen tüm elementleri büyük

bir tablo halinde düzenlenmiş olarak gördü. Ertesi sabah bu tabloyu kâğıda geçirdi.⁴

Mendeleyev'in tablosunun mantığı ve düzeni o kadar açıktı ki, kuralın dışında kalan kimi istisnalar hemen göze çarpıyordu. Bazı elementler yanlış yerde görünüyordu, bazı yerlerdeyse element yoktu. Mendeleyev muazzam kimya bilgisine dayanarak, kabul görmüş değerlik ve atom ağırlıklarını hiçe sayıp beş altı elementin yerlerini değiştirdi. Bunu yaparken sergilediği cesaret, çağdaşlarından bazılarını dehşete düşürdü (örneğin Lothar Meyer, sırf "uymadıkları" için atom ağırlıklarını değiştirmenin korkunç bir şey olduğunu düşünüyordu)

Mendeleyev müthiş bir güvenle tablosunda "henüz bilinmeyen" elementlere de boş yerler ayırdı. Üstünde ve altında (ve bir ölçüde sağında ve solunda) yer alan elementlerin özelliklerine dayanan tahminler yaparak bu bilinmeyen elementlerin niteliklerinin öngörülebileceğini ileri sürdü. 1871'de oluşturduğu tabloda bunu uyguladı ve III. grupta, alüminyumun altında yer alması gereken yeni bir elementin ("eka-alüminyum") özelliklerini ayrıntılı biçimde tahmin etti. Dört yıl sonra, Fransız kimyacı Lecoq de Boisbaudran bu tanıma tıpatıp uyan bir element keşfetti ve yeni elemente (ya yurtseverlik duygusuyla ya da kurnazca kendi adına atıfta bulunarak horoz anlamındaki *gallus*'tan) galyum adını verdi.

Mendeleyev'in tahminlerinin doğruluğu şaşırtıcıydı: Mendeleyev'in öngördüğü atom ağırlığı 68 (Lecoq'un bulduğu 69,9), özgül ağırlık 5,9 (Lecoq'ununki 5,94) idi ve galyumun diğer fiziksel ve kimyasal özelliklerinin birçoğunu da –erirliği, oksitleri, tuzları, değerliği– doğru tahmin etmişti. Başlangıçta Lecoq'un gözlemleriyle Mendeleyev'in tahminleri arasında birtakım aykırılık-

4 Bu söylentiye daha sonra bizzat Mendeleyev de doğrulamıştır; benzer biçimde, yıllar sonra Kekule de, benzen halkasını, rüyasında kendi kuyruklarını ısırarak yıllar görmesi sonucu keşfettiğini açıklayacaktı. Ne var ki, Mendeleyev'in kendi kaleminden çıkma tablosuna baktığımızda, yer değiştirmelerle, karalamalarla ve sayfa kenarlarında hesaplamalarla dolu olduğunu görürüz. Bu tablo, zihninde süren anlama çabasını, yaratıcı gayreti en somut biçimde gösterir. Mendeleyev rüyasından bütün çözümleri bulmuş olarak uyanmamış, belki daha da ilginç biçimde, bir ilhamla uyanıp birkaç saat içinde, yıllardır zihnini meşgul eden soruların cevabını bulabilmişti.

lar bulunuyordu, ama bunların hepsi, çok kısa sürede, Mendeleev'i haklı çıkaracak şekilde giderildi. Hatta Mendeleev'in (hiç görmediği bir element olan) galyumun özelliklerini, elementi biz-zat keşfetmiş olan kişiden daha iyi kavradığı söylenir.

Birdenbire Mendeleev tahminler yürüten bir hayalperest olmaktan çıkıp doğanın temel yasalarından birinin kâşifi olarak görülmeye başladı; periyodik tablo ise, hoş ama kanıtlanmamış bir şemayken, daha önce bağlantısız olan sayısız kimyasal bilgi arasında eşgüdümü sağlayan paha biçilmez bir kılavuza dönüştü. Ayrıca gelecekte çeşitli araştırmalarda, örneğin "eksik" elementlerin sistematik bir araştırmasında yol gösterici olarak da kullanılabilirdi. Mendeleev, aradan yaklaşık yirmi yıl geçtikten sonra, "Bu yasanın ortaya konmasından önce, kimyasal elementler Doğa'daki birtakım parçalar, tesadüfi olgulardan ibaretti; yeni elementlerin keşfedilmesini beklemek için özel bir neden yoktu," diyordu.

Mendeleev'in periyodik tablosuyla birlikte, yeni elementlerin keşfi beklendiği gibi, özellikleri bile öngörülebiliyordu. Mendeleev önceki tahmini kadar ayrıntılı iki tahminde daha bulundu; birkaç yıl sonra skandiyum ve germanyumun keşfiyle bu tahminleri de doğrulandı.⁵ Galyum örneğinde olduğu gibi, bu tahminlerini de benzerlik ve doğrusallık temellerine dayanarak yapmış, bu bilinmeyen elementlerin kimyasal ve fiziksel

5 1889 tarihli bir dipnotunda -konuşmalarında bile, en azından yazılı hallerinde, dipnotlar vardı- şöyle diyordu: "Bazı yeni elementler öngörüyorum, ama eskisi kadar emin değilim." Mendeleev bizmutla (atom ağırlığı 209) toryum (232) arasındaki boşluğun farkındaydı ve bu boşluğu dolduracak birkaç elementin olması gerektiğini düşünüyordu. En emin olduğu, bizmutun hemen ardından gelen elementti - "tellüre benzer, dvi-tellür adını verebileceğimiz bir element." Bu element, yani polonyum, 1898'de Curie'ler tarafından keşfedildi ve nihayet ayrıştırıldığında, Mendeleev'in tahmin ettiği özelliklerin hemen hepsine sahip olduğu görüldü. (Mendeleev 1899'da Paris'te Curie'leri ziyaret etti ve kendisinin "ekabaryum" adıyla tahmin ettiği radyumun keşfini kutladı.)

Mendeleev *Kimyanın İlkeleri*'nin son basımında daha birçok tahminde bulundu; bunlardan ikisi, manganezin daha ağır benzerleriydi: atom ağırlığı yaklaşık 99 olan "eka-manganez" ve atom ağırlığı 188 olan "tri-manganez"; ne yazık ki bu elementleri göremedi. Keşfedilen son doğal element olan "tri-manganez", yani renyum, ancak 1925'te bulundu; "eka-manganez", yani teknetyum ise, 1937'de, yapay olarak elde edilen ilk yeni element oldu.

Mendeleev ayrıca uranyumun ardından gelen bazı elementleri de benzerlik ilkesine dayanarak öngördü.

özellikleriyle atom ağırlıklarının, dikey gruplardaki komşu elementlerinkilerin arasında yer alacağını öngörmüştü.⁶

Ne var ki, Mendeleyev periyodik tablonun temel taşı tah-

6 İnanılmaz bir eşzamanlılık örneği olarak, Karlsruhe Kongresi'ni izleyen on yıl boyunca, hepsi birbirinden tamamen bağımsız *altı* sınıflandırma yapıldı: Fransa'da de Chancourtois'nun, İngiltere'de Odling ve Newlands'ın, Almanya'da Lothar Meyer'in, Amerika'da Hinrichs'in ve Rusya'da Mendeleyev'in sınıflandırmaları; hep- si de periyodik yasayı doğruluyordu.

Fransız mineralog de Chancourtois, bu tür bir sınıflandırmayı yapan ilk bilim adamıydı; 1862'de -Karlsruhe Kongresi'nden on sekiz ay sonra- yirmi dört elementin simgelerini, dikey bir silindirin etrafına, bir spiral oluşturacak ve atom ağırlıklarına orantılı yüksekliklerde yer alacak şekilde yerleştirdi; böylece benzer özelliklere sahip elementler alt alta geliyordu. Sarmalın orta noktasında tellür bulunduğundan, spiriline *vis tellurique* "tellür burgusu" adını verdi. Ancak yazısı *Comptes Rendu*'de yayımlandığında -abes biçimde- çizimine yer verilmedi ve başta bu olmak üzere çeşitli sorunlar girişimi baltaladı, de Chancourtois'nun fikirleri dikkate alınmadı.

İngiliz Newlands da ondan daha şanslı sayılmazdı. O da bilinen elementleri artan atom ağırlığı sırasına göre dizdi ve her sekizinci elementin birinciye benzer olduğunu fark ederek "Oktavlar Yasası"nı geliştirdi: "Belirli bir elementten başlandığında sekizinci element, tıpkı müzik oktavındaki sekizinci nota gibi, birincinin bir tür tekrarıdır." (O dönemde eylemsiz gazlar biliniyor olsaydı, birinciye benzeyen, dokuzuncu element olacaktı elbette.) Müzikle yaptığı harfi harfine kıyaslama, hat- ta bu oktavların bir tür "kozmetik müzik" olabileceği iddiası, Newlands'ın kuramı- nı sunduğu Kimya Derneği toplantısında alayla karşılandı; elementleri alfabetik olarak sıralasa daha iyi olacağı söylendi.

Newlands'ın periyodik yasaya de Chancourtois'dan da çok yaklaştığı kuşku gö- türmez. Mendeleyev gibi Newlands da atom ağırlıkları periyodik tabloda bulun- maları gereken yere uymayan elementlerin yerini değiştirecek kadar cesurdu (an- cak Mendeleyev gibi bilinmeyen elementler konusunda tahminde bulunamadı).

Karlsruhe Kongresi'nde bulunanlardan biri de Lothar Meyer'di ve kongrede ya- yımlanan düzeltilmiş atom ağırlıklarını periyodik bir sınıflandırmada kullanan ilk kimyacılardandı. 1868'de, on altı sütunluk ayrıntılı bir periyodik tablo hazırladı (ancak yayımlanması Mendeleyev'in tablosundan sonraya kaldı). Lothar Meyer bilhassa elementlerin fiziksel özellikleri ve bunların atom ağırlıklarıyla ilişkisi üze- rinde durdu; 1870'te yayımlanan ünlü grafiğinde, bilinen elementlerin atom ağır- lıklarıyla "atom hacimleri" (atom ağırlığının yoğunluğa oranı) arasındaki bağıntı- yı gösterdi; alkali metaller yüksek noktalarda, yoğun ve küçük atomlu VIII. grup metalleri (platin ve demir metalleri) alçak noktalarda yer alıyor, diğer elementler ikisinin arasına düşüyordu. Bu grafik, periyodik yasa lehinde güçlü bir argüman oluşturdu ve Mendeleyev'in çalışmalarının kabul görmesine çok yardımcı oldu.

Ne var ki, "Doğal Sistem"i keşfettiği sıralarda Mendeleyev kendi çalışmalarına benzer araştırmaların varlığından ya habersizdi ya da haberdar olduğunu reddedi- yordu. Daha sonra, adı ve şöhreti sağlamaştığında daha fazla bilgi sahibi, belki de daha cömert oldu, öncelleri veya kendisiyle eşzamanlı kâşifler olabileceği tehdidi ortadan kalktı. 1889'da, Faraday Konferansı'nı sunmak üzere Londra'ya davet edil- diğinde, kendinden önceki çalışmaların sahiplerine ölçülü bir övgüde bulundu.

min edemedi, belki de edemezdi; çünkü burada mesele eksik bir element değil, bütün bir familya ya da gruptu. 1894 yılında argon –tablonun hiçbir yerine uymuyormuş gibi görünen bir element– keşfedildiğinde, Mendeleyev önce bunun bir element olmadığını, azotun daha ağır bir biçimi (ozon, yani O_3 benzeri N_3) olduğunu düşündü. Ama sonra, yeni elementin klorla potasyum arasında bir yeri olduğu, hatta her periyotta halojenlerle alkali metaller arasına oturacak bütün bir gruba yer olduğu ortaya çıktı. Bunu fark eden Lecoq oldu ve henüz keşfedilmemiş gazların atom ağırlıkları konusunda tahminlerde bulundu – bunlar gerçekten de çok kısa süre sonra keşfedildi. Helyum, neon, kripton ve ksenonun keşfedilmesiyle, bu gazların eksiksiz bir periyodik grup oluşturduğu açıkça ortaya çıktı; o kadar eylemsiz, mütevazı ve kendi halinde bir gruptu ki, bir yüzyıl boyunca kimyacıların dikkatinden kaçmıştı.⁷ Eylemsiz gazlar, bileşik oluşturmama bakımından birbirine özdeşti; değerlikleri sıfır gibi görünüyordu.⁸

7 Oysa Cavendish, 1785'te havadaki azot ve oksijeni kıvılcımla patlatırken küçük bir miktarının ("bütünün azami 1/120'sinin") bileşmeye kesinlikle direndiğini gözlemiş, ancak 1890'lara kadar kimse bununla ilgilenmemişti.

8 Sanıyorum zaman zaman kendimi eylemsiz gazlarla özdeşleştiriyor, bazen de onlara insani özellikler atfediyor, yalnız, yoksun, ilişki kurma özlemi içindeki varlıklar olarak zihnimde canlandırıyordum. Başka elementlerle birleşmeleri kesinlikle imkânsız mıydı? Halojenlerin en etkini, en taşkınlı olan –her an birleşmeye hazır olduğundan yüz yılı aşkın bir süre boyunca bir türlü ayrıştırılamayan– flüor, fırsat verilse, hiç değilse eylemsiz gazların en ağırlı olan ksenonla birleşmez miydi? Fiziksel sabit tablolarına daldım ve böyle bir bileşmenin kuramsal olarak mümkün olduğu kanısına vardım.

1960'ların başında, Amerikalı kimyacı Neil Bartlett'in böyle bir bileşik –platin, flüor ve ksenondan oluşan üçlü bir bileşik– elde etmeyi başardığını duyunca (o dönemde aklım başka konularda olduğu halde) çok sevindim. Ardından ksenon flüorürler ve ksenon oksitler elde edildi.

Freeman Dyson bana yazdığı bir mektupta çocukken periyodik tabloyu ve eylemsiz gazları ne kadar çok sevdiğini –o da bu gazları Güney Kensington'daki Bilim Müzesi'nde, şişelerin içinde görmüş– ve yıllar sonra bir baryum ksenat örneği gördüğünde, ele geçmez, tepkimez gazı sağlam ve göz alıcı biçimde bir kristale hapsedilmiş görmekten ne büyük bir heyecan duyduğunu anlatmış:

Periyodik tablo benim için de bir tutkuydu... Çocukken tablonun karşısında saatlerce durur, bu metal folyoların ve kavanozlardaki gazların her birinin kendine has bir kişiliği olmasının ne müthiş bir şey olduğunu düşünürdüm... Hayatımın unutulmaz anlarından biri, Willard Libby'nin, baryum ksenat kristalleriyle dolu küçük bir kavanozla Princeton'a geldiği gündür. Sofra tuzuna benzeyen, ama çok daha ağır, kararlı bir bileşti. İşte bu, kimyanın sihriydi: ksenonun bir kristale hapsedildiğini görmek.

Periyodik tablo inanılmaz bir güzelliğe sahipti; hayatımda gördüğüm en güzel şeydi. Burada güzellikle ne kastettiğimi hiçbir zaman yeterince çözümleyemedim – sadelik miydi, tutarlılık mı, ritm mi, kaçınılmazlık mı? Belki de her elementin sağlam bir biçimde yerine oturmasının, boşluk, istisna olmayışının, her şeyin diğer her şeyi gerektirmesinin simetrisi, kapsamlılığıydı.

Son derece bilgili bir kimyacı olan J.W. Mellor'ın muazzam inorganik kimya kitabını okumaya başladığımda, yazarın periyodik tablodan “yüzeysel” ve “aldatıcı”, genel doğruluğu ve temeli bulunmayan bir sınıflandırma olarak bahsetmesi beni rahatsız etti. Kısa süreli bir paniğe kapıldım; düzenli aralıklarla tekrarlanma kavramının kimyasal nitelik ve değerlik dışında bir temele dayanıp dayanmadığını öğrenmem şarttı.

Bu araştırma beni laboratuvarımdan uzaklaştırıp yeni bir kitaba yöneltti: Gözümde derhal Tanrı kelamı niteliğine bürünen *Fizik ve Kimya Elkitabı*, kalın, neredeyse küp şeklinde, yaklaşık üç bin sayfalık bir kitaptı ve akla gelebilecek her fiziksel ve kimyasal özelliğe ait tablolar içeriyordu; bunların birçoğunu takıntı halinde ezberledim.

Bütün elementlerin ve yüzlerce bileşiğin yoğunluklarını, erime noktalarını, kaynama noktalarını, kırılma indislerini, çözünürlüklerini ve kristal biçimlerini ezberledim. Atom ağırlıklarıyla aklıma gelen her fiziksel özellik arasındaki bağıntıyı gösteren grafikler çizmeye verdim kendimi. Araştırdıkça daha fazla heyecanlanıp coşuyordum, çünkü incelediğim neredeyse her şey, düzenli aralıklarla tekrarlanma eğilimi gösteriyordu: yalnız yoğunluk, erime noktası, kaynama noktası değil, ayrıca ısı ve elektrik iletkenliği, kristal biçimi, sertlik, erimeyle hacim değişimi, ısıyla genleşme, elektrot potansiyeli, vs. Demek ki sadece değerlik değil, fiziksel özellikler de söz konusuydu. Bu doğrulamayla, periyodik tablonun gücü, evrenselliği gözümde artmış oldu.

Periyodik tablonun ortaya koyduğu eğilimlerin istisnaları ve –bazıları ciddi– aykırılıklar da mevcuttu. Örneğin sağındaki ve solundaki elementler elektriği oldukça iyi iletmediği halde manganez niçin bu kadar zayıf bir iletken? Güçlü magnetizma özelliği niçin demir metalleriyle sınırlıydı? Bununla birlikte, nedense bu istisnaların sistemin bütününe katıyen geçersiz-

leştirmediginden, başka bazı özel mekanizmaların işleyişini yansıttığından emindim.⁹

Periyodik tablodan yararlanarak ben de tahmin yapmayı denedim ve Mendeleyev'in galyum ve diğer elementleri öngördüğü şekilde, henüz bilinmeyen birkaç elementin özelliklerini öngörmeye çalıştım. Müzedeki tabloyu ilk gördüğümde, dört boşluk olduğunu gözlemlemiştim. Alkali metallerin sonuncusu 87. element hâlâ eksikti, halojenlerin sonuncusu 85. element de öyle. Manganezin altında yer alan 43. element de eksikti, ama yerinde “?Masuryum” yazısı vardı, atom ağırlığıysa verilmemişti.¹⁰ Son eksik element ise, bir azrak toprak olan 61. elementti.

Bilinmeyen alkali metalin özelliklerini tahmin etmek kolaydı, çünkü alkali metallerin hepsi birbirine çok benzerdi, gruptaki diğer elementlerden yola çıkarak kestirimde bulunmak yeterliydi. 87. elementin, alkali metallerin en ağırı, en eriyebilir, en tepkini olacağını düşünüyordum; oda sıcaklığında sıvı halde ve sezyum gibi altın parıltılı olacaktı. Hatta dökme

9 Çok çarpıcı bir aykırılık, ametal hidrürleriyle ortaya çıkıyordu; hayata son derece düşman, feci bir gruptu bunlar. Arsenik ve antimon hidrürler çok zehirli ve pis kokuluydu; silisyum ve fosfor hidrürlerse kendiliğinden yanıcıydı. Kendi laboratuvarımda kükürt hidrür (H_2S), selenyum hidrür (H_2Se) ve tellür hidrür (H_2Te) üretmiştim; hepsi VI. gruptan olan bu elementlerin hidrürleri tehlikeli ve pis kokulu gazlardı. Buradan yola çıkarak VI. grubun ilk elementi olan oksijenin hidrürünün de kötü kokulu, zehirli, yanıcı bir gaz olacağı ve yaklaşık $-100^\circ C$ 'de yoğunlaşarak zararlı bir sıvıya dönüşeceği tahmin edilebilirdi. Oysa H_2O , suydur- kararlı, içilebilen, kokusuz, zararsız ve özel, kendine has niteliklere sahip (dondüğunda genleşmesi, müthiş ısı kapasitesi, iyonlaştırıcı çözücü olarak kapasitesi, vs.), bu özellikleri nedeniyle sulu gezegenimiz için, hayatın kendisi için vazgeçilmez bir bileşik. Böylesine bir aykırılığın sebebi neydi? Suyun özellikleri, oksijenin periyodik tablodaki yerleşiminden şüpheye düşmeme yol açmıyor, benzerlerinden niçin bu kadar farklı olduğunu şiddetle merak etmeme sebep oluyordu. (Bu sorunun ancak yakın tarihte, 1930'larda, Linus Pauling'in hidrojen bağıını çizmesiyle yanıtlanabildiğini öğrendim.)

10 Ida Tacke Noddack, 1925-26'da 75. element renyumu bulan Alman bilim adamları ekibindeydi. Noddack 43. elementi de bulduğunu ileri sürdü ve masuryum adını verdi. Ama iddiası kanıtlanamadığı için ciddiye alınmadı. 1934'te Fermi uranyumu nötron bombardımanına tutarak 93. elementi elde ettiği kanısına vardığında Noddack yanıldığını, aslında atomu böldüğünü söyledi. Ama 43. element konusundaki iddiası şüpheyle karşılanmış olduğundan, kimse onu dinlemedi. Dinlemiş olsalardı, muhtemelen Almanya'nın elinde atom bombası olacak ve dünya tarihi farklı gelişecekti. (Bu olayı, Glenn Seaborg, Kasım 1997'de bir kongrede anılarını anlatırken aktarmıştır.)

bakır gibi somon pembesi tonunda olabilirdi. Sezyumdan da elektropozitif olacak ve daha güçlü bir fotoelektrik etki sergileyecekti. Diğer alkali metaller gibi alevleri çarpıcı bir renge boyayacaktı; lityumdan sezyuma alev rengi eğilimi bu yönde olduğundan, muhtemelen mavimsi bir ton.

Bilinmeyen halojenin özelliklerini tahmin etmek de aynı derecede kolaydı, çünkü halojenler de birbirine çok benzerdi ve grup basit, doğrusal eğilimler sergiliyordu.

Ancak 43. ve 61. elementlerin tahmini daha çetrefilli olacaktı, çünkü bunlar (Mendeleyev'in ifadesiyle) "tipik" elementler değillerdi. Zaten Mendeleyev de bunun gibi tipik olmayan elementlerle sorun yaşamış ve ilk tablosunu düzeltmek zorunda kalmıştı. Geçiş metallerinde bir türdeşlik görülüyordu. Otuzu da metaldi ve çoğu demir gibi sert, dirençli, yoğun ve erimezdiler. Bu özellikler Dave Dayı'nın bana tanıttığı platin metalleriyle filaman metalleri gibi ağır geçiş elementleri için geçerliydi. Renklere olan ilgim, bir olguyu daha fark etmemi sağladı: Tipik elementlerin bileşikleri, örneğin sofra tuzu genellikle renksizdi, oysa geçiş metallerinin bileşikleri çoğunlukla canlı renklere sahipti: manganез ve kobalt mineralleriyle tuzlarının pembesi, nikel ve bakır tuzlarının yeşili, vanadyumun çeşitli renkleri; renklerdeki çeşitlilik, değerliklerinde de mevcuttu. Bütün bu özellikler, geçiş elementlerinin özel bir tür olduğunu, tipik elementlerden farklı yapıya sahip olduklarını gösteriyordu.

Bununla birlikte 43. elementin, grubundaki diğer metaller olan manganез ve renyumun bazı özelliklerine sahip olacağı kabaca tahmin edilebilirdi (örneğin maksimum değeri 7 olacak, renkli tuzlar oluşturacaktı); ama aynı zamanda, periyodundaki komşu geçiş metalleriyle de –solundaki niyobyum ve molibdenle ve sağındaki hafif platin metalleriyle– genel benzerlikler taşıyacaktı. Dolayısıyla, yoğunluk ve erime noktası bu elementlerin kilere yakın, parlak, sert, gümüşü bir metal olacağı öngörülebilirdi. Tam Dave Dayı'nın bayılacağı türden, 1770'lerde Scheele'nin keşfedebileceği –yeterli miktarda mevcutsa tabii– bir metaldi.

Ayrıntılarının tahmini en zor olan 61. element, bilinmeyen azrak toprak metaliydi, çünkü bunlar birçok bakımdan en şaşırtıcı elementlerdi.

Sanıyorum azrak toprak metalleri ilk kez, zincirleme sigara içen ve sigaralarını küçük bir Ronson çakmakla yakan anemden duymuştum. Annem bir gün “çakmaktaşı”nı çıkarıp bana gösterdi ve aslında çakmaktaşı değil, kazındığında kıvılcım çıkaran bir metal olduğunu söyledi. Bu “mişmetal” –yüksek oranda seryum– hepsi birbirine çok benzeyen azrak topraklar olan birkaç farklı metalin alaşımıydı. Bu tuhaf azrak toprak adının efsanevi ya da masalsi bir tınısı vardı; azrak toprakları hayalimde hem nadir ve değerli, hem de başka hiçbir şeyde bulunmayan özel, esrarengiz niteliklere sahip maddeler olarak canlandırıyordum.

Daha sonra Dave Dayı kimyacıların azrak toprakları –sayıları ondan fazlaydı– tek tek ayırmakta ne kadar zorlandıklarını anlattı, çünkü inanılmaz derecede birbirlerine benziyorlardı, fiziksel ve kimyasal özellikleri bazen tıpatıp aynıydı. Cevherleri (nedense hepsi İsveç’te çıkıyordu) asla tek bir azrak toprak elementi değil, hep birkaçını birden içeriyordu; sanki doğa bile onları birbirinden ayırmakta zorlanıyordu. Çözümlemeleri, kimya tarihinde başlı başına bir destan oluşturunuyordu; belirlenmeleri yüz yıldan fazla zaman ve tutkulu (çoğu kez hayal kırıklığıyla dolu) araştırmalar gerektirmişti. Son birkaç azrak toprak elementinin ayrılması, ondokuzuncu yüzyıl kimyasının gücünü aştığından ancak spektroskopi ve kısmi kristallendirme gibi fiziksel yöntemlerle gerçekleştirilebilirdi. Son ikisini, iterbiyum ve lütesyumu ayırabilmek için, tuzları arasındaki belli belirsiz çözünürlük farkından yararlanılan on beş bin kısmi kristallendirme gerekmişti – yıllar süren bir işlem.

Bununla birlikte, inatçı azrak toprak elementlerinin büyü-süne kapılan ve incelendiklerinde, bütün elementleri ve düzenli aralıklarla tekrarlanma özelliklerini beklenmedik biçimde aydınatabileceklerini hissederek bütün hayatlarını bu elementleri ayırtırmaya adanmış kimyacılar vardı:

Azrak topraklar [diyordu William Crookes] araştırmalarımızda bizi şaşırtıyor, tahminlerimizde yanıltıyor, rüyalarımızda peşimizi bırakmıyorlar. Karşımıza alaylı, anlaşılmaz, meçhul bir derya gibi uzanıyor, tuhaf ifşaat ve ihtimaller mırıldanıyorlar.

Kimyacıları yanıltan, alaya alan ve rüyalarında peşlerini bırakmayan azrak toprak elementleri, onları periyodik tablosuna yerleştirmeye çalışan Mendeleyev'i tam anlamıyla çıldırtıyorlardı. 1869'da ilk tablosunu oluşturduğunda sadece beş azrak toprak biliniyordu, ama sonraki yıllarda başkaları da keşfedildi; her keşifle birlikte sorun büyüyordu, çünkü hepsi, birbirini takip eden atom ağırlıklarıyla adeta tabloda tek bir yere aitmiş, 6. periyotta yan yana iki elementin arasına sıkışmış gibiydiler. Başka kimyacılar da birbirine çıldırtıcı derecede benzeyen bu elementlerin yerleştirilmesiyle uğraşıyordu; sonunda kaç azrak toprak elementinin ortaya çıkacağı konusundaki belirsizlik de sıkıntılarını artırıyordu.

On dokuzuncu yüzyılın sonuna gelindiğinde, birçok kimyacı hem geçiş elementlerini, hem de azrak toprak elementlerini ayrı "blok"lara yerleştirme eğilimindeydiler, çünkü periyodik tablonun sekiz temel grubunu bozan bu "fazlalık" elementleri barındıracak bir tabloda daha fazla yere, daha fazla boyuta ihtiyaç vardı. Ben de bu blokları kapsayabilecek çeşitli biçimlerde periyodik tablolar yapmaya çalıştım, sarmal ve üç boyutlu tablolar oluşturmayı denedim. Sonradan öğrendim ki, aynı şeyi birçok kişi denemiş, Mendeleyev hayattayken periyodik tablonun yüzü aşkın çeşitlemesi yapılmıştı.

Kendi yaptığım ve gördüğüm bütün tablolar bir belirsizlikle noktalanıyor, "son" element uranyumun etrafında oluşan bir soru işaretiyle bitiyordu. Bu konuda, henüz bilinmeyen alkali metalle, 87. elementle başlayıp ancak 92. elemente, uranyuma kadar giden 7. periyot konusunda yoğun bir merak sarmıştı beni. Niçin altı elementten sonra devam etmesindi? Uranyumdan sonra başka elementler olamaz mıydı?

Mendeleyev uranyumu VI. grup geçiş elementlerinin en ağır olan tungstenin altına yerleştirmişti, çünkü kimyasal özellikleri tungsteninkilere çok benziyordu. (Tungsten çok yoğun bir buhar halinde uçucu bir hekzaflüorür oluşturunuyordu, uranyum da öyle – bu bileşik, UF_6 , savaşta uranyumun izotoplarını ayırmak için kullanılmıştı.) Uranyum bir geçiş metali gibi *görünüyordu*, eka-tungsten gibi *görünüyordu*, ama nedense bu durum içime

sinmiyordu; bu yüzden küçük bir araştırma yapmaya, bütün geçiş metallerinin yoğunluklarını ve erime noktalarını incelemeye karar verdim. Karşıma derhal bir aykırılık çıktı: 4, 5 ve 6. periyotlarda metallerin yoğunlukları düzenli olarak arttığı halde 7. periyottaki elementlere gelindiğinde yoğunluk beklenmedik biçimde azalıyordu. Uranyumun tungstenden daha yoğun olması beklenirdi, oysa değildi (benzer biçimde, toryumun da hafniyumdan daha yoğun olması beklenirdi, ama değildi). Erime noktaları için de aynı şey geçerliydi: Erime noktaları 6. periyotta maksimum yüksekliğe ulaşıyor, sonra birden düşüyordu.

Bu beni heyecanlandırdı; bir buluş yaptığımı düşünüyordum. Uranyumla tungsten arasındaki onca benzerliğe rağmen acaba uranyum aslında aynı gruba dahil değil miydi, hatta bir geçiş metali de mi değildi? Diğer 7. periyot elementleri, toryum, protaktinyum ve uranyumdan sonraki (hayali) elementler için de aynı şey geçerli olabilir miydi? Yoksa bu elementler, 6. periyottaki azrak toprak dizisinin başlangıcını mı oluştuyordu? Eğer öyleyse, eka-tungsten uranyum değil, henüz keşfedilmemiş bir elementti ve ikinci azrak toprak dizisi tamamlandıktan sonra sırası gelecekti. 1945'te bütün bunlar henüz hayale sığmayan şeyler, bilimkurgu malzemesiydi.

Savaştan kısa bir süre sonra, Berkeley'de Glenn Seaborg ve ekibinin birkaç uranyumötesi elementi -93., 94., 95. ve 96. elementler- elde etmeyi başardıkları ve bunların gerçekten (ilk azrak toprak dizisi lantanitlerden yola çıkarak aktinitler adı verilen) ikinci azrak toprak dizisine ait oldukları açıklandığında tahminlerimin doğru çıkması beni heyecanlandırdı.¹¹

Seaborg ikinci azrak toprak dizisindeki element sayısının, ilk diziden yola çıkarak on dört olacağını ve on dördüncü azrak

11 93. ve 94. elementler, neptünyum ve plutonyum 1940'ta üretildikleri halde mevcudiyetleri ancak savaştan sonra açıklandı. İlk üretildiklerinde, daha ağır herhangi bir elementin elde edilmesi mümkün görülmediğinden, geçici olarak "ekstremyum" ve "ultimyum" olarak adlandırıldılar. Ne var ki 1944'te 95. ve 96. elementler üretildi. Yeni elementlerin keşfi alışlagelmiş şekilde -*Nature*'da bir yazıyla veya Kimya Derneği toplantılarından birinde- değil, Kasım 1945'te radyoda bir çocuk yarışması programında, on iki yaşında bir çocuğun, "Mr. Seaborg, son zamanlarda yeni elementler yaptınız mı?" sorusuyla duyuruldu.

topraktan (103. element) sonra on geçiş elementinin beklenebileceğini, ardından 7. periyodun son elementleriyle en sonda 118. element olarak eylemsiz bir gazın geleceğini öngörüyordu. Bunun ardından da, diğeri bütün periyotlar gibi bir alkali metalle, 119. elementle yeni bir periyodun başlayacağını tahmin ediyordu.

Periyodik tablonun bu şekilde, yeni elementlerle, belki doğada bulunmayan elementlerle uranyumun çok ötesine uzanması mümkün görülüyordu. Bu tür uranyumötesi elementlerin bir sınırı olup olmadığı belli değildi; belki de atomları bir arada duramayacak kadar büyük olacaktı. Ama düzenli aralıklarla tekrarlanma ilkesi temel ilkeydi ve görünüşe bakılırsa sonsuza dek uzayabilirdi.

Mendeleyev periyodik tabloyu her şeyden çok elementlerin özelliklerini düzenlemek ve tahmin etmek için bir araç olarak görmekle birlikte, temel bir yasayı temsil ettiğini de düşünüyor ve zaman zaman “kimyasal atomların görünmez dünyasını” merak ediyordu. Çünkü periyodik tablonun iki yöne işaret ettiği açıktı: dışa, elementlerin görünen özelliklerine ve içe, bu özellikleri belirleyen, henüz bilinmeyen bir atom niteliğine.

Bilim Müzesi’nde, kendimden geçtiğim o ilk uzun karşılaşmamda, periyodik tablonun keyfi ve yüzeysel olmadığından, gerçeklerin asla geçersizleşmeyecek bir ifadesi olduğundan emindim; aksine sürekli doğrulanacak, yeni bilgilere, yeni derinliklere ışık tutacaktı, çünkü periyodik tablo doğanın kendisi kadar derin ve bir o kadar da yalındı. Bunu algılamak on iki yaşımın benliğini coşkulu bir mutlulukla, (Einstein’ın ifadesiyle) “kalın perdenin bir köşesinin kaldırıldığı” duygusuyla doldurmuştu.



17

Bir Cep Spektroskobu

Savaştan önce Guy Fawkes gecesini daima havai fişeklerle kutlardık. Benim en sevdiklerim, parlak yeşil veya kırmızı renkli Bengal ışıklarıydı. Annem yeşil rengin baryum adlı bir elementten, kırmızının ise stronsiyumdan kaynaklandığını söylemişti. O sıralar baryumla stronsiyumun ne oldukları konusunda hiçbir fikrim yoktu, ama adları da, renkleri de aklımda kalmıştı.

Annem bu ışıkların beni büyülediğini görünce, ocağın üstüne bir çimdik tuz atıldığında alevin nasıl parlayıp göz alıcı sarıya dönüştüğünü gösterdi; bunun sebebiyse, bir başka element, sodyumdu (Romalıların bile alevlerine, fişeklerine canlı bir renk katmak için sodyumu kullandıklarını söyledi). Yani daha savaştan önce bile "alev testleri"yle tanışmıştım bir bakıma, ama kimyanın vazgeçilmez bir unsuru, çok küçük miktarlarda olsa da bazı elementlerin varlığını anında saptamakta kullanı-

lan bir yöntem olduğunu ancak birkaç yıl sonra Dave Dayı'nın laboratuvarında öğrendim.

Elementin veya bileşiğinin bir zerresini halka halinde bükülmüş platin telin üzerine koyup Bunsen bekinin renksiz alevine tutarak oluşan renkleri gözlemek mümkündü. Çok çeşitli alev renkleri keşfettim. Bakır klorür gök mavisi bir alev oluştuyordu. Kurşun, arsenik ve selenyum ise, alevi açık maviye –benim nazarımda “zehirli” açık maviye– boyuyordu. Çok çeşitli yeşil alevler vardı: diğer bakır bileşiklerinin çoğunun zümrüt yeşili; baryum ve bazı bor bileşiklerinin sarıya çalan yeşili –boran, yani bor hidrür son derece yanıcıydı ve kendine has, tekinsiz yeşil bir alevle yanıyordu. Bir de kırmızı alevler vardı: lityum bileşiklerinin lal renkli alevi, stronsiyumun kızıl alevi, kalsiyumun sarımsı kiremit kırmızısı alevi. (Daha sonra radyumun da alevleri kırmızıya boyadığını okudum, ama bunu hiç görmedim elbette. Radyumun kırmızısını hayalimde göz kamaştırıcı parlaklıkta bir kırmızı, adeta nihai, ölümcül bir kırmızı olarak canlandırıyordum. O kırmızıyı ilk kez gören kimyacı'nın çok geçmeden kör olduğunu, radyumun radyoaktif, retina'yı parçalayan kırmızısının, yeryüzünde gördüğü son şey olduğunu hayal ediyordum.)

Bu alev testleri çok duyarlıydı –maddelerin çözünmesinde kullanılan birçok kimyasal tepkimeden, “yaş” testlerden çok daha duyarlıydı– ve elementlerin temel maddeler oldukları, ne şekilde bileşirlerse bileşsinler, kendilerine has özelliklerini korudukları kavramını pekiştiriyordu. Sodyumun klorla bileşerek tuz oluşturduğunda “kaybolduğu” düşünülebilirdi; ancak alev testinde sodyum sarısı her şeyi ifşa ediyor, sodyumun hâlâ var olduğunu hatırlatıyordu.

Len Teyze onuncu doğumgünümde bana James Jeans'in *Yıldızların Evrimi* adlı kitabını hediye etmişti; Jeans'in güneşin ortasına yapılan hayali yolculuğu tarifi ve güneşte platin, gümüş, kurşun, dünyadaki çoğu elementin bulunduğuna şöyle bir değinmesi beni büyülemişti.

Bundan Abe Dayı'ya söz ettiğimde, spektroskopi hakkında bir şeyler öğrenmemin zamanı geldiğine hükmetti. Bana J. Norman Lockyer'ın 1873'te yayımlanmış *Spektroskop* adlı kitabını

hediye etti ve kendine ait küçük bir spektroskobu da ödünç verdi. Lockyer'ın kitabında çeşitli spektroskop ve tayfların yanı sıra, yeni aygıtla mum alevini inceleyen sakallı, redingotlu Victoria dönemi bilim adamlarını da gösteren harika çizimler yer alıyordu; kitap, Newton'ın ilk deneylerinden Lockyer'ın güneş ve yıldız tayflarına ilişkin kendi öncü niteliğindeki gözlemlerine uzanan spektroskopi tarihiyle ilgili çok kişisel bir fikir edinmemi sağladı.

Spektroskopi, Newton'ın 1666'da güneş ışığını bir prizmayla ayrıştırarak "farklı biçimde kırılan" ışıklardan oluştuğunu göstermesiyle, gökyüzünde başlamıştı. Newton güneş tayfını gökkuşağı gibi kırmızıdan mora uzanan sürekli, ışıklı bir renk şeridi olarak elde etmişti. Yüz elli yıl sonra, genç Alman optikçi Joseph Fraunhofer, çok daha ince bir prizma ve ince bir yarık kullanarak, Newton'ın tayfının boylu boyunca tuhaf karanlık çizgilerle, "farklı kalınlıklarda sonsuz sayıda dikey çizgi"yle bölünmüş olduğunu gördü (çizgileri saydığına beş yüzü aşıklarını saptadı).

Tayf oluşturmak için parlak bir ışık gerekiyordu, ama güneş ışığı olması şart değildi. Mum ışığı, projektör ışığı veya alkali metallerin ya da toprak alkali metallerin renkli alevleri de olabilirdi. 1830'lara, 1840'lara gelindiğinde bunlar da inceleniyordu ve artık tamamen farklı türde bir tayf görülüyordu. Güneş ışığının, tayftaki bütün renkleri içeren ışıklı bir şerit oluşturmaya karşılık, buhar halindeki sodyum, mürekkep siyahı bir fon üzerine son derece parlak, çok ince tek bir sarı çizgi oluştuyordu. Lityum ve stronsiyumun alev tayflarında da durum benzerdi; yalnız bunlarda çoğu tayfın kırmızı bölümünde, çok sayıda parlak çizgi oluşuyordu.

