

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>



Kimya bize ne anlatıyor?

- Atomun içinde ne var?
- Hangi kimyasal maddeler bizi neşelendirir?
- Su neden buharlaşır?



Kimya bize ne anlatıyor?

Evren'in mini minnacık atomlardan
nasıl meydana geldiğini, bunların
nasıl işlediğini ve kimyanın gündelik hayatımız
için ne kadar önemli olduğunu keşfet.



ISBN 978-975-403-870-5



Fiyatı: ₺10 (KDV dahil)

Basılı fiyatından farklı satılmaz.

TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları 613

Kinya Bize Ne Anlatıyor?
What's Chemistry All About?

Alex Frith ve Dr. Lisa Jane Gillespie

Resimleyen: Adam Larkum

Tasarım: Anna Gould, Steve Wood, Samantha Barrett ve Tom Lalonde

İngilizce Metnin Bilimsel Danışmanı: Dr. John Spokes

Çeviri: Dr. Fatih Çağlayan Mercan

Redaksiyon: Prof. Dr. Mehmet Fatih Taşar

© Usborne Publishing Limited, 2009

Türkçe Yayın Hakkı © Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, 2013

Bu kitabın bütün hakları saklıdır. Yazılar ve görsel malzemeler,
izin alınmadan tümüyle veya kısmen yayımlanamaz.

*TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları'nın seçimi ve değerlendirilmesi
TÜBİTAK Kitaplar Yayın Danışma Kurulu tarafından yapılmaktadır.*

ISBN 978 - 975 - 403 - 870 - 5

Yayıncı Sertifika No: 15368

1. Basım Haziran 2014 (2500 adet)
2. Basım Haziran 2014 (2500 adet)
3. Basım Temmuz 2016 (5000 adet)
4. Basım Ocak 2019 (10.000 adet)

Genel Yayın Yönetmeni: Bekir Çengelci

Mali Koordinatör: Adem Polat

Telif İşleri Sorumlusu: Esra Kılıç

Basım Hazırlık ve Son Kontrol: M. Said Vapur

Sayfa Düzeni: Ayşe Taydaş Battal

Basım İzleme: Duran Akca

TÜBİTAK

Kitaplar Müdürlüğü

Akay Caddesi No: 6 Bakanlıklar Ankara

Tel: (312) 298 96 51 Faks: (312) 428 32 40

e-posta: kitap@tubitak.gov.tr

esatis.tubitak.gov.tr

Başak Matbaacılık Tanıtım Hiz. İth. İhr. Tic. Ltd. Şti.

Macun Mahallesi Anadolu Bulvarı No: 5/15 Gimat Yenimahalle Ankara

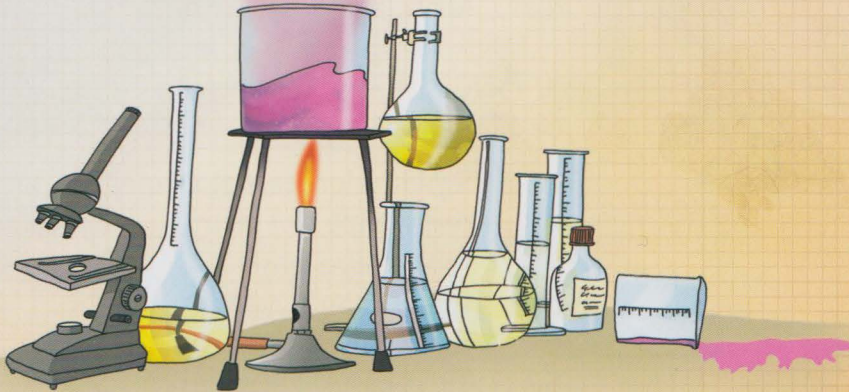
Tel: (312) 397 16 17 Faks: (312) 397 03 07 Sertifika No: 12689

Kimya bize ne anlatıyor?

Alex Frith ve Dr. Lisa Jane Gillespie

Resimleyen: Adam Larkum

ÇEVİRİ
Dr. Fatih Çağlayan Mercan



TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

İçindekiler

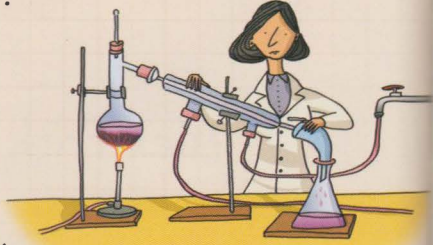


Giriş

- 4 Kimya bize ne anlatıyor?
- 6 Kimyacılar Dünya'yı nasıl değiştirdi?

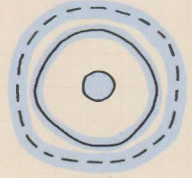
1. Bölüm: Dünya nelerden yapılmıştır?

- 10 Atom nedir?
- 12 Ne nedir?
- 14 Bir hâle dönüşmek
- 16 Havadaki moleküller
- 18 Özelliklerinizi bilin
- 20 Maddeleri ayırtmak



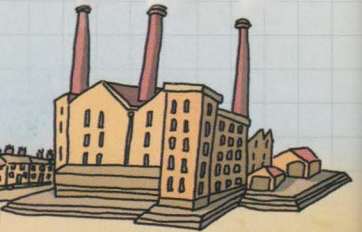
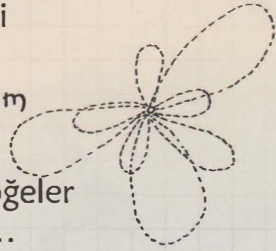
2. Bölüm: Bütün bunlar nasıl çalışır?

- 28 Atomun içinde ne saklı?
- 30 Periyodik Tablo
- 35 Kabuklar nasıl çalışır?
- 39 Birbirine tutunmak
- 41 Nükleer tepkimeler
- 42 Atomların kısa tarihi



3. Bölüm: Katıp karıştıralım ve bir şeyler yapalım!

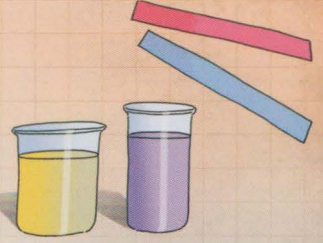
- 46 Tepkimeler: temel öğeler
- 48 Yerlerinize... Hazır... Tepkimeye başla!
- 50 Tepkimelerin yazılışı
- 51 Tuhaf ve harika tepkimeler
- 52 Bir sürü tepkime çeşidi





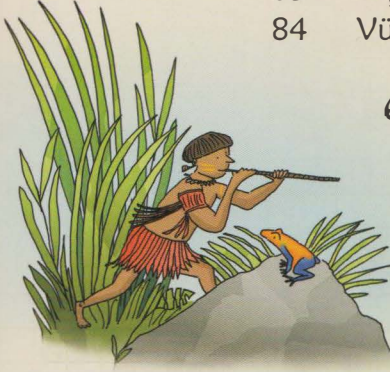
4. Bölüm: Kimya nerelerde, nasıl kullanılıyor?

- 64 Karbon kimyası
- 66 Metallerle ilgili her şey
- 69 Gazları kullanmak
- 70 Ya ametaller?
- 72 Kimyasal ilginçlikler
- 73 Ne nedir nasıl anlarız?



5. Bölüm: Kimyasal Evrenimiz

- 78 Elementler nereden geldi?
- 80 Kayalar da kimyasaldır
- 82 Havada neler var?
- 83 Yaşayan kimya
- 84 Vücudun nasıl çalışıyor?



6. Bölüm: Biraz Daha Kimya

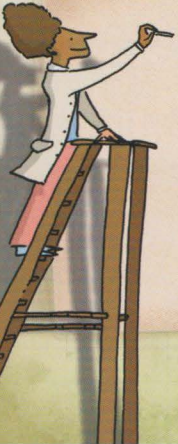
- 88 Çağlar boyu kimya
- 90 Kimya nasıl işliyor?
- 92 Sözlük
- 94 Dizin

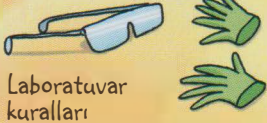


Ancak elektron mikroskopuyla görebildiğimiz DNA, kırmızı kan hücresi, glikoz birer moleküldür ama en küçük molekül olan hidrojen (H_2) bunlardan milyonlarca defa daha küçüktür. Karbon (C) ve oksijen (O) atomlarından oluşan karbondioksit (CO_2) bizim için zehirli bir gaz iken, bu moleküle sadece bir (O) ve bir (H) bağlanınca oluşan bikarbonat (HCO_3) molekülü yaşamımız için çok önemli işlevler görür.

İşte kimya!

İnanılmaz küçük âlemlerin,
inanılmaz büyük dünyasına hoş geldiniz!