Fraunhofer'ın 1814'te gördüğü karanlık çizgilerin kaynağı neydi? Alevlenen elementlerin parlak tayf çizgileriyle bir ilişkileri var mıydı? Bu sorular o dönemde birçok kişinin zihnini meşgul ediyordu, ama cevaplanmaları ancak 1859'da, genç Alman fizikçi Gustav Kirchhoff'un Robert Bunsen'la işbirliği sayesinde mümkün oldu. Bunsen bu tarihte artık seçkin bir kimyacı ve üretken bir mucitti; fotometreler, kalorimetreler, (1940'larda parçalarına ayırdığım bataryalarda pek az bir deği-

şıklıkla hâlâ kullanılan) karbon-çinko pilini ve elbette renk olaylarını incelemek üzere geliştirdiği Bunsen bekini icat etmişti. Bunsen ve Kirchhoff mükemmel bir ikili oluşturunlardı: Bunsen müthiş bir deneyciydi –pratik, teknik açıdan yetkin ve yaratıcıydı–; Kirchhoff ise belki Bunsen’da eksik olan bir kuramlaştırma gücüne ve matematik yeteneğine sahipti.

Kirchhoff 1859’da gerçekleştirdiği basit, harika tasarımlı bir deneyle parlak-çizgi ve karanlık-çizgi tayflarının –salım ve soğurma tayflarının– özdeş olduğunu, aynı olgunun iki yüzü olduklarını gösterdi; biri, elementlerin buharlaştığında kendilerine has dalgaboyunda ışık salma kapasitesiydi, diğeri de, aydınlatıldıklarında aynı dalgaboyunda ışık soğurma kapasitesi. Dolayısıyla sodyuma özgü çizgi, salım tayfında parlak sarı bir çizgi olarak da görülebiliyordu, soğurma tayfında aynı konumdaki karanlık bir çizgi olarak da.

Kirchhoff spektroskopunu güneşe çevirdiğinde, güneş tayfındaki sayısız karanlık Fraunhofer çizgisinden birinin, sodyumun parlak sarı çizgisiyle aynı konumda olduğunu gözledi; demek ki güneş sodyum içeriyordu. Ondokuzuncu yüzyılın ilk yarısında genel kanı, yıldızlar hakkında, basit gözlemden öğrenebileceklerimizin ötesinde bir şey bilemeyeceğimiz, özellikle bileşim ve kimyalarının sonsuza dek meçhul kalacağı yolundaydı; dolayısıyla Kirchhoff’un keşfi şaşkınlıkla karşılandı.¹

Kirchhoff ve başkaları (ve bilhassa Lockyer) incelemeyi sürdürüp dünyada mevcut yirmi kadar başka elementin güneşte de bulunduğunu saptadılar; artık Fraunhofer esrarı –güneş tayfındaki yüzlerce siyah çizgi– güneşin en dış katmanlarındaki bu elementlerin, içeriden aydınlatıldıklarındaki soğurma tayfı olarak anlaşılabilirdi. Öte yandan, güneşin ortasındaki parlaklığın karanlıkta kalıp sadece parlak güneş tacının görünür olduğu bir güneş tutulmasının, karanlık çizgilere te-

1 Auguste Comte, 1835 tarihli *Olusal Felsefe Dersleri*’nde şöyle diyordu:

Yıldızlar konusunda, temelde basit görsel gözlemlere indirgenemeyecek her türlü inceleme... mecburen gücümüzü aşıyor. Yıldızların şeklini, büyüklüğünü ve hareketlerini belirleme ihtimalini düşünebilsek de, kimyasal bileşimlerini, içerdikleri mineralleri herhangi bir yöntemle incelememiz asla mümkün olmayacak.

kabül eden göz kamaştırıcı salım tayfları oluşturacağı öngörülüyordu.

Abe Dayı'nın yardımıyla –evinin damında küçük bir gözlemevi vardı ve teleskoplarından biri bir spektroskoba bağlıydı– bunu kendi gözümle gördüm. Görünür evrenin tamamı –gezegenler, yıldızlar, uzak galaksiler– spektroskopik çözümlemeye açıktı; dünyada bulunan tanıdık elementleri uzayda görmek, daha önce sadece zihinsel olarak bildiğim bir şeyi, elementlerin salt dünyaya ait değil, evrensel olduklarını, gerçekten evrenin yapıtaşları olduklarını görmek, bana baş döndürücü, esritici bir haz verdi.

Bunsen ve Kirchhoff bu noktada gökyüzünü bir kenara bırakıp dikkatlerini başka bir konuya, yeni tekniklerini kullanarak yeryüzünde yeni ya da keşfedilmemiş elementler aramaya yönelttiler. Bunsen spektroskobun çapraşık karışımları incelemekteki, kimyasal bileşiklerin optik çözümlemesini gerçekleştirmekteki yetkinliğini daha önce gözlemlemişti. Örneğin sodyumun yanı sıra az miktarda lityum bulunduğunda, geleneksel kimyasal çözümlemeyle bunu saptamaya imkân yoktu. Bu konuda alev renklerinin de yararı olmuyordu, çünkü sodyumun parlak sarı alevi diğer renklere baskın çıkıyordu. Oysa spektroskopla, lityum kendi ağırlığının on bin katı ağırlığında sodyumla karışmış bile olsa, lityuma özgü tayf derhal görülebiliyordu.

Bu, Bunsen'in sodyum ve potasyum bakımından zengin kimi madensularının lityum da içerdiklerini kanıtlamasına imkân tanıdı (daha önce tek kaynak bazı nadir mineraller olduğundan buna hiç ihtimal verilmemişti). Acaba madensuları başka alkali metaller de içeriyor muydu? Bunsen madensuyunu daha derişik hale getirip 600 kentali (yaklaşık 44 ton) birkaç litreye indirgediğinde başka birçok elemente ait çizgilerin arasında, daha önce hiç görmediği, birbirine yakın, dikkat çekici iki mavi çizgi gördü. Bunun, yeni bir elementin imzası olduğunu düşündü. Kasım 1860'ta keşfini duyurduğunda, "Güzel mavi tayf çizgisinden ötürü ona sezyum adını vereceğim," diye yazıyordu.

Üç ay sonra Bunsen ve Kirchhoff bir başka yeni alkali metal keşfettiler; bu elemente, "ışınlarının muhteşem koyu kırmızı renginden" ötürü rubidyum adını verdiler.

Bunsen ve Kirchhoff'un keşiflerinden sonraki 20-30 yıl içinde spektroskopi sayesinde yirmi element daha keşfedildi: indiyum ve talyum (onlar da parlak renkli tayf çizgilerinden esinlenilerek adlandırılmıştı), galyum, skandiyum ve germanyum (Mendeleyev'in öngördüğü üç element), geri kalan bütün azrak toprak elementleri ve 1890'larda da eylemsiz gazlar.

Ama belki de en romantik keşif öyküsü, en azından çocukluğumda bana en cazip gelen, helyumunkiydi. Lockyer, 1868'de bir güneş tutulması sırasında Güneş tacında sarı sodyum çizgilerine yakın, ama onlardan belirgin biçimde ayrılan parlak sarı bir çizgi gördü. Bu yeni çizginin dünyada bilinmeyen bir elemente ait olması gerektiğine kanaat getirdi ve ona helyum adını verdi (metal olduğunu varsaydığı için metallere ait *-yum* sonekini kullandı). Bu buluş büyük bir şaşkınlık ve heyecan yarattı; hatta bazıları her yıldızın kendine has elementleri olabileceği yolunda tahminler yürüttüler. Aradan yirmi beş yıl geçtikten sonra, dünyada bulunan kimi (uranyum içeren) minerallerin garip, hafif, kolayca açığa çıkan bir gaz içerdikleri görüldü ve bu gaz spektroskopiye tabi tutulduğunda, helyum olduğu anlaşıldı.

Tayfla çözümleme mucizesinin, uzaktan çözümlemenin edebi çağrışımları da vardı. *Ortak Dostumuz'u* okumuştum (1864'te, Bunsen ve Kirchhoff'un spektroskopiye icadından dört yıl sonra yazılmıştı); Dickens bu kitabında, uzak galaksilerde ve yıldızlarda yaşayanların Yer'in ışığını çözümleyerek iyiyi kötüyü tartmalarına, Yer sakinlerinin manevi tayfını ölçmelerine imkân veren bir "manevi spektroskopi" hayal etmişti.

Lockyer ise kitabının sonunda şöyle diyordu: "Zaman geçtikçe... spektroskopun... hepimizin cebimizde taşıyacağı bir ağıt olacağından kuşku duymuyorum." Ben gerçekten de küçük bir spektroskopu sürekli yanımda taşıyor, dünyayı anında çözümlemek üzere her fırsatta kullanıyordum: Londra metro istasyonlarındaki yeni flüoresan lambalara bakmak için, laboratuvarımda çeşitli çözeltilere ve alevlere bakmak için, evde kömür ateşine, gaz alevine bakmak için.

Ayrıca basit inorganik çözeltilerin, kanın, yaprakların, idrarın, şarabın, her türlü bileşiğin soğurma tayfını da inceliyor-

dum. Kanın, kuruduğunda bile ne kadar kendine has bir tayf olduğunu ve bu şekilde çözümleme yapmak için ne kadar küçük bir miktarın yeterli olduğunu keşfetmek benim için büyüleyici bir deneyimdi; elli yıllık soluk bir kan lekesini saptayıp pas lekesinden ayırmak mümkündü. Bunun adli tıpta sağlayabileceği imkânlar ilgimi çekiyordu; Sherlock Holmes'un, kimyasal incelemelerin yanı sıra spektroskoptan da yararlanıp yararlanmadığını merak ediyordum. (Sherlock Holmes öykülerini çok severdim, ama Conan Doyle'un daha sonra yazdığı Profesör Challenger öykülerini daha da çok severdim; Challenger'la özdeşleştiğim halde Holmes'la özdeşleşemezdim. *Zehir Kuşağı*'nda spektroskopi çok önemli bir rol oynar, çünkü Challenger'a yaklaşan zehir bulutu konusunda ipucu veren şey, Güneş tayfındaki Fraunhofer çizgilerinde oluşan değişimdir.)

Ama dönüp dolaşıp geldiğim yer, hep parlak çizgiler, parlak renkler, salım tayflarıydı. Cep spektroskopumla Piccadilly ve Leicester meydanlarına gidip sokak ışıklandırmasında kullanılan yeni sodyum lambalarına, kıpkırmızı neon reklamlara, savaştan uzun süren karartmalarından sonra West End'i bir renkli ışık şölenine çeviren –kullanılan gaza bağlı olarak sarı, mavi, yeşil renklerdeki– diğer gaz boşalmalı lambalara baktığımı hatırlıyorum. Her gazın, her maddenin kendine özgü bir tayfı, kendi imzası vardı.

Bunsen ve Kirchhoff, tayf çizgilerinin konumunun, her elementin kendine özgü imzası olmakla kalmayıp temel niteliğinin bir göstergesi de olduğunu düşünüyorlardı. Tayf çizgileri, “atom ağırlığı gibi değişmez ve temel bir nitelik”, hatta elementin yapısının –henüz şifresi çözilemeyen– bir göstergesiydiler.

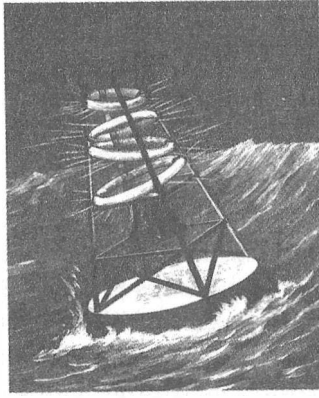
Sırf tayfların karmaşıklığı bile (örneğin demirin tayfı birkaç yüz çizgiden oluşuyordu), atomların Dalton'ın hayalindeki küçük, yoğun, sadece atom ağırlıklarıyla birbirlerinden ayrılabilen kütleler olmadıklarına işaret ediyordu.

Kimyacı W.K. Clifford, bu karmaşıklığı 1870'te bir müzik eğretilmesiyle ifade ediyordu:

... kuyruklu piyano, bir demir atomuna kıyasla çok basit bir mekanizma sayılır. Çünkü demir tayfında neredeyse sayılamayacak kadar

çok, ayrı parlak çizgi bulunur; bunların her biri, demir atomunun net, belirli bir titreşim aralığına tekabül eder. Bir kuyruklu piyanonun salabildiği yüz küsur ses titreşimine karşılık, öyle görünüyor ki, tek bir demir atomu, binlerce belirgin ıskık titreşimi salabilmektedir.

O dönemde kullanılan, buna benzer müzik imgelerinin ve eğretilmelerinin hepsi, tayflarda gizlenen oranlarla, dizilerle ve bunların bir formül halinde ifade edilme ihtimaliyle ilgiliydi. Dizilerin niteliği, ancak 1885'te, Balmer'ın, hidrojenin görünür tayfındaki dört çizginin konumu arasındaki ilişkiyi belirten bir formül geliştirmesiyle açıklık kazandı; bu formül, Balmer'a tayfın morötesi ve kıızılötesi bölgelerindeki başka çizgilerin varlığını ve konumlarını doğru olarak tahmin etme imkânı sağladı. Balmer da tayf çizgilerini müzik bağlamında düşünüyor ve "tek tek tayf çizgilerinin titreşimlerini belirli bir ana notanın armonileri olarak yorumlamanın" mümkün olup olmadığını merak ediyordu. Balmer'ın buluşunun sayılara dayalı bir münecimlik değil, önemli ve temel bir buluş olduğu derhal anlaşılmıştı, ama formülünün gerçek anlamı tam manasıyla bir bilmeceydi – tıpkı Kirchhoff'un, elementlerin salım ve soğurma çizgilerinin özdeş olduğuna ilişkin buluşu gibi.



18

Soğuk Ateş

Çok sayıdaki dayı, teyze ve kuzenlerim bir tür arşiv ya da başvuru kitaplığı işlevi görür, belirli sorularıma cevap almak için bunlardan birine, çoğunlukla kasvetli Braefield günlerimde cankurtaran rolünü üstlenen botanikçi Len Teyzeme veya kimyacı ve mineralog Dave Dayıma başvururdum, ama bir de beni spektroskopiyle tanıştıran fizikçi Abe Dayım vardı. İlk zamanlar Abe Dayı'ya nadiren danışırdım, çünkü o büyük dayılarımdandı, Dave Dayı'dan altı, annemden on beş yaş büyüktü. Babasının on sekiz çocuğundan en zekisi olduğu söylenirdi. Mütahiş bir entelektüeldi, oysa bilgisini okulda eğitim görerek değil, adeta geçişmeyle edinmişti. Dave Dayı gibi o da çocukluğundan itibaren doğa bilimlerine ilgi duymuş ve yine Dave gibi gençliğinde jeolog olarak Güney Afrika'ya gitmişti.

X ışınları, radyoaktiflik, elektron ve kuvantum kuramı gibi büyük buluşların hepsi onun yetiştiği yıllarda gerçekleşmiş ve hayatı boyunca asıl ilgi alanlarını oluşturmuştu; astronomi ve sayılar kuramı da tutkuları arasındaydı. Ne var ki zihnini pra-

tik ve ticari amaçlara da yönlendirme yeteneğine sahipti. Yüzyılın başlarında üretilen ve çok yaygın olarak kullanılan (annemin bayıldığı, benimse nefret ettiğim) bol vitaminli maya özü Marmite'in geliştirilmesine katkıda bulunmuş, İkinci Dünya Savaşı'nda, normal sabun kıtlığı başgösterdiğinde, işe yarar bir yağsız sabun üretilmesine yardımcı olmuştu.

Abe ve Dave bazı bakımlardan birbirlerine benzedikleri halde (ikisi de Landau'ların geniş yüzüne, birbirinden ayrı gözlerine ve tipik, gür Landau ses tonuna sahipti – dedemin torunlarının torunlarında da bu özellikleri bulmak mümkündür), bazı bakımlardan çok farklıydılar. Dave uzun boylu, güçlü kuvvetli, asker duruşluydu (Birinci Dünya Savaşı'na, ondan önce de Boer Savaşı'na katılmıştı) ve giyimi daima özenliydi. Laboratuvarında çalışırken bile kıvrık yakalı gömlek, pırıl pırıl cilalı ayakkabılar giyerdi. Abe daha ufak tefek, (ben tanıdığım-da) biraz yamru yumru ve kambur, yaşlı avcılar gibi esmer ve kır saçlıydı; boğuk bir sesi ve sürekli bir öksürüğü vardı; giyimine pek aldırmaz, genellikle buruşuk bir laboratuvar gömleğiyle dolaşırdı.

İki kardeş Tungstalite firmasının yöneticiliğinde de resmi ortaklıklar, ama Abe işin ticari yönünü tamamen Dave'e devretmişti; kendisi bütün zamanını araştırmaya ayırıyordu. 1920'lerin başında ampulleri hidroflüorik asitle "buzlandırma"nın güvenli ve etkili bir yolunu geliştiren oydu; Hoxton fabrikasında bu işi yapan makinelerin tasarımı ona aitti. Ayrıca elektron lambalarında "getter"lerin –sezyum ve baryum gibi, bir tüpün içinde kalan eser miktardaki havayı giderebilecek, son derece tepkin, oksijen soğurucu metaller– kullanımı konusunda çalışmalar yürütmüş ve daha önceleri, kristal radyo alıcıları için ürettiği yapay kristal Hertzi'tin kullanım patentini almıştı.

Ayrıca ışıklı bir boya geliştirip patentini almıştı; bu boya, Birinci Dünya Savaşı'nda silahlarda nişan almayı kolaylaştırmak için kullanılmıştı (Jutland Çarpışması'nda belirleyici bir rol oynamış olabileceğini söylerdi Abe Dayı). Ürettiği boyalar Ingersoll saat kadrانlarının aydınlatılmasında da kullanılıyordu. Onun da Dave Dayı'nunkiler gibi iri, becerikli elleri vardı, ama Dave Dayı'nın ellerinin tungstenden çizik çizik olmasına

karşılık Abe Dayı'nın elleri radyum yanıklarıyla ve radyoaktif maddelerle uzun uzun, dikkatsizce uğraşmasından ötürü habis sigillerle kaplıydı.

Hem Dave Dayı, hem de Abe Dayı, tıpkı babaları gibi, ılık ve ışıktandırmayla son derece ilgiliydiler; ancak Dave'in alanı "sıcak" ılık, Abe'in alanıysa "soğuk" ışıktı. Dave Dayı beni akkor lambaların, ısıtıldıklarında akkorlaşarak ılık salan azrak toprak ve metal filamanların tarihçesiyle tanıştırmıştı. Kimyasal tepkimelerdeki enerji ilişkilerini ve dönüşümlerini, bu tepkimelerde ısının ne şekilde soğurulduğunu ve salındığını anlatmıştı; ısı bazen ateş ve alev halinde görünür oluyordu.

Abe Dayı sayesinde "soğuk" ışığın -ışıldamanın- tarihçesiyle tanıştım; bu tarihçe belki de olayları kaydedecek bir lisanın bile olmadığı zamanlarda, ateşböceklerinin, fosforışıl denizlerin, efsanelere göre yolcuları tuzağa düşürüp ölüme götüren garip, seyyar solgun ılık kürelerinin, bataklık yakamozlarının gözlemlenmesiyle başlamıştı. Gemiciler, fırtınalı havalarda gemi direklerinden boşalan ve gemicilere büyü duyguları yaşatan ışıldama olaylarıydı. Bir de kutup ışıkları vardı: gökyüzünde titreşen renk perdeleriyle kuzey ve güney ışıkları. Ateşin ve sıcak ışığın huzur veren aşinalığına karşılık, bu soğuk ılık olaylarında bir tekinsizlik, bir muamma gizliydi sanki.

Kendiliğinden ışıldayan bir element bile mevcuttu: fosfor. Fosfor, ışıldama özelliğinden ötürü beni garip ve tehlikeli biçimde cezbediyordu; bazı geceler usulca laboratuvarıma inip fosforla deneyler yapardım. Duman dolabım kurulur kurulmaz, suyun içine bir parça beyaz fosfor atıp kaynattım ve kaptan çıkan buharın tatlı yeşilimsi mavi ışıltısını görebilmek için ışıkları iyice kıstım. Oldukça güzel bir başka deney de, imbikte fosforla kostik potasın kaynatılmasıydı -böylesine zehirli maddeleri kaynatmak konusunda son derece fütursuzdum-; bu yolla fosforlu hidrojen (eski terim), yani fosfin elde ediliyordu. Fosfin kabarcıkları açığa çıktıkça kendiliğinden tutuşuyor, çok güzel beyaz duman halkaları oluşturunuyordu.

Fosforu çan biçimli bir kabın içinde (büyüteç kullanarak) tutuşturduğumda, kabın içi kar tanecikleri halindeki fosfor

pentoksitle doluyordu. Aynı işlem suyun üzerinde yapıldığında, fosfor pentoksit kor halindeki demir gibi tıslayarak suya düşüp çözünüyor ve fosforik asit oluşturunuyordu. Beyaz fosforu ısıtarak bir başka alotropuna, kibritlerde kullanılan kırmızı fosfora¹ dönüştürebiliyordum. Küçükken, elmasla grafitin aynı elementin farklı biçimleri, alotropları olduğunu öğrenmiştim. Şimdi laboratuvarımda bu değişimleri kendim gerçekleştirebiliyor, beyaz fosforu kırmızı fosfora, sonra (buharını yoğunlaştırarak) tekrar beyaz fosfora dönüştürüyordum. Bu işlemler kendimi sihirbaz gibi hissetmeme sebep oluyordu.²

Ama beni tekrar tekrar cezbeden şey, bilhassa fosforun ışıldamasıydı. Bir miktar fosfor kolaylıkla karanfil veya tarçın yağında ya da (Boyle'un yaptığı gibi) alkolde çözündürülebiliyordu; böylece hem sarmısak kokusu giderilmiş oluyor, hem de ışıldama özelliğiyle güvenli deneyler yapılabilirdi, çünkü bu tür bir çözelti, milyonda bir fosfor içerse bile ışıldıyordu. Bu çözeltiden birazı yüze veya ellere sürüldüğünde, karanlıkta hayalet gibi ışıldıyordu. Düzenli bir ışıltı değildi, (Boyle'un ifadesiyle) "sürekli titreşiyor, bazen de... ani parıltılar saçıyor."

Bu harika elementi ilk elde eden, 1669'da Hamburglu Henning Brandt olmuştu. Fosforu (muhtemelen simyasal bir amaçla) idrardan damıtmıştı; ayrıştırdığı garip, ışıltılı maddeye bayıl-

1 Abe Dayı bana kibritin tarihçesinden biraz bahsetmiş, 1830'larda sürtünmeli Lucifer kibritleri üretilmeye başlamadan önceki ilk kibritlerin sülfürik aside daldırılarak yakıldığını ve sonraki yüzyıl boyunca beyaz fosfor talebinin nasıl arttığını anlatmıştı. Kibritçi kızların fabrikalarda feci koşullarda çalıştıklarını, çoğunlukla korkunç bir hastalığa yakalandıklarını ve nihayet 1906'da beyaz fosfor kullanımının yasaklandığını da anlatmıştı. (Bu tarihten sonra, çok daha kararlı ve emniyetli olan kırmızı fosfor kullanılmıştı yalnızca.)

Abe Dayı ayrıca Birinci Dünya Savaşı'nda kullanılan korkunç fosfor bombalarından ve zehirli gazların yasaklandığı gibi bu bombaların da yasaklanmasına çalışıldığından söz etmişti. Ama şimdi, 1943'te fosfor bombaları tekrar serbestçe kullanılıyor ve her iki taraftan binlerce insan akla gelebilecek en ıstıraplı şekilde diri diri yanıyordu.

2 Yavaş yavaş oksitlenen fosfor, havayla temas ettiğinde ışıldayan tek element değildi. Sodyum ve potasyum da ilk kesildiklerinde ışıldıyorlar, ama birkaç dakika sonra, kesik yüzey karardıkça ışıltıları kayboluyordu. Bunu bir akşamüstü laboratuvarımda çalışırken, alacakaranlığın çöktüğü sırada henüz elektriği yakmamışken, tesadüfen keşfettim.

muş ve ona “soğuk ateş” (*kaltes Feuer*), daha sevecen bir anda da “ateşim” (*mein Feuer*) adını vermişti.

Brandt yeni elementiyile uğraşırken dikkatsiz davranmış ve 30 Nisan 1679’da Leibniz’e yazdığı mektuptan anlaşıldığına göre, öldürücü özelliği karşısında hayrete düşmüştü:

Geçenlerde o ateşin bir kısmı elimdeyken, sadece nefesimle üfledim ve Tanrı şahidimdir, ateş alev aldı; elimin derisi yanarak tam anlamıyla taşlaştı; çocuklarım çığlık çığlığa, korkunç bir sahne olduğunu söylediler.

Ne var ki, ilk araştırmacıların hepsi ciddi fosfor yanıklarına maruz kaldıkları halde, fosforu, içinde ateşböceklerinin, belki de ayın parlaklığını, gizli, açıklanamayan, kendine ait bir parlaklık barındıran sihirli bir madde olarak görüyorlardı. Brandt’la mektuplaşan Leibniz, fosfor ışıltısının, geceleri odaları aydınlatmak amacıyla kullanılıp kullanılamayacağını merak ediyordu (Abe Dayı, bunun belki de aydınlatmada soğuk ışık kullanma yolundaki ilk öneri olduğunu söylüyordu).

Bu konu herkesten çok Boyle’un ilgisini çekti; fosfor ışıltılamasını ayrıntıyla gözlemledi, ışıltı için havanın gerekli olduğunu ve garip bir kararsızlık gösterdiğini saptadı. Boyle daha önce ateşböcekleri, ışıltılı odunlar ve çürümüş et gibi çeşitli “ışık saçma” olaylarını kapsamlı biçimde incelemiş ve bu tür “soğuk” ışıkla korlanmış kömürün ışığını dikkatle karşılaştırmıştı (ikisinin de havaya ihtiyaç gösterdiğini saptamıştı).

Bir keresinde, Boyle yatak odasındaiken, hizmetkârı korku ve şaşkınlık içinde, karanlık kilerdeki etin ıslıl ıslıl parladığını söyleyerek onu aşağı çağırmıştı. Boyle olayın cazibesine kapılıp derhal yatağından kalkmış ve incelemeye başlamıştı; bu incelemenin sonunda çok hoş bir makale yazdı; “Hem Dana, Hem de Piliç Etinin, Fark Edilir Bir Çürüme Olmadan Parlaması Üzerine Bazı Gözlemler”. (Parlaklık muhtemelen ışıltılı bakterilerden kaynaklanıyordu, ama Boyle’un döneminde bu tür organizmalar bilinmiyor, varlıklarından kuşkulanılmıyordu.)

Abe Dayı da kimyasal ışıldamanın cazibesine kapılıp gençliğinde bu olguyla ve ışıldayan hayvanlarda bulunan, lüsiferin

adlı, ışık üreten kimyasal maddelerle ilgili çeşitli deneyler yapmıştı. Bunlardan pratikte yararlanarak gerçekten parlak, ışıklı bir boya elde edilip edilemeyeceğini araştırmıştı. Kimyasal ışıltı gerçekten de göz alıcı parlaklıkta olabiliyordu; tek sorun, doğası gereği geçici, kısa ömürlü olması –ışıldatıcı kimyasal maddeler (ateşböceklerinde olduğu gibi) sürekli üretilmedikleri takdirde– tepkenler tükenir tükenmez ortadan kaybolmasıydı. Çözüm kimyada bulunamıyorsa, bir başka enerji türü, görünür ışığa dönüştürülebilecek bir şey gerekiyordu.

Abe'nin ışıldamaya ilgisi, çocukluğunda, Leman Sokağı'ndaki eski evlerinde anahtar deliklerini, gaz ve elektrik teçhizatını, karanlıkta bulunması gereken şeyleri boyamakta kullanılan ışıklı boyayla –Balmain Işıklı Boyası– başlamıştı. Abe bu ışıltılı anahtar delikleriyle elektrik düğmelerine, ışığa maruz kaldıktan sonra da saatler boyunca tatlı ışıltılarını sürdürmelerine hayrandı. Fosforışmanın bu türü onyedinci yüzyılda keşfedilmişti; Bolognalı bir ayakkabıcı topladığı çakıltaşlarını odun kömürüyle ısıtmış, gün ışığına maruz kaldıktan sonra, karanlıkta saatler boyunca ışıldadıklarını gözlemişti. “Bologna fosforu” adı verilen bu madde, barit mineralinin indirgenmesiyle elde edilen baryum sülfürdü. Kalsiyum sülfürün elde edilmesi daha kolaydı –istiridye kabuklarını kükürtle ısıtarak elde edilebiliyordu– ve çeşitli metallerle karıştırıldığında Balmain Işıklı Boyasının temelini oluşturuyordu (Abe Dayı, çok küçük miktarlarda eklenen bu metallerin kalsiyum sülfürü “etkinleştirdiğini” ve ayrıca çeşitli renklere boyadığını söylemişti. Işın ilginç yanı, tamamen arı kalsiyum sülfürün ışıldamamasıydı.)

Bazı maddeler gün ışığına maruz kaldıktan sonra karanlıkta hafifçe ışık salıyor, bazılarıysa sadece aydınlatıldıkları sırada ışıldıyorlardı. Buna (genellikle bu niteliği sergileyen flüorit mineralinden yola çıkarak) flüorışma adı veriliyordu. Bu garip ışıltı, ilk kez onaltıncı yüzyılda keşfedilmişti; belirli ağaçların boyarmaddelerinden eğik bir ışın geçirildiğinde titrek ışıklı bir rengin belirttiği gözlenmişti – Newton bunu “iç yansıma”ya atfetmişti. Babam bu olguyu, gün ışığında soluk mavi, morötesi ışıktaki parlak camgöbeği olan tonikle gösterirdi. Ama bir madde ister flüorışıl olsun, ister fosforışıl (birçoğu her iki özelliğe sa-

hipti), ışıldamasını sağlamak için mavi veya mor ışık ya da (her dalga boyundaki ışık bakımından zengin olan) gün ışığı gerekiyordu; kırmızı ışık katien işe yaramıyordu. Aslında en etkili aydınlatma, görünmez olandı, yani tayfin mor ucunun ötesinde yer alan morötesi ışık.

Benim ilk flüorışıma deneyimim, babamın muayenehanesindeki morötesi lambayla olmuştu; solgun mavimsi mor ışık ve görünmez morötesi ışınlar salan, metal yansıtıcı, eski tip bir cıva buharı lambasıydı. Bazı cilt hastalıklarının teşhisinde (kimi mantarlar bu lambanın ışığında ışıldardı), bazılarının da tedavisinde kullanılırdı, ama ağabeylerim bronzlaşmak için de bu lambadan yararlanırlardı.

Bu görünmez morötesi ışınlar oldukça tehlikeliydi; ışınlarla fazlasıyla uzun süre maruz kalındığında ciddi yanıklar oluşabiliyordu; ayrıca pilot gözlüğüne benzer, morötesi ışınların çoğunu (görünür ışığın da büyük bölümünü) geçirmeyen özel bir camdan yapılmış kalın mercekleri olan deri ve yünden özel bir gözlük kullanmak gerekiyordu. Gözlükle bile lambaya doğrudan bakmaktan kaçınmak lazımdı; aksi takdirde, gözyuvarlarındaki flüorışımadan kaynaklanan garip, odaklanmamış bir ısıltı belirliyordu. Morötesi ışıktaki başka insanlara bakınca, dişleri ve gözleri bembeyaz parlıyordu.

Abe Dayı'nın evimize çok yakın olan evi sihirli bir yerdi, çeşitli aygıtlarla doluydu: Geissler lambaları, elektromıknatıslar, elektrikli makine ve motorlar, bataryalar, dinamolar, bobinler, X ışını lambaları, Geiger sayaçları, fosforışıl ekranlar ve birçoğu Abe Dayı'nın elinden çıkma, çeşitli teleskoplar. Özellikle hafta sonlarında dayım beni tavanarasındaki laboratuvarına çıkarır, aygıtları gereğince kullanabileceğime kanaat getirmişse, fosforışıl ve flüorışıl malzemeleri ve küçük, portatif Wood's morötesi lambayı kullanmama izin verirdi (bunu kullanmak, bizim evdeki eski cıva buharı morötesi lambayı kullanmaktan çok daha kolaydı).

Abe Dayı'nın tavanarasında raflar dolusu fosforışıl madde vardı; bunları paletiyle bir ressam gibi karıştırırdı: kalsiyum tungstatın koyu mavisi, magnezyum tungstatın daha

açık mavisi, itriyum bileşiklerinin kırmızısı. Fosforışma gibi flüorişma da çoğu kez çeşitli etkinleştiricilerin eklenmesiyle harekete geçirilebiliyordu; Abe Dayı'nın başlıca ilgi alanlarından biri de buydu, çünkü flüoresan lambalar tam o sırada rağbet görmeye başlıyordu ve yumuşak, sıcak, gözü rahatsız etmeyen görünür bir ışık elde etmek için incelikli fosforışıl maddeler gerekiyordu.³ Abe Dayı özellikle son derece arı ve hassas renkler sağlayan azrak toprak etkinleştiricilerle ilgileniyordu: evropiya, erbiya, terbiya. Bu azrak topraklar bazı minerallerde eser miktarda bile bulunsa, minerallere kendine has bir flüorişma kazandırıyordu.

Ancak bazı maddeler, kesinlikle arı haldeyken bile flüorişma özelliğine sahipti; bunlardan en önemlisi de uranyum tuzlarıydı (doğru terimiyle uranil tuzları). Uranil tuzları suda çözüldürüldüğünde bile çözelti flüorişma özelliği taşıyordu; milyonda bir oranında uranil tuzu yeterliydi. Bu flüorişma özelliği camlara da aktarılabilirdi ve Victoria ve VII. Edward dönemi evlerinde yanardöner kanarya sarısı uranyum camı çok tutulmuştu (evimizin kapısındaki vitrayda beni büyüleyen de bu camdı): Uranyum camı sarı ışığı geçiriyor ve genellikle sarı görünüyordu, ama gün ışığında daha kısa dalgaboylarının etkisiyle flüorişyarak parlak zümrüt yeşiline bürünüyordu; bu yüzden de, aydınlanma açısına bağlı olarak çoğu zaman yeşille sarı arasında gidip gelen yanardöner bir renk sergiliyordu. Evimizin kapısındaki vitray yıldırım savaşı sırasında bir bombanın patlamasıyla parçalanmış (ve yerine sevimsiz, defolu bir beyaz cam takılmış) olduğu halde, renkleri, belki geçmişe özlemle yo-

3 Televizyonlar için geliştirilmekte olan katot ışıklı lambalar da aynı derecede önemliydi. Abe Dayı'nın evinde, 1930'ların ilk televizyonlarından biri vardı: minik yuvarlak ekranlı dev, hantal bir aygıt. Dayım tüpünün Crookes'un 1870'lerde geliştirdiği katot ışıklı lambalardan pek farklı olmadığını, ama ön yüzünün uygun bir fosforışıl maddeyle kaplı olduğunu söylemişti. Tıbbi ve elektronik aygıtlarda kullanılan katot ışıklı lambaların çoğu, elektron bombardımanına tutulduğunda parlak yeşil bir ışık salan vilemitle, yani çinko silikatla kaplıydı; oysa televizyon için net, beyaz bir ışık salacak fosforışıl maddeler gerekliydi – renkli televizyonun geliştirilebilmesi içinse, renkli fotoğrafçılıktaki üç pigment gibi doğru renk salımı dengesine sahip üç ayrı fosforışıl madde lazımdı. Işıklı boyalarda kullanılan etkinleştiriciler buna uygun değildi; çok daha hassas ve belirgin renkler gerekliydi.

ğunlaşarak hâlâ hafızamda olağanüstü canlılığını koruyordu – bilhassa Abe Dayı bana sırrını açıkladıktan sonra.⁴

Abe, ışıklı boyaların geliştirilmesi ve daha sonra katot ışınli lambalar için fosforışıl maddeler konularında çok çaba harcamış olmakla birlikte, Dave gibi onun da asıl ilgi alanı aydınlatmaydı. Öteden beri, sıcak ışık kadar verimli, göze hoş gelen ve kullanımı kolay bir soğuk ışık üretilebileceğı umudunu beslemişti. Yani Tungsten Dayı'nın zihni akkor lambalara odaklanmış, Abe Dayı ise başından beri elektrik olmadan gerçekten güçlü bir soğuk ışık elde edilemeyeceğini ve asıl çözümün elektriksel ışıldama olacağını açıkça kavramıştı.

Düşük basınçlı gaz ve buharların elektrik yüklendiğinde ışıldadıkları, onyedinci yüzyıldan beri biliniyordu; bir barometrenin içindeki cıvanın cama sürtünerek elektrikleendiğı ve yukarıdaki vakuma yakın ortamda düşük basınçlı cıva buharının harika güzellikte mavi bir ışıltı saldığı gözlenmişti.⁵

1850'lerde icat edilen indüklemeye bobinlerinin güçlü boşalımlarını kullanarak uzun bir cıva buharı sütununun ışılatılabileceğı anlaşılmıştı (Alexandre-Edmond Becquerel, boşalım tüpü flüorışıl bir maddeyle kaplandığı takdirde aydınlatma için daha uygun olacağını ilk etapta önermişti). Ancak cıva buharı

4 Abe Dayı bana başka soğuk ışık türleri de göstermişti. Çeşitli kristaller –örneğin uranil nitrat kristalleri, hatta şeker kamışından elde edilmiş bildiğimiz şeker– havanda dövüldüğünde ya da iki deney tüpünün (hatta dişlerin) arasında ezildiğinde, kristaller birbirine sürtünerek ışıldıyordu. Sürtünmeyle ışıldama adı verilen bu olgu, onsekizinci yüzyıldan beri biliniyordu; Peder Giambattista Beccaria şöyle diyordu:

Karanlıkta kesmeşeker çiğneyip ağzınızı açık tutarak saf insanları korkutmanız mümkündür, çünkü ağzınızın içi ateş doluymuş gibi görünür; ayrıca şeker ne kadar arıysa, o kadar bol ışık verir.

Kristallendirme bile ışıldamaya yol açabiliyordu; Abe Dayı doymuş bir stronsiyum bromat çözeltisi hazırlayıp karanlıkta yavaş yavaş soğumaya bırakmamı önermişti; önce hiçbir şey olmadı, sonra, erlenmayerin dibinde çentikli kristaller oluştuğca kıvılcım gibi küçük parıltılar görmeye başladım.

5 Aynı olguyu ustalikle kullanarak kendi kendine ışıldayan şamandıralar yapıldığını okumuştum; şamandırayı çevreleyen sağlam cam tüplerin içindeki düşük basınçlı cıva, dalgaların hareketiyle cama çarpıp sürtünerek elektrikleleniyordu.

lambaları, 1901’de özel amaçlarla ilk üretildiğinde tehlikeli ve güvenilmezdi; ışıkları da –flüorışıl kaplama olmadığından– evlerde kullanılamayacak kadar maviydi. Birinci Dünya Savaşı’ndan önce bu lambaları flüorışıl tozlarla kaplama yolundaki çabalar çeşitli sorunlardan ötürü başarısızlıkla sonuçlandı. Bu arada başka gaz ve buharlar deneniyordu: Karbondioksit beyaz, argon mavimsi, helyum sarı, neon ise kırmızı ışık veriyordu. 1920’lerde reklam amaçlı neon lambalar Londra’da yaygınlaşmıştı, ama (cıva buharıyla bir eylemsiz gaz karışımının kullanıldığı) flüoresan lambalar, ancak 1930’ların sonlarında ticari açıdan üretilebilir hale geldi; bu gelişmede Abe Dayı da önemli bir rol oynamıştı.

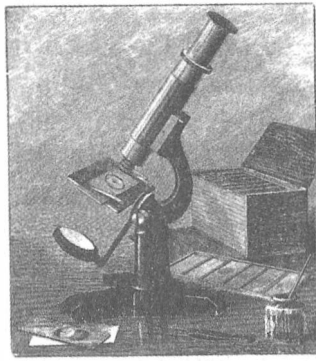
Dave Dayı bağnaz olmadığını kanıtlamak amacıyla fabrikasına flüoresan lamba taktırdı; gençlik yıllarında gaz-elektrik çekişmesini izlemiş olan iki kardeşin akkor ve flüoresan lambaların avantajları ve dezavantajları konusunda tartıştıkları oluyordu. Abe filamanlı ampullerin gaz lambalarıyla aynı akıbeti paylaşacağını, Dave ise flüoresan lambaların hep hantal kalacağını ve ampullerin kolaylığıyla, ucuzluğuyla asla rekabet edemeyeceğini ileri sürüyordu (Elli yıl sonra flüoresan lambaların birçok bakımdan geliştiğini, filamanlı ampullerinse yaygınlığını koruduğunu ve iki türün sorunsuz, kardeşçe bir ilişki içinde varlığını sürdürdüğünü görseler, ikisi de çok şaşırırdı.)

Abe Dayı beni eğittikçe mesele gözümde daha da esrarengizleşiyordu. Işık konusunda bazı şeyleri anlıyordum: Farklı frekansları ya da dalgaboylarını biz renk olarak görüyorduk; nesnelerin rengi, ışığı soğurma veya geçirme biçimlerinden, bazı frekansları engelleyip bazılarının geçmesine izin vermelelerinden kaynaklanıyordu. Siyah maddelerin bütün ışığı soğurup hiçbir şeyin geçmesine izin vermediklerini, metal ve aynalarda ise bunun tam tersi olduğunu anlıyordum; hayalimde ışık zerreciklerinin cephesindeki dalgaların aynaya lastik top misali çarptığını ve anında geri döndüğünü, yani yansıdığını canlandırıyordum.

Ama flüorışımaya ve fosforışımaya olgularını anlamama bütün bu kavramların yararı olmuyordu, çünkü bu durumlarda

bir nesne görünmez bir ışıkla, "siyah" ışıkla aydınlatıldığında beyaz, kırmızı, yeşil, sarı gibi çeşitli renklerde ışıldıyor, kendine ait bir ışık, aydınlatıcıda mevcut olmayan bir ışık frekansı salıyordu.

Bir de gecikme meselesi vardı. Normal olarak ışığın etkisi anında görülüyordu. Oysa fosforışımada, görünüşe bakılırsa güneş ışığının enerjisi yakalanıp saklanıyor, farklı frekansta bir enerjiye dönüştürülüyor, sonra saatler boyunca adeta damla damla salınıyordu (Abe Dayı flüorışımada da benzer gecikmeler olmakla birlikte, çok daha kısa, bir saniyeden az sürdüklerini söylemişti). Bu nasıl mümkün oluyordu?



19

Annem

Savaştan sonra bir yaz, Bournemouth'ta bir balıkçıdan çok iri bir ahtapot almayı başardım ve otel odamızdaki küveti deniz suyuyla doldurarak ahtapotu içine attım. Onu canlı yengeçlerle besliyordum; boynuzsu gagasıyla yengeçleri parçalıyordu; sanıyorum bana epeyce bağlanmıştı. Banyoya girdiğimde beni tanıdığından eminim; aniden çeşitli renklere bürünerek heyecanını belli ederdi. Evde köpeklerimiz, kedilerimiz olmuştu, ama kendime ait bir hayvanım hiç olmamıştı. Ahtapotum ise bana aitti ve bir köpek kadar akıllı ve sevecen olduğunu düşünüyordum. Onu beraberimde Londra'ya götürmek, ona bir yuva, denizşakayıklarıyla, suyosunlarıyla süslenmiş koskoca bir tekne hazırlamak, ellerimle beslemek istiyordum.

Akvaryumlar ve yapay deniz suyu hakkında ne buldusam okudum, ama sonuçta kararı vermek bana düşmedi, çünkü bir gün temizlikçi kadın küvetteki ahtapotu görüp kendini kaybederek uzun saplı bir süpürgeyle çılgınca dürttü. Ahtapot bu saldırı karşısında çok miktarda mürekkep salgıladı; ben az sonra döndüğümde, onu kendi mürekkebinin ortasına yayıl-

mış, ölü halde buldum. Londra'ya döndüğümde, belki bir şeyler öğrenirim diye onu üzümlere teşrih ettim, sonra da parçalarını yatak odamda formol içinde yıllar boyunca sakladım.

Tıbbi bir evde yaşamak, annemle babamın ve ağabeylerimin, hastalıklar hakkındaki konuşmalarını duymak benim için hem büyüleyici, hem de (bazen) dehşet vericiydi, ama yeni kimya terimleri dağarcığım, bir anlamda onlarla rekabet etme imkân sağlıyordu. Onlar isterlerse ampiyemden (göğüs boşluğundaki pis cerahat birikimini tanımlayan güzel, tok bir kelime) söz etsinler, ben yanan organik maddelerin kokusunu tanımlayan şaşaalı *empyreuma* terimiyle üste çıkabiliyordum. Bu kelimelerin sadece kulağa gelişi değil, etimolojileri de hoşuma gidiyordu; artık okulda Yunanca ve Latince öğrenmeye başlamıştım; kimya terimlerinin kökenlerini, türevlerini, bazılarının bugünkü anlamlarına ulaşınca kadar geçtikleri çapraşık, dolaylı yolları çözmek için saatler harcıyordum.

Hem annem, hem de babam, tıp hikâyeleri anlatmaktan çok hoşlanırlardı; bazen bir hastalığı veya ameliyatı tarif etmekle söze başlayıp baştan sonra bir hayat hikâyesi anlatırlardı. Özellikle annem, öğrencilerine, meslektaşlarına, yemeğe gelen misafirlere, etraftaki herhangi birine bu tür hikâyeler anlatırdı; onun için tıp daima bir hayatın içine gömülüydü. Ara sıra sütçüyü veya bahçıvanı, donakalmış halde annemin tıp hikâyelerinden birini dinlerken görürdüm.

Muayenehanede tıp kitaplarıyla dolu kocaman bir kitaplık vardı; bunları, çoğu kez hem büyülenmiş, hem dehşete düşmüş halde, rastgele karıştırırdım. Bazılarına tekrar tekrar göz gezdirdim: Örneğin Bland-Sutton'ın *Selim ve Habis Uurlar* adlı kitabı, özellikle korkunç oluşum bozuklukları ve ur çizimleriyle dikkat çekiciydi: ortadan bağlı yapışık ikizler; yüzleri birbirine kaynaşmış yapışık ikizler; iki kafalı danalar; kulağının kenarında fazladan minik bir kafası olan bir bebek (ikinci çehrenin, asıl çehredeki ifadeleri tıpatıp yansıladığı yazılıydı); yutulup mideye gömülen ve bazen ölüme yol açan garip kıl yumakları; el arabasında taşınmayı gerektirecek kadar büyük bir yumurtalık kisti ve elbette, babamın daha önce sözünü etmiş olduğu Fil

Adam (babam Londra Hastanesi'nde öğrenciliğe başlamadan birkaç yıl önce John Merrick o hastanede yatmıştı.) Yeryüzünde rastlanabilecek her türlü cilt bozukluğunu gösteren *Dermakromlar Atlası* da en az o kadar korkunçtu. Ama en çok bilgi veren ve okunan kitap, French'in *Ayrt Edici Teşhis*'iydi; minik çizimleri benim için özellikle cazipti. Bu kitapta da dehşet verici olaylar pusuya yatmıştı; beni en çok korkutan, progeri, yani erken yaşlanmayla ilgili bölümdü; bu hızlı süreç, on yaşındaki bir çocuğa birkaç ay içinde bir ömürlük yol aldırarak onu kırılğan kemikli, kel, gaga burunlu, tiz sesli bir yaratığa dönüştürüyor, maymunu andıran, buruşuk Gagool'a –*Kral Süleyman'ın Madenleri*'nde üç yüz yaşındaki cadı– veya Luggnagg'ın deli Struldbrug'larına benzetiyordu.

Gerçi Londra'ya döndükten, dayılarımın yanında "çıraklık eğitimi"ne başladıktan sonra, Braefield'daki korkularımın çoğu kötü bir rüya gibi uçup gitmişti, ama yine de geride bir korku ve batıl inanç kalıntısı bırakmışlardı; kaderimde özel bir felaketin yazılı olduğu ve her an başıma çökebileceği duygusunu taşıyordum.

Sanıyorum kimyanın kendine has tehlikelerini bir ölçüde bu tür korkularla oynamanın bir yolu olarak özellikle arayıp bulmuş; dikkat, uyanıklık, ihtiyat ve öngörü sayesinde, tehlikelerle dolu bu dünyanın denetlenebileceğine ya da bir çıkar yol bulunabileceğine kendimi ikna etmiştim. Gerçekten de kimyayla ilgili olarak dikkat (ve şans) sayesinde kendime pek zarar vermeden bir hâkimiyet ve denetim sağlayabilmiştim. Ne var ki, genelde hayat ve sağlıkla ilgili olarak bu tür bir güvence yoktu. Değişik endişe ve korkulara kapılmaya başladım: İri dişleriyle beni ısırırlar endişesiyle (sütçülerin hâlâ arabalarına koştukları) atlardan; özellikle köpeğimiz Greta bir motosikletin altında kalıp öldükten sonra sokakta karşıdan karşıya geçmekten; (başka hiçbir şey yapmasalar) benimle alay edebilecek diğer çocuklardan; döşeme taşlarının arasındaki çizgilere basmaktan ve her şeyden çok da, hastalıktan ve ölümden korkar oldum.

Annemle babamın tıp kitapları bu korkuları besliyor, başlangıç halindeki bir hastalık hastalığı eğilimini körüklüyordu.

On iki yaşlarında, ölümcül olmasa da esrarengiz bir cilt hastalığına yakalandım; dirsek ve dizlerimin iç kısımlarından kan serumu sızmasına, giysilerimin lekelenmesine sebep olan bu hastalık nedeniyle kimsenin önünde soyunamaz hale geldim. Korku içinde, acaba okuduğum cilt hastalıklarından ya da o korkunç urlardan biri kaderimde mi yazılı, yoksa benim vahim kaderim progeri mi diye düşünüyordum.

Evimizdeki Morrison masasını çok severdim; kahvaltı odasındaki bu dev demir masanın, üstümüze bir bomba düştüğü takdirde evin bütün ağırlığını taşıyacağı söylenirdi. Bu tür masaların, birçok insanı kendi evlerinin yıkıntıları altında ezilmekten, ölmekten kurtardığına dair hikâyeler anlatılırdı. Hava saldırılarında ailece masanın altına girilirdi; bu korunak, sığınak kavramı benim gözümde adeta insani bir nitelik kazanmıştı. Masa bizi koruyacak, kollayacak, bize bakacaktı.

Masanın altı benim için bir yuva, evin içinde küçük bir kulübe gibiydi; on yaşında St. Lawrence Koleji'nden döndüğümde, hava saldırısı yokken de bazen masanın altına girip hiç sesi mi çıkarmadan oturur veya uzanırdım.

Annemle babam o dönemdeki hassasiyetimin farkındaydılar; masanın altına girip içime kapandığımda bir şey söylemiyorlardı. Ama bir akşam, masanın altından çıktığımda kafamın tepesinde yuvarlak bir delik açılmış olduğunu görüp dehşete düştüler; anında koydukları tıbbi teşhis, mantardı. Annem kafamı dikkatle inceledi, sonra babamla aralarında fısıldaştılar. Mantarın böylesine apansız belirmediğini hiç görmemişler, duymamışlardı. Ben sesimi çıkarmadım, masum görünmeye çalışarak masanın altına girerken yanıma aldığım jileti, Marcus'un jiletini sakladım. Ertesi gün beni cilt doktoruna, Dr. Muende'ye götürdüler. Dr. Muende delici bakışlarını bana yöneltti –ruhumu okuduğundan hiç kuşku duymuyordum– ve kel bölgeden bir saç örneği alıp incelemek üzere mikroskobuna yerleştirdi. Bir saniye sonra, saç dökülmesinin kasıtlı olduğu anlamında, "*Dermatitis artefacta*," dedi; bu söz üzerine kıpkırmızı kesildim. Saçımı niye kazıdığım ve niye yalan söylediğim konusunda tek kelime konuşulmadı.

Annem sosyal ilişkilere pek gelemeyen son derece çekingen bir kadındı; mecburen toplantılara, davetlere katıldığında susar, içine kapanırdı. Ama kişiliğinin bir başka yönü de vardı: Kendini rahat hissettiğinde, öğrencileriyle birlikteyken, konuşkan, coşkulu bir insan olur, adeta oyuncu kesilirdi. Yıllar sonra, ilk kitabımı Faber yayınevinde bir editöre götürdüğümde, “Biliyor musunuz, sizinle daha önce karşılaşmıştık,” dedi.

“Hatırlamadım,” dedim utanarak. “Yüzleri hiç çıkaramıyorum.”

“Beni tanıyamamanız normal,” diye cevap verdi. “Yıllar önce, ben annenizin öğrencisiyken karşılaştık. Anneniz bir gün derste emzirme konusunu işlerken birden sözünü kesip, ‘Emzirmenin pek zor ya da utanılacak bir yanı yoktur,’ dedi. Eğilip kürsünün arkasına sakladığı, uyuyan bir bebeği çıkardı ve sınıfın önünde emzirdi. 1933 Eylül’üydü, o bebek sizdiniz.”

Ben de tıpkı annem gibi utangacımdır, davet ve törenlerden nefret ederim ve yine onun gibi, bir seyirci topluluğu karşısında coşar, parlarım.

Annemin kişiliğinin daha derin bir yanı ise, işine tamamen kendini vermesiydi. Ameliyat sırasında mutlak bir yoğunlaşma içine girerdi (ama neredeyse dinsel denebilecek sessizliği bozarak bir fıkra anlattığı veya asistanlarından birine bir yemek tarifi verdiği de olurdu). İnsan bedeninin, bitkilerin, bilimsel aygıtların, makinelerin, kısacası her şeyin yapısına ilişkin özel bir merakı, yeteneği vardı. Öğrenciliğinden kalma eski Zeiss mikroskobunu hâlâ kullanır; daima temiz, yağlanmış, bakımı yapılmış halde tutardı. Örnekleri kesmek, katılaştırmak, kurutmak, çeşitli boylarla renklendirmek –kesilmiş dokuları sabitleştirip rahatça görünür hale getirmek için kullanılan karmaşık teknikler bütünü– hâlâ hoşuna giderdi. Annem bu lamalar aracılığıyla, beni bazı dokubilim harikalarıyla tanıştırdı; hem sağlıklı, hem de habis çeşitli hücreleri –bakkam ve eozinin parlak lekelerinden ya da osmiyumla karartılmış olarak– tanımayı öğrendim. Bu lamaları incelerken, kaynaklandıkları hastalık veya ameliyatı fazla düşünmeden soyut güzelliklerini takdir edebiliyordum. Hazırlanmalarında kullanılan koku zıkk ve sıvılar da hoşuma gidiyordu; karanfil esansının,

sedir yağının, Kanada balsamının, ksilenin kokusu hâlâ zihnimde mikroskobunun üzerine dikkatle, kendini tamamen vererek eğilmiş haliyle annemi çağırıştırır.

Hem annem, hem de babam, hastalarının dertlerine son derece –bazen çocuklarının dertlerine daha az duyarlı olduklarını düşündürecek kadar– duyarlı oldukları halde, yönelimleri, bakış açıları temelde farklıydı. Babam bütün boş vakitlerini çalışma odasında, kitapların, Kutsal Kitap yorumlarıyla en sevdiği Birinci Dünya Savaşı şairlerinin eserleri arasında geçirirdi. İlgişi tamamen insanlara, insan davranışına, insanların mitlerine, insan toplumlarına, dillerine ve dinlerine yönelikti; annemin tersine, insani olmayan şeylere, “doğa”ya pek ilgi duymazdı. Sanıyorum babamın tıbbaya yönelmesinin nedeni, tıp uygulamasının insan toplumunun odağında bulunması ve babamın kendisine toplumsal ve geleneksel bir işlev yakıştırmasıydı. Oysa annemin, doğa tarihi ve biyolojinin bir parçası olarak gördüğü için tıbbaya yöneldiğini sanıyorum. Annem insan anatomisine, fizyolojisine baktığında daima diğer primatlardaki, omurgalılarındaki paralellikleri ve önbelirtileri düşünürdü. Bu yaklaşımı bireye duyduğu ilgi ve kaygıyı azaltmaz, daima daha geniş bir bağlama, genel olarak biyoloji ve bilim çerçevesine otururdu.

Annemin yapıya olan merakı her yöne uzanırdı. Karmaşık kadrıkları ve mekanizmasıyla eski sarkaçlı saatimiz, sürekli bakım gerektiren çok hassas bir saattir. Annem saatin bakımını tamamen üstlenmiş, neredeyse bir saatçi kadar ustalaşmıştı. Evdeki başka şeyler için de, hatta su tesisatı için bile aynı durum geçerliydi. Damlayan bir musluğu ya da tuvaleti tamir etmek annem için en büyük zevkti; evimize genellikle tesisatçı girmezdi.

Yine de annemin en güzel, en mutlu saatleri, bahçede geçirdiği saatlerdi; bahçede yapı ve işlev kavramları, estetik duygusu ve şefkati bir arada harekete geçerdi; ne de olsa bitkiler canlı varlıklardı ve saatlerden, su depolarından hem çok daha mucizevi, hem de daha fazla bakıma muhtaçtı. Yıllar sonra –genetik bilgini Barbara McClintock’ın sık sık kullandığı– “organizma duygusu” terimiyle karşılaştığımda, birebir annemi tanımladığını ve bahçıvanlığından ameliyatlardaki inceliğine

ve başarısına, her şeyin temelinde bu organizma duygusunun yattığını anladım.

Annem bahçeye, Exeter Yolu'nun kenarındaki iri çınar ağaçlarına, mayıs ayında kokuları sokağı dolduran leylaklara ve tuğla duvarları kaplayan sarmaşık güllerine bayılırdı. Her fırsat bulduğunda bahçeyle uğraşırdı; en çok da, kendi diktiği meyve ağaçlarını severdi: bir ayva, bir armut, iki ekşi elma, bir de ceviz. Eğreliotlarına da özellikle düşkündü; "çiçek" tarhlarının neredeyse tamamı, eğreliotlarıyla kaplıydı.

Salonun en dibindeki sera evin en sevdiğim bölümlerinden biriydi; annem savaştan önce en nazlı bitkilerini burada yetiştirirdi. Nasılsa savaş sırasında yıkılmamış; botanik merakı bende de yeşermeye başladığında, serayı annemle paylaşmıştım. O serada 1946'da yetiştirmeye çalıştığım dev eğreliotunu, tüylü *Cibotium*'u ve sert, mukavvamsı yapraklı *Zamia*'yı sevgiyle hatırlarım.

Bir gün, yeğenim Jonathan birkaç aylıkken, oturma odasında, üzerinde "J. Sacks" yazan bir dosyanın içinde bazı röntgen filmleri buldum. Filmlere önce merak, sonra şaşkınlık, giderek dehşet içinde baktım; Jonathan güzel bir bebektir, bu röntgen filmleri olmasa, korkunç biçimde sakat olduğunu tahmin etmek imkânsızdı. Kalçası, küçük bacakları insan uzuvları değil-di sanki.

Elimde filmlerle başımı sallayarak anneme gittim. "Zavallı Jonathan..." diye söze başladım.

Annem şaşırdı. "Jonathan mı?" dedi. "Jonathan gayet iyi."

"Ama bu filmler," dedim. "Röntgenlerine baktım."

Annem önce anlamadı, sonra kahkahalarla gülmeye başladı, gülmekten gözlerinden yaşlar boşanıyordu. Sonunda "J" harfinin Jonathan'a değil, ailenin bir başka üyesine, Jezebel'e ait olduğunu söyledi. Yeni *boxer* cinsi köpeğimiz Jezebel'in idrarında bir miktar kan olduğu fark edilmiş, annem de hastaneye götürüp böbrek filmi çektiymişti. Benim sakat insan anatomisi zannettiğim şey, aslında son derece normal köpek anatomisiydi. Bu kadar saçma bir hataya nasıl düşmüştüm? Azıcık bilgi, birazcık sağduyu her şeyi açıklamaya yeterdi; anatomi

profesörü olan annem başını sallıyor, düştüğüm yanılgıya inanmakta güçlük çekiyordu.

1930'larda, annem genel cerrahiden kadın hastalıkları ve doğum hekimliğine kaymıştı. En büyük zevki, zor bir doğumu –örneğin bebeğin önce omzunun veya kalçalarının gelmesi– başarıyla gerçekleştirmekti. Ama bazen de eve kusurlu ceninler getirirdi: beyinleri bulunmayan, yassı kafalarının tepesinde patlak gözleri olan anensefalik ceninler, omuriliğin tamamının ve beyin sapının açıkta olduğu *spina bifida* ceninler. Bunların bazıları ölü doğmuştu, bazılarını ise, annem ebeyle birlikte, yaşasalar bilinçli hayatın veya zihinsel etkinliğin mümkün olmayacağını düşünerek sessizce doğum anında boğmuştu ("kedi yavrusu gibi" demişti annem bir keresinde). Anatomi ve tıp konusunda bilgi edinmemi isteyen annem, bu ceninlerden bir kaçını benim için teşrih etmiş, sonra da, henüz on bir yaşında olmama rağmen, bu işlemi kendim yapmam için ısrar etmişti. Sanıyorum benim ne kadar sıkıntı çektiğimi hiç fark etmemiş, muhtemelen bu konuda onun heyecanını paylaştığımı zannetmişti. Solucanları, kurbağaları ve ahtapotumu doğallıkla, kendi başıma teşrih ettiğim halde, bu insan ceninlerinin teşrihi beni dehşete düşürüyordu. Annem bana sık sık bebekliğimde kafatasımın büyümesi konusunda ne kadar endişelendiğini, bingıldakların fazlasıyla erken kapanmış olmasından, dolayısıyla mikrosefal bir geri zekâlı olmamdan korktuğunu anlatırdı. Bu yüzden, bu ceninlere bakınca, (hayalimde) benim de nasıl bir varlık olabileceğimi görüyordum; bu durumda kendimi uzaklaştırmam güçleşiyor, dehşetim artıyordu.

Neredeyse doğduğumdan beri, ileride doktor olacağım (annem cerrah olacağım umudunu taşıyordu) varsayıldığı halde, bu vakitsiz deneyimler beni tıptan soğutmuş, içimde bir kaçma arzusu uyandırmış, duyguları olmayan bitkilere ve bilhassa kristallere, minerallere, elementlere yönlendirmişti, çünkü onlar hastalığın, acının, patolojinin hükmü geçmeyen, kendilerine ait, ölümsüz bir dünyanın unsurlarıydılar.

On dört yaşındayken, annem Kraliyet Açık Hastanesi'nde anatomi profesörü olan bir kadın meslektaşından beni insan

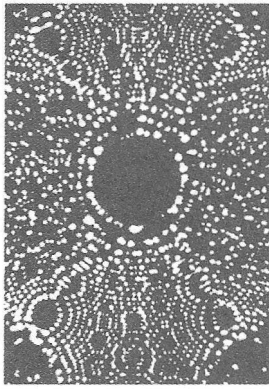
anatomiyle tanıştirmasını rica etmiş, Profesör G. de onu kırmayıp beni teşrih odasına götürmüştü. Burada, uzun sehpaların üzerinde (açıktaki dokuların teşrih edilmeden önce kurumasını önlemek amacıyla) sarı muşambalara sarılı kadavralar duruyordu. Hayatımda ilk kez ceset görüyordum; cesetler gözüme garip biçimde büzülmüş ve küçük görünmüştü. Havada feci bir çürümüş doku ve koruyucu kimyasal madde kokusu vardı; içeriye girdiğimde neredeyse bayılıyordum; gözlerimin önünde lekeler oluştu, şiddetli ve ani bir mide bulantısına kapıldım. Profesör G. benim için bir kadavra seçtiğini söyledi: on dört yaşında bir kızın kadavrası. Bir bölümü daha önce teşrih edilmişti, ama üzerinde çalışabileceğim hiç dokunulmamış, güzel bir bacağı vardı. Kızın kim olduğunu, neden öldüğünü, nasıl bu duruma geldiğini sormak istiyordum, ama Profesör G. hiçbir bilgi vermedi; buna bir bakıma memnun oldum, çünkü öğreneceklerimden korkuyordum. Bunu bir kadavra, sinir, kas, doku ve organlardan oluşmuş, organik mekanizmanın yapısını öğrenmek amacıyla bir solucanı ya da kurbağayı teşrih edercesine teşrih edilecek işimsiz bir nesne olarak görmek zorundaydım. Sehpanın baş tarafında bir anatomi el kitabı, Cunningham'ın *Elkitabı* duruyordu; bu tıp öğrencilerinin teşrih sırasında kullandıkları kitaptı ve sayfaları insan yağıyla sararıp yağlanmıştı.

Annem bir hafta önce bana Cunningham'ın kitabını almıştı, dolayısıyla biraz bilgi edinmiştim, ama ilk kadavra teşrihinin fiili, duygusal deneyimine katiyen hazırlıklı değildim. Profesör G. bacağın üst kısmından aşağı geniş bir ilk kesimle yağ dokusunu ayırıp altındaki bağdokuyu açığa çıkardı. Birkaç ipucu verip neşteri elim'e tutuşturdu ve yarım saat sonra nasıl gidiyor diye bakmaya geleceğini söyledi.

O bacağı teşrih etmek bir ayımı aldı; en zoru, küçük kasları ve lifli tendonlarıyla ayak ve karmaşık diz eklemiydi. Ara sıra her şeyin ne kadar mükemmel biçimde birleştiğini görüyor, annemin cerrahlıktan ve anatomiden aldığı zihinsel ve estetik hazza benzer bir haz duyuyordum. Annem tıp fakültesindeyken, ünlü karşılaştırmalı anatomi profesörü Frederic Wood-Jones'un öğrencisi olmuştu. Hocasının yazdığı kitaplara *-Ağaçsıl İnsan*,

El, Ayak– hayrandı, imzalı nüshaları onun için çok değerliydi. Ayağı “anlamadığımı” söylediğimde annem çok şaşırdı. “Tıpkı bir kemer gibi,” diyerek ayaklar çizmeye başladı; bir mühendisin elinden çıkmış olabilecek çizimleri ayağı her açıdan gösteriyor ve dengeyle esnekliği nasıl birleştirdiğini, (başlangıçtaki kavrama işlevinden görünür izler taşımakla birlikte) yürümek için ne kadar uygun ve evrimleşmiş olduğunu ortaya koyuyordu.

Ben annemin gözünde canlandırma yeteneğinden, güçlü mekanik ve mühendislik anlayışından yoksundum, ama ayak hakkında söylediklerine, hızla, birbiri ardına çizdiği kertenkele, kuş ayaklarına, at toynaklarına, aslan pençelerine ve primat ayaklarına bayılıyordum. Ne var ki anatomiye anlayıp takdir etmekten aldığım zevk, teşrihin uyandırdığı dehşet tarafından büyük ölçüde siliniyordu; teşrih odasında edindiğim duygu dışarıdaki hayata da yansıyor: Kendi yaşımdaki bir kızın pis formol kokulu cesedini gördükten, kokladıktan ve kestikten sonra canlı insanların sıcak, hareketli bedenlerini sevebileceğimden emin değildim.



20

Nüfuz Etme Gücü Yüksek Işıklar

Katot ışınlarıyla Abe Dayı'nın tavanarasında tanıştım. Dayımın son derece etkili bir vakum pompası ve indükleme bobini vardı: maun bir kaide üzerinde, sıkıca sarılmış kilometrelerce bakır tel sargılı, altmış santimetre uzunluğunda bir silindir. Bobinin üzerinde yer değiştirebilen iki büyük pirinç elektrot bulunuyordu; akım verildiğinde, ikisinin arasında minyatür bir yıldırıma benzeyen, Dr. Frankenstein'ın laboratuvarından çıkmış izlenimi uyandıran müthiş bir kıvılcım oluşuyordu. Dayım elektrotların, kıvılcımlanamayacak kadar birbirinden uzaklaştırılarak, doksan santim uzunluğunda bir vakum tüpüne bağlanabileceğini gösterdi. Elektriklenmiş tüpün içindeki basıncı azalttıkça, tüpün içinde bir dizi olağanüstü olay meydana geldi: Önce minyatür bir kutup ışığına benzer, kırmızı şeritli titreşen bir ışık, ardından tüpü tamamen dolduran parlak bir ışık sütunu. Basınç daha da azaltıldığında, sütun, karanlık aralıklarla birbirinden ayrılmış ışık disklerine bölündü. Nihayet, basınç on binde bir atmosfere düştüğünde tüpün içi tamamen kararıp di-

binde parlak bir flüorişıma oluştu. Dayım o sırada tüpün katot ışınlarıyla dolu olduğunu söyledi; katodun, ışığın onda biri hızla fırlattığı bu küçük parçacıklar o kadar enerji yüklüydü ki, çanak biçiminde bir katotla birbirlerine yaklaştırıldıkları takdirde bir platin folyo parçasını kor haline getirecek kadar ısıtabilirlerdi. Bu katot ışınları (tıpkı çocukluğumda, muayenehanedeki morötesi ışınlar gibi) beni biraz korkutuyordu; çünkü hem güçlü, hem görünmezdiler; biz farkına varmadan tüpten dışarı sızıp karanlık tavanarasında üzerimize hücum edebilirler mi diye merak ediyordum.

Abe Dayı katot ışınlarının bildiğimiz havada ancak birkaç santimetre ilerleyebileceğini söyleyerek beni rahatlatmıştı; ne var ki, Wilhelm Röntgen 1895'te tıpkı buna benzer bir katot ışınla lambayla deney yaparken nüfuz etme gücü çok daha yüksek bir başka ışın türünü keşfetmişti. Dışarıya katot ışınlarının sızmasını önlemek için tüpü siyah kartondan bir silindire kapamış, ama odanın uzak bir noktasında bulunan, flüorişıl bir maddeyle boyanmış bir ekranın, tüpün her boşalmasıyla parladığını gözleyerek şaşırmıştı.

Röntgen derhal diğer araştırmalarını bir yana bırakıp bu hiç beklenmedik, neredeyse inanılmaz olguyu incelemeye karar verdi ve gözleminin doğruluğundan emin olmak için deneyi defalarca tekrarladı. (Karısına, son derece ikna edici kanıtlar olmadan deneyden bahsedecek olursa, insanların, "Röntgen delirmiş," diyeceğini söylüyordu.) Altı hafta boyunca, nüfuz etme gücü çok yüksek olan bu yeni ışınların özelliklerini inceledi ve görünür ışığın tersine, kırılma ve kırınım özelliği göstermediklerini saptadı. Çeşitli katılardan geçebilme özelliklerini incelediğinde, sıradan maddelerin çoğundan bir ölçüde geçerek flüorişıl bir ekranı ışıldatabildiklerini gözlemledi. Röntgen flüorişıl ekranın önüne kendi elini koyduğunda kemiklerinin hayaletsi bir silüetini görüp şaşırdı. Benzer biçimde, ahşap bir kutunun içindeki metal ağırlıklar da ekranda görünüyordu: Bu ışınların karşısında tahta ve et, metal ve kemikten daha geçirgendi. Işınların fotoğraf levhaları üzerinde de etkili olduğunu saptadı ve yayımladığı ilk inceleme yazısında, X ışınları adını verdiği bu ışınlarla çekilmiş fotoğraflara da yer verdi – araların-

da karısının elinin, iskeletsi bir parmağın etrafındaki alyansı da gösteren bir radyografisi bulunuyordu.

Röntgen 1 Ocak 1896'da bulgularıyla ilk radyografilerini küçük bir akademik dergide yayımladı. Birkaç gün sonra, dünyanın bütün büyük gazetelerinde bu buluştan söz ediliyordu. Buluşunun yarattığı sansasyon çekingen mizaçlı Röntgen'i dehşete düşürdü; ilk yazısından ve aynı ay verdiği konferanstan sonra bir daha X ışınlarını tartışmadı ve sessizce, 1896'dan önceki çeşitli bilimsel çalışmalarına döndü. (1901'de, X ışınları buluşu nedeniyle ilk Nobel Fizik Ödülü'nü alırken bile konuşma yapmayı reddetti.)

Yeni teknolojinin ne kadar yararlı olabileceği aşikârdı; X ışınları bütün dünyada tıbbın hizmetinde –kırıkları saptamada, yabancı cisimlerin, safra taşlarının bulunmasında– kullanılmaya başlandı. 1896'nın sonuna gelindiğinde, X ışınlarına ilişkin binden fazla bilimsel makale yayımlanmıştı. Röntgen ışınları tıp ve bilim çevrelerinde yankı uyandırmakla kalmamış, halkın imgelemine de ele geçirmişti. Bir ya da iki dolar karşılığında dokuz haftalık bir bebeğin, “iskelet kemiklerini, kemikleşme aşamasını, karaciğer, mide, kalp vs. organların yerleşimini harika ayrıntılarla gösteren” X ışınlarıyla çekilmiş bir fotoğrafını satın almak mümkündü.

X ışınlarının, insan hayatının en mahrem, gizli, esrarengiz yönlerine nüfuz edebileceği düşünülüyordu. Şizofrenler zihinlerinin X ışınlarıyla okunabileceğini veya bu ışınlardan etkilenebileceğini düşünüyorlardı; bazı kişiler her şeyin tehlikede olduğu kanısındaydı. Bir başmakale ateş püskürüyordu: “Başka insanların kemikleri gözle, ayrıca yirmi santim kalınlığında tahtanın ardından görülebiliyor. Bu durumun iğrenç bir ahlaksızlık olduğu su götürmez.” İnsanların edep yerlerini her şeyi gören ışınlardan korumak amacıyla kurşun astarlı iç çamaşırları piyasaya çıkarıldı. *Photography* dergisinde yayımlanan bir şiir şöyle bitiyordu:

Diyorlar ki her şeyin içini görüyormuş,
Ceket, elbise, hatta korse dinlemiyormuş
Bu yaramaz Röntgen ışınları.

Büyük grip salgını sırasında babamla birlikte çalışan Yitzchak Enişte, Birinci Dünya Savaşı'nın bitiminden kısa bir süre sonra radyolojiye yönelmişti. Babamın söylediğine göre, X ışınlarıyla adeta insanüstü bir teşhis yeteneği geliştirmiş; neredeyse bilinçsizce, herhangi bir patolojik olgunun en ufak ipuçlarını yakalayabilir hale gelmişti.

Yitzchak Enişte birkaç kere ziyaret ettiğim muayenehanesinde bana aygıtını ve kullanımını biraz gösterdi. Aygıttaki X ışını lambası ilk modellerdeki gibi görünür değildi; gagalı, tümsekli, siyah bir metal kutunun içindeydi; dev bir kuşun kafasını andıran, oldukça tehlikeli ve yırtıcı bir görünümü vardı. Eniştem beni karanlık odasına götürüp az önce çektiği röntgen filmini banyo etti. Kırmızı ışıktaki, iri filmin üzerinde bir uyluk kemiğinin yarı şeffaf, harika silüetini gördüm. Eniştem gri bir çizgi olarak görünen minik, incecik kırığı gösterdi.

"Ayakkabıcılarda kemiklerin hareketini gösteren röntgen filmlerini¹ izlemiştir," dedi. "Ayrıca, vücuttaki başka bazı dokuları gösteren özel kontrast maddeleri kullanabiliyoruz –olağanüstü bir şey!"

Yitzchak Enişte bu işlemi seyretmek isteyip istemediğimi sordu. "Araba tamircisi Mr. Spiegelman'ı tanıyorsun, değil mi? Baban midesinde ülser olduğundan şüphelenmiş, bakayım diye bana gönderdi. Baryum 'yiyecek'."

Eniştem yoğun beyaz macunu karıştırarak devam etti: "Baryum sülfat kullanıyoruz, çünkü baryum iyonları ağır ve X ışınlarına karşı neredeyse saydamsızdır." Bu yorumu beni düşündürdü, niçin daha da ağır iyonlar kullanılmadığını merak ettim. Kurşun, cıva ya da talyum "yenebilirdi"; hepsinin iyonları istisnai derecede ağırdı, ama elbette bunları yemek ölümle sonuçlanırdı. Altın veya platin yemek eğlenceli olabilir, ama fazlasıyla pahalıya patlardı. "Tungsten yenemez mi?" diye önerdim. "Tungsten atomları baryumdan daha ağır, üstelik tungsten ne zehirli, ne de pahalı."

1 Çocukluğumda her yerde ayakkabıcılar röntgen aygıtlarıyla, flüoroskoplarla donatılmıştı; böylece denenen ayakkabının içinde ayak kemiklerinin duruşu görülebiliyordu. Bu aygıtlara bayılırdım; ayak parmaklarımı oynattığımda, neredeyse saydam etle sarmalanmış çok sayıda ayak kemiğinin tam bir uyum içinde hareket ettiğini gördüm.

Muayene odasına girdik; eniştem beni Mr. Spiegelman'la tanıştırdı –zaten bir pazar sabahı yaptığımız hasta ziyaretinden de beni hatırlıyordu. “Dr. Sacks’in en küçük oğlu, Oliver– bilim adamı olmak istiyor!” Eniştem Mr. Spiegelman’ı röntgen aygıtıyla flüorışıl bir ekranın arasına yerleştirdi ve yemesi için baryumu verdi. Mr. Spiegelman yüzünü buruşturarak baryumu yiyip yutarken biz ekranda izliyorduk. Baryum boğazdan aşağı inip yemek borusundan geçerken, yemek borusunun ağır ağır dolduğunu, hareketlendiğini, baryum topağını mideye doğru ittiğini görebiliyordum. Hayaletsi bir fon halinde, daha silik olarak, her nefesle birlikte ciğerlerin genişleyip daralmasını da görüyordum. En şaşırtıcı olansa, zonklayan, kese gibi bir şeydi; eniştem onu işaret edip kalp olduğunu söyledi.

Ara sıra, başka duyulara sahip olmayı hayal ederim. Annem, yaralarının sesüstü dalgaları kullandığını, böceklerin morötesini gördüğünü, çingiraklı yılanların kızılötesini hissettiğini söylemişti. Ama Mr. Spiegelman’ın X ışınlı “göz”ün bakışlarına maruz haldeki iç organlarını seyrederken, X ışınlı görme duyusuna sahip olmadığımı ve yapım gereği tayfın küçük bir bölümüyle yetinmek zorunda oluşuma seviniyordum.

Dave Dayı gibi Yitzchak Enişte de konusunun kuramsal temelleriyle ve tarihsel gelişimiyle çok ilgileniyordu ve onun da küçük bir “müze”si vardı: 1890’larda kullanılan dayanıksız, üç uçlu modeller de dahil, eski X ışını lambaları ve katot ışınlı lambalar. Eniştem ilk lambalarda serseri ışınlar karşı koruyucu bir düzenek bulunmadığını, o dönemde ışının tehlikelerinin tam olarak anlaşılmadığını anlattı. Oysa X ışınları başından beri tehlikelerini belli etmişlerdi: Kullanılmaya başladıktan birkaç ay sonra cilt yanıkları başgöstermiş, antisepsiye keşfeden Lord Lister, daha 1896’da uyarıda bulunmuş, ama bu uyarıyı dikkate alan olmamıştı.²

X ışınlarının epeyce enerji taşıdığı ve soğuruldukları her yerde ısı ürettikleri de başından beri belliydi. Bununla birlikte,

2 En büyük risk grubu diş hekimleriydi; başlangıçta kullanılan emülsiyonların hızı çok düşük olduğundan, çoğu kez dakikalar boyunca küçük röntgen filmlerini hastalarının ağzında tutmak durumundaydılar. Birçok diş hekimi, ellerini bu şekilde X ışınlarına maruz bıraktıkları için parmaklarını kaybetmişti.

nüfuz etme güçleri yüksek olduğu halde, X ışınlarının havadaki yayılma alanı pek geniş değildi. Radyo dalgaları ise, aksine, gereğince yansıtıldığında Manş Denizi'ni ışık hızında aşabiliyorlardı. Bu dalgalar da enerji taşıyordu. Görünür ışığın bu garip, bazen tehlikeli akrabalarının, H.G. Wells'e, Röntgen'in keşfinden iki yıl sonra yayımlanan *Dünyanın Sonuna Doğru*'da Marslıların kullandığı meşum ısı ışınını esinlemiş olabileceğini düşünüyordum. Wells, Marslıların ısı ışınını, "bir ışık huzmesinin hayaleti", "görünmez ama kızgın bir parmak", "görünmez, kaçınılması imkânsız bir ateş kılıcı" olarak tanımlıyordu. Paraböl biçimle bir aynadan yansıtıldığında demiri yumuşatıyor, camı eritiyor, kurşunu su gibi akışkan hale getiriyor, suyun anında patlayarak buharlaşmasına yol açıyordu. Kırılık alanlarından "ışık kadar süratli" geçiyordu.