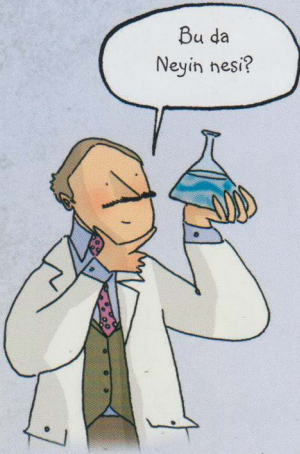
Laboratuvar kuralları

Kimyacılar her zaman beyaz önlük giymez. Ama eğer üste başa bulaşacak maddelerle çalışıyorlarsa kirlenmesini umursamayacakları giysiler giyerler. Eğer tehlikeli maddeler kullanıyorlarsa korunmak için eldiven giyer, gözlük takarlar.

Kimya bize ne anlatıyor?

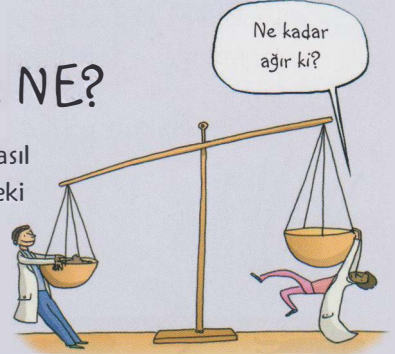
Kimya farklı farklı şeylerle, bilimsel konuşmak gerekirse **maddelerle** alakalıdır. Maddelerin neler olduğu, neler yapabildikleri, içlerinde ne olduğu ve nasıl değişebildikleri ile ilgilidir. Kimyacılar günlük yaşamımızda karşılaştığımız çamurdan ve dumandan tutun, güçlü asit ve patlayıcı tozlar gibi az bulunanlarına ve ölümcül olanlarına kadar her çeşit maddeyi inceler.

Kimyacılar sürekli sorular soruyor ve yanıtlarını bulmak için deneyler yapıyorlar. Yanıtlar bir şeyin nelerden yapıldığını ya da neler yapabildiğini ortaya çıkarabilir. İşte kimyacıların sorduğu soruların bazıları:



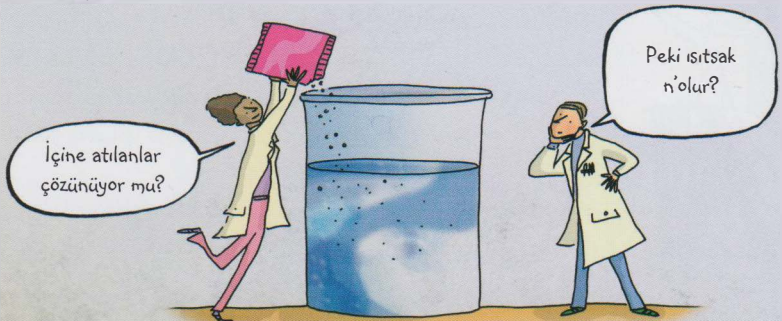
Bu şey tam olarak NE?

Bir şeyin aslında ne olduğunu nasıl bilebiliriz? “Su” etiketli bir şişedeki sıvı gerçekten su olmayabilir. Bir kimyacı gizemli bir maddeyi çözmek için çokça soru sorar.



Bu şey ne YAPIYOR?

Farklı maddeler farklı şeyler yapar. Örneğin, saf su 100°C’de kaynar. Kimyacılar bunu suyun ayırt edici özelliklerinden biri olarak sayarlar. Diğer özellikler arasında dayanıklılığı ve başka maddelerle ne kadar kolay karıştığı sayılabilir.



Yalnızca tek bir şey mi?

Bazı maddeler yalnızca tek bir şeyden oluşur ama farklı şeylerin karışımı olanlar da vardır. Bir kimyacı, bir maddenin her bir parçasının nelerden oluştuğunu bulmak için önce onu farklı parçalarına ayırmak zorunda kalabilir.



Başka bir şeye dönüştürebilir miyim?

Birçok madde başka maddeleri elde etmek için kullanılabilir. Bazen ısıtırsanız değişirler ama çoğunlukla başka maddelerle karıştırıldıklarında değişirler. Bu değişime **tepkime** denir.

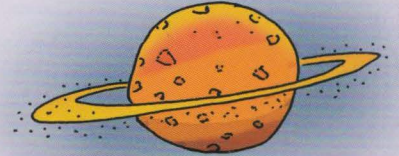


Bütün yanıtları bulmak

Kimyacılar maddeler hakkında çok şey biliyor ama her şeyi bilmiyorlar. İnsanlar deney yapmaya başladıklarından beri daha fazla yeni madde ve bunları kullanma yolları keşfettiler.

Kimyacıların sorumlu olduğu ilginç ve yararlı icatlardan bazılarını öğrenmek için sayfayı çevirin.

Kimyacıların bilmediği şeyler... Yani şimdilik.



Peki Dünya dışı gezegenlerdeki bütün o maddeler? Onlar da Dünya'dakiler gibi mi, yoksa tamamen farklı mı?

Kimyacılar Dünya'yı nasıl değiştirdi?

Kimyacılar sürekli maddelerle deneyler yaparlar. Maddeleri karıştırır, ısıtır ve maddelerin neler yapabildiklerini görmek için sınırlar. Bazen bu kayda değer icatlarla sonuçlanır. İşte kimyacıların Dünya'ya sunduğu müthiş kullanışlı şeylerin bazıları.

Piller

Pil elektrik sağlar. Pilin içinde, birbirinden uzağa yerleştirilmiş iki farklı metal parça ve bunların etrafını saran bir sıvı ya da eriyik bulunur. Bu metaller sıvıyla tepkimeye girerek elektrik yükünün akmasını sağlar.

Pillerle yapılan ilk deneylerin bir kısmı Alessandro Volta tarafından 1791'de yapılmıştır. Volta hakkında daha fazla şey öğrenmek için 89. sayfayı açın.



Kibritler

Kibritlerin ucunda, pürüzlü bir yüzeye sürtülünce alev alan bir madde karışımı vardır.

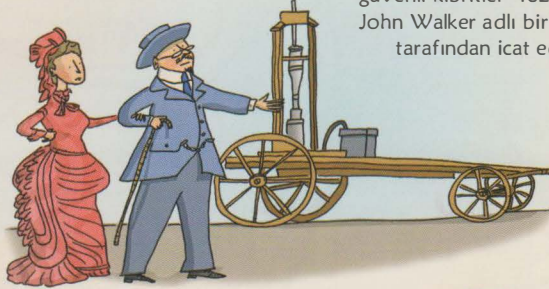
İlk kibritler fazla kolay alev alıyor ve tehlikeye yol açıyordu. İlk 'güvenli kibritler' 1827'de John Walker adlı bir İngiliz tarafından icat edildi.



Benzinli motor

Motorlar, araba gibi cisimleri hareket ettiren makinelerdir. Ama çalışmaları için bir kuvvete gereksinimleri vardır.

1870'te Avusturyalı bilim insanı Siegfried Marcus'un aklına bir motoru çalıştırmak için benzinin yakıt olarak kullanma fikri geldi. Bu, motorlu araçların ilk modellerinden biriydi.



Leylak renginin renkli öyküsü

1856'da bir gün kimyacı William Perkin kirli bir deneyin ardından ortalığı temizliyordu. Tam bu sırada tuhaf bir şey oldu.

Perkin yeni rengine 'leylak rengi' adını verdi. O sıralarda mor renk boya üretmenin ucuz bir yolu yoktu.





Beyaz boya

Boya, pigment denen renkli maddeler içerir. Titanyum dioksit pigmenti parlak beyazdır ve ev boyalarında kullanılır.

Titanyum dioksit doğal olarak oluşur ve 1920'lerden beri boya yapımında kullanılmaktadır.

Antifriz (donma önleyici)

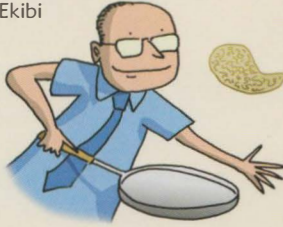
Sıvı antifrizin içindeki ana madde etilen glikol denen bir kimyasaldır. Arabanın ön camında ince bir sıvı katmanı oluşturur ve hava çok soğuk olduğunda bile donmaz.



Yapışmaz tavalar

1938'de Amerikalı Roy Plunkett buzdolaplarında kullanılacak bir kimyasal elde etmeye çalışıyordu. Ama bunun yerine, deneylerinde kullandığı bir plastik üretti. Ekibi buna Teflon® adını verdi.

Isındığında çoğu şey yapışkan hâle gelir ama Teflon® yapışkan hâle gelmez. Tava kaplamakta kullanılır.



Astım spreyi

1960'lardan beri, astımı olan birçok kişi bir kriz sırasında onlara yardımcı olan astım spreyi kullanıyor. Astım spreylerinin içinde soluk alma kaslarını gevşeterek krizi durduran salbutamol adında bir madde bulunur.