X ışınları, sayısız pratik uygulama ve belki eşit miktarda hayal üreterek yükselişe geçtikleri sırada, Henri Becquerel'in zihninde çok değişik düşüncelere yol açmışlardı. Çeşitli optik araştırma alanlarında ismini duyurmuş olan Becquerel, altmış yıldır ışıldama olgusuyla tutkuyla ilgilenen bir aileye mensuptu.³ 1896'nın başında, Röntgen'in X ışınlarını ilk duyduğunda, ışınların katodun kendisinden değil, katot ışınlarının elektron lambasının dibinde çarptığı flüorişil noktadan salınırmış gibi görünmeleri ilgisini çekmişti. Görünmez X ışınları acaba görünür fosforışmayla bir arada bulunan özel bir enerji biçimi olabilir mi, hatta her fosforışmanın yanı sıra X ışınları salınımı mevcut olabilir mi diye düşünmeye başladı.

En parlak flüorişil madde uranyum tuzları olduğundan, Becquerel bir uranyum tuzu örneğini, potasyum uranil sülfatı birkaç saat boyunca güneşte bıraktıktan sonra siyah kâğıda sarılı bir fotoğraf levhasının üzerine koydu. Levhanın tıpkı X ışınlarıyla olduğu gibi uranyum tuzuyla da karardığını ve bir me-

3 Henri Becquerel'in dedesi Antoine Edmond Becquerel, 1830'larda fosforışma konusunda sistematik incelemeleri başlatmış ve fosforışıl tayfların ilk resimlerini yayımlamıştı. Oğlu Alexandre-Edmond da babasının araştırmalarına katkıda bulunmuş ve saniyenin binde biri kadar kısa süreli flüorişimaların ölçülmesine imkân tanıyan bir "fosforoskop" icat etmişti. 1867'de yayımladığı *Işık*, fosforışma ve flüorişma konusundaki ilk (ve elli yıl boyunca tek) kapsamlı çalışmaydı.

tal paranın “radyografi”sinin kolaylıkla elde edilebildiğini görünce çok heyecanlandı.

Becquerel deneyini tekrarlamak istiyordu, ama (Paris’te kış ortası olduğu ve hava bir türlü açmadığı için) uranyum tuzunu güneşte bırakmadığından, siyah kâğıda sarılı levha, üzerinde uranyum tuzu ve arada küçük bakır bir haçla birlikte bir hafta boyunca bir çekmecede kapalı kaldı. Sonra, nedense –belki tesadüf eseri, belki de önseziyle– fotoğraf levhasını her şeye rağmen banyo etti. Levha, uranyum güneşte kalmışçasına, hatta daha fazla kararmıştı ve bakır haçın silueti net olarak görünüyordu.

Becquerel yeni ve Röntgen’in ışınlarından çok daha esrarengiz bir güç keşfetmişti: yüksek değerlikli uranyum tuzunun, ışığa, X ışınlarına, görünürde dışarıdan herhangi bir enerji kaynağına maruz kalmayla ilgisi olmayan bir biçimde, bir fotoğraf levhasını karartabilen, nüfuz etme gücü yüksek bir ışınım salma özelliği. Oğlu daha sonra, Becquerel’in –tıpkı X ışınlarını bulduğunda Röntgen gibi– şaşkınlıktan “donakaldığını”, ama ardından, yine Röntgen gibi “imkânsız”ı incelediğini yazacaktı. Yüksek değerlikli uranyum tuzu iki ay boyunca bir çekmecede kapalı tutulduğunda bile ışınların gücünü aynen koruduğunu ve fotoğraf levhalarını karartmanın yanı sıra havayı iyonlaştırma, iletkenleştirme, böylece yakınlarındaki elektrik yüklü cisimlere yüklerini kaybettirme gücüne sahip olduklarını saptadı. Bu sayede, bir elektroskop kullanarak Becquerel’in ışınlarının yoğunluğu son derece hassas biçimde ölçülebildi.

Başka maddeleri de inceleyen Becquerel, yalnız yüksek değerlikli uranyum tuzlarının değil, fosforişil ya da flüorişil olmayan düşük değerlikli uranyum tuzlarının da aynı güce sahip olduğunu gördü. Buna karşılık, baryum sülfür, çinko sülfür ve başka bazı flüorişil ve fosforişil maddeler böyle bir güçten yoksundu. Yani Becquerel’in artık “uranyum ışınları” adını verdiği ışınlar flüorışıma ya da fosforışımayla değil, uranyum elementiyle bağlantılıydı. Tıpkı X ışınları gibi, ışığa saydamsız maddelere nüfuz etme güçleri çok yüksekti, ama X ışınlarının tersine, görünüşe bakılırsa kendiliğinden salınıyorlardı. Neydi bu ışınlar? Ve uranyum nasıl olup da bu ışınları

aylar boyunca, görünür bir azalma olmadan yaymaya devam edebiliyordu?

Abe Dayı, Becquerel'in keşfini kendi laboratuvarımda tekrarlamaya beni teşvik etti ve uranyum oksit bakımından zengin bir pekblend parçası verdi. Ağır kütleyi kurşun folyoya sarıp okul çantama koydum ve eve götürdüm. Pekblend kütlesi yapısı görülecek şekilde ortadan dümdüz kesilmişti; kesik yüzey alta gelecek şekilde bir filmin üzerine koydum –Yitzhak Enişte'den bir yaprak özel röntgen filmi istemiştim ve koyu renk kâğıda sarılı halde saklıyordum. Pekblend üç gün boyunca sarılı filmin üzerinde bıraktıktan sonra banyo etmesi için enişte me götürdüm. Yitzhak Enişte filmi gözümün önünde banyo edince müthiş heyecanlandım; mineralin içindeki radyoaktif parıltılar görölüyordu; film olmasa, bu ışınımın ve enerjinin varlığını tahmin etmek mümkün olmazdı.

O sıralar fotoğrafçılığı da hobi edinmiş olduğumdan iyice heyecanlanmıştım; görünmez ışınlarla çektiğim ilk resimdi! Toryumun da radyoaktif olduğunu okumuştum; gaz lambası gömleklerinin toryum içerdiğini de bildiğimden, evdeki toryum dioksit emdirilmiş ince gömleklerden birini söktüm ve dikkatlice bir röntgen filminin üzerine yerleştirdim. Bu kez daha uzun bir süre beklemem gerekti, ama iki hafta sonra harika bir "otoradyografi" elde ettim: Toryum ışınları gaz lambası gömleğinin narin dokusunu resmetmişti.

Uranyum 1780'lerden beri bilindiği halde, radyoaktif olduğu ancak yüz yılı aşkın bir süre sonra keşfedilmişti. Bir pekblend parçası tesadüfen yüklü bir Leiden şişesinin ya da elektroskobun yakınına konmuş olsa, radyoaktiflik onsekizinci yüzyılda keşfedilebilirdi belki. Ya da ondokuzuncu yüzyılın ortasında, bir pekblend parçasının veya başka bir uranyum cevherinin ya da tuzunun tesadüfen bir fotoğraf levhasının yakınına konmasıyla keşfedilebilirdi. (Aslında bu gerçekten de bir kimyacının başına gelmiş, ama ne olduğunu anlamayıp, "bozuk" oldukları gerekçesiyle levhaları yapımcısına iade etmişti.) Ne var ki, radyoaktiflik daha erken bir tarihte keşfedilmiş olsa, bir tuhaflik, bir hilkat garibesi olarak görülecek, müthiş önemi anlaşılamayacaktı. Radyoaktifliğe anlam kazandıracak bir bilgi

bağı, bağlamı bulunmadığından, vakitsiz bir keşif olacaktı. Zaten radyoaktiflik, 1896'da nihayet keşfedildiğinde de, başlangıçta pek tepki uyandırmadı, çünkü o tarihte bile anlamı pek kavranamadı. Dolayısıyla, Röntgen'in X ışınlarını keşfi anında kitlelerin ilgisini çektiği halde, Becquerel'in uranyum ışınlarını keşfi neredeyse görmezden gelindi.

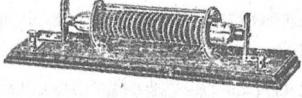


SPINTHARISCOPES,
AN INVENTION BY
SIR WILLIAM CROOKES.
 Showing the Scintillations of Radium.
PRICE 21s. each.

PURE RADIUM BROMIDE, when available.
PITCHBLEND and THORIUM NITRATE.



OZONE GENERATOR,
 Complete,
 With 1 in. spark coil.
£2 17s. 6d.



21

Madame Curie'nin Elementi

Annemin çalıştığı çok sayıda hastaneden biri de, radyum tedavisi ve radyoterapide uzmanlaşmış olan Hampstead'deki Marie Curie Hastanesi'ydi. Çocukken radyumun ne olduğundan pek emin değildim, ama sağaltıcı gücü olduğunu ve çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanıldığını biliyordum. Annem hastanede bir radyum "bomba"sı bulunduğunu söylemişti. Bombaları resimlerde görmüş, çocuk ansiklopedisinde okumuştum; bu radyum bombasını, her an patlayabilecek kocaman, kanatlı bir nesne olarak canlandırıyordum hayalimde. Hastaların bedenlerine yerleştirilen radon "tohum"ları –esrarengiz bir gazla dolu küçük altın iğneler– o kadar korkutucu değildi; annem kullanılmış bir iki örneği eve getirmişti. Annemin Marie Curie'ye hayran olduğunu biliyordum; kendisiyle bir kere karşılaşmıştı; ben çok küçükken bile, Curie'lerin radyumu nasıl keşfettiklerini, minnacık bir radyum zerresi elde edebilmek için tonlarca ağır mineral cevherini işlemeleri gerektiğinden ne kadar zorlandıklarını bana anlatırdı.

Kızı Ève Curie'nin yazdığı –ve annemin bana on yaşımdayken verdiği– biyografisi, okuduğum ilk bilim insanı portre-

siydi ve beni derinden etkiledi.¹ Bir hayatı dolduran başarıların kuru bir dille aktarılması değildi, çağrışımlarla yüklü, etkileyici sahnelerle doluydu: Marie Curie'nin hâlâ Joachimsthal madeninden çam iğneleriyle karışık pekblend tortusu çuvalına ellerini daldırışı; buharlar tüten dev teknelerin, potaların arasında, neredeyse kendi boyunda demir bir çubukla karıştırarak asit dumanlarını soluyuşu; katranlı iri kütleleri uzun kaplar içindeki, giderek daha radyoaktif, renksiz çözeltilere dönüştürmesi ve sonra rüzgârlı barakasında çözeltileri deriştirmesi, toz toprağın sürekli çözeltilere karışıp onca emeği boşa çıkarması. (Kitabı okuduktan kısa bir süre sonra gördüğüm *Madame Curie* filmi de bu görüntüleri pekiştirmişti.)

Bilim camiası Becquerel'in ışınlarıyla ilgilenmediği halde, Curie'ler müthiş heyecanlanmıştı: Bu, eşi benzeri olmayan bir olguydu; yeni ve esrarengiz bir enerji kaynağının ortaya çıkışıydı ve görünüşe bakılırsa kimsenin umurunda değildi. İlk akıllarına gelen soru, uranyum dışında benzer ışınlar salan maddeler olup olmadığıydı; derhal sistematik bir araştırmaya giriştiler ve (Becquerel gibi araştırmalarını flüorışıl maddelerle sınırlamayıp) ellelerine geçirdikleri her maddeyi, bilinen yetmiş elementin hemen hepsinin çeşitli biçimlerdeki örneklerini sınadılar. Uranyum dışında Becquerel'in ışınlarını salan bir tek madde buldular; atom ağırlığı tıpkı uranyum gibi çok yüksek olan bu element toryumdur. Çeşitli arı uranyum ve toryum tuzlarını sınadıklarında, radyoaktiflik yoğunluğunun sadece mevcut uranyum veya toryum miktarıyla bağlantılı olduğunu gördüler; yani metal halindeki bir gram uranyum ya da toryum, herhangi bir uranyum ya da toryum bileşiğinin bir gramından daha radyoaktifti.

Ne var ki araştırmalarını genişletip uranyum ve toryum içeren ve yaygın olarak bulunan bazı mineralleri sınadıklarında, ilginç bir aykırılık çıktı ortaya: Bu minerallerin bazıları, ele-

1 1998'de, polonyum ve radyumun keşfinin yüzüncü yıldönümü vesilesiyle yapılan bir toplantıda söz aldım. Bu kitabın on yaşındayken bana hediye edildiğini ve en sevdiğim biyografi olduğunu söyledim. Konuşurken, dinleyiciler arasında çok yaşlı, Slavlar'a özgü çıkık elmacık kemikleri olan, ağzı kulaklarında bir hanım dikkatimi çekti. "Olamaz!" diye düşündüm. Ama oydu, Ève Curie'ydi ve kitabını, yayımladıktan altmış, ben okuduktan elli beş yıl sonra, benim için imzaladı.

mentin kendisinden daha radyoaktifti. Örneğin pekblend, arı uranyumdan dört kat radyoaktif olabiliyordu. Acaba bu, uranyumdan çok daha radyoaktif, henüz bilinmeyen başka bir elementin de minerallerde küçük miktarlarda bulunduğu anlamına mı geliyordu?

Curie'ler 1897'de pekblendin ayrıntılı bir kimyasal çözümlemesine girişerek içeriği çok sayıda elementi çözümsel gruplara –temelde periyodik tablo gruplarına benzer gruplara– ayırdılar; alkali metal tuzları, toprak alkali elementlerin tuzları, azrak toprak elementlerinin tuzları; amaç, bilinmeyen radyoaktif elementin bunlardan herhangi biriyle kimyasal ilgisinin bulunup bulunmadığını belirlemektir. Çok geçmeden, radyoaktifliğin büyük ölçüde bizmutla çökeltme yoluyla yoğunlaştırılabilirdiği ortaya çıktı.

Pekblend tortusunu özütlemeye devam ettiler ve Temmuz 1898'de uranyumdan dört yüz kat radyoaktif bir bizmut özütü elde etmeyi başardılar. Spektroskopinin geleneksel kimyasal çözümlemeden binlerce kat hassas olduğunu düşünerek, yeni elementi spektroskopik olarak doğrulamak amacıyla ünlü azrak toprak spektroskopisi uzmanı Eugène Demarçay'ye başvurdular. Ne yazık ki yeni bir tayf işareti elde edilemedi, ama yine de Curie'ler bir yazıda şöyle diyorlardı:

Pekblendden özütlediğimiz maddenin henüz gözlemlenmemiş, çözümsel özellikleri bakımından bizmuta yakın bir metali içerdiği kanısındayız. Bu yeni metale, mevcudiyeti doğrulandığı takdirde, birimizin anayurduna ithafen polonyum adının verilmesini öneriyoruz.

Ayrıca, keşfedilmeyi bekleyen bir başka radyoaktif element daha olduğu kanısındaydılar, çünkü polonyumun bizmutla özütlenmesi, pekblendin radyoaktifliğini ancak kısmen açıklıyordu.

Curie'lerin acelesi yoktu –görünürde, dostları Becquerel dışında kimse radyoaktiflik olgusuyla ilgilenmiyordu bile–; dolayısıyla uzun bir yaz tatiline çıktılar. (Becquerel'in ışınlarını hevesle, dikkatle gözleyen bir başka araştırmacının, Cambridge'de J.J. Thomson'ın laboratuvarında çalışmaya başlayan parlak, genç

Yeni Zelandalı Ernest Rutherford'un farkında değillerdi.) Curie'ler Eylül'de tekrar araştırmalarına dönerek bu kez baryumla çökteltmeye yoğunlaştılar; baryum, muhtemelen aradıkları ikinci henüz bilinmeyen elementle kuvvetli kimyasal ilgi bağı bulunduğundan, geriye kalan radyoaktifliği toplamak konusunda özellikle etkindi. Araştırma hızlı ilerledi; altı haftanın sonunda, bizmattan (ve muhtemelen polonyumdan) arınmış, uranyumdan yaklaşık bin kat radyoaktif bir baryum klorür çözeltisi elde etmişlerdi. Yine Demarçay'ye başvurdular ve bu kez sevindirici bir sonuç aldılar: bilinen elementlerin hiçbirine ait olmayan bir tayf çizgisi (daha sonra, birkaç çizgi bulundu: "iki enfes kırmızı şerit, bir mavi-yeşil çizgi, iki soluk mor çizgi"). Bu sonuçla cesaret bulan Curie'ler, 1898'in son günlerinde bir yeni element daha bulduklarını duyurdular. İkinci elemente radyum adını verdiler ve baryum bileşiğinde eser miktarda bulunduğundan, radyoaktifliğinin "muazzam boyutlarda" olduğuna hükmettiler.

Yeni bir element bulma iddiası yaygındı; ondokuzuncu yüzyıl boyunca iki yüzü aşkın iddiada bulunulmuş, çoğunun asılsız olduğu anlaşılmıştı; bazıları önceden bilinen elementlerdi, bazılarıyla karışımlar. Curie'ler bir yıl içinde bir değil, iki yeni element bulduklarını iddia ediyorlardı ve yüksek radyoaktiflik ve bunun bizmut ve baryumla maddi ilişkisi (radyum örneğinde ayrıca tek bir yeni tayf çizgisi) dışında bir dayanakları yoktu. Yeni buldukları elementlerin ikisi de, eser miktarda da olsa ayrıştırılamamıştı.

Pierre Curie aslında fizikçi ve kuramcıydı (bununla birlikte, laboratuvarında becerili ve yaratıcıydı, sık sık yeni ve özgün aygıtlar icat ederdi – daha sonraki radyoaktiflik araştırmalarında kullandıkları elektrometre ve yeni piezoelektrik ilkesine dayanan hassas terazi, onun icadıydı). İnanılmaz radyoaktiflik olgusu onun için yeterliydi; muazzam bir araştırmalar âlemine, sayısız yeni fikrin sınanabileceği bir kıtaya açılan kapıydı.

Oysa Marie Curie'nin yönelimi farklıydı; o, radyumun garip yeni gücü kadar fiziksel niteliklerinden de etkileniyordu; yeni elementi görmek, hissetmek, kimyasal bileşikler oluşturmak, atom ağırlığını, periyodik tablodaki konumunu bulmak istiyordu.

Curie'lerin çalışmaları bu aşamaya kadar temelde kimyasaldı: kalsiyum, kurşun, silisyum, alüminyum, demir ve bir düzine azrak toprak elementinin –baryum dışındaki bütün elementlerin– pekblendden ayrılması. Bir yıl boyunca bu çalışmayı yürüttükten sonra, salt kimyasal yöntemlerin yeterli olmadığı bir aşamaya geldiler. Radyumu baryumdan ayırmak için kimyasal bir yöntem yokmuş gibi görünüyordu; bu yüzden Marie Curie, iki elementin bileşikleri arasında fiziksel bir fark aramaya başladı. Radyumun da baryum gibi toprak alkali bir element olması, dolayısıyla grubun eğilimine uyması muhtemel görünüyordu. Kalsiyum klorürün çözünürlüğü çok yüksek, stronsiyum klorürünki daha düşük, baryum klorürünki ise daha da düşüktü; Marie Curie, radyum klorürün çözünürlüğünün sıfıra yakın olacağını tahmin etti. Kısmi kristallendirme tekniğı kullanarak, baryum ve radyum klorürü ayırmakta bu özellikten yararlanılabilirdi belki. Sıcak bir çözelti soğurken, iki çözünenden daha az çözünür olan madde önce kristallenirdi; azrak toprak kimyacıları kimyasal özellikleri bakımından neredeyse özdeş olan elementleri birbirinden ayırmaya çalışırken bu tekniğı geliştirmişlerdi. Sonsuz sabır gerektiren bir teknikti, çünkü yüzlerce, hatta binlerce kısmi kristallendirme gerekebilirdi; Curie'lerin araştırmasının yıllar boyunca sürmesinin nedeni, işte bu yavaş, defalarca tekrarlanan işlemdi.

Curie'ler radyumu 1900'e kadar ayırıştırabilmeyi umuyorlardı, ancak elementin muhtemel mevcudiyetini duyurdukları tarihten, arı bir radyum tuzu, bir desigram radyum klorür –başlangıçtaki örneğın on milyonda birinden azı– elde etmelerine kadar, aradan yaklaşık dört yıl geçti. Her türlü maddi zorlukla, meslektaşlarının çoğunun şüpheciliğıyle, bazen kendi umutsuzlukları ve bitkinlikleriyle mücadele eden, radyoaktifliğın kendi vücutları üzerindeki (bilincinde olmadıkları) sinsice etkilerine karşı koyan Curie'ler nihayet başarıya ulaştılar ve radyumun atom ağırlığını (226) hesaplamaya, periyodik tabloda baryumun altındaki doğru konumuna yerleştirmeye yetecek miktarda, birkaç zerre arı, beyaz, kristal halinde radyum klorür elde ettiler.

Birkaç ton cevherden bir desigram element elde edilmesi, benzeri görülmemiş bir başarıydı; hiçbir elementin elde edilmesi bu kadar zor olmamıştı. Bunu ne salt kimyayla, ne de salt

spektroskopiyile başarmak mümkündü, çünkü ilk solgun radyum tayf çizgilerinin görülebilmesi için, cevherin bin kat derişikleştirilmesi gerekiyordu. Muazzam miktardaki başka maddeler arasında sıfıra yakın yoğunluktaki radyumu saptayıp ağır ağır, zorla arıtmak için yepyeni bir yaklaşımın benimsenmesi –radyoaktifliğin kullanılması– gerekmişti.

Curie’lerin başarısı müthiş bir yankı uyandırdı; hem yeni, sihirli element, hem de kendilerini tamamen bu elementin keşfine adanmış romantik, kahraman karı-koca, ilgi odağı haline geldiler. Marie Curie 1903’te altı yıllık çalışmasını doktora tezinde özetledi; aynı yıl Nobel Fizik Ödülü’nü Pierre Curie ve Becquerel’le paylaştı.

Tezi derhal İngilizceye çevrilerek (William Crookes tarafından *Chemical News*’da) yayımlandı; annemde küçük bir kitapçık halindeki nüshası vardı. Curie’lerin gerçekleştirdiği karmaşık kimyasal işlemlerin ayrıntılı tarifleri, radyumun özelliklerinin özenli, sistematik incelemesi ve en çok da, düz ve bilimsel anlatımın satır aralarında adeta fıkır fıkır kaynayan zihinsel coşku ve şaşkınlık çok hoşuma gitmişti. Son derece gerçekçi, somut bir anlatımdı, ama aynı zamanda şiirseldi. Kapağındaki radyum, toryum, polonyum ve uranyum ilanları da benim için çok ilginçti – bunların hepsi eğlence ya da deney amacıyla rahatlıkla elde edilebiliyordu.

Farringdon Yolu’nda, Tungsten Dayı’nın fabrikasından biraz ilerideki A.C. Cossor’ın reklamı, “katışksız radyum bromür (piyasada mevcutsa), pekblend... çeşitli minerallerin flüorışılığını gösteren, Crooke’un icat ettiğİ yüksek elektron lambaları... [ve] başka bilimsel malzemeler” sattıklarını bildiriyordu. Harrington Brothers’da (az ötede, Oliver’s Yard’da) çeşitli radyum tuzları ve uranyum mineralleri satılıyordu. J.J. Griffin and Sons’da (daha sonra, benim de kimya gereçlerimi aldığım Griffin & Tatlock olacaktı), “radyum salınımlarına duyarlı yeni mineral kunzit” satılıyordu; Armbrecht, Nelson & Co.’da (diğerlerinden biraz daha üst düzeyde, Grosvenor Meydanı’nda) polonyum sülfür (1 gramlık tüplerde, yirmi bir şilin) ve flüorışıl vilemit ekranlar (santimetrekaresi bir peni) bulunuyordu. Ayrıca “yeni icat edilen toryumlu nefes aygıtlarımız kiralıktır” diye belirtiliyordu. Tor-

yumlu nefes aygıtının ne olduğunu merak etmiştim. Acaba bu radyoaktif elementi soluduğunda insan güçleniyor muydu?

O dönemde bu maddelerin ne kadar tehlikeli olduğu konusunda kimsenin bir fikri yoktu adeta.² Marie Curie tezinde, “karanlıkta radyoaktif bir madde kapalı gözün veya şakağın yakınına konduğunda, gözde bir ışık duyusunun oluştuğunu” belirtiyordu; bunu ben de evimizde bulunan, rakamları ve akrebiyle yelkovanı Abe Day’ının ışıklı boyasıyla çizilmiş ışıklı saatlerden birini kullanarak birçok kez denedim.

Ève Curie’nin kitabında beni en çok etkileyen sahnelerden biri, annesiyle babasının, huzursuz oldukları bir gece, kısmi kristallendirmelerin ne durumda olduğunu merak ederek geç saatte barakalarına gitmeleri, karanlıkta radyum konsantrelerinin bulunduğu tüplerden, kaplardan, teknelerden yayılan bùyülü ışıltının her tarafa yayıldığını görmeleri ve buldukları elementin kendiliğinden ışıklı olduğunu ilk kez anlamalarıydı. Fosforun ışığı oksijene ihtiyaç gösteriyordu, oysa radyumun ışığı tamamen kendisinden, radyoaktifliğinden kaynaklanıyordu. Marie Curie bu özellikten lirik bir anlatımla söz etmişti:

- 2 Radyoaktifliğin verebileceği zararı ilk fark eden, bizzat Becquerel olmuştu; yelek cebinde son derece radyoaktif bir madde taşıdıktan sonra, vücudunda bir yanık oluştuğunu gördü. Pierre Curie meseleyi inceledi, kolunda kasıtlı olarak bir radyum yanığı oluşturdu. Buna rağmen, Pierre ve Marie Curie, “evlat”ları radyumun tehlikeleriyle hiçbir zaman tam olarak yüzleşmediler. Laboratuvarlarının karanlıkta ışıldadığı söylenirdi; belki her ikisinin ölümünde de radyumun etkisinin payı vardı. (Zayıf düşen Pierre bir trafik kazasında, Marie ise otuz yıl sonra aplastik kansızlıktan öldü.) Radyoaktif örneklerin postayla gönderilmesi serbestti; bu maddelere korunmadan dokunulurdu. Rutherford’la birlikte çalışan Frederick Soddy, radyoaktif maddelerle temas sonucu kısırlaştığı kanısına varmıştı. Ne var ki bu konuda kesin bir kanıya varılamıyordu, çünkü radyoaktifliğin aynı zamanda zararsız, sağaltıcı olduğu da düşünülüyordu. Toryumlu nefes aygıtının yanı sıra, Auer şirketinin imal ettiği toryumlu diş macunu da vardı (Annie Teyze takma dişlerini geceleri “radyum çubukları”yla birlikte bir bardağın içine koyardı); radyum ve toryum içeren Radyoendokrinatör ise, troidi uyarmak amacıyla boyuna veya libidoyu harekete geçirmek amacıyla hayalara takılırdı. Radyumlu sudan yararlanmak için kaplıcalara gidilirdi. En ciddi sorunlar, hekimlerin Radithor gibi radyoaktif çözeltileri gençleştirici olarak veya mide kanserini ve akıl hastalıklarını tedavi etmek amacıyla hastalarına verdikleri ABD’de görüldü. Binlerce kişi, bu tür iksirlerden içti; radyum modası ancak 1932’de, ünlü çelik sanayicisi ve sosyete mensubu Eben Byers’in sansasyonel ölümüyle son buldu. Dört yıl boyunca her gün radyumlu tonik kullanan Byers ciddi bir radyasyon hastalığına ve çene kanserine yakalandı; kemikleri eriyerek, Edgar Allan Poe’nun öyküsündeki Monsieur Valdemar gibi grotesk biçimde öldü.

Gece vakti çalışma odamıza gidip ürünlerimizin bulunduğu şişelerin ve kapsüllerin solgun ışıklı silüetini görmek bizim için bir mutluluktu... Gerçekten güzel ve bizim nazarımızda her defasında yeni bir görüntüydü. Işıldayan tüpler, solgun peri ışıklarını andırırdı.

Abe Dayı'nın ışıklı boya üretiminden artan bir miktar radyum hâlâ duruyordu; dibinde birkaç miligram radyum bromür –tıpkı bir tuz tanesi gibiydi– bulunan ufak şişeyi çıkarıp gösterirdi. Platinosiyânürlerle –lityum, sodyum ve baryum platinosiyânür– boyanmış üç küçük ekranı vardı; karartılmış ekranların yakınında (maşayla tuttuğu) radyum tüpünü salladığında ekranlar ansızın aydınlanır, kırmızı, sonra sarı, sonra da yeşil ateşten perdelere dönüşür, tüpü uzaklaştırdığında yine ansızın solarlardı.

“Radyumun, etrafındaki maddeler üzerinde ilginç etkileri vardır,” derdi. “Fotoğraf etkisini biliyorsun, ama radyum ayrıca kâğıdı karartır, yakar, kevgir gibi delik deşik eder. Radyum havadaki atomları ayırıştırır; daha sonra bu atomlar farklı biçimlerde tekrar birleşir; dolayısıyla radyum bulunan yerde ozon ve azot peroksit kokusu alırsın. Camı da etkiler: Yumuşak camları maviye, sert camları kahverengiye boyar; ayrıca elması da renklendirir ve kaya tuzunu koyu mora boyar.” Abe Dayı bana birkaç gün boyunca radyum etkisine maruz bıraktığı bir flüorit parçası gösterdi. Asıl renginin mor olduğunu söyledi, ama şimdi soluk renkliydi ve garip bir enerjyle yüklüydü. Flüorit, biraz ısıttığında, korlaşma ısısının çok altındayken, aniden, sanki akkorlaşmışçasına parladı ve eski mor rengine kavuştu.

Abe Dayı'nın bana gösterdiği bir başka deney de, ipek bir püskülü –kauçuğa sürterek– elektriklelendirmektir; elektrik yüklenen iplikler birbirini iterek açılıyordu. Ama radyumu püsküle yaklaştırdığı anda ipliklerin elektrik yükü boşaldı ve aşağı sarktılar. Dayım radyoaktifliğin havayı iletkenleştirdiğini, bu yüzden püskülün elektrik yükünü tutamadığını söyledi. Bu ilkenin son derece geliştirilmiş bir uygulaması, laboratuvarındaki altın yapraklı elektroskoptu: sağlam bir kabın kapağından geçen ve elektrigi ileten metal bir çubukla çubuğa asılı iki minik altın yaprak. Elektroskop elektrikle yüklüyken altın yapraklar tıpkı püskülün iplikleri gibi birbirinden uzaklaşıyordu. Ama radyoaktif bir

madde kaba yaklaştırıldığında elektrik yükü anında boşalıyor, yapraklar tekrar sarkıyordu. Elektroskobun radyuma duyarlılığı şaşırtıcıydı: 65 pikogramı, yani kimyasal yöntemlerle saptanabilecek miktardan milyonlarca kat azını saptayabiliyordu ve bir spektroskoptan da binlerce kat duyarlıydı.

Abe Dayı'nın, özetle içinde ayrı, ince cam bir şişede az miktarda radyum bulunan altın yapraklı bir elektroskop olarak tanımlanabilecek radyum saatini seyretmekten hoşlanırdım. Eksi elektrik yüklü parçacıklar salan radyum giderek artık yüklü hale gelir, altın yapraklar birbirinden uzaklaşmaya başlardı; şişenin kenarına değdiklerinde elektrik yükü boşalır, devir baştan başlardı. Bu "saat", otuz yılı aşkın bir süredir, her üç dakikada bir yapraklarını açıp kapatmaktaydı ve en az bin yıl daha böyle devam edecekti; Abe Dayı bunun bir daimi hareket makinesine en yakın şey olduğunu söylüyordu.

Uranyum bilmecesi, milyon kere daha radyoaktif olan radyumun ayrıştırılmasıyla çok daha zor bir bilmece haline gelmişti. Uranyum, bir fotoğraf levhasını (birkaç günde de olsa) karartabiliyor, aşırı hassas bir altın yapraklı elektroskobun elektrik yükünü boşaltabiliyordu, ama radyum bunu bir saniyeden daha kısa sürede gerçekleştiriyordu; kendi hararetli etkinliğiyle kendiliğinden ışıldıyordu; ayrıca, yeni yüzyılda giderek daha açıkça görülüşü gibi, saydamsız malzemeye nüfuz ediyor, havayı ozonlaştırıyor, camı boyuyor, flüorışımaya sebep oluyor, canlı vücut dokularını sağaltıcı ya da zararlı şekilde yakıp yok edebiliyordu.

X ışınlarından radyo dalgalarına diğer bütün ışınlarda türlerinde enerji bir dış kaynak tarafından sağlanmak zorundaydı; oysa görünüşe bakılırsa radyoaktif elementlerin kendi güçleri vardı; aylar, hatta yıllar boyunca azalmayan bir enerji salabiliyorlardı ve ısı, soğuk, basınç, magnetik alan, ışınlara maruz kalma veya kimyasal belirteçler bunu katiyen etkilemiyordu.

Bu müthiş enerji nereden geliyordu? Doğa bilimlerinde en sarsılmaz ilkeler, korunum ilkeleriydi: Madde ve enerji yoktan yaratılamaz ve yok edilemezdi. Bu ilkelere aykırı, ciddi bir ihtimale daha önce hiç rastlanmamıştı, oysa radyum başlangıçta

bu ilkeye bir aykırılık, daimi bir hareket, karşılıksız bir kazanç, düzenli ve sonsuz bir enerji kaynağı gibi görünmüştü.

Bu muammanın bir açıklaması, radyoaktif maddelerin enerjisinin bir dış kaynağı bulunması olabilirdi; zaten Becquerel de önceleri fosforışımayla benzerlik kurarak radyoaktif maddelerin bir şeyden, bir yerden enerji soğurduklarını ve sonra ağır ağır, kendilerine özgü biçimde bu enerjiyi tekrar saldıklarını düşünmüştü. (Buna *hiperfosforışıma* adını vermişti.)

Curie'ler de kısa bir süre boyunca dış kaynak –belki dünyayı sarmalayan X ışını benzeri bir ışınım– fikri üzerinde durmuş ve Almanya'da Hans Geitel ve Julius Elster'a bir radyum örneği göndermişlerdi. Elster ve Geitel yakın arkadaşları ("fizikçi Kastor ve Polluks'u" olarak tanınırlardı) ve radyoaktifliğin vakumdan, katot ışınlarından ve güneş ışığından etkilenmediğini kanıtlamış üstün araştırmacıları. Örneği Harz Dağları'nda –hiçbir X ışının ulaşamayacağı– üç yüz metre derinliğinde bir madene götürdüklerinde, radyoaktifliğinin azalmadığını belirlediler.

Acaba radyumun enerjisi, evrenin en gizli köşelerini bile doldurduğu, ışığın, yerçekiminin ve her tür kozmik enerjinin yayılmasına imkân tanıdığı düşünülen esrarengiz maddedışı ortamdan, Esir'den mi geliyordu? Curie'leri ziyaret eden Mendeleyev bu kanıdaydı, ama o bu varsayıma kendine özgü kimyasal bir yorum katmıştı; Esir'in çok hafif bir "esir elementi"nden, kimyasal tepkimeye girmeden bütün maddelere nüfuz edebilen, atom ağırlığı hidrojeninkinin yaklaşık yarısı olan eylemsiz bir gazdan oluştuğunu düşünüyordu. (Bu yeni elementin güneş tacında (korona) gözlemlendiği ve koronyum adının verildiği kanısındaydı.) Mendeleyev bunun ötesinde de, atom ağırlığı hidrojeninkinin milyarda birinden az, evrene yayılmış son derece hafif bir esir elementi bulunduğunu düşünüyordu. Onun nazarında bu esir elementlerinin atomları, ağır uranyum ve toryum atomları tarafından çekilip bir şekilde soğurularak onlara kendi esir enerjilerini aktarıyorlardı.³

3 Düşünce esnekliğini son nefesine kadar koruyan Mendeleyev ölümünden önceki yıl esir varsayımından vazgeçti ve radyoaktif enerjinin kaynağı olarak "imkânsız"ı –dönüşüm– kabul ettiğini duyurdu.

Esir (Eter) kavramıyla ilk karşılaştığımda şaşırmış ve bunu annemin anestezi çantasında bulundurduğu yanıcı, uçucu, keskin kokulu sıvıyla karıştırmıştım. Newton ışık dalgalarının “ışıklı” Esir ortamında yayıldığını ileri sürmüştü, ama Abe Dayı, kendi gençliğinde bile bu ortamın varlığından şüphe duyulduğunu söylemişti. Maxwell denklemlerinde esiri bertaraf etmeyi başarmış; 1890’larda gerçekleştirilen ünlü bir deney de, dünyanın hareketinin, ışık hızı üzerinde, Esir’in var olması durumunda beklenebilecek bir etkisi, bir “Esir sürüklenmesi” bulunmadığını göstermişti. Ama belli ki radyoaktiflik keşfedildiği sırada Esir fikri birçok bilim adamının zihninde hâlâ çok güçlüydü ve esrarengiz radyoaktif enerjiyi açıklamak için önce bu fikre başvurmaları doğaldı.⁴

Ne var ki, uranyumun saldıgı türden azar azar yayılan bir enerjinin bir dış kaynaktan çıktığı –az çok– düşünülebilir olsa da, (Pierre Curie ve Albert Laborde’un 1903’te kanıtlayacağı gibi) kendi ağırlığı kadar suyu bir saatte donma noktasından kaynama noktasına getirebilen radyum örneğinde buna inanmak güçleşiyordu.⁵ Küçük bir parçası kendiliğinden kor haline gelen arı polonyum ya da radyumdan 200.000 kat radyoaktif olan, yarım litresi konulduğu herhangi bir kabı anında buhar-

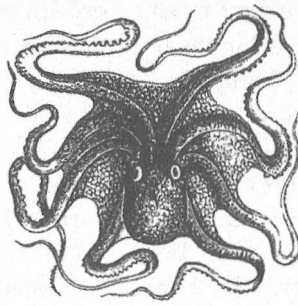
- 4 Esir kavramı daha birçok alanda kullanılıyordu. Oliver Lodge 1924’te hâlâ Esir’in elektromagnetik dalgalar ve yerçekimi için gerekli ortam olduğunu yazıyordu, oysa bu sırada görelilik kuramı kitlelere ulaşmıştı. Lodge’un nazarında Esir ayrıca tek tek parçacıkların, atomların, elektronların yerleşebileceği bütünlüğü, çerçeveyi sağlayan bir ortamdı. Son olarak Esir, Lodge’un (ayrıca J.J. Thomson’ın ve daha birçoklarının nazarında) dinsel veya metafizik bir işlev de taşıyordu; ruhların ve genelde zihnin yaşadığı, ölümlerin yaşama gücünün yarıvarlığını sürdürdüğü (ve belki medyumların çabalarıyla çağrılabilirdiği) bir ortam, bir âlemdi. Thomson ve aynı kuşaktan birçok fizikçi, belki de dönemin maddeciliğine ve Tanrı’nın algılanan ya da hayal edilen ölümüne tepki olarak, İngiliz Ruhani Derneği’nin faal üyeleri, kurucuları arasında yer aldılar.
- 5 Bunu okuduğumda, dokunulunca ısı hissedilen radyoaktif maddeler bulunup bulunmadığını merak ettim. Küçük uranyum ve toryum çubuklarım vardı, ama bunlar diğer metaller gibi soğuktu. Abe Dayı’nın on miligram radyum bromür içeren küçük tüpünü bir kere elime almıştım, ama radyum bir tuz tanesi büyüklüğündeydi ve camdan herhangi bir ısı hissetmemiştim. Jeremy Bernstein’dan, bir keresinde bir plutonyum küresini –bir atom bombasının çekirdeğini– elinde tuttuğunu ve irkiltici sıcaklıkta olduğunu öğrendiğimde büyüledim.

laştırabilen radon gibi daha da radyoaktif maddeler düşünül-
düğünde, dış kaynak fikri tamamen geçersizleşiyordu. Böylesi-
ne bir ısıtma gücü hiçbir kozmik veya esir varsayımıyla açıkla-
namazdı.