Cep sobaları

Sodyum asetat denen bir sıvı dağcılar için çok kullanışlıdır.

Tırmanışlarında içi bununla dolu küçük torbaları yanlarında bulundurlurlar. Isınmak istediklerinde

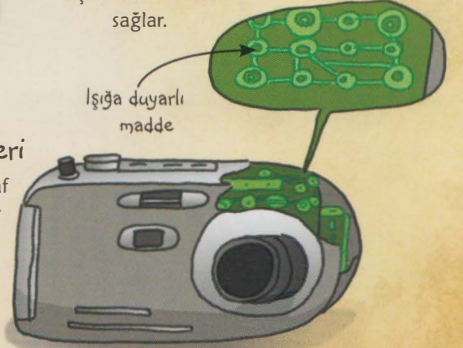
torbanın üstündeki bir düğmeye basarlar. Bu, katı sodyum asetati sıvının içine bırakır; sıvının kristale dönüşmesini ve dışarı ısı vermesini sağlar.



Dijital fotoğraf makineleri

Fotoğraf çektiğinizde, dijital bir fotoğraf makinesinin içine giren ışık, ışığa duyarlı bir maddenin tepkimeye girmesine yol açar. Bu tepkime bir elektrik yükü oluşturur.

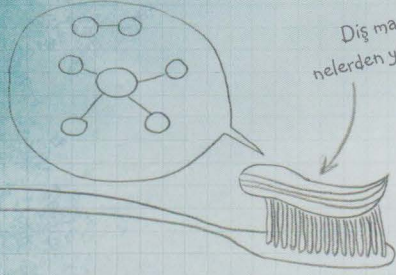
Fotoğraf makinesi bu yükü bir koda (işarete) çevirir. Fotoğrafı saklamak ya da göstermek için bir kod dizisi kullanır.



Madde katıdan sıvıya ve sonra
gaza nasıl dönüşür?



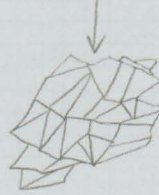
Diş macunu
nelerden yapılmıştır?



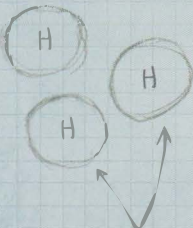
Kaba kaya
parçalarını...



...parlak metale nasıl
dönüştürebiliyorlar?



Bunlar ne ve neden
bu kadar önemlidir?



Kumu tuzdan
nasıl ayırırsın?



1. Bölüm

Dünya nelerden yapılmıştır?



Evren, sert ve parlak metallerden ve güzel kristal elmaslardan tut, yumuşak ve bükülebilen plastiklere ve ufalanan kara kömüre kadar çok çeşitli maddelerle doludur. Ama en derinine inildiğinde her şey **atom** denen akıl almaz derecede küçük taneciklerden oluşur. Daha fazlasını öğrenmek için okumaya devam et.

İlk atomunla tanış



Kimyacılar sıklıkla atomları basit bir daire olarak çizer. İçinde 'H' olan bu daire hidrojen denen bir elementin tek bir atomunu gösterir.



Atom nedir?

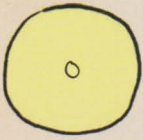
Atomları inanılmaz derece küçük yapı taşları olarak düşünebilirsiniz. 117 çeşit atom vardır. Maddeler kaç çeşit atomdan oluştuklarına bağlı olarak çok basit ya da gayet karmaşık olabilir. **Element** denen en basit maddeler yalnızca bir çeşit atomdan oluşur.

Altın bir elementtir. Bir altın külçesinden kazınan azıcık altın tozu milyarlarca altın atomundan oluşur.



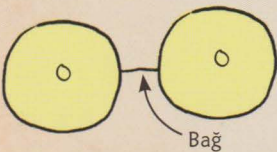
Kocaman altın külçeleri bile sadece altın atomlarını içerir. Ama birçok başka maddenin içindeki atomlar **molekül** denen iki ya da daha çok atomun birbirine yapıştığı gruplar hâlinde bulunur.

Şimdi de ikinci atomunla...



Bir oksijen atomu

... ve de ilk molekülünle tanış..



Bir oksijen molekülü

Molekül nedir?

Moleküller atomların birbiriyle **bağ** denen zincirler yapmasıyla oluşur. Örneğin oksijen atomları çiftler hâlinde bağ yaparak oksijen molekülünü oluşturur, bu da havada doğal olarak bulunur.

Atomların ille de kendileriyle aynı türden olan atomlarla bağ yapması gerekmez. Bir su molekülü iki hidrojen atomunun bir oksijen atomuyla bağ yapmasıyla oluşur. Her ne kadar diğer bütün maddeler gibi su da atomlardan oluşsa da, su atomu diye bir şey yoktur. Çünkü alabileceğiniz en küçük miktardaki su, hâlâ su iken, bir **moleküldür**. Çünkü su, birden fazla türden atom barındırdığından bir element değil, **bileşik** denen başka bir şeydir.

Bileşik yapmak

Bileşikler yalnızca maddelerin birbiriyle karışıp **kimyasal tepkimeye** girmesiyle oluşabilir. (34. sayfada bununla ilgili daha çok şey öğrenebilirsiniz.)

Bir tepkime, elementlerin birbiriyle bağ yaparak yepyeni bir kimyasal madde oluşturmasını sağlayabilir. Bu yeni madde kendisini oluşturan elementlerden farklı davranır.

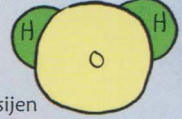
Maddeleri her karıştırdığınızda tepkime olur mu?

Hayır. Elementler ve bileşikler tepkimeye girmeden yani bağ yapmadan da karışabilir. Bu, **karışım** denen başka bir madde çeşidi oluşturur. Dünyamızdaki şeylerin çoğu karışımdır. Örneğin, hava bir gaz karışımıdır ve çamur da toprak, taş, yaprak ve başka birçok şeyin karışımıdır.

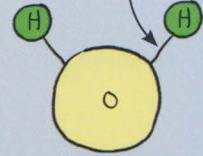
Bileşik çizimi

Kimyacılar bileşikleri, onları oluşturan atomları göstererek çizer. Bir su molekülü iki şekilde çizilebilir:

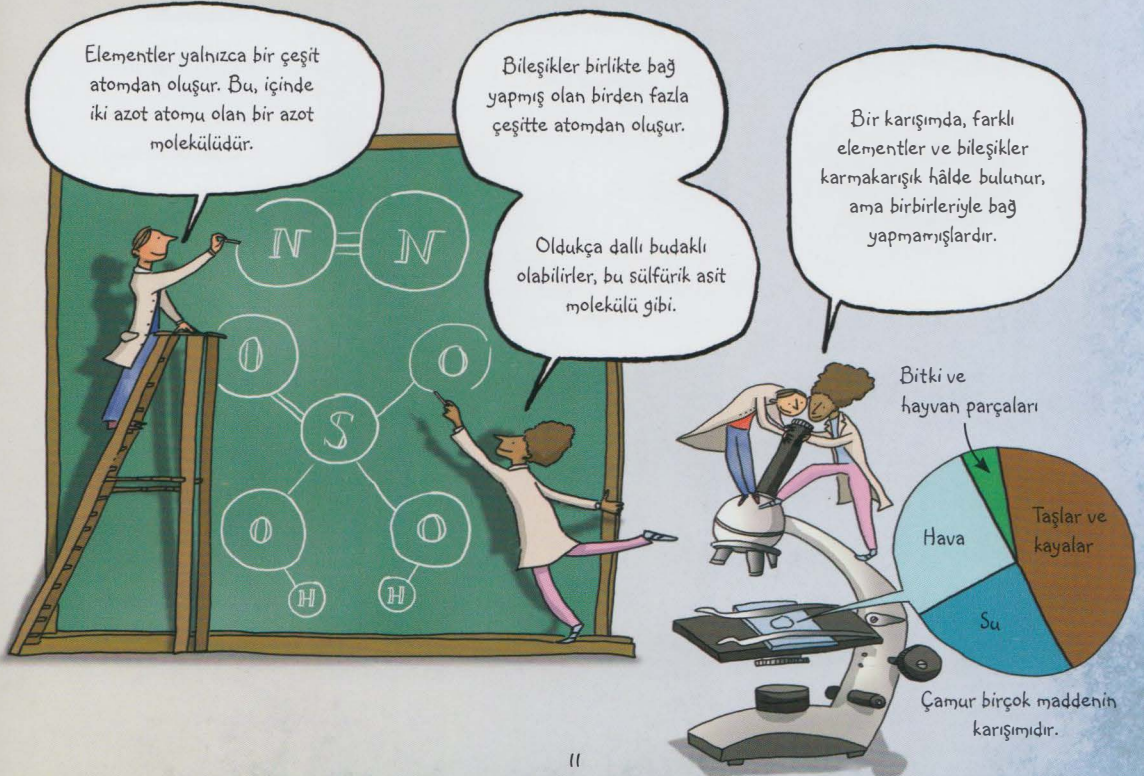
Böyle:



Ya da böyle: Bağ



Ayrıca simgeler kullanılarak şöyle de yazılabilir: H_2O



Ne nedir?