Akla yatkın bir dış enerji kaynağının bulunmaması Cu-
rie'leri ilk varsayımlarına dönmek zorunda bıraktı; radyumun
enerjisi *içeriden* kaynaklanan bir "atom özelliği" olmalıydı, ama
bunu bir temele oturtmak da imkânsızdı. Marie Curie 1898 gibi
erken bir tarihte, daha cesurca, hatta çılgınca bir fikir ortaya at-
tı: Radyoaktiflik atomların bölünmesinden kaynaklanıyor ola-
bilirdi, "radyoaktif maddelerin ağırlık kaybetmesiyle sonuçla-
nan bir madde salınımı" olabilirdi; bu varsayım diğerlerinin
hepsinden daha tuhaftı belki, çünkü bilimin temel varsayımla-
rından biri, atomların yok edilemez, dönüştürülemez, parçala-
namaz olduğuydu; kimyanın ve klasik fiziğin tamamı bu kanı
üzerine kuruluydu. Maxwell'in anlatımıyla:

Çağlar boyunca gökyüzünde felaketler meydana geldiği ve ileride de
gelebileceği, eski sistemler çürüyüp onların yıkıntıları üzerinde yeni
sistemler gelişebildiği halde, bu sistemleri oluşturan [atomlar] –mad-
di evrenin temel taşları– parçalanmadan, bozulmadan varlığını sür-
dürür. Günümüze kadar, yaratıldıkları şekilde gelmişlerdir: Sayı, öl-
çü ve ağırlıkları tastamamdır.

Demokritos'tan Dalton'a, Lucretius'tan Maxwell'e bütün
bilginler bu ilkeyi ısrarla savunmuştu; dolayısıyla Marie Cu-
rie'nin, atomların bölünmesi konusundaki cesurca fikrinden
daha sonra vazgeçmesi ve radyuma ilişkin tezini (olağandışı şi-
irsel bir anlatımla) "bu kendiliğinden ışıının kaynağı halen
bir muamma... derin ve olağanüstü bir bilmecedir," sözleriyle
bitirmesi anlaşılırdır.



22

Sardalya Sokağı

Savaştan sonraki yaz İsviçre'ye gittik, çünkü Kıta Avrupası'nda savaşın tahrip etmediği tek ülkeydi ve biz de altı yıl süren bombardımanlardan, yiyecek karnelerinden, kemer sıkmadan ve kısıntılardan sonra normal bir hayatın özlemi içindeydik. Sınırı geçtiğimiz anda fark açıkça ortaya çıktı: İsviçreli gümrük görevlilerinin üniformaları yeni ve pırıl pırıldı, Fransızların eski püskü üniformalarına hiç benzemiyordu. Tren bile sanki temizlenip parlamıştı, daha hızlı hareket ediyordu. Luzern'e vardığımızda bizi bir elektrikli otomobil karşıladı. Annemle babamın çocukken görmüş olduğu, ama hiç binmedikleri türden, yüksek, düz camlı kocaman pencereleri olan eski kupa otomobil bizi sessizce Schweizerhof Oteli'ne götürdü; hayal edemeyeceğim kadar büyük ve şaşıaalı bir oteldi. Annemle babam genellikle görece mütevazı yerler seçerlerdi, ama bu kez içgüdüleri onları aksi yöne, Luzern'in en gösterişli, en lüks, en zengin oteline yöneltmişti; altı yıl süren savaştan sonra böyle bir aşırılığı hak ettiklerini düşünmüşlerdi.

Schweizerhof hafızamda bir başka nedenle yer etti: hayatı-

mın ilk (ve son) konserini orada verdim. Piyano öğretmenim Mrs. Silver öleli bir yıldan biraz fazla olmuş, bu süre boyunca piyanoya hiç dokunmamıştım; oysa otelde güneşli bir özgürlük duygusu beni tekrar, üstelik başkaları için çalmaya teşvik etti ansızın. Bach ve Scarlatti'yle yetiştığım halde, daha sonra (Mrs. Silver'ın etkisiyle) romantikleri, özellikle Schumann'ı ve kışkırtıcı, coşkulu Chopin mazurkalarını çok sevmiştim. Bunların birçoğu teknik açıdan beni aşıyordu; buna rağmen elli küsur mazurkanın hepsini ezbere biliyordum ve en azından ruhunu, canlılığını aktarabilirdim (diye böbürleniyordum). Her biri bir minyatür, ama kendi içinde bir dünyaydı.

Annemle babam bir yolunu bulup otel yönetimini ikna ettiler; kuyruklu piyanoyu (hayatımda gördüğüm en büyük piyanoydu; evdeki Bechstein'da bulunmayan fazladan tuşları olan bir Bösendorfer'dı) çalacak, otelin salonunda konser verecektim; gelecek perşembe akşamı "genç İngiliz piyanist Oliver Sacks"ın bir resital vereceği duyuruldu. Bu duyuru beni korkuttu; resital günü yaklaştıkça tedirginliğim artıyordu. Konser akşamı en güzel kıyafetimi giydim (bir ay önce Bar Mitzva törenim için dikilmişti), sahneye çıktım, selam verdim, yüzüme bir tebessüm oturttum ve (korkudan neredeyse altıma kaçır-mak üzere) piyanonun başına geçtim. İlk mazurkanın açılış notalarından sonra kendimi müziğe kaptırdım ve parçayı şaşaalı bir finale tamamladım. Alkışlarla, tebessümlerle hatalarım bağışlanınca bir sonraki mazurkaya, ardından bir sonrakine geçerek en sonunda da bestecinin ölümünden sonra yayımlanmış (bir şekilde Chopin'in ölümünden sonra tamamlandığını düşündüğüm) bir eserle konseri bitirdim.

Verdiğim resital bana özel, ender bir haz yaşattı. Kimya, mineraloji ve bilim, dayılarımla paylaştığım, ama başka kimseyle paylaşmadığım özel zevklerdi. Resitalse, aksine, açık ve umumiydi, takdir ve alışveriş içeriyordu. Yeni bir şeyin, karşılıklı bir ilişkinin başlangıcıydı.

Schweizerhof'un lüksünden utanmazca yararlanıp tadını çıkarıyor, dev mermer küvetlerde neredeyse saatlerce yatıyor, zengin restoranda patlayıncaya kadar yiyorduk. Ama sonunda kendimizi şımartmaktan bıktık ve eski kentin, ansızın dağ ve

göl manzaralarıyla karşılaşılan eğri büğrü sokaklarında dolaşmaya başladık. Teleferiğe binip Rigi Dağı'nın zirvesine çıktık –teleferiğe ilk binişim, bir dağa ilk çıkışımdı. Luzern'den sonra Alp köyü Arosa'ya gittik; hava serin ve kuruydu; hayatımda ilk kez edelvays ve centiyan, boyalı ahşaptan minik kiliseler gördüm, alp boynuzunun vadiler arasında yankılanan sesini işittim. Sanırım Luzern'den de çok Arosa'da, içim aniden bir neşeye, özgürlük ve kurtuluş duygusuyla, yaşama sevinciyle, gelecek umuduyla doldu. On üç yaşındaydım –on üç!– hayat önümde uzanıyordu.

Dönüş yolunda Zürich'te de kaldık (Abe Dayı, matematikçi Euler'in bu kentte doğduğunu söylemişti). Pek dikkate değer bir yanı olmayan ziyaretimiz özel bir nedenden ötürü hafızama kazılmıştır. Her kaldığı yerde bir yüzme havuzu arayan babam, kentte belediyeye ait büyük bir havuz buldu. Derhal ustalıkla kulaçlarla yüzmeye başladı; bense, daha tembel bir ruh halinde olduğumdan, mantardan bir deniz yatağı bulup üzerine çıktım ve o gün de yüzmeden, öylece yatmaya karar verdim. Deniz yatağının üzerinde kâh kıpırtısız yatar, kâh usulca ellerimi kürek gibi kullanıp hareket ederken zaman kavramını tamamen kaybettim. Garip bir rahatlıkla kendimden geçtim – bu duyguyu rüyalarımda tattığım olmuştum. Daha önce deniz yatağı ve can simitleriyle suyun üstünde yüzmeden durmuştum, ama bu kez sihirli bir şeyler oluyor, giderek kabaran dev bir mutluluk dalgası beni havalandırıyor, hiç bitmeyecekmiş gibi sürdükçe sürüyordu; nihayet beni bitkin düşüren bir hazla sona erdi. Hayatta yaşadığım en güzel ve huzurlu duyguydu.

Yaşadığım şeyin orgazm olduğunu ancak mayomu çıkardığımda anlayabildim. Bunu "seks"le ya da başka insanlarla bağdaştırmak aklımdan bile geçmedi; bir endişe ya da suçluluk duymadım, ama yine de kimseye sözünü etmedim; peşine düşmeden, kendiliğinden bana sunulmuş bir kutsama, bir lütuf, sihirli, özel bir şey olduğunu düşündüm. Büyük bir sırrı keşfetmiş gibiydim.

Ocak 1946'da Hampstead'deki ilkokulum The Hall'dan çok daha büyük bir okula, Hammersmith'teki St. Paul'a geçtim. Jo-

nathan Miller'la işte bu okulda, Walker Kütüphanesi'nde tanıştım: Bir köşeye saklanmış, elektrostatik hakkında ondokuzuncu yüzyılda yazılmış bir kitap –elektrik boşalmalı lambalar konusunu– okumaktayken, sayfanın üzerine bir gölge düştü. Kafamı kaldırdığımda şaşırtıcı derecede uzun boylu, leylek gibi bir delikanlı gördüm; bol mimikli bir yüzü, parlak, cin gibi gözleri ve gür kıvıll saçları vardı. Konuşmaya başladık; o gün kurulan yakın arkadaşlığımız hâlâ devam etmektedir.

Daha önce tek gerçek arkadaşım, neredeyse doğduğumdan beri tanıdığım Eric Korn'u. Benden bir yıl sonra Eric de The Hall'dan St. Paul'a geçti; artık Eric, Jonathan ve ben ayrılmaz bir üçlüydük; aramızda hem kişisel, hem ailevi bağlar vardı (babalarımız otuz yıl önce tıp fakültesinde birlikte okumuş, ailelerimiz dostluklarını sürdürmüştü). Jonathan'la Eric –sodyum atma deneyine ve bir iki deneye daha katıldıkları halde– aslında benim kimya aşkımı paylaşmıyorlardı, ama biyolojiye tutkundular; zamanı geldiğinde üçümüzün aynı biyoloji sınıfında buluşması ve biyoloji öğretmenimiz Sid Pask'a vurulması kaçınılmazdı.

Sid harika bir öğretmendi. Ayrıca dar fikirli ve bağınazdı ve (sürekli taklit ettiğimiz) korkunç bir kekemelikten muzdaripti; üstelik parlak bir zekâyâ da sahip değildi. Mr. Pask caydırarak, taşlamayla, alay ederek ya da zor kullanarak hepimizi diğer bütün faaliyetlerden –spordan, seksten, dinden, aileden ve okuldaki diğer bütün derslerden– alıkoyardı. Bizim de kendisi gibi tek amaca yönelmemizi şart koşardı.

Öğrencilerinin çoğu onu dayanılmaz derecede talepkâr ve titiz bulurdu. Onların nazarında ukalanın tekiydi ve anlamsız zorbalığından kurtulmak için ellerinden geleni yaparlardı. Mücadele bir süre devam eder, sonra direniş ansızın ortadan kalkardı – özgürlüklerine kavuşurlardı. Pask bir daha onları eleştirmez, zamanları ve enerjileri üzerinde gülünç taleplerde bulunmazdı.

Bununla birlikte, her yıl bizim gibi birkaç öğrenci Pask'ın çağrısına uyardı. O da buna karşılık kendini bütünüyle bize adar, bütün zamanını, enerjisini, biyoloji uğruna hizmetimize sunardı. Onunla birlikte akşam geç vakte kadar Doğa Tarihi

Müzesi'nde kalırdık (bir keresinde bir galeride saklanıp geceyi orada geçirmeyi başarmıştım). Her hafta sonumuzu bitki toplama gezilerine feda ederdik. Buz gibi kış sabahlarında şafakla birlikte kalkıp Ocak ayı tatlısu yatakları gezisine giderdik. Yıl da bir kere de –hâlâ müthiş duygulanarak hatırladığım– üç haftalık deniz biyolojisi dersi için Millport'a giderdik.

İskoçya'nın batısındaki Millport'ta zengin donanımlı bir deniz biyolojisi merkezi vardı; bizi daima dostça karşılar ve o sırada yürütülen deneylere katılmamıza izin verirlerdi. (O sıralar denizkestanelerinin gelişimi konusunda temel gözlemlerde bulunuluyordu ve Lord Rothschild, içinde saydam denizkestanesi larvaları bulunan ince camdan yassı tabakların başına üşüşüp bakan hevesli öğrencilere karşı son derece sabırlıydı.) Jonathan, Eric ve ben, kayalık sahilde çeşitli incelemeler yaptık; kayanın liken kaplı (likenin ahenkli bir adı vardı: *Xanthoria parietina*) tepesinden aşağıdaki kıyıya, gelgit havuzlarına uzanan bir şeritte sayabildiğimiz bütün hayvanları ve yosunları saydık. Eric özellikle yaratıcıydı; bir keresinde, tam dikey çizgiyi bulmak için çekülü nasıl sarkıtacağımızı bilemezken, bir kayanın dibine yapışık bir deniz kabuğunu kanıtarak çekülün ucunu altına yerleştirdi ve üstünden sıkıca bağlayarak doğal bir raptiye oluşturdu.

Her birimiz belirli hayvan türlerini benimsedik: Eric denizhıyarlarına, *Holothuroidea* sınıfına; Jonathan rengârenk denizsolucanlarına, *Polychaeta* sınıfına; bense, omurgasızların en zeki ve kanımca en güzel sınıfı olan kafadanayaklılara (*Cephalopoda*), kalamarlara, mürekkepbalıklarına, ahtapotlara sevdalandık. Bir gün hepimiz deniz kıyısına, Kent ilindeki Hythe'a, Jonathan'ın ailesinin kiraladığı yazlık eve giderek ticari bir balıkçı teknesiyle balığa çıktık. Balıkçılar genellikle ağlara takılan mürekkepbalıklarını denize atıyorlardı (İngiltere'de mürekkepbalığı pek yenmiyordu). Ama ben takıntı halinde benim için onları bir kenara ayırmaları için ısrar ediyordum; döndüğümüzde teknede düzinelerle mürekkepbalığı vardı. Hepsini kovalara doldurup eve götürdük ve bozulmasınlar diye biraz alkol katıp kavanozların içinde bodruma koyduk. Jonathan'ın annesiyle babası evde olmadığından hiç tereddüt etmemiştik. Bütün mürekkepbalıklarını okula, Sid'e götürecektik –onları gördüğünde nasıl şaş-

kinlikle gülümseyeceğini hayal edebiliyorduk--; sınıftaki herke- se teşrih etmek üzere birer, kafadanayaklı hayranlarına da iki- şer üçer mürekkepbalığı düşecekti. Ben Saha Kulübü'nde mü- rekkepbalıkları hakkında kısa bir konuşma yapacak; zekâları, iri beyinleri, dik retinalı gözleri, hızla renk değiştirmeleri üze- rinde duracaktım.

Birkaç gün sonra, Jonathan'ın annesiyle babasının döneceği gün, bodrumdan gelen gümbürtüler duyduk; aşağı indiğimiz- de inanılmaz bir görüntüyle karşılaştık: Yeterince koruyucu madde koymadığımızdan mürekkepbalıkları çürüyüp maya- lanmış, oluşan gazlar kavanozları çatlatmış ve duvarlara, yerle- re iri mürekkepbalığı parçaları fırlayıp saçılmıştı; tavana yapış- mış parçalar bile vardı. Keskin çürük kokusu hayal edilemeye- cek kadar feciydi. Duvarları elimizden geldiğince temizleyip yapışmış mürekkepbalığı parçalarını kazıdık. Hortumla su sı- kıp öğüre öğüre bodrumu yıkadık, ama koku bir türlü gitmi- yordu; bodrumu havalandırmak için pencerelerle kapıları açtı- ğımızda, evin dışına her yönde elli metre yayılarak adeta zehir- li bir atmosfer oluşturdu.

Daima yaratıcı olan Eric, kokuyu daha da keskin, ama hoş bir kokuyla bastırmayı önerdi; hindistancevizi yağının bu işi göreceğine karar verdik. Bütün paramızı birleştirip koca bir şi- şe satın aldık ve bodruma, evin geri kalanına, etrafına boşalttık.

Jonathan'ın annesiyle babası bir saat sonra geldiler; eve yaklaştıklarında burunlarına keskin bir hindistancevizi kokusu geldi. Ama biraz daha yaklaşınca, çürümüş mürekkepbalığı ko- kusunun hâkim olduğu bir bölgeye girdiler; iki koku, nedense, ikişer metre genişliğinde kuşaklar halinde art arda dizilmişti. Kaza yerine, suç mahalline, bodruma vardıklarında, pis kokuya birkaç saniyeden fazla dayanmak imkânsız hale gelmişti. Üçü- müz de müthiş bir utanca gömülmüştük; özellikle ben, olay be- nim açgözlülüğümden kaynaklandığı (bir mürekkepbalığı ne- yimize yetmezdi?) ve aptal gibi ne kadar alkol gerektiğini dü- şünemediğim için rezil olmuştum. Jonathan'ın ailesi tatili yarı- da kesip evden ayrılmak zorunda kaldı (evde aylar boyunca oturulamadığını duyduk sonra). Ama benim mürekkepbalığı tutkum bir nebze olsun azalmadı.

Olayın biyolojik nedeninin yanı sıra kimyasal bir nedeni de vardı belki; birçok yumuşakça ve kabuklu gibi mürekkep-balıklarının da kanı kırmızı değil maviydi, çünkü oksijeni taşımak için biz omurgalılardan tamamen farklı bir sistem geliştirmişlerdi. Bizim kırmızı solunum pigmentimiz hemoglobin demir, onların mavimsi yeşil pigmenti hemosiyanin ise bakır içeriyordu. Hem demirin hem de bakırın indirgenme potansiyeli çok yüksekti; oksijenle kolaylıkla birleşip daha yüksek bir oksitlenme düzeyine gelliyor, sonra gerektikçe oksijeni bırakıp indirgeniyorlardı. Periyodik tablodaki (bazıları daha da yüksek indirgenme potansiyeli olan) komşularının solunum pigmenti olarak kullanılıp kullanılmadığını merak ettim ve tulumluların *Ascidacea* sınıfından bazı türlerin vanadyum elementi bakımından çok zengin olduğunu ve vanadyumu depoladıkları vanadosit adlı özel hücreleri bulunduğunu öğrendiğimde müthiş heyecanlandım. Bu hücrelere niçin sahip oldukları bir muammaydı; bir oksijen taşıma sisteminin parçası gibi görünmüyorlardı. Gülünç ve münasebetsizce bir fikre kapılıp her yıl Millport'a yaptığımız gezilerden birinde bu muammayı çözebileceğimi düşündüm. Ama (gereğinden fazla mürekkepbalığı toplamama sebep olan açgözlülük ve aşırılılıkla) kilolarca tulumlu toplamaktan öteye gideмедim. Bunları yakıp küllerindeki vanadyum miktarını ölçebileceğimi düşündüm (bazı türlerde vanadyum oranının yüzde kırkın üzerinde olabileceğini okumuştum). Hayatta ilk (ve son) kez aklıma ticari bir fikir geldi: Bir vanadyum çiftliği kuracaktım – tulumlu ekili hektarlarca deniz çayırı. Tulumlularım, 300 milyon yıldır başarıyla yaptıkları işi sürdürüp deniz suyundan değerli vanadyumu özütleyecek, ben de tonunu 500 sterline satacaktım. Tek sorunun, gerekli miktarda tulumlunun soykırımı olacağını, kendi katilce düşüncelerimden dehşete düşerek fark ettim.

Organik olgular bütün karmaşıklığıyla benim kendi hayatıma giriyor, bedenimin en korunaklı mevzilerinde beni dönüştürüyordu. Ansızın boyum hızla uzamaya başladı; yüzümde, koltukaltlarımda, cinsel organlarımda etrafında kıllar fışkırdı;

Bar Mitzva töreninde *Haftora*'yı okurken hâlâ soprano olan sesim kalınlaşmaya, farklı perdeler arasında gidip gelmeye başladı. Okulda, biyoloji dersinde, hayvan ve bitkilerin, bilhassa "gelişmemiş" olanların, omurgasızlarla açıktohumların üreme sistemlerine ansızın yoğun bir ilgi duymaya başladım. Yalancı supalmyelerinin, mabetağaçlarının cinselliği, tıpkı eğreltiotları gibi serbestçe yüzebilen erkek üreme hücreleri hâlâ bulunduğu halde iri ve korunaklı tohumları olması bende merak uyandırıyordu. Kafadanayaklılar, kalamarlar daha da ilginçti, çünkü erkek, spermatoforlarını özelleşmiş bir kol yardımıyla dışının manto boşluğuna bırakıyordu. Henüz insan cinselliğinden, kendi cinselliğimden çok uzaktaydım, ama konu olarak cinselliği son derece ilginç, neredeyse değerlik veya düzenli aralıklarla tekrarlanma kadar ilginç buluyordum.

Yine de, biyoloji tutkunu olduğumuz halde, hiçbirimiz Mr. Pask kadar tek konuya saplantılı olamazdık. Gençliğin, ergenliğin çeşitli güdülerini taşıyorduk; ayrıca zihinlerimiz henüz bir yere bağlanmaya hazır değildi, her yönde keşifler yapma isteği ve enerjisiyle doluydu.

Benim eğilimim, dört yıldır ağırlıklı olarak bilimseldi; düzen ve biçimsel güzellik tutkusu –periyodik tablonun, Dalton'ın atomlarının güzelliği– beni yönlendirmekteydi. Bohr'un kuvantum atomu benim nazarımda ilahiydi, adeta sonsuza kadar sürecek şekilde düzenlenmişti. Zaman zaman, evrenin biçimsel zihinsel güzelliğiyle kendimden geçerdim. Ama başka konularla ilgilenmeye başladığımdan beri, bazen bunun tam tersi bir duyguya kapılıyor, bir boşluk, kuruluk hissediyordum, çünkü artık bilim aşkı, bilimin güzelliği beni tam olarak tatmin etmiyordu, insani olana, kişisel olana özlem duyuyordum.

Bu özlemi bilhassa müzik ortaya çıkarıp yatıştırıyordu; müzik beni ürpertiyor, ağlama veya inleme isteği uyandırıyor-du içimde; ne "hakkında" olduğunu ifade edemesem de, beni niçin bu şekilde etkilediğini bilemesem de, adeta özümüne nüfuz ediyor, özel durumuma hitap ediyordu. Özellikle Mozart, neredeyse dayanılmaz yoğunlukta duygular uyandırıyor, ama bu duyguları tanımlamaya gücüm yetmiyordu, belki dilin de gücü yetmezdi.

Bu dönemde şiir benim için yeni ve kişisel bir önem kazandı. Milton ve Pope'u okulda "okumuştuk", ama şimdi onları kendim keşfediyordum. Pope'un müthiş dokunaklı bazı dizelerini –"İtırılı bir ıstırap içindeki gülün talihi"– kendi kendime tekrar tekrar fısıldar, sonunda başka bir âleme göç ederdim.

Jonathan da, Eric de, ben de okuma ve edebiyat aşkıyla yetiştirilmiştik: Jonathan'ın annesi roman ve biyografi yazarıydı; en erken gelişmiş olanımız Eric ise sekiz yaşından beri şiir okuyordu. Bense daha çok tarih ve biyografi, özellikle kişisel anlatılar ve günceler okurdum. (O sıralar kendim de günce tutmaya başlamıştım.) Zevklerimin (kendi kanılarınca) biraz kısıtlı olduğunu gören Jonathan ve Eric yelpazemi genişletmeye karar verdiler; Jonathan beni Selma Lagerlöf ve Proust'la (ben sadece kimyacı Joseph-Louis Proust'u biliyordum, Marcel'i hiç duymamıştım), Eric de Shakespeare'den üstün bulduğu T.S. Eliot'la tanıştırdı. Beni Finchley Yolu'ndaki Cosmo restoranına götüren de Eric'ti; limonlu çay içip *strudel* yerken genç tıp öğrencisi ve şair Dannie Abse'in yeni yazdığı şiirleri kendi sesinden dinlerdik.

Üçümüz, okulda bir edebiyat derneği kurmak gibi münasebetsizce bir karar verdik; bir dernek –Milton Derneği– vardı gerçi, ama yıllardır can çekişmekteydi. Jonathan derneğin sekreteri, Eric veznedarı, ben de (üçümüzün en cahili ve en utançacı olduğumu düşündüğüm halde) başkanı olacaktık.

Zemin yoklamak için duyurduğumuz ilk toplantıya ilginç bir grup katıldı. Dışarıdan konuşmacılar –şairler, oyun yazarları, romancılar, gazeteciler– çağırma yönünde yoğun bir talep vardı; başkan sıfatıyla onları gelmeye razı etmek bana düşüyordu. Toplantılarımıza gelmeyi kabul eden yazarların sayısı şaşırtıcıydı; sanıyorum abes bir çocuksuluk ve olgunluk karışımı içeren davetiyelerin sıradışılığı ve belki eserlerini gerçekten okumuş olan ve kendileriyle tanışmaya can atan hevesli bir delikanlılar topluluğuna hitap etme fikri onları cezbediyordu. En parlak konuşmacı adayını Bernard Shaw'du, ama titrek bir elyazısıyla kaleme alınmış sevimli bir kart gönderdi ve gelmeyi çok istediğini, ama seyahat edemeyecek kadar yaşlı (kendi ifadesiyle doksan üç ve üç çeyrek) yaşında olduğunu bildirdi. Konuk

konuşmacılarımız ve konuşmaları izleyen hararetli tartişmalar sayesinde derneğimiz çok rağbet görüyor, haftalık toplantılarımıza elli, hatta yetmiş kişinin katıldığı oluyordu – Milton Derneği’nin ağırbaşlı toplantılarında görülmemiş bir kalabalık. Ayrıca ğrencilerin, ara sıra bir hocanın, nadiren de dışarıdan “gerçek” bir yazarın yazılarının yer aldığı, dağılan mor mrek-keple, teksir ederek bastığımız bir gazete de ıkartıyorduk: *Prickly Pear* (frenkinciri).

Ne var ki, gördüğümüz rağbet ve belki başka, hiçbir zaman açıkça dile getirilmemiş bazı düşünceler –otoriteyle alay ettiğimiz, yıkıcı amaçlar gttğmz, zaten pek sık yapmadıkları toplantıları tepki olarak tamamen durduran Milton Derneği’ni “ldrdğmz” ve susturulması gereken ukala, gürültücü, zeki bir Yahudi delikanlılar güruhu olduğumuz yolunda fikirler– derneğimizin feshedilmesine sebep oldu. Okul müdürü bir gün beni çağırtıp lafı uzatmadan, “Sacks, lağvedildiniz,” dedi.

“Nasıl olur hocam?” diye kekeledim. “Durup dururken bizi ‘lağvedemezsiniz’.”

“Canım ne istiyorsa onu yaparım Sacks. Edebiyat derneğiniz şu andan itibaren lağvedilmiştir.”

“Ama neden hocam? Hangi gereklerle lağvediyorsunuz?”

“Gereklerimi açıklamak zorunda değilim Sacks. Gerekem olması da şart değil. Gidebilirsin Sacks. Yok oldunuz. Artık yoksunuz.” Bunları söyleyip parmaklarını şıklattı –yol verme, imha etme işareti– ve önündeki işe döndü.

Haberi Eric’le Jonathan’a ve derneğin diğer üyelerine ilet-tim. Çok bozulmuş, şaşırmıştık, ama tamamen çaresiz hissediyorduk kendimizi. Müdür otorite, mutlak g sahibiydi ve ona direnmek ya da karşı çıkmak için yapabileceğimiz hiçbir şey yoktu.

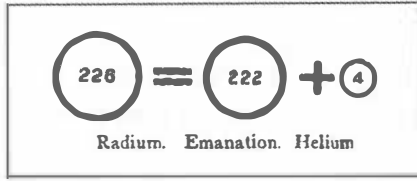
Sardalya Sokağı 1945 ya da 1946’da yayımlandı; ben kitabı kısa bir süre sonra –belki 1948’de, okulda biyoloji okurken, deniz biyolojisi ilgi alanlarımdan biri haline gelmişken– okudum. Doc karakterini, Monterey yakınındaki gelgit havuzla-

rında bebek ahtapotlar arayışını, çocuklarla biralı *milkshake* içişini, hayatının pastoral gevşekliğini ve hoşluğunu çok sevdim. Böyle bir hayat yaşamaya, (kovboy filmleriyle bir hayal ülkesi olarak zihnime yerleşmiş) sihirli, efsanevi Kaliforniya'da yaşamaya özeniyordum. Ergenlik çağımda Amerika kafamda giderek daha fazla yer tutmaya başladı; savaşta en önemli müttefikimiz olmuştuk, gücü ve kaynakları neredeyse sınırsızdı. Dünyanın ilk atom bombasını yapan, Amerika değil miydi? İzindeki Amerikalı askerler Londra sokaklarında dolaşıyor, hareketleri ve konuşmalarıyla, altı yıl süren savaştan sonra bizim için neredeyse hayal bile edilemeyecek bir özgüven, bir fütursuzluk, bir rahatlık örneği oluşturuyorlardı. *Life* dergisinin sayfalarında gördüğümüz dağ, kanyon ve çöl manzaraları Avrupa'da bulunmayan bir genişlik ve ihtişam sergiliyordu; Amerikan kentlerinin, evleri pırıl pırıl, dükkânları tika basa dolu, güler yüzlü, hevesli, iyi beslenmiş insanları, savaş yıllarının kısıtlamalarını ve yoksunluk bilincini hâlâ taşıyan bizlerin hayal edemeyeceği bir bolluk ve neşe içinde yaşıyorlardı. *Annie Get Your Gun* ve *Oklahoma!* gibi müzikaller, bu şaşaalı okyanusötesi refah görüntüsünü, bu olağanüstü kendiliğindenlik ve ihtişamı iyice efsaneleştiriyordu. *Sardalya Sokağı* ve (rahatsız edici niteliğine rağmen) onun devamı olan *Tatlı Perşembe*, işte bu romantik kafada büyütmeyle pekişerek beni derinden etkiledi.

Eskiden (St. Lawrence günlerimde) ara sıra efsanevi bir geçmiş hayal ederdim; şimdi de geleceğe ilişkin hayaller kuruyor, kendimi Amerika'nın kıyılarında veya vahşi bölgelerinde bir bilgin, bir doğabilimci olarak hayal ediyordum. Lewis ve Clark Keşif Seferi'ni anlatan kitaplar, Emerson, Thoreau ve bilhassa John Muir okuyordum. Albert Bierstadt'ın heybetli ve romantik manzaralarına, Ansel Adams'ın duyulara hitap eden harika fotoğraflarına vurgundum (bazen de manzara fotoğrafçısı olma hayalleri kuruyordum).

On altı ya da on yedi yaşında ve deniz biyolojisine tam anlamıyla tutkunken, Amerika'nın her yerindeki deniz biyolojisi laboratuvarlarına mektuplar yazdım; Massachusetts'teki Woods Hole'a, La Jolla'daki Scripps Institution'a, San Francis-

co'daki Golden Gate Aquarium'a ve elbette Monterey'deki Cannery Row'ya (Sardalya Sokağı) – Doc'ın gerçek bir insan, Ed Ricketts olduğunu öğrenmiştim bu arada. Hepsinden, ilgi-mi ve heyecanımı teşvik eden, nazik, ama somut birtakım va-sıflara da sahip olmam gerektiğini açıkça belirten ve üniversite-de biyoloji eğitimi aldıktan sonra kendileriyle tekrar temas et-memi salık veren cevaplar aldım (on yıl sonra nihayet Kalifor-niya'ya gittiğimde deniz biyoloğu değil, nörologdum).



23

Özgür Dünya

Curie'ler, radyoaktif maddelerinin, çevrelerinde de radyoaktifliği "indüklemeye" gibi garip bir güce sahip olduğunu başından beri fark etmişlerdi. Bunu hem ilginç, hem de rahatsız edici buluyorlardı, çünkü radyoaktifliğin aygıtlarına bulaşması, örneklerin radyoaktifliğini ölçmeyi neredeyse imkânsız hale getiriyordu. Marie Curie tezinde şöyle diyordu:

Kimya laboratuvarında kullanılan çeşitli nesneler... kısa sürede radyoaktifleşiyor. Toz zerrecikleri, odanın havası, giysiler, her şey radyoaktifleşiyor. Oda havası iletken haline geliyor. Laboratuvarımızda bu sorun ciddi boyutlara ulaştı; artık gereğince yalıtılmış hiçbir aygıtımız kalmadı.¹

Bu satırları okurken kendi evimizi, Abe Dayı'nın evini düşünüp onların da bir ölçüde radyoaktifleşmiş olabileceğinden kuşkulandım; acaba Abe Dayı'nın saatlerinin radyum boyalı kadranları, çevrelerindeki her şeyin radyoaktifleşmesine yol

1 Bir yüzyıl sonra, günümüzde, Marie Curie'nin laboratuvar defterleri hâlâ fazlasıyla tehlikeli bulunduğundan kurşun kaplı kutularda saklanmaktadır.

açarak havayı sessizce nüfuz etme gücü yüksek ışınlarla dolduruyor muydu?

Curie'ler (Becquerel gibi) önceleri bu "indüklenmiş radyo-aktifliği" maddedışı bir şeye yormuş ya da fosforışımaya, flüorışımaya benzer bir "rezonans" olarak görmüşlerdi. Ancak maddi bir salınımın belirtileri de mevcuttu. Daha 1897'de, sıkıca kapalı bir şişede tutulduğunda toryumun radyoaktifliğinin arttığını, şişe açılır açılmaz eski düzeyine düştüğünü gözlemişlerdi. Ama gözlemden öteye geçmemişlerdi; bunun olağanüstü anlamını ilk kavrayan, Ernest Rutherford oldu: Toryum tarafından üretilen yeni bir madde oluşmaktaydı ve bu madde toryumdan çok daha radyoaktifti.

Rutherford, genç kimyacı Frederick Soddy'nin yardımıyla toryum "salım"ının aslında somut bir madde, ayrıştırılabilen bir gaz olduğunu ortaya koydu. Bu gaz neredeyse klor kadar kolaylıkla sıvı hale getirilebiliyor, ancak hiçbir kimyasal belirteçle tepkimeye girmiyordu; argon ve diğer yeni keşfedilen eylemsiz gazlar kadar eylemsizdi. Soddy bu aşamada toryum "salım"ının argonun ta kendisi olabileceğini düşündü ve kapıldığı duyguları daha sonra şöyle ifade etti:

Sevinçten daha şiddetli bir duygu –pek iyi ifade edemiyorum– bir tür vecd duygusu kapladı içimi... Gayet iyi hatırlıyorum, olayın müt-hiş etkisiyle olduğum yerde adeta donakaldım ve düşünmeden hay-kırdım – ya da o anda bu izlenim uyandı: "Rutherford, bu dönüşüm: Toryum bozunuyor ve argon gazına dönüşüyor."

Rutherford her zamanki gibi pratik sonuçları düşünerek cevap verdi: "Aman Soddy, *dönüşüm* deme. Simyacı diye kelimizi uçururlar."

Ne var ki, yeni gaz argon değildi; kendine has bir ışıklı çizgi tayfı olan yepyeni bir elementti. Son derece yavaş yayılıyor-du ve çok yoğun-du – hidrojenin 111 katı yoğunlukta-ydı, oysa argon hidrojenin sadece 20 katı yoğunluğundaydı. Yeni gazın moleküllerinin, diğer eylemsiz gazlar gibi tek atom içerdiği varsayılırsa, atom ağırlığının 222 olması gerekirdi. Dolayısıyla, eylemsiz gazlar dizisinin sonucu ve en ağır elementi-ydi ve pe-riyodik tabloda Mendeleyev'in 0 grubunun son elementi olarak

yer alabilirdi. Rutherford ve Soddy yeni elemente geçici olarak toron ya da Salım adını verdiler.

Toron son derece hızlı yok oluyordu: Bir dakikada yarısı, iki dakikada dörtte üçü yok olmuş, on dakika sonra varlığı saptanamaz hale gelmişti. Rutherford'la Soddy'ye, uranyum ve radyum örneklerinde açıkça görülemeyen şeyi algılama imkânını veren, bu süratli bozulma (ve onun yerini alan radyoaktif çökelti) oldu: Radyoaktif elementlerin atomları gerçekten sürekli bozunuyor ve başka atomlara dönüşüyordu.

Her radyoaktif elementin kendine has bir bozulma hızı; "yarı ömrü" olduğunu gördüler. Bir elementin yarı ömrü kesinkes saptanabiliyordu; örneğin radon izotoplarından birinin yarı ömrü 3,8235 gün olarak hesaplanabiliyordu. Ancak tek tek atomların ömrü katiyen tahmin edilemiyordu. Bu durum gide-rek kafamı daha çok karıştırdığından, Soddy'nin açıklamasını tekrar tekrar okuyordum:

Belirli bir anda bir atomun bozulma ihtimali daima *sabittir*. Bilinen herhangi bir dış veya iç etkene bağlı değildir ve daha da önemlisi, atomun geçmişteki varoluş süresi nedeniyle ihtimal artmaz... Tek söyleyebileceğimiz, atom bozunumunun doğrudan nedeninin tesadüfi gibi görüldüğüdür.

Tek tek atomların ömrü, görünüşe bakılırsa sıfırdan sonsuza kadar uzanabiliyordu ve bozunuma "hazır" bir atomla önünde bir milyar yıl uzanan bir atomu birbirinden ayırmanın imkânı yoktu.

Bir atomun herhangi bir anda, herhangi bir "sebepe" yoken bozunuma uğrayabilmesini son derece anlaşılmaz ve şaşırtıcı buluyordum. Bu durum sanki radyoaktifliği devamlılığın, sürecin hâkim olduğu, anlaşılır, nedensel evrenden uzaklaştırıyor ve klasik yasaların hiçbir anlam ifade etmediği bir âlemin işaretlerini veriyordu.

Radyumun yarı ömrü, salımının, yani radonun yarı ömründen çok daha uzun, yaklaşık 1.600 yıldı. Ama bu da, dünyanın yaşıyla kıyaslandığında çok kısa bir süreydi; sürekli yok oluyorsa, dünyadaki bütün radyum neden çoktan tükenme-

mişti? Rutherford bir çıkarsama yaparak radyumun da yarı ömrü çok daha uzun olan elementler, ana element uranyumdan türeyen bir dizi madde tarafından üretildiğini ileri sürdü ve bir süre sonra da bu iddiasını kanıtladı. Uranyumun yarı ömrü ise dört buçuk milyar yıldır – dünyanın yaşına yakın. Yarı ömrü uranyumunkinden de uzun olan toryumdan da bir dizi radyoaktif element türüyordu. Yani atom enerjisi bağlamında, dünya hâlâ oluştuğu sırada var olan uranyum ve toryumla yaşıyordu.

Bu keşiflerin, dünyanın yaşı konusunda uzun süredir devam eden tartışmalar üzerinde çok önemli bir etkisi oldu. Büyük fizikçi Kelvin, *Türlerin Kökeni* yayımlandıktan kısa bir süre sonra, 1860'ların başında, soğuma hızı göz önüne alındığında, güneş dışında bir ısı kaynağı bulunmadığı varsayılırsa, dünyanın en fazla yirmi milyon yıldır var olduğunu ve beş milyon yıl sonra canlıların yaşayamayacağı kadar soğuyacağını ileri sürmüştü. Bu hesap kendi başına korkutucu olmakla kalmayıp dünyada yüz milyonlarca yıldır hayat olduğunu gösteren fosil kayıtlarıyla da bağdaşmıyordu; buna rağmen çürütüleliyordu da. Darwin bundan son derece rahatsızdı.