Evrendeki maddelerin tamamı ya elementtir, ya bileşiktir ya da karışımdır. İşte bazı örnekleri:

Oksijen molekülü

Oksijen

Oksijen bir **elementtir**. Soluduğumuz havada bulunan gazlardan biridir. Başka elementlerle kolayca tepkimeye girer. Bu, birçok bileşiğin içinde bulunduğu anlamına gelir.

Karbondioksit

Karbon ve oksijenden oluşan bir **bileşiktir**. Havada bulunan ve bitkilerin besin yapmakta kullandığı bir gazdır.

Karbondioksit molekülü

Demir oksit molekülü

Demir cevheri

Demir cevheri bir **karışımdır**. Çoğunluğunu bazı başka parçalarla karışmış, demir oksit denen bir bileşik oluşturur. Yer altından kazılıp çıkarılabilir, sonra da içindeki saf demiri ayırtmak için işlenir.

Su molekülü

Su

Saf su, oksijen ve hidrojenlerden oluşan bir **bileşikten** başka bir şey değildir.

Oksijen ve bir sürü mineral

Deniz suyu

Deniz suyu bir **karışımdır**. Çoğunluğu sudur, ama içinde çözülmüş hâlde oksijen, tuz ve diğer parçalar bulunur. Balıklar çözülmüş oksijeni solungaçları yoluyla solur.

Süt

Süt bir sürü bileşikten oluşan bir **karışımdır**. Çoğunluğu sudur. Yağ, şeker, ve sağlıklı dişler ve kemikler için gereksinim duyduğumuz, kalsiyum gibi mineraller karışım hâlinde bulunur.

diğer mineraller / kalsiyum / yağ / şeker

Su

Su



İnsanlar

Kanınız çoğunluğu iki bileşikten oluşan bir **karışımdır**. Bu iki bileşik hemoglobin denen demir-bazlı bir bileşik ile sudur. İçinde ayrıca az miktarda oksijen, karbon dioksit, azot, sodyum ve klor bulunur.



Diğer

Hemoglobin

Su

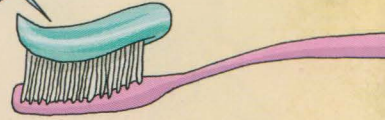
Tatlandırıcı

Kalsiyum karbonat molekülü

Sodyum florür molekülü

Diş macunu

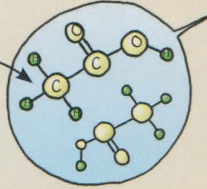
Diş macunu (dişlerinizi güçlendiren) sodyum florür ve (lekeleri kazıyıp çıkaran) kalsiyum karbonat denen iki bileşğin oluşturduğu bir **karışımdır**. Ayrıca dişlerinizi temiz ve parlak, nefesinizi taze tutmak için deterjanlar, tatlandırıcılar ve boyalar içerir.



Sirke

Sirke genellikle yemekleri lezzetlendirmek için kullanılır. Kimyasal adı asetik (etanoik) asittir. Karbon, hidrojen ve oksijenden oluşan bir bileşiktir.

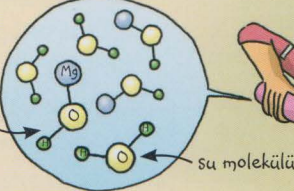
Asetik asit molekülü



Manyezi sütü

Manyezi sütü magnezyum hidroksit ve su olmak üzere iki bileşikten oluşan bir **karışımdır**. Magnezyum hidroksit hazımsızlığa yol açan mide asitlerini etkisiz hâle getirir. Su, yalnızca bunu içilebilir hâle getirmek için eklenmiştir.

Magnezyum hidroksit molekülü



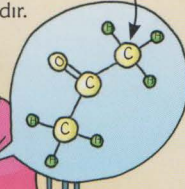
su molekülü



Aseton

Aseton, karbon, hidrojen ve oksijenden oluşan bir **bileşiktir**. Tırnak ojesini çıkarmak ya da yapıştırıcıları inceltmek için kullanılan bir sıvıdır.

Aseton molekülü

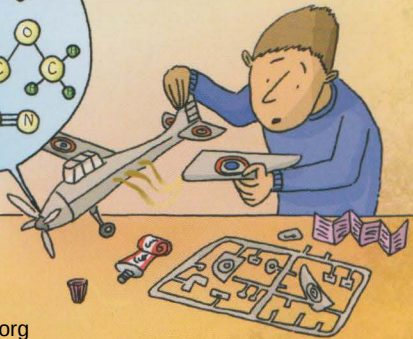
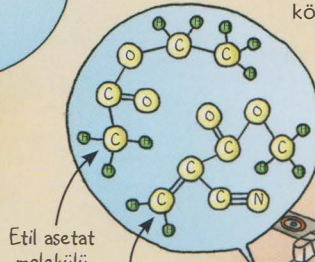


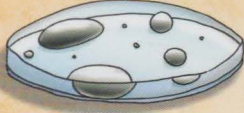
Etil asetat molekülü

Siyanoakrilat molekülü

Yapıştırıcılar

Çoğu yapıştırıcı (karbon, hidrojen, oksijen ve azottan oluşan siyanoakrilat gibi) yapışkan ve acıci bileşiklerin ve (karbon, hidrojen ve oksijenden oluşan etil asetat gibi) kötü kokan sıvıların oluşturduğu, yavaşça kuruyup sertleşen **karışımlardır**.





Cıvayla tanış

Oda sıcaklığında sıvı hâlde bulunan tek metal cıvadır. Sıcaklık -39°C 'ye düşene dek donmaz ve inanılmaz yüksek bir sıcaklık olan 357°C 'ye çıkıncaya dek de kaynamaz.



Cıva genellikle sıcaklık ölçmekte kullanılır. Cıva ısındıkça genişler. Kenarı işaretlenmiş bir termometrenin içindeyken cıvanın ne kadar genişlediğini görebilirsiniz, bu da size sıcaklığın ne kadar olduğunu gösterir.



Mutlak soğuk

Kimyacılar, eğer sıcaklık gerçekten çok, yani $-273,15^{\circ}\text{C}$ 'ye kadar düşürülebilirse, atomların hareketinin duracağını düşünüyor. Buna mutlak sıfır diyorlar. Maddelerin sıcaklığını tam bu dereceye değil, ancak ona yakın sıcaklıklara kadar düşürebiliyorlar, bu yüzden tam o sıcaklıkta ne olacağını henüz yüzde yüz bilmiyoruz.

Bir hâle dönüşmek

Maddeler **kati**, **sıvı** ve **gaz** olmak üzere üç hâlden birinde bulunabilir. Çoğu madde aynı anda olmamak koşuluyla üç hâlde de bulunabilir. Suyu ele alalım örneğin. Genellikle sıvıdır ama sıcaklığa bağlı olarak kati (buz) ya da gaz (buhar) hâlinde olabilir.

Sıcaklık neden önemlidir?

Kimyacıların keşfettiği en tuhaf şeylerden biri, hiçbir şeyin aslında tamamen durağan olmadığıdır. Kati bir tahta parçasını ele alalım. Hareket ettiğini göremiyor olabilirsiniz, ama aslında tahtayı oluşturan atomlar ve moleküller sürekli kıpır kıpır ve hareket hâlindedirler. Ne kadar hareket ettikleri, ne kadar sıcak olduklarına bağlıdır.

Moleküller soğukken fazla enerjileri yoktur. Bu yüzden sıkıca paketlenmiş şekilde dururlar ve bir katiyi oluştururlar. Ama o zaman bile oldukları yerde hafifçe titreşirler.

Biraz daha sıcak olan moleküllerin daha fazla enerjisi vardır. Hareket ederek birbirlerinden uzaklaşırlar ve bir sıvıyı oluştururlar. Yeterince hareket edebildikleri için sıvılar akabilir.

Gerçekten sıcak ve enerjisi çok olan moleküller uçarak birbirlerinden iyice uzaklaşabilirler. Bir gazda olan da budur.



Buz (kati)



Su (sıvı)



Buhar (gaz)

Hâl değiştirmek

Çoğu maddenin bir hâlden diğerine geçiş için kendine özgü bir sıcaklığı vardır. Örneğin, buz 0°C 'de eriyerek (ya da sıvılaşarak) katı buz hâlinden sıvı su hâline gelir. Bu sıcaklık, suyun **erime noktasıdır**. Su 100°C 'de **kaynarak** (ya da buharlaşarak) buhar hâline gelir. Bu ise, suyun **kaynama noktasıdır**.