Bilmece, radyoaktifliğin keşfiyle çözülebildi. Genç Rutherford'un, seksen yaşındaki ünlü Lord Kelvin'in karşısında terdihin bir tavrıyla, Kelvin'in hesabının yanlış bir varsayıma dayandığını belirttiği söylenir. Rutherford, güneş dışında bir ısı kaynağının bulunduğunu, üstelik dünya için çok önemli olduğunu açıkladı. Radyoaktif elementler (en çok uranyumla toryum ve onların bozunum ürünleri, ayrıca potasyumun radyoaktif bir izotopu) milyarlarca yıl boyunca dünyayı ısıtmış ve Kelvin'in öngördüğü erken ölümden kurtarmıştı. Rutherford, içerdiği helyum miktarından yola çıkarak yaşını tahmin ettiği bir pekblend parçasını göstererek, dünyanın bu parçasının en az 500 milyon yaşında olduğunu söyledi.

Rutherford ve Soddy, nihayet her biri başlangıçtaki ana elementlerin bozunumuyla salınan yaklaşık bir düzine bozunum ürünü içeren üç ayrı radyoaktif aile tanımlamayı başardılar. Bu bozunum ürünlerinin hepsi farklı elementler olabilir miydi?

Periyodik tabloda bizmutla toryum arasında otuz altı elemente yer yoktu; belki altı elemente yer vardı, daha fazlasına değil. Zamanla elementlerin birçoğunun, birbirinin çeşitlemeleri olduğu anlaşıldı; örneğin radyum, toryum ve aktinyumun salımları, yarı ömürleri çok farklı olmakla birlikte, kimyasal açıdan özdeşti, hepsi aynı elementti, sadece atom ağırlıkları biraz farklıydı. (Soddy daha sonra bunlara izotop adını verdi.) Her dizinin bitim noktaları da benzerdi – radyum G, aktinyum E ve toryum E, hepsi kurşun izotopuydular.

Bu radyoaktif ailelerdeki her maddenin kendine has bir radyo imzası, sabit, değişmez bir yarı ömrü ve kendine has ışınlamı vardı; Rutherford ve Soddy bu sayede hepsini sınıflandırdılar ve bu arada yeni radyokimya biliminin temelini attılar.

İlk kez Marie Curie'nin ortaya attığı, sonra vazgeçtiği atom bozunumu fikri artık reddedilemezdi. Her radyoaktif maddenin enerji açığa çıkarırken bozunuma uğradığı ve başka bir elemente dönüştüğü, dönüşümün radyoaktifliğin özünde yer aldığı aşikârdı.

Kimyayı sevmenin bir nedeni, değişimler bilimi olması, sabit, değişmez ve ebedi olan birkaç düzine elementten oluşan sayısız bileşikle uğraşmasıydı. Elementlerin kararlılığı ve değişmezliği psikolojik açıdan benim için çok önemliydi, çünkü onları dengesiz bir dünyadaki sabit dayanak noktaları olarak görüyordum. Ne var ki, radyoaktiflikle birlikte inanılmaz türden değişimler çıkıyordu karşıma. Sert, tungstene benzer bir metal olan uranyumdan radyum gibi bir toprak alkali metalin; radon gibi bir eylemsiz gazın; tellüre benzeyen polonyumun; bizmutla talyumun radyoaktif biçimlerinin; son olarak da kurşunun –neredeyse periyodik tablodaki her gruptan örneklerin– çıkabileceğini hangi kimyacı düşünebilirdi?

Bunu (bir simyacı düşünebilirdi ama) hiçbir kimyacı düşünemezdi, çünkü dönüşümler kimyanın alanı dışında kalıyordu. Hiçbir kimyasal süreç, hiçbir kimyasal saldırı, bir elementin kimliğini değiştiremezdi ve bu, radyoaktif elementler için de geçerliydi. Kimyasal açıdan, radyum, baryuma benzerdi; radyoaktifliği ise kimyasal ve fiziksel özellikleriyle hiç ilgisi olmayan, bambaşka bir özellikti. Radyoaktiflik, kimyasal ve fiziksel

özelliklere eklenen harika (ya da korkunç), tamamen farklı bir özellikti (ve bazen de beni öfkeliendiriyordu, çünkü metal halindeki uranyumun tungsteni andıran yoğunluğuna, minareleriyle tuzlarının flüorışıllığına ve güzelliğine bayılıyordum, ama uzun süre dokunmanın tehlikeli olacağını düşünüyordum; aynı şekilde, ideal bir ağır gaz olabilecek radonun güçlü radyoaktifliğine de sinirleniyordum).

Radyoaktiflik kimyanın gerçeklerini ya da element kavramını değıştirmede; elementlerin kararlılığı ve kimliği fikrini sarsmadı. Ancak atomda iki dünya bulunduğuna işaret etti: kimyasal tepkinlik ve birleşmeyi belirleyen görece yüzeysel ve ulaşılabilir bir dünya ve alışlagelmiş kimyasal ve fiziksel etkenlerin ve görece düşük enerjilerinin ulaşamayacağı, her değışimin, elementin kimliğini temelden değıştirdiği daha derinde bir dünya.

Abe Dayı'nın evinde, Marie Curie'nin tezinin kapağında reklamı yapılanlara tıpatıp benzer bir "spintariskop" vardı. Flüorışıl bir ekranla bir büyüteçten oluşan harika basitlikte bir aygıttı ve içinde minnacık bir radyum zerresi bulunuyordu. Büyüteç merceğinden bakıldığında, saniyede onlarca kıvılcım görölüyordu; Abe Dayı'nın verdiği aygıtı gözüme yaklaştırıp baktığımda karşımda beliren görüntüyü sonsuz bir meteor veya akanyıldız gösterisi gibi, büyüleyici ve sihirli bulmuştum.

Birkaç şiline satın alınabilen spintariskoplar, VII. Edward dönemi salonlarında moda olan bilimsel oyuncaklardı; Victoria döneminden kalma stereoskopların ve Geissler lambalarının yanında yerini alan yeni, yirminci yüzyıla ait nesnelerdi. Bir tür oyuncak gibi görölmelerine rağmen, çok önemli bir şeyi de gösterdikleri çok geçmeden anlaşılmıştı; görülen minik kıvılcımlar, tek tek radyum atomlarının bozunmasından, her birinin parçalanırken fırlattığı alfa parçacıklarından çıkıyordu. Abe Dayı, tek tek atomları saymak şöyle dursun, etkilerinin görülebileceğini daha önce kimsenin hayal edemeyeceğini söylemişti.

"Burada bulunan radyum, bir miligramın milyonda birinden az; buna rağmen ekranın küçük yüzeyinde saniyede onlar-

ca kıvılcım çakıyor. Bir gram radyum olsa kaç kıvılcım göreceğimizi düşün: bunun bir milyar katı.”

“Yüz milyar,” diye hesapladım.

“Yaklaştın,” dedi dayım. “Tam olarak yüz otuz altı milyar; bu sayı hiç değişmez. Her saniye, bir gram radyumda yüz otuz milyar atom bozunur ve alfa parçacıklarını fırlatır; bunun binlerce yıldır sürdüğünü düşünürsen tek bir gram radyumda kaç atom olduğu konusunda bir fikir edinebilirsin.”

Yüzyıl başında yapılan deneyler, radyumun sadece alfa ışınları değil, daha birçok tür ışın saldıgını ortaya koymuştu. Radyoaktiflik olgularının çoğu bu farklı türde ışınlara atfedilebiliyordu; havayı iyonlaştırma yeteneği bilhassa alfa ışınlarında, flüorışmayı sağlama ve fotoğraf levhalarını etkileme yeteneğiyle beta ışınlarında mevcuttu. Her radyoaktif elementin kendine has bir salımı vardı; örneğin radyum örnekleri hem alfa, hem de beta ışınları, polonyum örnekleriye sadece alfa ışınları salıyordu. Uranyum, fotoğraf levhalarını toryumdan daha hızlı etkiliyordu, ama elektroskopların yükünü boşaltmada toryum daha etkiliydi.

Radyoaktif bozunumla salınan alfa parçacıkları (daha sonra helyum çekirdekleri olduğu anlaşılacaktı) artı yüklü ve görece ağırdı –beta parçacıkları ya da elektronların binlerce kat ağırlığında–; ayrıca dümdüz doğrular halinde, maddenin içinden geçerek, dağılmadan, sapmadan ilerliyorlardı (ama süratleri biraz düşebiliyordu). En azından görünen buydu; ancak Rutherford 1906’da, ender de olsa küçük sapmalar olabildiğini gözlemişti. Başkaları bunun üzerinde durmasa da, Rutherford bu gözlemin anlamlı olabileceğini düşünüyordu. Alfa parçacıkları, başka atomları bombardımana tutarak yapılarını yoklamak için kullanılabilecek, atom oranlarında ideal mermiler değil miydi? Genç asistanı Hans Geiger’la öğrencisi Ernest Marsden’ı, ince metal folyodan ekranlar kullanarak bir kıvılcımlanma deneyi yapmakla ve ekranları bombardımana tutan alfa parçacıklarını kaydetmekle görevlendirdi. Bir altın varağı alfa parçacıkları bombardımanına tuttuklarında, yaklaşık sekiz bin parçacıktan birinin ciddi –90 derecenin üstünde, hatta bazen 180 derecelik– bir sapma gösterdiğini gördüler. Rutherford daha sonra bu bul-

guyu şöyle yorumlayacaktı: “Hayatımda karşılaştığım en inanılmaz olaydı. Neredeyse on beş inçlik bir merminin bir kâğıt mendile çarpıp geri dönmesi kadar inanılmazdı.”

Rutherford yaklaşık bir yıl boyunca bu ilginç sonuçlara kafa yordu ve sonunda bir gün, Geiger’ın ifadesiyle, “müthiş keyifli bir halde odama geldi ve artık atomun neye benzediğini, o garip dağılmaların ne anlama geldiğini bildiğini söyledi.”

Rutherford, atomların (J.J. Thomson’ın “meyveli puding” atom modelinde önerdiği gibi), içine elektronların kuru üzüm-ler gibi gömülü olduğu artı yüklü homojen bir pelte olamayacağını, çünkü o durumda alfa parçacıklarının daima atomun içinden geçeceğini anlamıştı. Alfa parçacıklarının müthiş enerjisi ve elektrik yükü düşünülürse, zaman zaman kendilerinden daha da artı yüklü bir şey tarafından saptırıldıklarını varsaymak gerekiyordu. Ne var ki bu, sadece sekiz binde bir kez gerçekleşiyordu. Diğer 7.999 parçacık, altın atomlarının çoğu boşluktan oluşuyormuşçasına hızla geçip gidebiliyordu, ama sekiz bininci parçacık durduruluyor, som tungstenden bir küreye çarpan tenis topu misali geri gönderiliyordu. Rutherford, altın atomunun kütesinin merkezde, kolay isabet ettirilemeyen çok küçük bir alana –neredeyse düşünülemeyecek yoğunlukta bir çekirdek halinde– yoğunlaşmış olması gerektiği sonucuna vardı. Atomun, çok büyük ölçüde boş alan, çapının sadece yüz binde biri kadar, artı yüklü, yoğun bir çekirdek ve bu çekirdeğin etrafındaki bir yörüngede, görece az miktarda, eksi yüklü elektrondan oluştuğunu ileri sürdü – yani atom, minyatür bir güneş sistemiydi.

Rutherford’un deneyleri, çekirdekli atom modeli, radyoaktif ve kimyasal süreçler arasındaki müthiş farkları, milyonlarca kat enerji farkını açıklayan yapısal bir temel sağladı (Soddy konferanslarında bunu vurgulamak amacıyla elindeki bir librelik uranyum oksit kavanozunu havaya kaldırır ve yüz altmış ton kömüre eşit enerji içerdiğini söylerdi).

Kimyasal değişim ya da iyonlaşma, bir iki elektronun eklenmesi ya da eksiltilmesiyle ilgiliydi ve kolaylıkla –kimyasal tepkimeyle, ısıyla, ışıkla ya da 3 voltluk basit bir bataryayla–

üretilebilecek, iki ya da üç elektronvoltluk, düşük bir enerji gerektiriyordu sadece. Oysa radyoaktif süreçler atomların çekirdekleriyle ilgiliydi ve çekirdekleri çok daha büyük güçler bir arada tuttuğu için, parçalanmaları çok daha yüksek –milyonlarca elektronvoltluk– enerji açığa çıkarıyordu.

Soddy *atom enerjisi* terimini ondokuzuncu yüzyılın bitiminden kısa bir süre sonra, çekirdek keşfedilmeden en az on yıl önce kullanıma soktu. Güneşin ve yıldızların bunca enerjiyi nasıl saldıklarını ve milyonlarca yıl sürdürdüklerini kimse bilmiyor, bu konuda akla biraz olsun yatkın bir tahmin yürütemiyordu. Kimyasal enerji gülünç derecede yetersiz kalırdı: Kömürden bir güneş, on bin yılda yanıp tükenirdi. Acaba cevap radyoaktivite, yani atom enerjisi miydi?

Güneşimizin [diyordu Soddy]... salt radyumdan oluştuğunu... varsa-yarak... ürettiği yüksek enerjiyi açıklamakta güçlük çekmeyiz.

Soddy, radyoaktif maddelerde doğal olarak gerçekleşen dönüşümün yapay olarak gerçekleştirilip gerçekleştirilemeyeceğini merak ediyordu.² Bu düşünceyle kendinden geçiyor, neredeyse mistik doruklara ulaşıyordu:

Radyum bize dünyadaki enerji miktarının sınırsız olduğunu gösterdi... Maddeyi dönüştürebilen bir toplumun ekmeğini alın teriyle kazanmasına gerek kalmaz... Böyle bir toplum çöllerle kaplı bir kıtayı değiştirebilir, kutupların buzlarını eritebilir, dünyayı baştan başa mutlu bir cennete çevirebilir... Yepyeni bir umut doğdu. İnsanlığın mirası çoğaldı, hedefleri yüceldi, kaderi şu anda öngöremeyeceğimiz ölçüde soylulaştı... Doğanın şu anda kıskançlıkla geleceğe sakladığı temel enerji kaynaklarını insanlık bir gün kendi amaçları uğruna kullanma gücüne erişecektir.

Soddy'nin *Radyumun Yorumlanması* adlı kitabını savaşın son yılında okudum ve sonsuz enerji, sonsuz ışık hayalleriyle

2 Soddy yapay dönüşümü, Rutherford gerçekleştirmeden on beş yıl önce öngördü ve çekirdek bölünmesi, çekirdek kaynaşması keşfedilmeden çok önce, patlamalı ya da kontrollü atom bozunumları hayal etti.

kendimden geçtim. Soddy'nin baş döndürücü ifadeleri, yüzyıl başında radyum ve radyoaktifliğin keşfinden kaynaklanan sarhoşluk, güç ve kurtuluş duyguları konusunda bana bir fikir verdi.

Ne var ki, Soddy aynı zamanda karanlık ihtimalleri de dile getiriyordu. Bu ihtimaler neredeyse başından beri zihnini kurcalıyordu; daha 1903'te, dünyadan "bildiklerimizden hayal edilemeyecek kadar daha güçlü patlayıcılarla tıka basa dolu bir depo" olarak söz etmişti. *Radyumun Yorumlanması*'nda bu tema sık sık ele alınıyordu; H.G. Wells, Soddy'nin keskin öngörülerinden esinlenerek ilk eserlerindeki bilimkurgu tarzına geri döndü ve 1914'te *Özgür Dünya'yı* yayımladı (Wells bu kitabı *Radyumun Yorumlanması*'na ithaf etti). Wells'in hayal ettiği Karolinum adlı yeni radyoaktif element, neredeyse zincirleme tepkime halinde enerji açığa çıkarıyordu:³

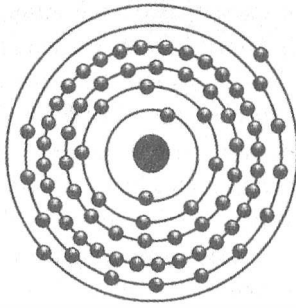
Daha önceleri savaşlarda atılan mermi ve roketler hep anlık patlamalara yol açmış, bir anda patlayıp tükenmişti... oysa Karolinum... parçalanma süreci bir kez başlatıldı mı şiddetli bir enerjiyi sürekli olarak üretiyor, hiçbir şey onu durduramıyordu.

Ağustos 1945'te Hiroşima'yı duyduğumuzda Soddy ve Wells'in kehanetleri geldi aklıma. Atom bombasıyla ilgili olarak, tuhaf biçimde karışık duygular içindeydim. Ne de olsa bizim savaşımız sona ermiş, Zafer Günü geride kalmıştı; biz, Amerikalılar gibi Pearl Harbor'ı, Guam ve Saipan'daki korkunç çarpışmaları yaşamamıştık; Japonlarla doğrudan çarpışmamıştık. Atom bombaları bir bakıma savaşın korkunç bir dipnotu, yapılması belki de gerekmeyen çirkin bir gösteri gibiydi.

Bununla birlikte, birçok kişi gibi ben de atomun bölünmesine bilimsel başarı açısından heyecanlanmış, Ağustos 1945'te yayımlanan ve bombanın yapımını ayrıntılarıyla anlatan Smyth Raporu'nu okuyup büyülenmişim. Bombanın dehşetini tam olarak kavramam, ancak bir sonraki yaz, John Hersey'in "Hiro-

³ Leo Szilard 1930'larda *Özgür Dünya'yı* okuyunca zincirleme tepkimelere kafa yormaya başladı ve 1936'da gizli bir patent aldı; 1940'ta, Einstein'ı, Roosevelt'e atom bombası ihtimalinden söz eden ünlü mektubunu göndermeye ikna etti.

şima"nın *The New Yorker*'ın özel, tek makalelik bir sayısında (Einstein'ın bu sayının bin nüshasını satın aldığı söyleniyordu) ve kısa süre sonra da BBC Üçüncü Program'da yayımlanmasıyla mümkün oldu. O güne kadar kimya ve fizik benim için salt mutluluk ve hayranlık kaynağı olmuştu ve olumsuz güçlerinin belki de yeterince bilincinde değildim. Atom bombalarıyla herkes gibi ben de sarsıldım. Atom fiziği, nükleer fizik, bundan böyle Rutherford'un, Curie'lerin günlerindeki masumiyetle, kaygısızlıkla gelişemeyecekti.



Tungsten (W^{74})

24

Parlak Işık

Evreni oluşturmak için Tanrı'nın kaç elemente ihtiyacı vardı? 1815'e gelindiğinde, elli küsur element biliniyordu; Dalton yanılmıyorsa, bu, elli değişik atom türü bulunduğu anlamına geliyordu. Ama Tanrı evreni oluşturmak için herhalde elli farklı temel taşına ihtiyaç duymamıştı; evreni daha ekonomik biçimde tasarlamış olsa gerekti. Zihni kimyaya yatkın, Londralı hekim William Prout, atom ağırlıklarının tamsayılara yakın, dolaşısıyla hidrojenin atom ağırlığının katları olduğu gözleminden yola çıkarak hidrojenin esas element olduğunu ve diğer bütün elementlerin hidrojenden türediğini ileri sürdü. Yani Tanrı'nın sadece bir tür atom yaratması gerekmiş; diğer atomlar, doğal bir "yoğunlaşma"yla bu atomdan üremişti.

Ne yazık ki bazı elementlerin atom ağırlıklarının kesirli olduğu çıktı ortaya. Bir tamsayıdan biraz az ya da biraz fazla olan bir ağırlığı (Dalton'ın yaptığı gibi) yuvarlamak mümkündü, ama örneğin atom ağırlığı 35,5 olan klor gibi elementler de vardı. Bu durum Prout'un varsayımını savunmayı güçleştirdi; Mendeleyev periyodik tabloyu oluşturduğunda başka sorunlar

da başgösterdi. Örneğin tellürün kimyasal açıdan iyottan önce geldiği açıktı, ama atom ağırlığı iyottan az değil, fazlaydı. Bunlar ciddi sorunlar olmakla birlikte Prout'un varsayımı ondokuzuncu yüzyıl boyunca geçersiz sayılamadı; o kadar güzel ve yalındı ki, birçok kimyacı ve fizikçi, mutlaka temel bir gerçeği barındırdığı kanısındaydı.

Acaba atom ağırlığından daha bütünsel, daha temel bir atom özelliği mi vardı? Atomu, bilhassa ortadaki çekirdeğini "muayene etme"nin bir yolu bulununcaya kadar bu soruya cevap vermek mümkün değildi. Prout'tan bir yüzyıl sonra, 1913'te, Rutherford'la birlikte çalışan parlak genç fizikçi Harry Moseley, yeni X ışınlı spektroskopi tekniğiyle atomları incelemeye koyuldu. Deney düzeneği çocuksu ve sevimliydi: Bir metre uzunluğunda bir elektron lambasının içine, her vagonunda farklı bir element bulunan küçük bir tren yerleştiren Moseley, her elementi katot ışını bombardımanına tabi tutuyor ve kendine has X ışınları salmasını sağlıyordu. Frekansların kareköküyle elementlerin atom numarası arasındaki ilişkinin grafiğini çıkardığında düz bir doğru elde etti; farklı bir grafik yaptığında, bir elementten diğerine geçildiğinde, frekans artışının keskin, belirgin sıçramalar kaydettiğini gördü. Moseley bunun temel bir atom özelliğini yansıttığını ve bu özelliğin de ancak çekirdek yükü olabileceğini düşünüyordu.

Moseley'nin keşfi, (Soddy'nin ifadesiyle) elementlerin "yoklamasını alma"sına imkân tanıdı. Dizide boşluğa yer yoktu, eşit ve düzenli aralıklarla ilerliyordu. Bir boşluk varsa, elementlerden birinin eksik olduğu anlamına geliyordu. Artık elementlerin sırası, hidrojenden uranyuma ne eksik, ne fazla, tam doksan iki element bulunduğu kesinleşmişti. Ayrıca, keşfedilmeyi bekleyen tam yedi eksik element bulunduğu da gün ışığına çıkmıştı. Atom ağırlıklarında gözlenen "aykırılık"lar çözümlenmişti: tellürün atom ağırlığı iyodunkinden biraz fazla olsa da, tellür 52., iyot 53. elementti. Önemli olan atom ağırlığı değil, atom numarasıydı.

Moseley'nin 1913-14 yıllarında, birkaç ayda tamamladığı çalışmasının yetkinliği ve sürati kimyacılar arasında değişik tepkilere yol açtı. Bazı yaşlı kimyacılar, periyodik tabloyu ta-

mamlama, kendi tanımladıkları dışında yeni elementlerin keşfedilmesi ihtimalini engelleme cüretini gösteren Moseley'yi ukala bir yeniyetme olarak görüyordu. Kimya hakkında, yeni bir elementi özütlemek, yeni bir bileşiği çözümlemek için gerekli uzun ve çetin damıtma, süzme, kristallendirme süreçleri hakkında pek bir şey bilmediği kanısındaydılar. Fakat çözümleme kimyacılarının en büyüklerinden biri –lütesyumu ayrıştırmak için on beş bin kısmi kristallendirme gerçekleştirmiş– olan Urbain, Moseley'nin başarısının boyutlarını derhal takdir etti ve kimyanın özerkliğine zarar vermek şöyle dursun, periyodik tabloyu doğruladığını ve önemini pekiştirdiğini kavradı. "Moseley yasası... benim yirmi yıllık sabırlı çalışmalarımın sonuçlarını birkaç gün içinde doğruladı."

Daha önce atom numaraları, atom ağırlıklarına göre sıralanmış elementlerin sırasını belirtmek için kullanılmıştı, oysa Moseley atom numaralarına gerçek bir anlam yükledi. Atom numarası çekirdek yükünü, elementin kimliğini, kimyasal kimliğini mutlak ve kesin biçimde belirtiyordu. Örneğin kurşunun atom ağırlıkları farklı çeşitli biçimleri –izotopları– vardı, ama hepsinin atom numarası aynıydı: 82. Kurşun esasen, özünde 82 numaraydı ve atom numarası değiştiği anda kurşun olmaktan çıkardı. Tungsten zorunlu ve kaçınılmaz biçimde, 74. elementti. Peki bu 74. oluş, kimliğini ne şekilde belirliyordu?

Moseley elementlerin doğru numaralarını ve sırasını belirlemişti, ama bazı temel sorular hâlâ cevapsızdı; bu sorular Mendeleev'in ve dönemin bilim adamlarının, gençliğinde Abe Dayı'nın canını sıkıyordu; şimdi de, kimyanın, spektroskopinin, radyoaktifliğin hoşlukları hiddetli "Niçin?"lere yerini bıraktıkça benim canımı sıkıyordu. Elementler niçin vardı ve niçin belirli özelliklere sahiptiler? Alkali metaller ve halojenler, zıt biçimde niçin bu kadar şiddetli etkinliğe sahiptiler? Azrak toprak elementlerinin benzerliğinin ve tuzlarının harika renkleriyle magnetik özelliklerinin sebebi neydi? Elementlerin kendine has, karmaşık tayfları ve Balmer'ın bu tayflarda gözlediği sayısal düzen nereden ileri geliyordu? Hepsinden önemlisi, elementlerin kararlı olmasını, sadece dünyada değil, görünüşe ba-

kılırsa Güneş ve yıldızlarda da milyarlarca yıldır değişmeden kalabilmelerini sağlayan neydi? Gençliğinde, kırk yıl önce Abe Dayı'nın zihnini kemiren sorular bunlardı; ancak dayım, bütün bu soruların ve daha onlarcasının, 1913'te ilke olarak cevaplandırıldığını ve ansızın yeni bir kavrayışın kapılarının açıldığını söylüyordu.

Rutherford ve Moseley en çok atomun çekirdeğiyle, kütlesi ve elektrik yükü birimleriyle ilgilenmişlerdi. Oysa bir elementin kimyasal özelliklerini ve (muhtemelen) fiziksel özelliklerinin de çoğunu belirleyen, büyük ihtimalle yörüngelerinde dönen elektronlar, düzenlenişleri ve bağıntılarıydı. Elektronlar konusunda Rutherford'un atom modeli yetersiz kalıyordu. Klasik Maxwell fiziğine göre, bu tür bir güneş sistemi benzeri atom modeli geçerli olamazdı, çünkü çekirdeğin etrafında saniyede bir trilyondan fazla dönüş yapan elektronların görünür ışık halinde bir ışınlam üretmesi gerekirdi; bu tür bir atomun, anlık bir parıltı yaydıktan sonra, enerjilerini kaybeden elektronlar çekirdeğe çarpınca içe doğru çökmesi gerekirdi. Oysa gerçekte (radyoaktiflik dışında) elementler ve atomları milyarlarca yıl, hatta sonsuza dek varoluyordu. Bu durumda, bir atom nasıl olur da nerdeyse anlık bir kadere direnir kararlı olabilir?

Bu imkânsızlığı açıklayabilmek için yepyeni ilkeler bulmak ya da icat etmek gerekiyordu. Bunu öğrenmek –Dalton'la atom kuramı ve Mendeleyev'le periyodik tablosundan sonra– hayatımın, en azından “kimyasal” hayatımın üçüncü büyük mutluluğu oldu. Sanıyorum bu üçüncüsü en çarpıcı olanıydı, çünkü klasik bilime, usallık ve nedenselliğe ilişkin bildiklerime tamamen aykırıydı.

İmkânsızlığı açıklayan, 1913'te Rutherford'un laboratuvar çalışmalarına katılan Niels Bohr'du; Bohr, Rutherford'un atom modeliyle Planck'ın kuvantum kuramını birleştirdi. Enerjinin kesintisiz biçimde değil, kesikli paketler, “kuvantum”lar halinde soğurulduğu veya açığa çıktığı kavramı, Planck tarafından 1900'de ileri sürüldüğünden beri, saatli bomba gibi sessizce bir kenarda durmuştu. Einstein fotoelektrik etkilerle ilişkili olarak bu kavramdan yararlanmış, ama bunun dışında devrim yarata-

cak nitelikteki kuvantum kuramı garip biçimde ihmal edilmişti; ta ki Bohr, Rutherford atom modelinin imkânsızlığını bertaraf etmek için bu kurama başvuruncaya kadar. Klasik güneş sistemi modelinde elektronlar, hepsi kararsız, hepsi çekirdeğe çarpan sonsuz sayıda yörüngede bulunabiliyordu. Bohr ise, aksine, atomun her biri belirli bir enerji düzeyine veya kuvantum durumuna sahip, sınırlı sayıda farklı yörüngesi olduğunu varsayıyordu. Bohr en düşük enerji düzeyine, çekirdeğe en yakın olanına “zemin düzeyi” adını veriyordu; bir elektron bu konumda hiç enerji salmadan, kaybetmeden, sonsuza dek çekirdeğin etrafındaki yörüngesinde dönebilirdi. Bu, şaşırtıcı, aşırı cüretli bir önermeydi; klasik elektromagnetizma kuramının, minik atom dünyasında geçerli olmayabileceği anlamına geliyordu.

Ortaya atıldığı dönemde önermenin bir kanıtı mevcut değildi; bir ilham, hayal gücünün bir sıçramasıydı; Bohr, elektronların da benzer biçimde, bir enerji düzeyinden diğerine beklenmedik anlarda, doğrudan sıçradıklarını ileri sürüyordu. Bohr’un iddiasına göre, elektronların, zemin düzeyinin haricinde, kısa süre için konumlandıkları daha yüksek enerjili yörüngeler, daha yüksek enerjili “durağan haller” bulunuyordu. Bu atom belirli bir frekanstaki enerjiyi soğurduğu takdirde, elektron zemin düzeyinden daha yüksek bir enerji yörüngesine geçebiliyordu; ancak er veya geç başlangıçtaki zemin düzeyine geri dönüyor ve soğurduğuna eşit frekansta enerji salıyordu; flüorışma ve fosforışmada gerçekleşen olay buydu; ayrıca elli yıllık bir muammayı, soğurma ve salım tayf çizgilerinin özdeşliğini de açıklıyordu.

Bohr’un iddiasına göre, atomlar sadece bu kuvantum sıçramalarıyla enerji soğurabiliyor ya da salabiliyordu; ayrık tayf çizgileri de, durağan halleri arasındaki geçişlerin ifadesiydi. Enerji düzeyleri arasındaki nicelik farkları çekirdekten uzaklaştıkça küçülüyordu; Bohr bu aralıkları hesapladığında, hidrojen tayfındaki çizgilere (ve Balmer’ın formülüne) tıpatıp denk düştüklerini gördü. Kuramla gerçeklik arasındaki bu çakışma, Bohr’un ilk büyük zaferiydi. Einstein, Bohr’un çalışmasının “muazzam bir başarı” olduğunu düşünüyordu; otuz beş yıl sonra geriye baktığında, “Bugün bile bana mucize gibi geliyor... Düşünce âlemindeki en yüce müzikalite,” diyordu. Bohr, eski-

den hidrojen tayfının –genelde tayfların– kelebek kanatlarındaki desenler kadar güzel ve anlamsız olduğunu söylüyordu; oysa şimdi, atomun içindeki enerji düzeylerini, elektronların döndüğü kuvantum yörüngelerini yansıttıkları anlaşılmıştı. Ünlü spektroskopi uzmanı Arnold Sommerfeld, “Tayfların dilinin, gezegenlerin atom müziği olduğu ortaya çıktı,” diyordu.

Kuvantum kuramı daha karmaşık, çok elektronlu atomlara da uygulanabilir miydi? Bu atomların kimyasal özelliklerini, periyodik tabloyu açıklayabilir miydi? Birinci Dünya Savaşı’nın ardından, bilim tekrar canlandığında,¹ Bohr bu konuya odaklandı.

Atom numarası yükseldikçe, çekirdek yükü ya da çekirdekdeki proton sayısı arttıkça, atomun nötr kalabilmesi için eşit sayıda elektron eklenmesi gerekiyordu. Ne var ki Bohr, bu elektronların atoma hiyerarşik bir düzen içinde eklendiğini düşünüyordu. Başlangıçta hidrojenin tek elektronunun olası yörüngeleriyle ilgilenmişti; şimdiyse bu kavramı, bütün elementler için bir yörünge veya kabuk hiyerarşisini kapsayacak şekilde genişletmekteydi. Bohr’un nazarında bu kabukların kendilerine has belirgin ve ayrık enerji düzeyleri vardı; öyle ki, elektronlar tek tek eklendiğinde, önce mümkün olan en düşük enerjili yörüngeye, o dolduğunda bir sonrakine yerleşiyorlardı. Bohr’un kabukları Mendeleyev’in periyotlarıyla çakışıyordu; dolayısıyla en içteki ilk kabuk, Mendeleyev’in ilk periyodu gibi sadece iki element barındırıyordu. İki elektronlu bu kabuk tamamlandığında ikinci kabuk başlıyordu ve bu da, Mendeleyev’in

1 1914’e gelindiğinde, İngiltere, Fransa, Almanya ve Avusturya’daki bilim adamlarının hepsi, şu veya bu şekilde Birinci Dünya Savaşı’yla meşguldü. Savaş boyunca saf kimya ve fizik büyük ölçüde askıya alındı ve yerini uygulamalı bilim, savaş bilimi aldı. Rutherford asıl araştırmalarını durdurdu, laboratuvarı denizaltıların saptanması çalışmaları için düzenlendi. Rutherford atom modeline kaynaklık eden alfa parçacığı sapmalarını gözlemiş olan Geiger ve Marsden, Batı Cephesi’nde, farklı saflarda savaşıyorlardı. Rutherford’un genç çalışma arkadaşları Chadwick ve Ellis, Almanya’da savaş esiriydiler. Moseley ise, yirmi sekiz yaşında Gelibolu’da beynine isabet eden bir kurşunla öldü. Babam Birinci Dünya Savaşı’nın trajik kurbanları olan genç şairlerden, aydınlardan, bir neslin kaymak tabakasından sık sık söz ederdi. Saydığı isimlerin çoğunu bilmiyordum, ama Moseley’yi biliyordum ve en çok ona üzülürdüm.

yev'in ikinci periyodu gibi sekiz elektrondan fazlasını barındıramıyordu. Üçüncü periyot ya da kabuk için de aynı şey geçerliydi. Bohr, bu tür bir düzenlemeyle, bütün elementlerin sistematik biçimde yapılanacağı ve doğal olarak periyodik tabloda ki yerlerine oturacağı kanısındaydı.

Periyodik tabloda her elementin konumu, atomlarındaki elektron sayısını temsil ediyordu; her elementin tepkinliği ve kimyasal bağları, en dış kabuktaki elektron sayısına, yani değerlik elektronlarına bağlı olarak, elektronlar bağlamında açıklanıyordu. Eylemsiz gazların hepsinde dış değerlik kabukları sekiz eşlenmiş elektronla tamamen doluydu ve bu nedenle de hemen hemen tepkimezdiler. I. grupta yer alan alkali metallerin en dış kabuğunda sadece bir elektron bulunuyordu ve bu elektrondan kurtulup eylemsiz gaz yerleşim düzeninin kararlılığına ulaşmaya çok hazırdılar; VII. grupta yer alan halojenler ise, tersine, değerlik kabuklarında yedi elektron bulunduğundan, fazladan bir elektron edinerek eylemsiz gaz yerleşim düzenine ulaşmaya hazırdılar. Örneğin sodyum klorla temas ettiğinde, anında (üstelik patlamalı) bir birleşme gerçekleşiyor, her sodyum atomu fazlalık elektronunu veriyor, klor atomu da alıyor ve bu süreçte her ikisi de iyonlaşıyordu.

Geçiş elementleriyle azrak toprak elementlerinin periyodik tabloda konumlanması hep özel sorunlar çıkarmıştı. Bohr bu soruna zarif ve ustalıkla bir çözüm önermekteydi: Geçiş elementlerinin her birinde on elektron içeren bir ek kabuk, azrak toprak elementlerinde de on dörder elektron içeren bir ek kabuk bulunduğunu ileri sürüyordu. Azrak toprak elementlerinde derine gömülmüş olan bu iç kabuklar, kimyasal niteliği dış kabuklar kadar aşırı biçimde etkilemiyordu; bütün geçiş elementleri arasındaki göreceli benzerlik ve bütün azrak toprak elementleri arasındaki aşırı benzerlik de bu şekilde açıklanabilirdi.

Bohr'un atom yapısına dayanan elektron temelli periyodik tablosu esasen Mendeleev'in kimyasal tepkinliğe dayanan deneyci tablosuyla aynı (Thomsen'in pramit tablosu ve Werner'in 1905 tarihli aşırı uzun tablosu gibi elektron öncesi blok tablolarla da neredeyse aynı) idi. Periyodik tablo ister elementlerin kimyasal özelliklerinden, ister atomlarının elektron kabuklarından yo-

la çıkararak tasarlansın, tıpatıp aynı noktaya geliniyordu.² Moseley ve Bohr, periyodik tablonun, her periyottaki element sayısını belirleyen bir temel sayı dizisine dayandığını son derece açık biçimde ortaya koymuşlardı: ilk periyotta iki, ikinci ve üçüncü periyotlarda sekizer, dördüncü ve beşince periyotlarda on sekizer, altıncı ve belki yedinci periyotta da otuz iki element. Bu diziyi –2, 8, 8, 18, 18, 32– kendi kendime defalarca tekrarladım.

O sıralarda Bilim Müzesi’ni tekrar ziyaret etmeye ve yine dev periyodik tabloyu saatlerce seyrëtmeye başladım; bu kez her kutuda kırmızıyla belirtilmiş atom numaralarına yoğunlaşıyordum. Örneğin vanadyuma bakıyor –bu gözde parlak bir külçe vardı– ve onu 23. element olarak, 5+18 olarak düşünüyordum: on sekiz elektronluk bir argon “nüve”sinin etrafındaki dış kabukta beş elektron. Beş elektron, maksimum değeriğinin 5 olduğı anlamına geliyordu; ancak bunların üçü, tamamlanmamış bir iç kabuk oluşturunuyordu ve yeni edindiğim bilgilere göre, vanadyumun kendine has renkleri ve magnetik alınganlığı, bu tamamlanmamış kabuktan kaynaklanıyordu. Bu nicelik kavramı, somut, duyusal vanadyum kavramının yerini almıyor, onu pekiştiriyordu; çünkü benim nazarımda vanadyumun özelliklerinin atom bağlamında bir açıklamasıydı. Nicel ve nitel zihnimde kaynaşmıştı; artık “vanadyumluk” kavramına iki taraftan da yaklaşabiliyordum.

Bohr ve Moseley sayesinde aritmetiğe kavuşmuş, atom ağırlıklarının ancak bulanık bir şekilde sezdirdiğı temel, berrak periyodik tablo aritmetiğini kavramıştım. Elementlerin niteliğı ve kimliğı, en azından büyük ölçüde, artık çekirdek yükünü belirt-

2 Bu, Bohr’a tahmin gücü de kazandırıyor. Moseley 72. elementin eksik olduğunu gözlemişti, ama azrak toprak elementi olup olmayacağını bilemiyordu (57.-71. elementler azrak toprak elementleri, 73. element olan tantal ise geçiş elementi, ama toplam kaç azrak toprak elementi olacağından kimse emin değildi). Her kabuktaki elektron sayısı hakkında net fikir sahibi olan Bohr, 72. elementin azrak toprak elementi değil, zirkonun daha ağır bir benzeri olacağını tahmin edebildi. Danimarka’daki meslektaşlarına, yeni elementi zirkon cevherlerinde aramalarını önerdi; eksik element kısa sürede bulundu (ve Kopenhag’ın eski adına ithafen hafniyum adı verildi). Bir elementin mevcudiyeti ve özellikleri ilk kez kimyasal benzerlik kurularak değil, salt kuramsal bir temele, elektron yapısına dayanarak tahmin edilmişti.

mekle kalmayıp her atomun mimarisini temsil eden atom numaralarından çıkarılabiliyordu. Sistemin tamamı ilahi güzellikte, mantıklı, yalın ve ekonomikti, Tanrı'nın abaküsünün işleyişiydi.