Bu değişimler maddeyi soğutarak geri çevrilebilir; yeterince soğuyan bir gaz yoğunlaşarak sıvı hâle ve bir sıvı da **katılaşarak** katı hâle gelir.

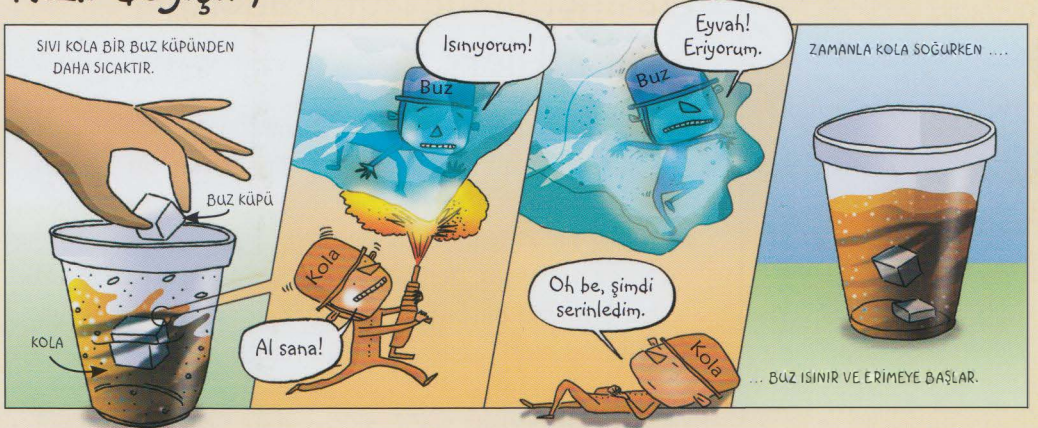


Hızlı değişim
Naftalin gibi bazı maddeler

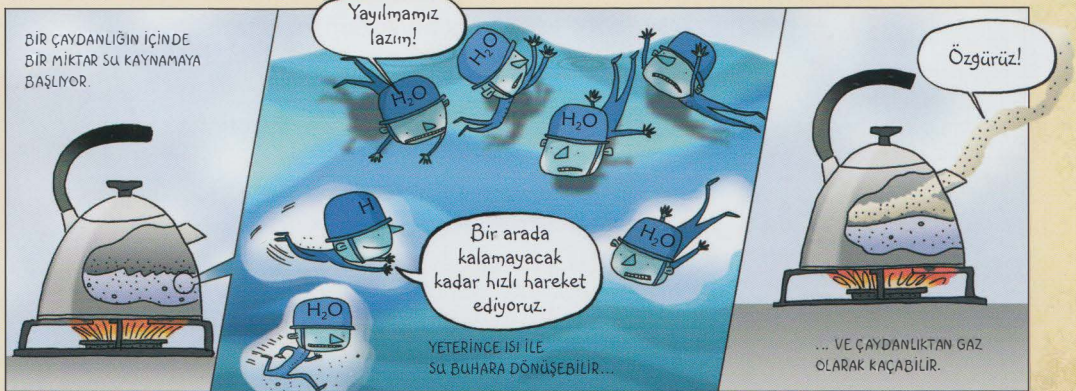
sıvı hâle hiç geçmeden, doğrudan katı hâlden gaz hâline geçer.

Buna **süblimleşme** denir. Bu yüzden naftalin ardında yalnızca bir koku bırakarak havaya karışır.

Hızlı değişim



Su kaynarken ne olur?





Genellikle size çarpan hava moleküllerini fark etmezsiniz. Ama bazen normalde olduğundan daha hızlı hareket ederler. İşte rüzgâr budur.

Havadaki moleküller

Hava, farklı gazların atomlarından ve moleküllerinden oluşur. Sürekli kıpır kıpırdırlar ve eşyalara çarpıp dururlar. Bu **hava basıncı** denen bir şeyi oluşturur.

Senin sen olarak bir bütün hâlinde kalabilmen için hava basıncına ihtiyacın var. Vücudunun içinde kan pompalanır ve içerden dışarı doğru itilir, ama hava basıncı da onu geri iter. İşte bu hassas denge sayesinde derin patlayıp parçalanmaz.

Basınç, maddenin hâllerini nasıl etkiler?

Bir maddenin üzerindeki basınç o maddenin moleküllerinin ne kadar rahatça hareket edebileceğini etkiler. Bu yüzden bir sıcaklık değişimi olmasa bile, bazen sadece basıncın değişmesi hâl değişimine neden olur.

Örneğin, bir gazı gerçekten dar bir yere sıkıştırmak gazın üstüne fazladan bir basınç uygular. Bu, bazı gazları sıvıya dönüştürüp öyle kalmalarını sağlayabilir.

Çok düşük sıcaklıklarda azot gazı sıvı hâle gelir. Bu sıvı, molekülleri yayılıp tekrar gaza dönüşmesin diye basınçlı bir kaptan saklanabilir, kap oda sıcaklığında tutulsa bile.

Sıvı azot kaptan salındığı zaman, oda sıcaklığında, anında tekrar gaza dönüşür.

Bu sarı renkli teneke kutunun içinde sıvı azot bulunuyor. Döküldükçe gaza dönüşüyor. Dönüşüm için havadaki moleküllerden ısı alıyor. Bunun karşılığında, havadaki su buharı yoğunlaşıp suya dönüşüyor ve bu da beyaz sis olarak görünüyor.



Su basıncı

Su, havadan daha ağırdır. İşte bu yüzden su altında karadakinin daha fazla basınç vardır.

Ne kadar derine inerseniz basınç o kadar artar.

Deniz diplerine inen denizaltıların her yandan iten su basıncına dayanabilmeleri için inanılmaz kalın gövdeleri olması gerekir.

Bunu nereden biliyoruz?

Gazlar her zaman içinde bulundukları boşluğu dolduracak şekilde yayılırlar. Bundan dolayı gazları yakalayıp incelemek çok kurnazlık gerektirir. 17. Yüzyılda yaşamış İrlandalı kimyacı Robert Boyle bunu becerebilen ilk kişilerdendir.

İlk önce (fizikçi arkadaşı Robert Hooke'un yardımıyla) hiç hava sızdırmayan bir kap yaptı. Sonra bunun içinden havayı tekrar emebilecek bir pompa yaptı. Bu pompayla deneyler yaparak Boyle, üzerine basınç uygulayarak bir gazı daha az yer kaplayacak hâle getirebildiğini ve bunun tersini de yapabileceğini keşfetti.

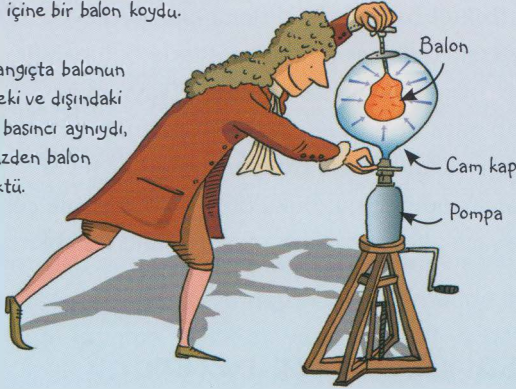
Gaz gerçeği

Aynı basınçta ve sıcaklıkta, bir gazın bir litresinde bulunan molekül sayısı herhangi başka bir gazın bir litresinde bulunan molekül sayısı tam olarak aynıdır.

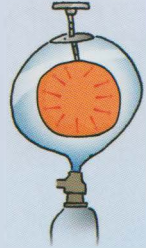
Boyle içine hava üflemeden bir balonu nasıl şişirdi?

1. Boyle, pompasına bağlı cam bir kabın içine bir balon koydu.

Başlangıçta balonun içindeki ve dışındaki hava basıncı aynıydı, bu yüzden balon sönüktü.



2. Pompa cam kabın içindeki havayı emip dışarı attı, ama balondakini değil.

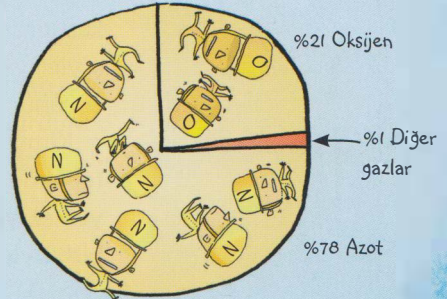


3. Kabın içinde hava kalmadığı için balonun içindeki hava onu dışı doğru iterek şişirdi.

Boyle, pompasını başka deneyler için de kullandı. Hayvanların nefes alması ve mumların yanmaya devam etmesi için havanın gerekli olduğunu kanıtladı. Ama havanın nelerden oluştuğunu hiç öğrenemedi.

Hava aslında farklı gazlardan oluşan bir karışımdır, ama bu gazların çoğu 20. yüzyıla dek keşfedilememişti. Birbirlerinden ayrıştırılmaları gerçekten çok zordu.

Havanın içinde ne var?



Tuzla ilgili gerçekler



Özelliklerinizi bilin

İki yüz yıl önce bilim insanları ne atomların var olduğunu, ne de farklı atom çeşitlerini biliyordu. Ama ilk kimyacıların maddelerin nasıl çalıştığı ve neler yapabildiği hakkında çok fazla bilgileri vardı. Bunun nedeni bir maddenin fiziksel ve kimyasal özellikleri olarak bilinen şeyleri araştırarak incelemiş olmalarıydı.

Fiziksel özellikler nelerdir?

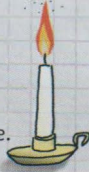
Fiziksel özellikler çoğunlukla bir maddenin kendi başınayken neye benzediğini anlatır. En temel örnek maddenin görünümüdür. Bir maddenin ne renk olduğu, nasıl koktuğu ve oda sıcaklığında hangi hâlde bulunduğu gibi birçok fiziksel özelliğini belirlemek kolaydır.

Başka fiziksel özellikler de basit testlerle bulunabilir. Örneğin, bir sıvının **kaynama noktasını** (kaynadığı ve hâl değiştirip gazla döndüğü sıcaklığı) bulmak için sıvıyı ısıtabiliriz. Eğer elimizde bir katı varsa ona bir şeyle vurarak, parçalandığını mı, büküldüğünü mü yoksa çentik bile atılamayacak kadar sağlam mı olduğunu bulabiliriz.

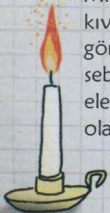
Alev alan tuz



1. Bir mum yak.
2. Bir kaşığa bir miktar tuz koy.
3. Tuzu mumun üstüne dök ve izle.



Minik turuncu kıvılcımların çıktığını görmelisin. Bunun sebebi tuzun içindeki elementlerden biri olan sodyumun turuncu alev çıkarmasıdır.



Kimyasal özellikler nelerdir?

Kimyasal özellikler çoğunlukla bir maddenin neler yapabildiğini anlatır, ısıttığınızda ya da başka maddelerle karıştırdığınızda maddeye ne olduğu gibi. Örneğin bazı şeyler yanarken başka bir renk alır, suyla karıştırıldığında çözünür ya da asitle karıştırıldığında patlar.

Kimyasal bir özelliği sınamanın tek yolu bir kimyasal tepkime oluşmasını sağlamaktır. Tepkime oluşturmak biraz yemek yapmaya benzer. Kimyacılar bunu farklı maddeleri birbiriyle karıştırarak ve genellikle ısıtarak yapar.

Şeyleri çözündürmek

Eğer ılık suyun içine şeker atıp karıştırırsak, şeker gözden kaybolur. Kimyacılar buna **çözünme** der. Şeker ve su molekülleri birbirine karışmıştır. Bu şekilde bir bileşik oluşturmak üzere bağ yaptıkları aklınıza gelebilir, ama yapmamışlardır. **Çözelti** denen bir sıvı karışımı hâline gelmişlerdir. Bunu yapabilmek hem şekerin, hem de suyun bir özelliğidir.

Suyun başka bir özelliği de ısındıkça içinde bir şeylerin çözünmesinin kolaylaşmasıdır. Bu, neden bazen soğuk bir bardak çayın dibinde yapışkan bir katman bulduğunuzu açıklar. Bu, su soğudukça sudan 'ayrılan' şekerdir.



Suyun ve şekerin içindeki moleküller bir çözelti oluşturmak üzere birbiriyle karışır.

Sıvı yağ suda çözünmez. Karıştırırsan bile kısa süre sonra tekrar yüze çıkar.



Saf ve basit

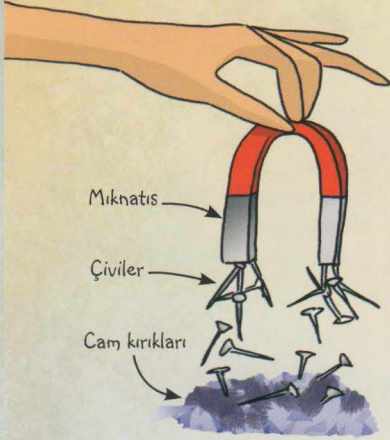
Bir madde yalnızca bir çeşit atom ya da molekül içerirse ve içine başka şeyler karışmamışsa kimyacılar bunu **saf** olarak tanımlar. Bir numunenin saf olup olmadığını anlamamanın bir yolu fiziksel özelliklerine bakmaktır.

Örneğin, saf suyun fiziksel özelliklerinden biri 100°C'de kaynamasıdır. Su olduğu düşünülen bir madde eğer 100°C'de kaynamıyorsa, bu ya su değildir ya da saf su değildir. Bir numuneyi saf olmaktan çıkarıp katışıklı hâle getiren maddelere **kirlетici madde** denir. Bunlar numunenin kaynama noktasını değiştirir.

Musluk suyu hiçbir zaman saf değildir. Bu yüzden eğer musluk suyunun kaynama noktasını ölçebilseydin (ki bunun için laboratuvarıdan özel bir termometre alman gerekirdi) 100°C'nin biraz üzerinde kaynadığını bulurdun. Bunun sebebi zararlı mikropları öldürmek için eklenmiş olan az miktarda klor içermesidir.

Basıncı unutmayın
Yüksek dağların tepelerinde hava basıncı deniz seviyesinde olduğundan daha azdır. Bu, suyun normalden daha düşük bir sıcaklıkta kaynayabileceği anlamına gelir. Ama 'soğuk' kaynamış suyla demlenen çay pek lezzetli değildir.





Maddeleri ayırtırmak

Kimyacılar maddenin özellikleri hakkında bildiklerini saf olmayan madde örneklerinin içinden saf maddeleri çıkarıp almak için kullanabilir. İşte bazı örnekler:

Çelik çivileri cam kırıklarından nasıl ayırabiliriz?

Bir mıknatıs kullanın. Çiviler mıknatıs tarafından çekilip mıknatısa yapışacak, cam kırıkları ise yapışmayacaktır.

Özel gereçler

Karışımları ayırtırmak doğru araç gereci kullandığınızda kolaydır. Kimyacılar genellikle tam istedikleri şeyleri temin edebilmek için, kendi cam tüplerini ve şişelerini kendileri yaparlar.



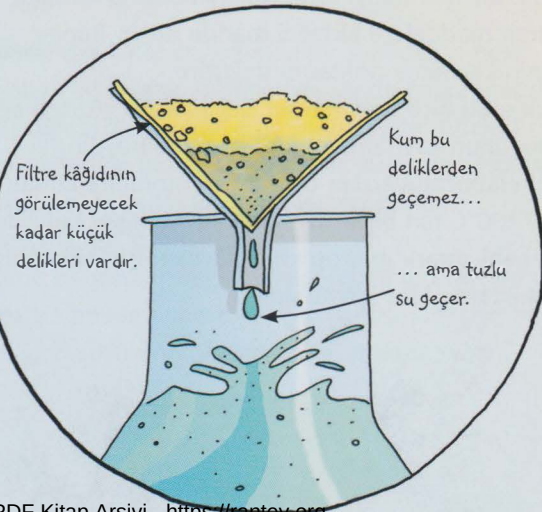
Bu ayırma hunisi, iki sıvıyı görmeyi ve sıvının birini akıtarak diğerinden ayırmayı kolaylaştırır.

Tuzu yağdan nasıl ayırabilirsiniz?

Tuzlu yağ, su dolu bir sürahinin içine boşaltın. Tuz suda çözünürken, yağ çözünmeyecektir. Yağ, suyun üstünde yüzer ve dikkatlice boşaltılıp alınabilir (ya da soldaki gibi bir ayırma hunisi kullanılarak çıkarılabilir). Daha sonra bu tuzlu su kaynatılırsa, su buharlaşır ve geride tuz kalır.

Bir kum ve tuz karışımını nasıl ayırabiliriz?

Karışıma su ekleyin. Bu, tuzu çözer ama kumu çözmez. Eğer bunu bir **filtre kâğıdına** döküp süzerseniz, **filtre kâğıdının** üstünde kum taneleri birikirken tuz çözeltisi içinden akıp geçer. Buna **filtrasyon** yani **süzme** denir. Son olarak da su kaynatılıp buharlaştırılırsa, geride tuz kalır.



Bir çözelti nasıl ayrıştırılabilir?

Çözeltileri ayrıştırmak çetrefilli görünebilir çünkü içindeki moleküller iyice karışmıştır. Ama bir kimyacının tüm bilmesi gereken **çözünen** ve **çözücü** (sıvı) maddelerin özelliklerini bilmektir.