Metalleri metal yapan neydi? Elektron yapısı, metal halinin niçin diğer hallerden çok farklı nitelikte, temel bir hal olduğunu açıklıyordu. Metallerin kimi mekanik özellikleri, yüksek yoğunlukları ve erime noktaları, elektronların çekirdeğe bağlılığının sıklığıyla açıklanabiliyordu artık. Çok sıkı bağlanmış, yüksek "bağlanma enerjisi"ne sahip bir atom, olağandışı sertlik ve yoğunluk, yüksek erime noktası demekti. Örneğin benim en sevdiğim metaller –tantal, tungsten, renyum, osmiyum: filaman metalleri– elementler arasında bağlanma enerjisi en yüksek olanlardı. (İstisnai niteliklerinin –ve benim tercihimin– atom bağlamında bir gerekçesi olduğunu öğrenmek beni sevin-dirmişti.) Metallerin iletkenliği, ana atomdan kolaylıkla ayrılan serbest ve hareketli elektronlardan oluşan bir "gaz"a atfedili-yordu; bir elektrik alanı, bu sayede hareketli elektronlardan oluşan bir akımı bir tel boyunca çekebiliyordu. Metallerin yüzeyindeki bu tür bir serbest elektron denizi, metallerin kendine has parlaklığını da açıklayabilirdi: Işığın etkisiyle şiddetle titreşen bu elektronlar, gelen ışığı dağıtıyor veya yansıtıyordu.

Elektron gazı kuramı, aşırı ısı ve basınç koşullarında bütün ametallerin, bütün maddelerin metal haline gelebileceği savını da içinde barındırıyordu. 1920'lerde bu olay fosfor örneğinde gerçekleştirilmiş; 1930'larda, bir milyon atmosferin üzerinde basınç uygulandığı takdirde, hidrojenle de mümkün olacağı öngörülmüştü – Jüpiter gibi gaz devlerinin ortasında metal hidrojen bulunabileceği düşünülüyordu. *Her şeyi "metalleştirme"*nin mümkün olduğunu düşünmek beni müthiş tatmin ediyordu.³

3 Yirminci yüzyılın başında, mutlak sıfıra yakın derecelere kadar soğutulsa, metal-lerdeki "elektron gazı"nın ne olacağı da merak edilmişti; acaba bütün elektron-lar "donar" ve metal tam bir yalıtıkana dönüşür müydü? Cıvayla denendiğinde, bunun tam tersinin geçerli olduğu görüldü: Cıva mutlak sıfırın üzerinde 4,2 de-recede ansızın bütün direncini kaybederek mükemmel bir iletken, mutlak bir iletken haline geliyordu. Sıvı helyumla soğutulan bir cıva halkasının etrafından elektrik akımı hiç eksilmeden günlerce, sonsuza dek geçebilirdi.

Kırmızı, yani uzun dalgaboylu ışığın tersine mavi veya mor, yani kısa dalgaboylu ışığın garip güçleri uzun süredir kafamı kurcalamaktaydı. Karanlık odada bu aşikârdı: Oldukça parlak bir yakut kırmızısı ışık, banyo edilen filmi bulandırmıyor, oysa azıcık bir beyaz ışık, gün ışığı (ki elbette mavi içeriyordu), derhal filmi bulandırıyor. Laboratuvarda da aynı şey belli oluyordu: Örneğin kloru kırmızı ışıktaki hidrojenle karıştırmak güvenliydi, ama azıcık beyaz ışık aldığında karışım patlıyordu. Benzer biçimde, Dave Day'ın mineral dolabında da mavi veya mor ışıkla fosforışma veya flüorışma elde edilebiliyor, kırmızı veya turuncu ışıkla edilemiyordu. Son olarak da Abe Day'ın evindeki fotoelektrik piller vardı; bunlar incecik bir mavi ışık demetiyle çalıştırılabildiği halde, ne kadar kuvvetli olursa olsun, kırmızı ışıktaki çalışmıyordu. Çok büyük miktardaki kırmızı ışık nasıl olup da küçücük miktardaki mavi ışık kadar etki gösteremiyordu? Ancak Bohr ve Planck'la ilgili bir şeyler öğrendikten sonra, görünürdeki bu paradoksların cevabının, ışınım ve ışığın kuvantum niteliğinde ve atomun kuvantum hallerinde bulunabileceğini kavradım. Işık veya ışınım, enerjisi frekansına bağlı olan minimum birimler, kuvantumlar halinde bulunuyordu. Kısa dalgaboylu ışık kuvantumu –mavi kuvantum– kırmızı bir kuvantumdan daha fazla, X ışınları ve gamma ışınları kuvantumları ise daha da fazla enerjiye sahipti. Her atom veya molekül türü – bir fotoğraf emülsiyonundaki gümüş tuzu, laboratuvardaki hidrojen veya klor, Abe Day'ın fotosellerindeki sezyum veya selenyum, Dave Day'ın mineral dolabındaki kalsiyum sülfür veya tungstat – tepki verebilmek için belirli bir enerji düzeyine ihtiyaç gösteriyordu ve bin düşük enerjili kuvantumun yaratamadığı tepkiyi tek bir yüksek enerjili kuvantum yaratabiliyordu.

Çocukken, açılmamış manolyaları andıran mum alevlerinin çiçeksi şekillerine, dayımın tungsten ampullerindeki ışıklı çokgenlere bakıp ışığın bir şekli ve boyutu olduğunu düşünürdüm. Ancak Abe Day bana spintariskobunu gösterdiğinde, tek tek kıvılcımları görünce, ışığın, her türlü ışığın, önce harekete geçirilip sonra zemin haline döndüğünde fazla enerjisini görü-

nür ışınım olarak açığa çıkaran atom veya moleküllerden kaynaklandığını anladım. Akkor halindeki bir filaman gibi ısıtılmış katılar, çok çeşitli dalgaboylarında enerji salıyorlardı; sodyum alevindeki sodyum gibi akkor buharlar ise, sadece çok belirli bazı dalgaboylarında enerji salıyorlardı. (Mum alevinde çocukken beni büyüleyen mavi ışığın, ısıtıldıklarında soğurdukları enerjiyi soğutulurken salan dikarbon moleküllerinden kaynaklandığını daha sonra öğrendim.)

Ne var ki Güneş ve yıldızlar, dünyadaki ışıklar gibi değildi. En kızgın akkor lambalardan daha parlak, daha beyazdılar (bazıları, örneğin Akyıldız neredeyse maviydi). Güneş'in ışınım enerjisinden yola çıkarak, yüzey ısısının 6.000 derece civarında olduğu tahmin edilebilirdi. Abe Dayı, onun gençliğinde, Güneş'in muazzam akkorluğunun ve enerjisinin kaynağı konusunda kimsenin bir fikri olmadığını hatırlatıyordu. *Akkorluk* yerinde bir terim değildi, çünkü bildiğimiz anlamda yanma, tutuşma yoktu; zaten kimyasal tepkimelerin çoğu 1000 derecenin üzerinde gerçekleşmiyordu.

Acaba Güneş'i devam ettiren, yerçekimi enerjisi, dev bir kütlenin büzüşürken ürettiği enerji olabilir miydi? Milyarlarca yıldır solmayan Güneş'in ve yıldızların kızgın ısısını ve enerjisini açıklamakta da bu kesinlikle yetersiz kalıyordu. Radyoaktiflik de akla yakın bir enerji kaynağı değildi, çünkü radyoaktif elementler yıldızlarda gerekli miktarlarda kesinlikle bulunmuyordu ve ayrıca onların enerji üretimi fazlasıyla yavaş ve hızlandırılması imkânsızdı.

Yeni bir fikir ancak 1929'da ortaya atıldı: bir yıldızın içindeki müthiş ısı ve basınç göz önüne alınırsa, hafif elementlerin atomlarının kaynaşarak daha ağır atomlar oluşturabileceği, başlangıç olarak hidrojen atomlarının kaynaşarak helyum oluşturabileceği, kısacası, kozmik enerjinin kaynağının termonükleer olduğu fikri. Hafif çekirdeklerin kaynaşması için muazzam miktarlarda enerji pompalanması gerekirdi, ama çekirdek kaynaşması bir kez gerçekleştikten sonra, daha da çok enerji açığa çıkardı. Bu enerji başka hafif çekirdekleri ısıtıp kaynaştırarak daha çok enerji üretir, böylece termonükleer tepkime devam ederdi. Güneş'in içindeki ısı inanılmaz boyutlara, yaklaşık yir-

mi milyon dereceye ulaşıyordu. Böyle bir ısıyı hayal etmekte güçlük çekiyordum; (George Gamow'un, *Güneş'in Doğumu ve Ölümü*'nde belirttiğine göre) bu ısıdaki bir soba, yüzlerce mil uzaklıktaki her şeyi yok ederdi.

Bu tür ısı ve basınç koşullarında, atom çekirdekleri –elektronlarından soyunmuş, çıplak halde– müthiş bir süratle hareket ederek (termal hareketlerinin ortalama enerjisi alfa parçacıklarınıninkine yakın olmalıydı) sürekli birbirlerine çarpıp, kaynaşarak daha ağır elementlerin çekirdeklerini oluşturmak durumundaydılar. Gamow şöyle diyordu:

Güneş'in içini hayalimizde dev bir doğal simya laboratuvarı olarak canlandırmamız gerekir; bizim dünyadaki laboratuvarlarımızda sıradan kimyasal tepkimeler ne kadar kolay gerçekleşiyorsa, burada da çeşitli elementler neredeyse aynı kolaylıkla birbirlerine dönüşürler.

Hidrojenin helyuma dönüşmesi muazzam miktarda ısı ve ışık ürettiyordu, çünkü helyum atomunun kütlesi dört hidrojen atomunun toplam kütlesinden biraz azdı ve kütleler arasındaki bu küçük fark, Einstein'ın ünlü denklemi $E=mc^2$ uyarınca tümüyle enerjiye dönüşüyordu. Güneş'in açığa çıkardığı enerjiyi üretmek için her saniye yüz milyonlarca ton hidrojenin helyuma dönüşmesi gerekiyordu; ancak Güneş büyük ölçüde hidrojenden oluştuğu ve muazzam bir kütlesi olduğu için, dünyanın varolduğu süre boyunca çok küçük bir miktarı tüketilmişti. Çekirdek kaynaşması hızı düşecek olsa, Güneş büzüşür ve ısınır, çekirdek kaynaşması hızı eski düzeyine yükselirdi; çekirdek kaynaşması hızı fazlasıyla artacak olsa, Güneş genleşerek soğur ve hız düşerdi. Yani, Güneş, Gamow'un ifadesiyle "dâhiyane ve belki de mümkün olan tek 'nükleer makine'"yi temsil ediyordu: çekirdek kaynaşmasının patlayıcı kuvvetinin yerçekimi kuvvetiyle mükemmel biçimde dengelendiği, kendinden ayarlı bir fırın. Hidrojenin çekirdek kaynaşmasıyla helyuma dönüşmesi müthiş bir enerji sağlamakla kalmıyor, dünyada yeni bir element de yaratıyordu. Yeterince ısı verildiğinde helyum atomları da çekirdek kaynaşmasıyla daha ağır elementler, bunlar da kendilerinden ağır elementler oluşturabilirdi.

Böylece, heyecan verici bir çakışmayla iki eski soru aynı anda cevaplanmış oluyordu: yıldızların parlaması ve elementlerin oluşumu. Bohr'un hayal ettiği düzenleme, hidrojenden başlayarak bütün elementlerin üst üste dizilişi, tamamen kuramsal bir yapıydı, ama bu düzenleme yıldızlarda gerçekleşmişti. 1 numaralı element hidrojen, evrenin sadece yakıtı değil, aynı zamanda temel taşıydı, Prout'un ta 1815'te düşündüğü gibi başlangıç atomuydu. İşe en yakın atomla, ilk atomla başlamanın yeterli olması, çok şık ve tatminkâr bir kavramdı.⁴

Bohr'un atom modeli benim nazarımda tarifsiz, aşkın güzellikteydi: saniyede trilyonlarca dönüş gerçekleştiren, önceden belirlenmiş yörüngelerde ebediyen dönen elektronlar; kuvantumun küçültülemez oluşu ve dönen elektronun enerji harcamaması sayesinde mümkün olan bir daimi hareket makinesi. Daha karmaşık atomlar daha da güzeldi, çünkü farklı yörüngeler çizen, ama minik soğanlar gibi iç içe kabuklar halinde düzenlenmiş onlarca elektronları vardı. Hem incecik, hem parçalanmaz olan atomlar benim nazarımda sadece güzel değil, sayıları, kuvvetleri, koruyucu kılıfları ve enerjileri dengeleyişleriyle (ifa-

4 Gamow evrenin başlangıçta neredeyse sonsuz yoğunlukta, belki bir yumruk büyüklüğünde olduğunu düşünüyordu. Gamow ve öğrencisi Ralph Alpher, (Hans Bethe'nin adı da eklendikten sonra alfa-beta-gamma makalesi olarak adlandırılan, 1948 tarihli ünlü makalede) yumruk büyüklüğündeki bu ilk evrenin patlayarak mekânı ve zamanı başlattığını ve (Hoyle'un alayla büyük patlama –*Big Bang*– olarak adlandıracağı) bu patlama sırasında bütün elementlerin oluştuğunu ileri sürdüler.

Ne var ki Gamow bu konuda yanılıyordu; büyük patlamada oluşan elementler sadece en hafif olanlardı – hidrojen, helyum ve belki biraz lityum. Daha ağır elementlerin nasıl oluştuğu ancak 1950'lerde açıklık kazandı. Ortalama bir yıldızın bütün hidrojenini tüketmesi milyarlarca yıl sürebilirdi, ama daha büyük yıldızlar, bu noktada sönmek şöyle dursun, büzüşerek daha da ısınabilir ve yeni çekirdek tepkimeleri başlayabilirdi; helyum kaynaşarak karbona, karbon kaynaşarak oksijene, ardından silisyum, fosfor, kükürt, sodyum, magnezyuma, nihayet demire dönüşebilirdi. Demirin ötesinde çekirdek kaynaşmasıyla enerji açığa çıkması mümkün değildi; dolayısıyla çekirdek birleşiminde son nokta buydu. Evrendeki dikkat çekici demir bolluğunun, metal göktaşlarında ve yerin demirden çekirdeğinde gözlenen bolluğun nedeni de buydu. (Demirden sonraki daha ağır elementler bilmece niteliğini uzun süre korudu; bunların sadece süpernova patlamalarıyla oluştuğu sanılmakta.)

de edildikleri) denklemler kadar mükemmeldiler. Ve hiçbir şey, hiçbir sıradan etken, mükemmelliklerini bozamıyordu. Bohr'un atomları Leibniz'in optimum dünyasına yakındı kesinlikle.

Len Teyze, "Tanrı sayılarla düşünür," derdi. "Sayılar dünyanın düzenleniş biçimidir." Bu kavram aklımdan hiç çıkmamıştı; şimdi de fiziksel dünyanın tamamını kavırıyordu. O sıralar biraz felsefe okumaya başlamıştım; anladığım kadarıyla Leibniz, özellikle ilgimi çekiyordu. Leibniz'in sözünü ettiği "ilahi matematik"le mümkün olan en zengin gerçeklik en ekonomik yoldan yaratılabilirdi; bunun her yerde kendini gösterdiğini düşünüyordum: birkaç düzine elementle milyonlarca bileşiğin, hidrojenle yüz küsur elementin oluşturulabilmesinde; onca değişik atomun iki veya üç parçacıktan oluşmasında; atomların kararlılık ve kimliklerinin, kendi kuvantum sayılarıyla sağlanmasında; bütün bunlar Tanrı'nın elinden çıkmış olabilecek kadar güzeldi.



25

İlişkinin Sonu

On dört yaşına geldiğimde, doktor olacağım “belli”ydi; annemle babam doktordu, ağabeylerim de tıp öğrencisiydi. Annemle babam çocukken fenle ilgilenmemi hoşgörüyüyle, hatta memnuniyetle karşılamışlardı, ama artık oyun çağını geçtiğimi düşünüyorlardı görünüşe bakılırsa. Bir olay hafızamda belirginliğini korur. 1947 yazında, savaştan iki yıl sonra, annem ve babamla birlikte, yeni Humber’ımızla Güney Fransa’yı geziyorduk. Ben arkada oturmuş, talyumdan söz ediyor, durmadan anlatıyordum: 1860’larda indiyumla aynı sırada, tayfındaki parlak yeşil çizgi sayesinde keşfedilmişti; bazı tuzları çözündüğünde suyun yaklaşık beş katı yoğunluğunda çözeltiler oluştuyordu; talyum aslında elementlerin ornitorenkiydi; periyodik tablodaki doğru konumu konusunda belirsizliklere yol açmış çelişkili özelliklere sahipti – kurşun gibi yumuşak, ağır ve eriyebilirdi, kimyasal açıdan galyum ve indiyuma yakındı, ama manganer ve demirinkiler gibi koyu renkli oksitleri, sodyum ve potasyumunkiler gibi renksiz sülfatları vardı. Talyum tuzları, gümüş tuzları gibi ışığa duyarlıydı; talyum fotoğrafçılığı geliştirilebilirdi! Talyum I iyonuyla potasyum iyonu arasında bü-

yük benzerlikler vardı; bu benzerlikler laboratuvarda, fabrikada büyüleyici, ama organizma açısından ölümcüldü; çünkü biyolojik açıdan potasyumdan neredeyse ayırt edilemeyen talyum, potasyumun bütün rollerine, yollarına giriyor ve çaresiz organizmayı içeriden baltalıyordu. Neşe ve gurur içinde, körü körüne gevezeliğe devam ediyor, önde oturan annemle babamın tek kelime etmediklerini, yüzlerindeki sıkıntılı, gergin, kınayan ifadeyi fark etmiyordum; sonunda, yirmi dakika sonra tahammül edemez hale geldiler ve babam öfkeyle, “Yeter artık talyum!” diye patladı.

Ama her şey aniden olup bitmedi; bir sabah uyanıp da kimyanın benim için ölmüş olduğunu fark etmedim; yavaş yavaş, parça parça oldu. Sanıyorum önceleri farkına bile varmadım. On beş yaşındayken, günün birinde, eskisi gibi ani heyecanlarla –“Bugün Clerici çözeltisini alacağım! Bugün Humphry Davy’yi ve elektrikli balıkları okuyacağım! Bugün diyamagnetizmayı nihayet anlayacağım belki!”– uyanmadığımı fark ettim. Artık o ani aydınlanmaları, vahiyleri, (o sıralar okumakta olduğum) Flaubert’in “zihnin ereksiyonları” adını verdiği heyecanları yaşamıyordum. Bedensel ereksiyonları yaşıyordum; evet, hayatın yeni, egzotik bir unsuruydular, ama zihninin o ani hazları, o ani, görkemli aydınlanmalar beni terk etmiş benziyordu. Yoksa aslında ben mi onları terk etmiştim? Artık küçük laboratuvarıma adım atmaz olmuştum; bunu ancak bir gün laboratuvara inip her şeyin üzerini ince bir toz tabakasının kaplamış olduğunu görünce anladım. Dave Dayı’yı da, Abe Dayı’yı da aylardır görmüyor, artık cep spektroskopumu yanımda taşııyordum.

Bilim Kütüphanesi’nde saatler boyunca büyülenmiş halde, zamanın geçtiğini fark etmeden oturduğum zamanlar olmuştu. “Kuvvet çizgileri”ni, elektronların yörüngemsilerinde dans edişini *görür* gibi olduğum zamanlar olmuştu, ama artık bu yarı sanrısız yetenek de uçup gitmişti. Okul karnelerimde eskisi kadar dalgın olmadığım, zihnimi daha kolay odakladığım belirtiliyordu –belki uyandırdığım izlenim buydu– oysa benim hissettiğim bambaşka bir şeydi; içimdeki bir dünyanın yok olduğunu, elimden alındığını hissediyordum.

Wells'in duvardaki kapı öyküsünü, oğlan çocuğunun sihirli bahçeye kabul edilmesini, sonra kovulmasını sık sık düşünüyordum. Çocuk önce hayatın akışına, dışarıdaki başarılarla kendini kaptırarak bir şeyi kaybettiğini fark etmez; daha sonra bilincine varır ve giderek yıpranır, sonunda mahvolur. Boyle laboratuvarına "Cennet" adını vermiş, Hertz fiziği "büyülü bir periler âlemi" olarak tanımlamıştı. Ben artık Cennet'in dışında olduğumu, periler âleminin kapılarının bana kapandığını, sayılar bahçesinden, Mendeleyev'in bahçesinden, çocukken kabul edildığım sihirli oyun âlemlerinden kovulduğumu hissediyordum.

1920'lerin ortalarında geliştirilen "yeni" kuvantum mekaniğinde, elektronlar artık bir yörüngedeki küçük parçacıklar değil, dalgalar olarak görülüyordu; artık bir elektronun konumundan değil, ancak "dalga fonksiyonu"ndan, belirli bir yerde bulunma olasılığından söz edilebiliyordu. Aynı anda hem konumu, hem de hızı ölçülemiyordu. Elektronlar (bir anlamda) hem her yerde, hem hiçbir yerde olabiliyordu. Bütün bunlar başımı döndürüyordu. Ben düzen ve kesinlik arayışı içinde kimyadan, bilimden medet ummuştum; şimdi bunlar aniden uçup gitmişti.¹ Şok geçirmekteydim; dayılarımı geride bırakmış, derin sularda yapayalnız kalmıştım.²

- 1 Primo Levi'nin harika kitabı *Periyodik Tablo*'yu, özellikle "Potasyum" adlı bölümü okuduğumda bu mesele tekrar zihnimde canlandı. Levi kitabında, öğrenciliğinde "kesinlik kaynakları" arayışından söz eder. Fizikçi olmaya karar veren Levi kimya laboratuvarından ayrılıp fizik bölümünde, bilhassa bir astrofizikçiyle çalışmaya başlar. Ne var ki umduğunu bulamaz, çünkü yıldızlar fiziğinde bazı nihai kesinlikler gerçekten bulunmakla birlikte, bu yüce kesinlikler soyut ve günlük hayatın uzağındadır. Pratik kimyanın güzellikleri ruhu daha çok tatmin eder, hayata daha yakındır. "Bir imbiğin içinde neler olup bittiğini anladığımda daha mutlu oluyorum," der Levi. "Bilgimi biraz arttırmış oluyorum. Doğruyu ya da gerçeği anlamış olmuyorum. Sadece dünyanın küçük bir parçasını yeniden oluşturun. Bir fabrika laboratuvarında bu büyük bir zafer sayılıyor."
- 2 Tam da yalnız sayılmazdım. *Güneşin Doğumu ve Ölümü* adlı kitabını daha önce okumuş olduğum, çok yönlü, büyüleyici bilgin-yazar George Gamow o sıralar benim için çok önemli bir rehberdi. Gamow "Mr. Tompkins" dizisinde (*Mr. Tompkins Harikalar Diyarında* ve 1945 tarihli *Mr. Tompkins Atomu Keşfediyor*) fiziksel sabitleri çeşitli oranlarda değiştirerek başka türlü hayal edilemeyecek âlemleri yarı yarıya hayal edilebilir hale getirir. Işık hızının saatte otuz mil olduğunu varsayarak göreliliği hayal etmeyi gülünç biçimde kolaylaştırır; kuvantum me-

Yeni kuvantum mekaniği kimyayı baştan sona açıklama iddiası taşıyordu. Bu bende bir coşku uyandırmakla birlikte, bir tehditti aynı zamanda. “Kimya yepyeni bir temel üzerine kurulacak... Deney yapma gerekliliğinden kurtulacak, her deneyin zorunlu sonucunu önceden bileceğiz,” diyordu Crookes. Bundan pek hoşlandığımı söyleyemezdim. Geleceğin kimyacılarının (gelecekte kimyacı olursa) asla bir kimyasal maddeyle temas etmeleri gerekmeyeceği; vanadyum tuzlarının renklerini asla göremeyecekleri, hidrojen selenürü asla koklamayacakları, bir kristalin biçimini hayranlıkla seyretmeyecekleri; renksiz, kokusuz, matematiksel bir dünyada yaşayacakları anlamına mı geliyordu? Bu benim nazarımda korkunç bir şeydi; çünkü koklamak, dokunmak, hissetmek, kendimi, duyularımı algılanır dünyanın ortasına konumlamak en azından benim için bir ihtiyaçtı.³

Kimyacı olmayı hayal etmiştim, ama beni gerçekten heyecanlandıran kimya, kuvantum çağının yeni kimyası değil, ondokuzuncu yüzyılın sevgiyle ayrıntılandırılmış, doğalcı, betimlemeci kimyasıydı. Benim bildiğim, sevdiğim kimya ya bitmişti ya da nitelik değiştiriyor, beni aşıyordu (ya da ben o sırada öyle

kaniğini de aynı şekilde rahatlıkla hayal edilebilir hale getirir: Planck sabiti yirmi sekiz katına çıkarıldığında, “gerçek” hayatta kuvantum etkileri görülür; örneğin bir kuvantum ormanına sıvanmış kuvantum kaplanlar aynı anda hem hiçbir yerde, hem her yerdedirler.

Ara sıra “makrokuvantum” olguların var olup olmadığını, olağandışı koşullarda, kuvantalanmış bir dünyayı kendi gözlerimizle görmenin mümkün olup olmayacağını merak ederdim. Hayatımın en unutulmaz deneyimlerinden biri, tam da böyle bir şeydi: Sıvı helyumla tanıştığımda, belirli bir ısıya getirilince nasıl ansızın nitelik değiştirdiğini, daha önce normal bir sıvıyken, ağırlığı ve entropisi tamamen kaybolmuş, duvarlardan geçip kaplardan taşabilen, ısı iletkenliği normal sıvı helyumunkinin üç milyon katı olan garip bir üstünakışkana dönüştüğünü gördüm. Maddenin bu imkânsız hali ancak kuvantum mekaniğiyle açıklanabilirdi: Atomlar birbirine o kadar yaklaştı ki, dalga fonksiyonları üst üste binip karışıyor, aslında tek bir dev atom gibi davranıyordu.

- 3 Keşke Crookes’un yanıldığını, bu düşüncelerini tetikleyen, atoma ilişkin yeni anlayışın (bu yazıyı 1915’te, Bohr’dan iki yıl sonra yazıyordu); özüksendikten sonra, onun korktuğu gibi kimyayı daraltıp yok etmek şöyle dursun, inanılmaz derecede genişletip zenginleştireceğini anlayabilseydim – ama o yaşta bunu düşünebilmem zordu. İlk atom kuramı da benzer kaygılar yaratmıştı: Humphry Davy de aralarında olmak üzere birçok kimyacı, Dalton’ın atom ve atom ağırlığı kavramlarını kabullenmenin tehlikeli olduğunu, kimyayı somutluğundan ve gerçekliğinden uzaklaştırıp kuru, yoksul, metafizik bir âleme dahil edebileceğini düşünüyordu.

düşünüyordum). Yolun, en azından benim yolumun sonuna geldiğim, kimya yolculuğumu daha fazla sürdüremeyeceğim kanısındaydım.

Şimdi düşündüğümde bana öyle geliyor ki, Braefield'ın dehşetini ve korkularını geride bıraktıktan sonra, adeta tatlı bir ara dönemde yaşamıştım. Çok akıllı, şefkatli ve anlayışlı iki dayı tarafından bir düzen âlemine, bilim tutkusuna yönlendirilmiştim. Annemle babam bana güvenip destek olmuş, bir laboratuvar kurup aklıma eseni yapmama izin vermişlerdi. Neyse ki okulda, yaptıklarına büyük ölçüde kayıtsız kalınmış, okul ödevlerimi yaptığım sürece benimle ilgilenilmemişti. Belki biyolojik bir erteleme, kuluçka halinin kendine has huzuru da söz konusuydu.

Ama artık bütün bunlar değişmişti; başka birçok ilgi alanı beni heyecanlandırıyor, cezbediyor, değişik yönlere çekiyordu. Hayat bir anlamda genişlemiş, zenginleşmiş, ama bir bakıma da sığlaşmıştı. İçimdeki o sükûnet ve derinlik, eski tutkum yoktu artık. Ergenlik bir tayfun gibi bastırmış, doymak bilmez özelemlerle beni kamçılıyordu. Okulda, rahat edebiyat bölümünü bırakıp zorlayıcı fene geçmiştim. İki dayım ve onların yanındaki çiraklığında var olan özgürlük ve kendiliğindenlik beni bir bakıma şımartmıştı. Oysa okulda sınıfta oturup not tutmak, sınava girmek, tatsız, kişisellikten uzak, kasvetli ders kitapları kullanmak zorundaydım. Kendimce yaptığımda eğlenceli ve zevkli olan şeyler, ısmarlama yapınca sıkıntıya, işkenceye dönüşmüştü. Benim için şiirsel ve kutsal olan bir konu düz ve bayağı hale getiriliyordu.

Sebep neydi? Kimyanın sonu mu gelmişti? Kendi zihinsel sınırlarıma mı ulaşmıştım? Ergenlik miydi? Okul muydu? Heyecanın doğal gelişimi, kaçınılmaz süreci, bir süre tıpkı bir yıldız gibi alev alev parlayarak yandıktan sonra tükenip solarak sönmesi miydi? İhtiyacım olan denge ve düzen duygusunu en azından fiziksel dünyada ve fende bulduğum için, artık gevşeyecek, saplantıdan kurtulacak, ilerleyecek duruma mı gelmiştim? Yoksa sebep sadece büyümem, "büyüme"nin, çocukluğun lirik, mistik algılarını, Wordsworth'ün bahsettiği şaşaa ve tazeliği unutturması, sıradanlığın içinde eritmesi miydi?

Sonsöz

1997'nin sonlarına doğru, kimyasal çocukluğum hakkında biraz bilgisi olan Roald Hoffmann –birkaç yıl önce *Hayali Kimya* adlı kitabını okuduğumdan beri arkadaşlık– bana ilginç bir paket gönderdi. Paketin içinde her elementin fotoğrafının da yer aldığı büyük bir periyodik tablo posteri; birkaç şey ısmarlatabilmem için bir kimya kataloğu; bir de küçük, çok yoğun, grimsi bir metal külçe vardı; paketi açarken külçe yere düşüp çınlandı. Temasından ve sesinden hemen tanıdım (“Sinterlenmiş tungstenin sesi gibisi yoktur,” derdi dayım).

Külçenin çınlaması, Proustvari bir hatırlatıcı işlevi gördü; o anda kıvrık yakalı gömleğiyle, kollarını sıvamış, elleri tungsten tozundan kararmış, laboratuvarında oturan Tungsten Dayı canlandı gözümde. Peş peşe başka resimler onu izledi: ampullerin yapıldığı fabrikası, eski ampul, ağır metal ve mineral koleksiyonları. On yaşımıdayken beni metalurji ve kimyanın mucizeleriyle tanıştırmasını hatırladım. Tungsten Dayı'nın kısa bir portresini yazmayı düşündüm, ama canlanmaya başlayan anıların arkası kesilmedi: sadece Tungsten Dayı'ya ait olanlar değil, çoğu elli yıldır unutulmuş, çocukluğuma ait bütün olaylar. Bir sayfalık bir yazı niyetiyle başladığım şey, dört yıl süren muazzam bir madencilik girişimine dönüştü; ortaya çıkan iki milyon kelimeden, bir kitap biçimlenmeye başladı.

Eski kitaplarımı çıkardım (ve birçok yeni kitap aldım), kü-

ük tungsten külesini minik bir kaidenin üstüne oturttum, mutfak duvarlarına kimya tabloları astım. Banyoda, dünyadaki rezerv miktarlarının listelerini okudum. Soğuk, kasvetli cumartesi öğle sonralarında, bir köşeye kıvrılıp Thorpe'un kalın *Uygulamalı Kimya Sözlüğü*'n –Tungsten Dayı'nın en sevdiğı kitap-lardan biriydi– rastgele açıp okudum.

On dört yaşımda tükendiğini sandığım kimya tutkum, aradan geçen yıllar boyunca, iimin derinliklerinde varlığını sürdürdü. Hayatım başka bir yönde ilerlediğı halde, kimyadaki yeni keşifleri heyecanla izledim. Benim zamanımda elementler 92 numaralı uranyumla bitiyordu; yeni elementlerin üretilmesini –118'e kadar gelindi!– yakından takip ettim. Bu yeni elementler herhalde laboratuvarlar dışında evrenin herhangi bir yerinde bulunmuyor; ama sonuncu elementlerin, radyoaktif olmakla birlikte, atom çekirdeklerinin önceki elementlere göre neredeyse bir milyon kat daha kararlı olduğunu, ne zamandır aranan bir "kararlılık adası"na dahil olduklarının düşünüldüğünü öğrenmek beni çok sevindirdi.

Gökbilimciler artık çekirdeğı metal halinde hidrojen-den oluşan dev gezegenlerle, elmadan oluşan yıldızlarla, kabuğu demir helrden oluşan yıldızlarla ilgilenmekte. Eylemsiz gaz-lardan bileşikler elde edildi; ksenon florr gözümle gördüm – 1940'larda bu, neredeyse düşünülemeyecek bir şey, benim için bir hayaldi. Hem Tungsten Dayı'nın, hem de Abe Dayı'nın çok sevdiğı azrak toprak elementleri artık yaygınlaştı; flüorişil malzemelerde, her renk fosforişil maddede, yüksek ısı stni-letkenlerde ve inanılmaz gteki minik mıknatıslarda sayısız kullanım alanları var. Yapay kimya müthiş bir güce ulaştı; artık neredeyse istediğimiz yapıda, istediğimiz özelliklere sahip moleküller tasarlayabiliyoruz.

Yoğunluğu ve sertliğı nedeniyle tungsten *dart*'larda, tenis raketlerinde ve –ne yazık ki– mermi ve mermi kovanlarında kullanılıyor. Ayrıca –beni daha memnun edecek şekilde– enerjilerini okyanusun derinliklerindeki hidrotermal yataklarda, k-kürt bileşiklerinden metabolizma tepkimeleriyle sağlayan bazı ilkel bakteriler için vazgeçilmez olduğu anlaşıldı. Eğer bu tür bakteriler (şimdi ileri srldğı gibi) dünyadaki ilk organiz-

malar idiyse, tungsten ilk canlıların ortaya çıkışında temel bir rol oynamış olabilir.

Eski heyecanım ara sıra garip çağrışımlar ve güdülerle kendini gösterir: bir kadmiyum topuna duyduğum ani özlem, elmasın soğukluğunu yüzümde hissetme arzusu. Otomobil plakaları, özellikle birçoğunun U, V, W ve Y ile –yani uranyum, vanadyum, tungsten ve itriyum– başladığı New York’ta hemen elementleri getirir aklıma. W74 ya da Y39 örneklerinde olduğu gibi, elementin simgesini atom numarasının izlemesi, fazladan bir zevk, bir ikramiye, bir lütuftur. Çiçekler de bana elementleri hatırlatır: Baharda leylakların rengi, 2 değerlikli vanadyumun rengidir. Turp kokusu, selenyumun kokusunu getirir aklıma.

Işık –eski aile tutkumuz– konusunda harika gelişmeler devam ediyor. Sodyum lambaları, sarı ihtişam, 1950’lerde yaygınlaştı; 1960’larda kuvars-iyot lambaları, parlak halojen lambalar yapıldı. On iki yaşındayken, savaş sonrası Piccadilly’de bir cep spektroskopuyla dolaşırdım; şimdi de aynı hazzı Times Meydanı’nda cep spektroskopuyla dolaşıp New York kent ışıklarını atom salımları olarak görünce yaşıyorum.

Geceleri sık sık kimya rüyaları görürüm; geçmişle şimdiki zamanı birleştiren bu rüyalarda karelere bölünmüş periyodik tablo, karelere bölünmüş Manhattan haritasına dönüşür. VI. grupta 6. periyodun kesişme noktasındaki tungsten, Altıncı Cadde’yle Altıncı Sokak’ın kesişme noktasıdır. (New York’ta böyle bir kesişme noktası yok elbette, ama rüyalarındaki New York’ta belirgin olarak mevcuttur.) Rüyamda skandiyumdan yapılmış hamburgerler yerim. Bazen de kalayın anlaşılmaz lisanını işitirim (belki inlemeyi andıran “çığlığı”nın bulanık anısı). Ama en sevdiğim rüya, operaya gidip (rüyamda ben Hafniyum olurum), Metropolitan Operası’nda diğer ağır geçiş metalleriyle –eski, değerli dostlarım– Tantal, Renyum, Osmiyum, İridyum, Platin, Altın ve Tungsten’le aynı locayı paylaştığım rüyadır.

Teşekkür

Benimle anılarını, mektuplarını, fotoğraflarını ve her tür yadigârı paylaşan ağabeylerime, kuzenlerime ve bilhassa eski dostlara çok şey borçluyum; onlar olmadan, bu kadar eski bir zamana ait olayları canlandıramazdım. Onlardan ve başkalarından biraz korkarak söz ettim; Primo Levi'nin de dediği gibi, "Bir insanı karaktere dönüştürmek daima tehlikelidir."

Asistanım ve önceki kitaplarımdan birçoğunun editörü olan Kate Edgar'ın bu kitaba çok emeği geçti; yazdığım sayısız müsveddeyi düzeltmekle kalmayıp benimle birlikte kimyacılarla buluştu, madenlere indi, kokulara, patlamalara, elektrik boşalmalarına ve zaman zaman radyoaktif ışınlara maruz kaldı; periyodik tablolarla, spektroskoplarla, aşırıdoymuş çözeltiler içinde sallanan kristallerle, bobinlerle, bataryalarla, kimyasal maddelerle ve minerallerle tıka basa dolan bir büroya tahammül etti. Onun damıtma yeteneği olmasa, bu kitap hâlâ iki milyon kelimelik bir kazı olacaktı.

Sheryl Carter da benimle birlikte çalışarak İnternet mucizesini kullanımına sundu (bilgisayar konusunda kara cahilim, her şeyi kalemle ya da eski bir daktiloda yazarım); kendi başıma asla bulamayacağım kitaplar, makaleler, bilimsel gereçler ve her tür oyuncak buldu.

1993'te, David Knight'ın, uzun zamandır uyku halinde olan kimya tutkumu birçok bakımdan canlandıran, Humphry Davy'ye ilişkin kitabı hakkında *New York Review of Books*'a bir deneme-eleştiri yazdım. Bu girişimimi destekleyen Bob Silvers'a müteşekkirim.

Bu kitabın ilk parçalarından biri olan “Parlak Işık” adlı makalem *The New Yorker*’da, dergideki editörüm John Bennet tarafından büyük ustalıkla yayına hazırlandıktan (ve adı konulduktan) sonra yayımlandı; Knopf yayınevinden Dan Frank, kitabın son haline yönlendirilmesinde çok önemli bir rol oynadı.

Bu kitabı yazmaya başladıktan kısa bir süre sonra çocukluk kahramanlarımdan biri olan Glenn Seaborg’la tanışma mutluluğuna eriştim; daha sonra dünyanın dört bir yanından kimyacılarla tanıştım, mektuplaştım. Adlarını sayamayacağım kadar çok sayıda kimyacı, dışarıdan biri, eski bir hevesli olarak bana inanılmaz bir yakınlık ve çocukluğumun en çılgın bilimkurgularında bulamayacağım harikalar gösterdiler; örneğin (bir atom gücü mikroskobunun tungsten ucundan) gerçek atomları “görmemi” sağladılar; sıvı amonyakta çözünmüş sodyumun koyu mavisini tekrar görmek gibi nostaljik arzularımı yerine getirdiler; çocukken hayalini kurduğum, yerçekimine meydan okuyan sihirli havalanmayı, sıvı azotta soğutulmuş üstüniletkenler üzerinde havalanmış minik mıknatıslar gösterdiler.

Ama kimyanın günümüzde ne olağanüstü bir şey olduğunu bana göstermek için herkesten çok uğraşan, sonsuz destek ve teşvik sağlayan asıl kişi, Roald Hoffmann oldu; bu yüzden kitabımı Roald’a ithaf ediyorum.

Dizin

- Abse, Dannie, 251
adlandırma, 102-103
ağartma, 66, 133d
ağırlık, 7-8, 35, 61, 104, 260
ahtapot, 212, 247
aile, 13, 18-20, 36-37, 121, 156-158, 160-163, 201
 ayrıca bkz. Alexander, Walter; Landau ailesi
alaşım, 7-8, 10, 35, 98d, 132
Alexander, Walter (kuzen), 123-124, 126, 129, 129d
alfa parçacıkları, 261-262
alkali metaller, 72-73, 110-112, 110d, 172-173, 180d, 181, 187, 268, 272
alkaliler, 68, 97, 98d, 110-111
alotroplar, 9, 116, 204
Alpher, Ralph, 278d
altın, 7, 16, 35, 40, 42, 98d, 118, 124, 125, 135, 141, 262
altın oran, 28
alüminyum, 37-38, 41-42, 60, 73, 76, 77, 112d, 117, 119, 143
amalgamlar, 74, 132
amcalar ve dayılar,
 Abe Landau, 36-37, 46, 149-151, 194-195, 197, 201-203, 205-211, 222-223, 229, 238-239, 241, 245, 255, 260-261, 268-269, 275-276, 281
 Bennie Sacks, 92
 Dave Landau (Tungsten Dayı), 11-12, 34-42, 44-50, 55, 56, 59, 63-64, 68-69, 78, 81, 93, 141, 189, 201-203, 209-210, 281, 285, 286
 Mick Landau (Kalay Dayı), 36-37, 44, 66
 Yitzchak Eban, 89, 225-226, 229
 diğer amcalar ve dayılar, 201
 ayrıca bkz. aile
Amerikan kültürü, 253-254
amonyak, 62, 71, 72-73, 79, 289
Ampère, André Maria, 115
ampuller, *bkz.* aydınlatma
anne, *bkz.* Sacks, Elsie Landau
argon, 44, 49, 130, 185, 210, 256, 273
arzak toprak elementleri
 aktinitler, 190-191, 191d, 286
 lantanitler, 46-47, 187-190, 203, 208, 268, 272, 273d, 286
asitler, 44, 64-65, 68, 72, 78, 97, 175
ateş, 9, 18, 68, 71, 76-77, 97, 198
atom ağırlığı, 69, 70, 73, 134, 136-137, 138, 172, 180-181, 180d, 235, 266-267, 283
atom bombası, 264-265, 264d
atom numarası, 70, 267-268, 271, 273
atomlar, 9, 27, 55, 60, 75, 75d, 241d, 260-261
 atomların "akort" edilmesi, 75, 75d
 atomların bölünmesi, 187d
 atomların kararlılığı, 241-242, 256-257, 259-260, 268-269, 278-279, 286

- atomların algılanışları, 134-136, 134d, 138-139, 199-200, 269, 283d
- atomların müzikal görüntüsü, 199-200
- atomların bozunumu, 241-242, 258-259
- moleküller ve atomlar, 137-138
- nükleer, 262-263, 269-270
- ayrıca bkz. radyoaktiflik
- Auer, Carl, bkz. Welsbach, Auer von
- Avogadro, Amedeo, 137-139
- Aydınlanma, 98
- aydınlatma, 98d, 101d, 117d, 199, 205, 209-210, 287
- akkor ya da flüoresan, 210
- akkorun tarihi, 45-50, 110, 117, 149, 203, 205
- ampuller, 11, 34, 44-50, 119, 141, 146, 199, 202, 210, 287
- elektrik ya da gaz, 17, 46-47
- flüoresan, 198, 209-210
- gaz, 17, 45-46, 47, 103-104, 229
- kalsiyum ışığı, 45-46, 110d, 193
- madenciler için emniyet lambaları, 12-13, 106, 116-117
- morötesi ışık, 15, 39, 207
- neon, 199, 201, 210
- projektor ışığı, 24
- ayrıca bkz. karartma, mumlar
- azot
- oksitleri, 77-78, 107-108
- baba, bkz. Sacks, Samuel
- bahçeler, 24, 26, 28, 29, 63, 63d, 178, 178d, 217-218, 282
- bakır, 7, 8, 40, 62-63, 108
- Ballard, A.J., 116
- Balmer, J.J., 200, 268, 270
- balonlar, 104-105, 104d
- Bartlett, Neil, 185d
- baryum, 112, 202, 225-226, 233-235
- bataryalar, 50, 108-113, 141, 143-146, 195
- Becquerel, Alexandre-Edmond, 209, 227d
- Becquerel, Antoine-Edmond, 227d
- Becquerel, Henri, 227-229, 227d, 230, 233, 236, 237d, 240, 256
- Beddoes, Thomas, 107-108
- berilyum, 112d, 181
- Bernays, A.J., *Ev Hayatında Fen*, 67
- Bernstein, Jeremy, 241d
- Berthollet, Claude-Louis, 133d
- Berzelius, J.J., 112d, 136d, 175, 180d
- Bethe, Hans, 278d
- bileşikler, kimyasal, 68-69, 97, 132
- bileşikler ve karışımlar, 132-133
- formüller, 137-138
- sabit bileşimleri, 132-134, 133d
- bilim
- aile işi olarak, 13
- bilimde eşzamanlılık, 184d
- bilimde fikirlerin kuluçka dönemi, 182d
- bilimde öncelik, 108d
- bilimde zamansızlık, 75d, 96d, 138-139, 229-230
- bilimin romantizmi, 43
- ihtimaller ve bilim, 138
- sığınak olarak, 27, 170
- ve edebi kültür, 113-114, 114d
- bilimde zamansızlık, 75d, 96d, 138-139, 229-230
- Birinci Dünya Savaşı, 37, 81, 89, 156, 162, 166, 202, 204d, 271d
- bisikletler, 130, 149, 158
- biyoloji, 246-249, 252-254
- bizmut, 61, 147-148d, 233-234, 259
- Bland-Sutton, John, *Selim ve Habis Ur-lar*, 213
- Boer Savaşı, 36, 36d
- Bohr, Niels, 250, 269-275, 273d, 278, 283d
- Boisbaudran, Lecoq de, 182-183, 185
- bombalar, 24-25, 76-77, 123, 187d, 204d, 215, 231, 241d, 253, 264-265, 264d
- Borodin, Alexander Porfirevich, 178, 180
- bor, 112d, 172
- botanik, 28-29, 67, 79-81, 217-218, 247
- Boyle, Robert, 93-97, 99d, 99, 113, 134, 204, 205, 282
- Braefield, 21-23, 26-27, 29-30, 61, 83, 92, 163, 169-170, 201, 214

- başöğretmen, 22, 30, 169-170
 dayak, 22, 26-27
ayrıca bkz. tahliye
- Brandt, Hennig, 204-205
 brom, 116, 180d, 181
 Bunsen, Robert, 77, 145, 195-200
 büyükbaba, *bkz.* Landau, Marcus
 Byers, Eben, 237d
- camlı kapı, 17, 24
 Cannizzaro, Stanislao, 138-139, 180-181
 Cavendish, Henry, 103, 108-109d, 185d
Cengel Kitabı, 31, 52
 cevherler, 35, 40
ayrıca bkz. indirgenme; mineraller
- Challenger, Profesör, 199
 Chancourtois, A.E. de, 184d
 Chesterton, G.K., 122
 cıva, 11-12, 37-38, 56, 59, 73, 100, 132-133, 148, 209-210, 274d
 Cıva, simyacıların cıva ilkesi, 95
 cinsellik, 245, 249-250
 Clerici çözeltisi, 61
 Clifford, W.K., 199
 Clifton Koleji, 30, 169
 Coleridge, Samuel Taylor, 113-114, 114d
 Comte, Auguste, 196d
 Crookes, William, 189, 208d, 236, 283, 283d
 Curie, Ève, 231, 232d, 237
 Curie, Marie ve Pierre, 183d, 231-242, 237d, 255-256, 255d, 259, 260
- çinko, 8, 46, 103, 108, 142-143
- dadılar, 33, 91
daguerrotype, 120, 124
 daktilo, sesi, 33d
 Dalton, John, 133d, 134-139, 134d, 136d, 174, 199, 242, 250, 266, 269, 283d
 Dana, James D., *Jeolojinin Öyküsü*, 55, 179
 Darwin, Charles, 179, 258
 Davy, Humphry, 77-78, 106-118, 110d, 112d, 113d, 114d, 117d, 123, 142-143, 172, 175, 178, 180d, 283d
- değerlik, 73-74, 172-173, 185, 188, 273
 değişmezlik
 asal sayıların, 27-28
 atomların, 134, 242, 267-268
 elementlerin, 9, 134, 193-194, 242, 259-260, 267-269
 kimyasal bileşimlerin, 132-134
 Delamere, 20, 28
 Demarçay, Eugène, 233-234
 demir, 8, 9, 60, 72-74, 82, 147, 278d, 286
 savaş kampanyası için, 122
 derinlik algısı, 128-129
 Dickens, Charles, 122, 128, 169, 198
 dil
 Davy'nin dili, 113, 113d
 dil yeteneği, 156, 168
 din dili, 26, 158-159
 etimoloji, 56, 213
 işaret dili, 36, 169
 kimyasal dil, 94-95, 102, 213
 matematik dili, 149d
 simyasal dil, 94-95,
 tıp dili, 15, 213
 dinamolar, 47, 149
 dini duygular ve inançlar, 25-26, 94, 158, 163-164, 240
 dini gözlemler, 90, 157-162, 157-158d
 dipnotlar, 178d, 183d
 Djerassi, Carl, 100d
 doğa, güven veren, 22-23, 174, 186
 doktorlar
 doktorların savaş seferberliği, 91, 167
 ebeveyn ve akrabalar, 15, 86, 88-89, 91, 167-169, 213-221, 225-226, 231, 246, 280
 kimyacı olarak, 114d
 dolap, merdivenin altındaki, 16, 49-50
 Doyle, Arthur Conan, 122, 199
 Döbereiner, J.W., 117d, 180d
 Dumas, Jean Baptiste André, 138
 Dünya
 ağırlık ölçümü, 108d
 demirden oluşması, 9
 dünyanın yaşı, 257-258
 jeolojik süreçler, 37, 54, 112

düzen, doğadaki düzen, 28-29, 174-175, 186

ayrıca bkz. periyodik tablo

Dyson, Freeman, 27, 185d

Eban, Abba (Aubrey), 156, 168

ebeveyn, 18, 19, 21, 23-24, 29-31, 33, 33d, 62, 64, 82, 91, 122, 156-157, 158-160, 162, 165, 169-170, 213, 243-245, 280-281, 284

ve Birdie, 165-166

doktorlar olarak, 15, 86, 88-89, 91, 167, 213-215, 216-221, 231, 246, 280

ayrıca bkz. Sacks, Elsie; Sacks, Samuel

edebi ve bilimsel kültür, 113-114, 114d

edebiyat derneği, 251-252

Edison, Thomas Alva, 34, 45, 46-47, 48

eğitim, 157-158d

bilimsel, 13, 139

müze, 54

okul, 53-54, 281, 284

ayrıca bkz. kütüphaneler; müzeler

eğreltiotları, 67, 218, 250

Einstein, Albert, 94, 192, 264d, 265, 269, 270, 277

elektrik, 8, 10, 46-47, 73, 94, 97, 108, 113d, 144-147, 148-149, 238-239

statik elektrik, 9, 108, 140-141, 146

ayrıca bkz. aydınlatma, bataryalar

elektrik motorları, 148-149

elektrokimya, 68, 102-103, 108-113, 110d, 117-118, 142-143, 146, 175

ayrıca bkz. bataryalar

elektromagnetizma, 146-151, 147-148d, 269-270

elektron lambaları, 44, 202

elektron kuramı, bkz. kuantum kuramı

elementler

adlandırılmaları, 57-59, 58d

bolluk, 60, 278d

elementlerin değişmezliği, 9, 134, 194,

241-242, 259-260, 267-269

eski düşünürlerin dört ögesi, 95, 101

evrenin yapıtaşları olarak, 70, 197, 266

hayal ürünü elementler, 58d, 234

keşfedilmeleri ya da ayrıştırılmaları, 43, 58, 58d, 60, 78, 101d, 110-111, 112, 112d, 114-115, 233-235

kökenleri, 268-269, 271-272, 277-278, 278d

tanımı, 95, 97, 101, 101d, 110, 134

yeni elementlerin tahmin edilmesi, 182-185, 183d, 187-188, 187d, 267-268, 273

ayrıca bkz. elementler; metaller

Elhuyar, Juan José ve Fausto, 41-43, 41d

Eliot, T.S., 114d, 251

elmas, 8-9, 36-37, 37d, 61, 77, 116, 124, 286

Elster, Julius, 240

emeklilik, 34, 165

emülsiyonlar, fotoğraf emülsiyonu, 124-125

enerji

atom enerjisi ve termonükleer enerji, 258, 262-265, 276-278, 278d

kimyasal enerji, 68, 77, 107-108, 145-146, 203, 262-263

kuvantum enerjisi, 269-271, 275

radyoaktiflik kaynağı, 239-242, 240d

enerjinin korunumu, 239

ergenlik, 249-250, 284

ayrıca bkz. cinsellik

erime noktaları, 10, 35, 46-48, 61, 110d, 112, 172, 175, 191

Esir, 240-242, 241d

etkileyen kitaplar, 15-16, 31, 36, 53, 65-68, 84, 122, 194-195, 213-214, 217, 231-232, 232d, 251, 263-265, 277

ayrıca bkz. yazarlar

Euler, Leonhard, 75d, 245

ev ahalisi, 23-24, 32-33, 33d

eylemsiz gazlar, 185, 185d, 272, 286

ayrıca bkz. argon; helyum; ksenon; neon

Faraday, Michael, 113, 115, 117d, 146, 147d, 148-149, 148d, 149d, 184d

Fermi, Enrico, 187d

Fibonacci dizileri, 28-29

Fil Adam, 213, 214

filaman metalleri, 34-35, 44, 188, 203, 274
 Filistin, 156
Fizik ve Kimya Elkitabı, 186
 Flaubert, Gustave, 281
 flojiston, 97-101, 101d, 108d
 flüor, 37d, 78, 115, 185d
 flüorışma, 10, 17, 39, 206-207, 208, 223, 227-228, 227d, 236, 239, 256, 260, 261, 270
ayrıca bkz. aydınlatma, fosforışma, ışıldama
 fosfor, 77, 203-205, 204d, 237, 274, 278d
 fosforışma, 206-207, 227-228, 240, 256, 270
ayrıca bkz. flüorışma, fosfor, ışıldama
 fotoğraf, 117, 119-129, 227-229, 261, 280
 emülsiyonlar, 124-125
 renk, 126-127, 164-165
 renklendirme, 125-126
 sinema filmlerinin çekimi, 129
 stereoskopi, 121, 128-129
 fotoğraf makinesi, 123-124, 126
 fotoğraflar, aile, 36, 120-122
 fotokimya, 66, 119, 275
 Fransız Devrimi, 103
 Fraunhofer, Joseph, 195-196
 Freud, Anna, 53
 Gahn, Johan, 43
 galen, 54-55, 56, 59, 151
 galyum, 182-183
 çay kaşığı, 61d
 Gamow, George, 277, 278d, 282d
 Gay-Lussac, Joseph Louis, 115, 137
 gaz boşalmalı lambalar, 199, 203, 207
 gazla aydınlatma, *bkz.* aydınlatma, gaz
 gazlar, 103-105, 134
 sıvı, 274
ayrıca bkz. eylemsiz gazlar
 geçiş elementleri, 188, 190, 191-192, 272, 273d
 ve renk, 73
 Geiger, Hans, 261-262, 271d
 Geitel, Hans, 240

gemiler, katodik koruma, 143
 George, Lloyd, 90d
 Goethe, J.W., 56, 114d
 gökyakut (safir), 73
 görelilik kuramı, 282-283d
 görsel algı, beyinde oluşturulması, 128-129, 129d
 görünmez mürekkepler, 66
 Griffin & Tatlock, 65, 67d, 79d
 Griffin, J.J., *Kimyasal Eğlenceler*, 65, 66, 67d, 68, 78, 138
 grip salgını, 89
 güldürücü gaz, 107-108
Gülliver'in Seyahatleri, 23, 214
 gümüş, 16, 35, 40, 42, 69, 98d, 121, 123, 125-126, 141, 142-143
 güneş, *bkz.* yıldızlar
 Güney Afrika, 13, 36-37, 66-67, 93, 124
 günlük tutmak, 122, 251
 hafniyum, 58d, 60, 273d, 287
 Haggard, H. Rider, *Kral Süleyman'ın Madenleri*, 36, 214
 halalar ve teyzeler
 Alida Sacks Eban, 89, 156
 Annie Landau, 19-20, 157-158, 157-158d, 160, 237d
 Birdie Landau, 16, 19, 32, 33, 120, 160, 164-166
 Dora Landau, 19, 160
 Len Landau, 20, 28-29, 80, 122, 160, 169-170, 194, 201, 279
 Lina Sacks Halper, 18, 89-92, 90d
 Rose Landau, 36, 124
 Violet Landau, 162-163
 diğerleri için *bkz.* aile
 Hall, The, 51, 53, 245
 halojenler, 172, 180d, 181, 188, 268, 272, 287
 halusinojenler, 107
 Hampstead Heath, 75, 80, 85, 111
 hastalık hastalığı, 214
 hatırlamak, 30, 90-91, 121-122, 285
 havanın yapısı, 95-96, 95d, 99d, 185d
ayrıca bkz. oksijen
 havai fişekler, 76, 77, 98d, 193

- havalanmak, 148, 289
- Head, Henry, 88
- helyum, 105, 185, 198, 210, 258, 261, 276-277, 278d, 285
- Hersey, John, *Hiroşima*, 72d, 264-265
- Hertz, Heinrich, 150-151, 282
- Hertzit, 150-151, 202
- Hess, Myra, 167
- hidrojen, 71, 76, 94, 103-104, 108d, 110d, 111, 274-275, 276-278, 278d
- hidrürler, 76, 82-83, 187d, 203-204
- Hinrichs, G.D., 184d
- Hjelm, Peter, 43
- Hoffmann, Roald, 100d, 285, 289
- Holmes, Sherlock, 199
- Hooke, Robert, 95, 95d
- Huxley, Aldous, 82
- ısı, 8, 68, 72, 75-77, 107, 241-242, 241d, 258
- ışık, 9, 199-200, 201-203, 275-278
elektromagnetik tayf, 149-151, 275-276
fotoelektrik etki, 275
ışığın kaynağı, 275-276
magnetik etki, 147-148d
morötesi ışık, 15, 39, 206-207, 226
ayrıca bkz. aydınlatma
- ışıldama, 203-211, 209d, 227, 227d
biyoışıldama, 96, 129, 204-205
ışıklı boyalar, 10, 202, 206, 238
kendi kendine ışıldayan şamandıralar, 209d
radyumun ışıldaması, 237-238, 237d
- İbrani Üniversitesi, 90-91
- İkinci Dünya Savaşı, 21, 24, 163, 199, 202
savaş mültecileri, 24, 162-163
savaş sırasındaki ve sonrasındaki değişimler, 24, 32-33, 76, 91-92, 121-122, 163-164, 167-168
savaşın sonuçları, 187d
savaştan sonra normale dönüş, 32, 243, 253
ayrıca bkz. atom bombası; tahliye; yıldırım savaşı
- ince tabakalar, 135
- indirgenme
cevherlerin indirgenmesi, 40-41, 112d
- İnkalar
ve platin, 35
- iridosmiyum (osmiridyum), 35, 42
- iridyum, 35, 68, 287
- İsviçre, 243-245
- iyonlaşma, 112-113, 228, 238-239, 262-263, 272
- iyot, 76, 115-116, 180d, 181, 287
- izotoplar, 190, 258-259
- James, William, 107
- Jeans, James, *Yıldızların Evrimi*, 194
- Johnston, J.F.W., *Gündelik Hayatın Kimyası*, 67
- kabarcıklar, 9, 76, 104, 203
- kalay, 7, 10-11, 40, 56, 66-67, 98d
kalayın çığılığı, 8, 287
- Kaliforniya, 253-254
- kalsiyum, 38-39, 45-46, 60, 112
- karartma, 24, 199
- karbon, 9, 47-48, 72, 110, 278d
- karbondioksit, 94, 100, 104, 210
- Karlsruhe Kongresi, 138, 180, 184d
- kartpostallar, elle renklendirilmiş, 164-165
- kataliz, 117d, 117-118
- katot ışınları, 222-223, 227
- katotışınılı lambalar, 208d
- Keats, John, 114d
- Kehribar, 10, 140
- Kekule, F.A., 182d
- Kelvin, William Thomson, 258
- Keynes, John Maynard, 90d
- kibrit, 204, 204d
- kimya
elektron temelli, 272-273
mutfak kimyası, 62
nicel kimya, 99d, 99-100, 101, 102-103
Scheele'nin kimya tutkusu, 42-43
sentetik kimya, 286
tarihi, 45, 93-94,

- tehlikeleri, 64-65, 77-78, 78-79d, 205, 214
- tıbbi testlerde, 12
- ve kimyasal düşünce, 115d
- yapısal kimya, 136d
- kimyacıların hayatları, 58
- ayrıca bkz.* Curie, Dalton, Davy, Lavoisier, Mendeleyev, Scheele
- kimyasal bağlar, 55, 175, 187d, 272, 274
- kimyasal çözümüleme, 60
- kimyasal gereçler, 35-36, 64-65, 67d, 79, 115
- kimyasal gruplar, 60, 110d, 111, 112, 116, 171-192, 233-235, 256-257, 259, 273d
- ayrıca bkz.* alkali metaller, azrak toprak elementleri, eylemsiz gazlar, geçiş elementleri, toprak alkali metaller, uranyumötesi elementler
- Kirchhoff, Gustav, 195-200
- kireç (kalsiyum oksit), 38-39, 110
- ayrıca bkz.* aydınlatma, kalsiyum ışığı
- klor, 68-69, 115-116, 272
- Knight, David, 114d
- kobalt, 57, 66, 73
- kokular, 43, 67, 79-83, 104, 159, 159d, 216-217, 220, 238, 247-248, 287
- Braefield'daki kokular, 22, 83
- koku alma hissi, 94
- koleksiyon yapmak
- metal paralar, 69
- mineraller, 59, 116
- otobüs biletleri, 69-70
- Korn, Eric, 51, 111, 246-248, 250-251
- kömür, 9, 18-19, 34, 67, 98d, 106, 116, 262
- köpekler, aile, 24, 25, 76, 81, 214, 218
- kripton, 185
- kristal, 37d, 39, 54-55, 57, 61, 94, 116, 175, 185d
- kristal radyo, 10, 150-151, 202
- kristal üretme, 62-63
- kristal yapısı, 8, 55, 60, 94, 133d
- ayrıca bkz.* Hertzit, mineraller
- Kristal Saray, 75, 120
- kriyolit, 57, 57d
- ksenon, 104, 185, 185d, 286d
- Kudüs, 90, 157, 157d, 160
- kum kovaları, 76
- kuramsal ve pratik olarak eğitime, 40-41
- kurşun, 7, 10, 55, 56-57, 59, 98d, 142, 145, 259
- kurt, 31, 40
- kutup ışıkları, 203, 222
- kuvantum kuramı, 201, 269-275, 277-279, 283d
- kuzenler, 13
- ayrıca bkz.* aile; Alexander, Walter
- kükürt, 55, 59, 81-82, 133, 278d
- Kükürt, simyacıların kükürt ilkesi, 95
- kütlenin korunumu, 101, 102
- kütüphaneler, 15-16, 34, 53-54, 139, 201, 246, 281
- Laborde, Albert, 241
- Lagrange, Joseph Louis, 103
- Landau ailesi, 93, 120
- ayrıca bkz.* aile, amcalar ve dayılar, halılar ve teyzeler
- Landau lambası, 106
- Landau, Marcus (büyükbaba), 12-13, 31, 36, 93, 162, 202
- Langmuir, Irving, 49
- Lavoisier, Antoine, 97-103, 98d, 106-107, 108d, 110, 116, 133d, 134, 174
- Lavrence, T.E., *Darphane*, 88
- Leibniz, Gottfried Wilhelm, 205
- Levi, Primo, 282d
- Liebig, Justus von, 115d, 116
- Life* dergisi, 253
- Linnaeus, Carolus, 179
- Lister, Joseph, 226
- Litvanya, 89, 91, 92
- lityum, 111, 172, 180d, 197, 278d
- Lockyer, Norman, 194, 196, 198
- Lodge, Oliver, 241d
- Londra, 11, 33d, 39, 44, 47, 51, 53-54, 86-88, 121-122, 171, 199
- ayrıca bkz.* İkinci Dünya Savaşı; Yıldırım Savaşı
- Lothar, Meyer, J., 184d

- magnetizma, 10, 96, 146-151, 147d, 186, 286, 289
- magnezyum, 60, 112, 119, 178d
- magnezyumun yanması, 24-25, 76-77
- manganez, 73-74, 186
- Mann, Thomas, *Doktor Faustus*, 63d
- Mapesbury Yolu, 14-20
- Marmite, 202
- Marsden, Ernest, 261, 271d
- masuryum, 187, 187d
- matematik, 12-13, 27-28, 134, 149-151, 149d, 273-274
- Maxwell, Clerk J., 126, 149-151, 149d, 241, 242, 269
- McClintock, Barbara, 217
- McKie, Douglas, 98d
- Mellor, J.W., 186
- Mendeleyev, Dmitri, 110d, 171-185, 178d, 182d, 183d, 184d, 187-192, 240, 240d, 266, 268-269, 271-272, 282
- Metal Oyun Kitabı* (J.H. Pepper), 55, 174
- metal paralar, 16, 69, 98d, 144
- metaller, 7, 8, 35, 37-38, 95, 142, 171-172, 175, 187-188
- metallerin bozulmaması, 7, 8, 35, 143
- metallerin çıkardığı sesler, 7, 8, 12, 285, 287
- metallerin elektron gazı kuramı, 274, 274d
- metallerin iletkenliği, 8, 112, 274d
- metallerin parlaklığı, 35, 38, 95, 112, 274
- metallerin tanımı, 110d, 111
- metallerin yanıcılığı ya da erimesi, 24-25, 76-77, 110-112, 110d, 274
- metallerin yanması, 24-25, 42, 97-101, 99d
- metallerin yoğunluğu, ağırlığı ve sertliği, 7, 8, 11-12, 35, 37-38, 41, 110-112, 132, 274
- ayrıca bkz. elementler, filaman metalleri, serbest metaller
- metalsiler, 175
- Mısır, Napoléon'un seferi, 133d
- migren, görsel bozukluklar, 129
- mikroskopi, 95d, 216-217, 289
- Miller, Jonathan, 18, 88, 111, 245-248, 250-251
- mineraller, 54-57, 59-61, 69, 179
- saydamlık, 57, 57d
- mineraller ve madencilik, 36-37, 38, 57, 60, 97, 98d, 106, 116, 124
- minerallerin isimleri, 56-58
- Moissan, Henri, 37d, 77
- moleküller, moleküllerin yapısı, 137-138
- molibden, 42, 43, 49, 59-60, 188
- Monterey Körfezi, 252-254
- Morveau, Guyton de, 99, 101
- Moseley, Harry, 267-169, 271d, 273, 273d
- motosiklet, 25, 88, 214
- mum alevi, 9, 25, 45, 62, 72, 195, 275
- numlar, 67, 99, 117d, 162
- muz, 32
- mülteciler, savaş zamanı, 20, 24, 162-163
- mürekkkepbalığı, 247-248
- müzeler, 54-56, 60, 63, 106, 131, 135, 139, 175, 185d, 187, 192, 246-247, 273
- müzik, 166-169, 173, 178, 180, 244, 250
- müzikal atomlar, 75d, 199-200, 270-271
- öğretmenler, 166-167, 168-169, 244
- ayrıca bkz. piyano
- Napoléon, 133d
- Napoléon III, 118
- National Geographic*, 120, 127
- neon, 185, 199, 210
- Newlands, J.A., 184d
- Newton, Isaac, 94, 96d, 99, 103, 107, 109d, 113, 114, 134, 134d, 135, 195, 206, 241
- niyobyum, 57, 60, 68, 188
- Nobel Ödülü, 49, 224, 236
- Noddack, Ida Tacke, 187d
- nöroloji, 88, 254
- nükleer bölünme ve kaynaşma, 187d, 263d, 276-278, 278d
- ayrıca bkz. enerji, atom enerjisi

Odling, William, 184d
odun kömürü, 40-41, 98
kömürlü bisküvi, 19
oksijen, 43, 60, 71, 99-101, 100d, 103,
108d, 110d, 133d, 278d
oksitlenme, 37-39, 76-77, 95-97, 95-96d,
97-101, 101d, 103, 111, 204
okullar, *bkz.* Braefield; Clifton Koleji;
eğitim; The Hall, St. Lawrence Ko-
leji; St. Paul
Orwell, George, 1984, 27, 122
osmiridyum (iridosmiyum), 35, 42
osmiyum, 34-35, 48, 68, 216, 287
Ostwald, Wilhelm, 136
otizm, 28, 108-109d
otobüs biletleri, 69-70
otomobiller, 88, 145, 280, 287
Oxford, 165
oyunbazlık, 65, 96
ozon, 15, 185, 238-239

ölüm, 162, 165-166, 168, 214, 271d
öncelik, bilimde, 108d

paladyum, 57, 68, 125
paleontoloji, 68, 95d, 98d, 122
Park, David, 75d
Parkinson hastalığı, 68, 88
Parkinson, James, *Kimya Cep Kitabı*, 68
Pask, Sidney, 246-248, 250
patlamalar, 71-72, 76, 78, 111, 248
ayrıca bkz. bombalar
Pauling, Linus, 79d, 187d
pekleme, 229, 233-236
periyodik tablo
aykırılıklar ve tekrar yerleştirilen ele-
mentler, 182, 184d, 266-267
diğer yorumları, 184d, 190, 272-273
düzenli aralıklarla tekrarlanma ilkesi,
173-174, 191-192
ilk bakış, 171-175, 178d, 185d
Mendeleyev'in tablosu, 171-192
periyodik tablo hakkındaki şüpheler,
186
periyodik tablodaki eğilimler, 175-
178, 186-187, 187d

periyodik tablonun elektron temelli
doğrulanması, 267-268, 271-274
radyoaktif elementler, 235, 258-260
tahminler ve periyodik tablo, 182-
185, 183d, 187-188, 187d
ayrıca bkz. kimyasal gruplar
pirinç, 7-8, 132, 141, 222
piyano, 23, 166-167, 244
ayrıca bkz. müzik
Planck, Max, 269, 275, 282-283d
platin, 9, 34-36, 46, 110d, 114d, 117,
117d, 125, 194, 287
platin metalleri, 34-36, 40, 110, 117, 188
plütonyum, 191-192, 241d
Poe, Edgar Allan, 237d
polonyum, 183d, 232d, 233-234, 241,
259, 261
potasyum, 60, 110-111, 110d, 204d, 280-
281,
Priestley, Joseph, 100, 103, 107
Proust, Joseph-Louis, 133-134, 133d,
174, 251
Proust, Marcel, 251
Prout, William, 266-267, 278
pullar, 69

radon, 231, 241-242, 256-257, 259-260
radyo dalgaları ve alıcıları, 150-151,
167, 227
radyoaktivite, 67, 201, 227-230, 232-242,
255-265, 276, 286
tehlikeleri, 203, 235, 237, 237d, 239,
255d
tıbbi kullanımı, 231, 239
radyokimya, 235-236
radyum, 183d, 194, 231-242, 232d, 257,
260-261, 263-264
renkleri görmek, 126-127
renkkörlüğü, 94
renkler, 9, 18-19, 66, 72-73, 76, 94, 95,
98d, 210-211, 268, 273, 287, 289
alevlerin renkleri, 104, 111, 188, 193-
194
elementlerin renk özellikleri, 72-75,
775d
flüorışılık, 206-208

fotoğrafta renkler, 125-127
 kimyasal tepkimelerde renkler, 15, 62, 72-75, 133d
 kristallerin ve cevherlerin renkleri, 62-63, 73, 238
 metallerin renkleri, 7, 8, 171-172, 187-188
 minerallerin renkleri, 39, 61, 188
 vitray, 17, 208
 renyum, 34, 183d, 187d, 287
 Romalılar, 56, 193
 Roosevelt, Franklin D., 264d
 Roscoe, H.E., 135
 Rothschild, Victor, 247
 Röntgen, Wilhelm, 223-224
 rubidyum, 111, 197
 Rusya, 12, 30-31
 Rutherford, Ernest, 233-234, 237d, 256-259, 261-262, 263d, 267, 269, 270, 271d
 rüyalar, 16, 105, 181-182, 182d, 245, 287, 289
 saatler
 ışıklı saatler, 10, 255-256
 sarkaçlı saat, 29, 217
 sokak saati, 121-122
 radyum saati, 239
 sabit oranlar, 69, 109, 132-134, 133d
 Sacks, David, 10, 62, 71-72, 92, 160, 166-168
 Sacks, Elsie Landau (anne), 7-11, 18, 19, 25-26, 29, 33, 36, 36d, 66-67, 79, 81, 106, 120, 129, 143, 160, 164, 165, 168-169, 193, 212-221, 231
 ayrıca bkz. ebeveyn
 Sacks, Jonathan (yeğen), 218
 Sacks, Marcus, 10, 18, 71-72, 92, 166-168
 Sacks, Michael, 10, 19, 21, 22, 23, 28, 92, 129, 165, 169-170
 Sacks, Samuel (baba), 10, 15, 24, 25, 27, 32, 33d, 84-89, 91-92, 159, 161, 166, 217, 271d, 281
 ayrıca bkz. ebeveyn
 sağırılık, 36, 169
 Sardalya Sokağı, 252-254

saydamlık, minerallerin saydamlığı, 9, 57, 57d
 sayılar
 asal sayılar, 27-28
 periyodik tabloda sayılar, 173, 178, 178d, 273
 sayı tutkusu, 32, 201
 sığınak olarak sayılar, 27-28
 temel düzenlenme ilkesi olarak sayılar, 29, 173, 199-200, 268, 273-274, 278-279
 ayrıca bkz. atom numaraları
 Scheele, Carl Wilhelm, 39, 41, 41d, 42-43, 100d, 123, 188
 Seaborg, Glenn, 187d, 191-192, 191d, 289
 selenyum, 57-58, 82-83, 125, 175, 180d, 275, 287
 serbest metaller, 35, 40-41
 seryum, 46, 57, 68, 189
 sezyum, 111, 172, 187-188, 197, 202, 275
 Shaw, George Bernard, 251
 Shelley, Mary, *Frankenstein*, 113d
 sınıflandırma, 179-180, 184d
 sıvı helyum, 283d
 sigorta, elektrik, 10
 silis bahçeleri, 63, 63d
 silisyum, 60, 76, 112d, 278d
 simya, 94-95, 97, 107, 134-135, 136d, 142, 142d, 204, 256, 259
 sinagog, 18, 72, 158-160, 161-162
 Siyonizm, 156-157, 158d
 skandiyum, 183-184, 287
 Snow, C.P., 278d
 Soddy, Frederick, 237d, 256-257, 262-264, 263d, 267
 sodyum, 60, 68-69, 110-111, 110d, 194, 195-196, 272, 278d, 287
 sodyum klorür, 68-69, 112-113, 146, 160, 193-194, 204d, 272
 solunum, 96, 96d, 99d, 249
 Sommerfeld, Arnold, 271
 somon, füme, 17, 87, 167
 spektroskop, 130d, 195-200, 233-234, 235-236, 256, 267, 270-271, 287
 St. Lawrence Koleji, 30-31, 215

St. Paul, 245-248, 250-252
 Stent, Gunther, 96d
ayrıca bkz. bilimde zamansızlık
 stereoskoplar, 67, 127-129
 Storrs, Ronald, 157d
 stronsiyum, 59, 112, 209d
 su, 94, 103-104, 108-109, 108d, 137-138, 187d
 Swan, Joseph Wilson, 46
 Szilard, Leo, 264d
 şairler
 ve kimya, 113-114, 114d
 şarap, 160-161
 şelit, 39, 41, 59
 tahliye, savaş zamanı, 21-31, 163, 167
 ve gerileme, 25, 30, 53
 ve terk edilmişlik duygusu, 21-22, 26, 31
ayrıca bkz. Braefield
 Talbot, William Henry Fox, 123
 talyum, 61, 179, 259, 280-281
 tantal, 34, 42, 48-50, 57, 60, 68, 287
 tat
 tat alma hissi, 32, 94, 104
 teknetyum, 183d, 188
 televizyon, 208d
 tellür, 57, 68, 82-83
 Temiz Hava Yahudi Okulu, 28
 termit yöntemi, 24-25, 41-42
 teşrih, 213, 219-221
 Thomson, J.J., 233, 241d
 Thomson, Thomas, 136
 Thorpe, *Uygulamalı Kimya Sözlüğü*, 286
 tıbbi endişeler, 214-215
 toprak alkali metallar, 73, 110, 112, 172-173, 181
 toryum, 46, 232, 240261
 tulumlular, 249
 tunç, 7
 Tungstallite, 11, 49-50, 202
 tungsten, 11, 39-40, 42, 59-60, 104, 104d, 151, 202, 286-287
 adlandırılması, 39-40
 filamanlar, 11, 34, 48-50

fiziksel özellikleri, 12, 39
 savaş zamanındaki kullanımı, 34
 sesi, 12, 285
 top güllesi, 39
 tungstenin biyolojik rolü, 286-287
 yanmaz hale getirmesi, 65-66
 turp, 26, 79, 83, 287
 Tuz, simyacıların tuz ilkesi, 95
 tuz, sofratuz, *bkz.* sodyum klorür
 tuzlar, metal tuzları, 62-63, 66, 68, 97, 112, 175
 uranyum, 36, 57, 64, 67, 68, 187d, 190-191, 208, 227-230, 232-233, 239, 240, 257-260, 261, 262, 286, 287
 uranyumötesi elementler, 175, 183d, 190-192, 191d, 286
 Urbain, Georges, 268
 uyuşturucular, 67
 üstüniletkenlik, 274d, 289
 vakum, etkileri, 96
 Valentin, *Pratik Kimya*, 66
 vanadyum, 58d, 73-74, 126, 188, 249, 273, 287
 Viktorya döneminde bilime duyulan ilgi, 67, 114, 114d
 volframit, 40, 41d
 Volta, Alessandro, 108, 144, 146, 175
 Wechsler kardeşler, 49
 Wedgwood, Thomas, 123
 Weeks, Mary Elvira, *Elementlerin Bulunuşu*, 58, 78
 Wells, H.G., 37d, 120, 122, 129-131, 130d, 149, 227, 264, 282
 Welsbach, Auer von, 46-47, 58d, 237d
 Wimshurst makinesi, 141, 146
 Wolf, 40, 92
 Wood-Jones, Frederic, 220
 Woodsworth, William, 284
 Wright, Wilbur ve Orville, 12
 X ışınları, 151, 201, 223-230, 239-240
 tehlikeleri, 226, 226d

- tıbbi kullanımı, 86, 218, 225-226, 226d
X ışınli spektroskopli, 267
- Yahudi cemaati, 160, 162-163
Yahudi Soykırımı, 157
Yahudilik, 13, 30, 84, 86-87, 252
*ayrıca bkz. dini duygular; dini göz-
lem; Siyonizm*
yangın, 75-76
yanma, *bkz. oksitlenme*
Yavrukurtlar, 51-53
yemek, 87, 90
yerçekimi, 113, 130, 277, 289
yıldırım, 30, 146, 222
yıldırım savaşı, 24, 25, 123, 208, 215
- yıldızlar, 9, 194-197, 196d, 263, 276-278, 278d
yoğunluk, 35, 42, 61, 104, 104d, 186
ayrıca bkz. metallerin yoğunluğu
yüzebilmek (kaldırma kuvveti), 61, 99, 104, 112
ayrıca bkz. havalanmak
yüzmek, 85, 245
yüzmek (süzölmek), 104, 104d, 112, 120, 172
- zehirler, 77-78, 78d, 194, 204d, 281
zincifre, 56, 133
zirkonyum, 46, 56, 58d, 60, 119
zorbalık, 22, 26-27, 51, 169-170, 252

Karısını Şapka Sanan Adam, Renkkörleri Adası, Sesleri Görmek ve Uyanışlar gibi kitaplarında insanların, hastalıkların ve fizyolojik durumların hikâyelerini anlatan Oliver Sacks bu sefer okuru bambaşka bir yolculuğa çıkarıyor ve sayıların, renklerin, elementlerin, metallerin, ışığın, Mendeleyev'in bahçesinden geçirerek kimyanın sihirli dünyasına götürüyor.

Bilime adanmış hayatların –Sacks'ın kendi ailesinin, Curie'lerin, Scheele'nin, Davy'nin, Dalton'ın ve daha pek çoğunun– yanında, bir çocuğun gözünden İkinci Dünya Savaşı'nı okumak isteyenler için...

ISBN 975-08-0816-9