1 Numaralı ayrıştırma tekniği: Damıtma

Damıtma, kaynama noktalarını kullanarak çözeltileri saflaştırmanın bir yöntemidir. Genellikle amaç çözücüyü kaynatıp saf sıvı olarak biriktirmektir.

Bir çözeltinin ısıtılması, çözücüyü kaynatır ve gaza dönüştürür. Bu, geride çözücüye karışmış olan çözüneni bırakır. Bu sırada gaz uzun bir borunun içinden geçebilir. Borunun etrafından soğuk su geçirilir. Bu, gazı tekrar sıvı hâle gelene dek soğutur. Bu sıvı saftır ve artık biriktirilebilir.



Yakıtları damıtmak

Ham petrol, yakıtlardan ve başka yararlı maddelerden oluşan bir karışımdır. Bunların her biri kimyacıların maddelerin kaynama noktalarıyla ilgili bilgilerinin kullanıldığı **kısmi damıtma** denen bir teknikle ayrıştırılabilir.

Ham petrolün içindeki maddelerin çok farklı kaynama noktaları vardır. İlk 36°C 'de doğal gaz kaynar, sonra 71°C 'de benzin kaynar ve en son 515°C 'de katran kaynar.



Kendi damıtmanı kendin yap

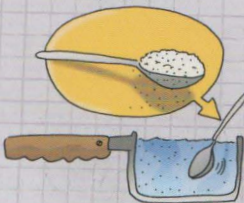
Bu deney şekerli sudan saf suyun nasıl damıtılacağını gösteriyor.



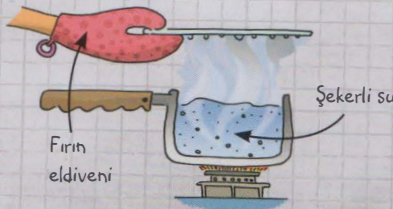
TEHLİKE

Dikkatli ol: Buhar çok sıcaktır, yakabilir.

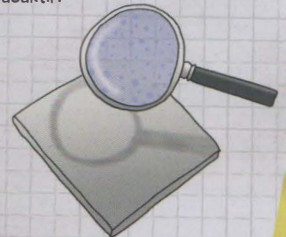
1. Bir tencereye bir bardak su doldur sonra bir kaşık dolusu şekeri katıp karıştır. Artık tadı şekerli olacaktır.



2. Şekerli suyu kaynayana kadar ısıt. Eline bir fırın eldiveni giyerek oluşan buharı metal bir tepside biriktir.



3. Tepsinin üstünde buhar yoğunlaşıp su damlacıkları oluşturur. Tadına bak, artık şekerli olmayacaktır.



2 Numaralı ayırıştırma tekniği: Kromatografi

Kim geliştirdi?

Ben! Mikail Tsvet.
190'lerde, bitkileri yeşil yapayın
ne olduğunu bulmak için
kromatografiyi geliştirdim.



Kromatografi birçok maddeden oluşan karışımları ayırıştırmada kullanılır. İki çeşidi vardır: kâğıt ve gaz.

Kâğıt kromatografisi bilim insanlarına bir karışımın farklı kısımlarının neler olduğunu söyler. Ama bunları saflaştırmaz. Ayırıştırmak olan karışım bir çözücünün içinde çözündürülür. Sonra çözelti uzunca bir kâğıt parçası boyunca emilir.

Farklı çözünenler kâğıdın üstünde yayılır. Kâğıda ne kadar sıkı tutunduklarına bağlı olarak (ki bu onların özelliklerinden biridir) bazıları diğerlerinden daha ileri yayılır. Bu kâğıt parçası **kromatogram** olarak bilinir. Kimyacılar bunu inceleyerek üzerine yayılmış olan farklı maddeleri belirleyebilir.

Gaz kromatografisi bir karışımın içindeki çok az miktarlardaki maddeleri belirlemeye yarar. Bu, yalnızca birkaç molekül bulunması durumunda bile işe yarar. Kimyacılar test edilecek maddeyi gaza dönüştürüp bir makineye gönderir. Bir bilgisayar makinesinin içindeki moleküllerin nasıl yayıldığını kaydeder ve bir kromatogram oluşturur.

Kimyacılar molekülleri belirlemek için bunu bilinen maddelerin kromatogramlarıyla karşılaştırır.

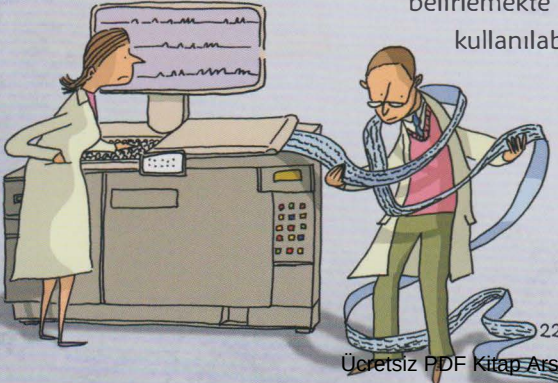
Gaz kromatografisi makinesi, bir örneği ayırıştırmak için kâğıt yerine bir sıvı ya da bir gaz kullanır. Bu, ayırıştırmak kısımların makineden geçtikten sonra toplanabileceği anlamına gelir. Yani bu yöntem maddelerin ne olduğunu belirlemede kullanılabileceği gibi saflaştırmakta da kullanılabilir.

Bilgisayardan çıkan bir kromatogram kocaman bir grafiğe benzer. Kimyacılar bundan bir sürü bilgi edinebilir.



İpucu
peşinde
Dedektifler

bir suç mahallindeki
zehir ve patlayıcı gibi
bilinmeyen maddeleri
belirlemek için
kromatografiyi kullanır.



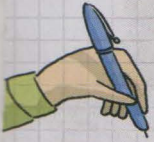
Kendi kromatografini kendin yap

Çoğu keçeli kalem ona rengini veren bir boya karışımı içerir. Kâğıt kromatografisini kullanarak boyaları kendin ayırıştırabilirsin.

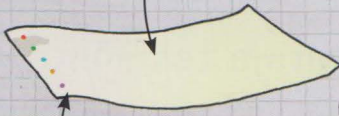
1. Kahve filtre kâğıdından bir şerit kes. Birkaç keçeli kalemle şeridin alt kısmının az yukarısına hafifçe mürekkep bulaştır.

2. Kâğıdın üst kısmını bir kurşun kalemin etrafına sar, yapıştır ve içinde biraz su bulunan bir bardağın içine sallandır.

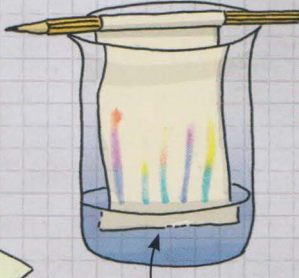
3. Birkaç dakika böylece bırakın. Her mürekkep noktası, kâğıdın üstüne doğru yayılıp farklı boyalarına ayrılmalıdır.



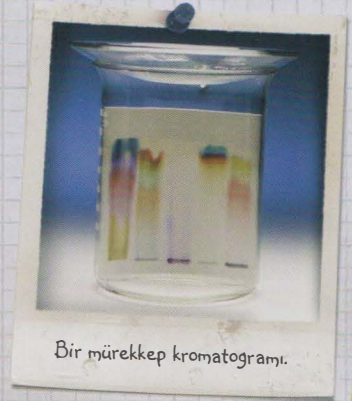
Filtre kâğıdı



mürekkep lekeleri



Kâğıdın alt kısmı suya ancak değiyor olmalıdır. Suyun mürekkep lekelerine değmesi gerekmez.

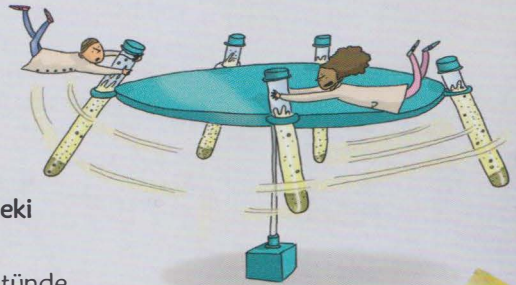


Bir mürekkep kromatogramı.

3 Numaralı ayırıştırma tekniği: Santrifüjleme

Santrifüjleme ile farklı yoğunluktaki maddeleri ayırmak için, **santrifüj** denen bir makine kullanılır. Yoğunluk, belli bir **hacimdeki kütle** ya da madde miktarıdır. Fazla yoğun olmayan şeyler daha yoğun olan şeylerin üstünde yüzer. Örneğin, yağ sudan daha az yoğundur, bu yüzden yağ suyun üstünde yüzer.

Çözelti deney tüplerine konulup santrifüje yerleştirilir. Çok hızlı dönerek daha yoğun olan kısımları tüplerin dibine çökmeye zorlar. Eğer çözelti katı parçalar da içeriyorsa, bunlar da batıp en dibe çöker.



Kan bilimi
Spor yetkilileri

kan örneklerini kontrol etmek için çoğu zaman santrifüjleme kullanır. Bu yolla, bir sporcunun yasadışı ilaç alıp almadığı ortaya çıkarabilir.



Kayalarla tepkimeler

Boksit, madencilerin yer altından kazıp çıkardığı bileşiklerden oluşan bir karışımdır. Bir fabrikada,



teknisyenler kullanışlı bir metal olan alüminyumu ayırmak için "Bayer işlemi" denen bir dizi kimyasal tepkime gerçekleştirirler. Bu süreç

ardında atık kaya parçaları ve bazı atık gazlar bırakır.



Elektroliz ne işe yarar?

Elektroliz bir şeyleri metalle kaplamak için kullanılabilir. Çivi gibi demirden yapılmış nesneleri paslanmaya karşı korumak için çinkoyla kaplamak amacıyla sıkça kullanılır. Bu işleme **galvanizleme** denir.

Bileşikleri ayırmak

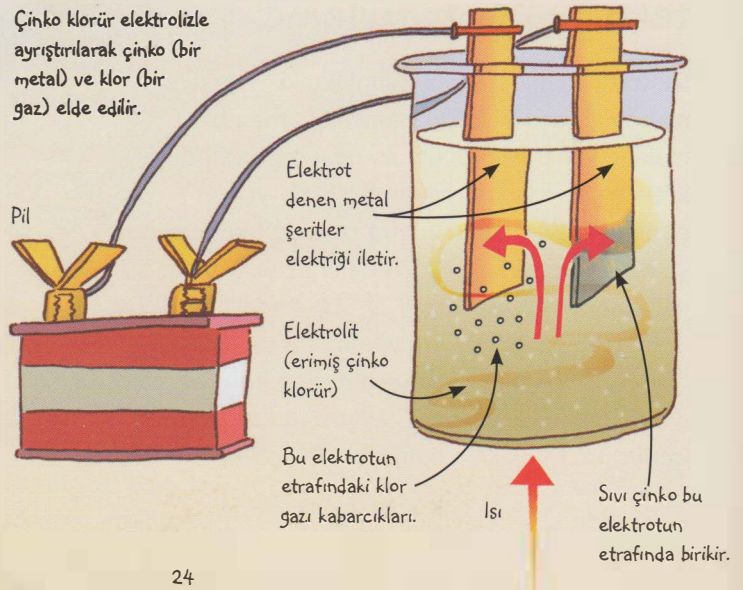
Bileşikleri ayırmak, karışımları ayırmaktan daha çetrefillidir. İçlerindeki elementleri çıkarmak demek yalnızca bir çeşit molekülü diğerlerinden ayırmak değil, her molekülü bölüp ayrı ayrı atomlarına ayırmak demektir.

Bileşikler kimyasal tepkimelerle oluşur. Bu yüzden bunları ayırmanın bir yolu başka bir tepkimeyi tetiklemektir. Örneğin, kimyacılar kayayı karbonla birlikte ısıtarak, kayaya benzeyen bakır oksit bileşiğinden bakırı ayırabilir. Karbon, bakırla yer değiştirerek ardında karbon dioksit ve saf bakır bırakır.

4 Numaralı ayırıştırma tekniği: Elektroliz

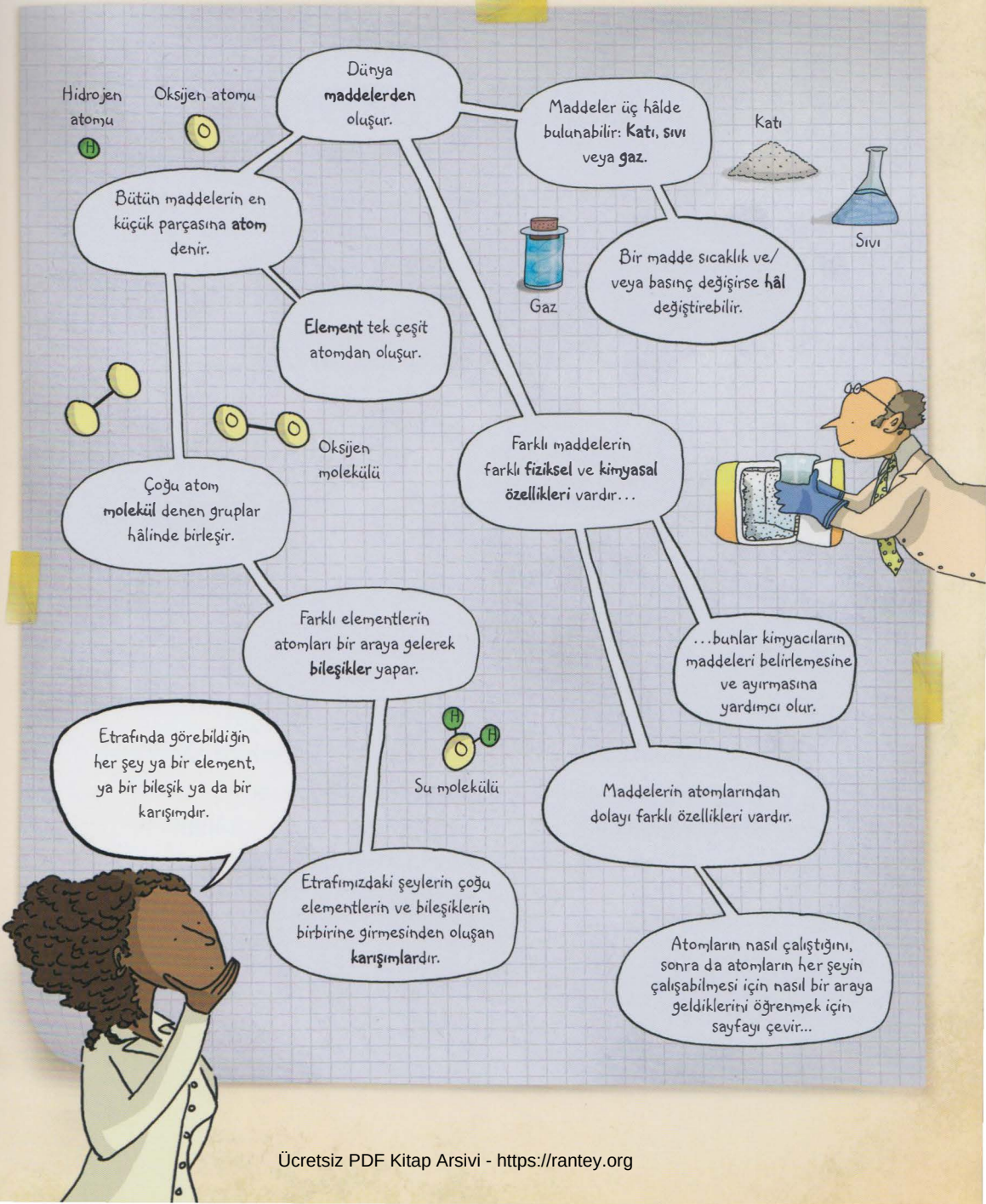
Bazı bileşikler elektrik kullanılarak ayrıştırılabilir. Bileşik eritilerek ya da bir çözücünün içinde çözündürülerek, **elektrolit** denen bir şey oluşturulur. Sonra üzerinden elektrik akımı geçirilerek bileşik parçalarına ayrılır. Buna **elektroliz** denir.

Çinko klorür elektrolizle ayrıştırılarak çinko (bir metal) ve klor (bir gaz) elde edilir.



Öykünün buraya kadar

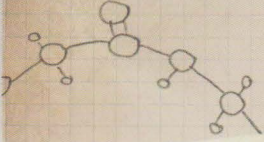
Dünya nelerden oluşur? İşte bir kimyacının bu soruya verebileceği yanıtlardan bazıları.



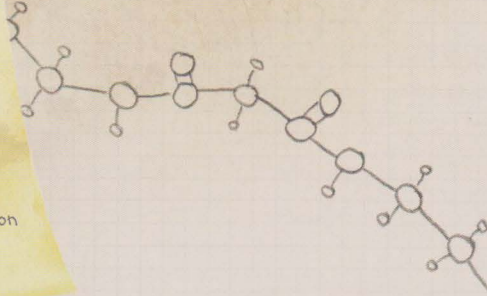
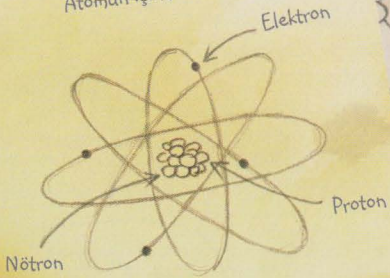
Bu kimyacı rüyasında
ne görüyor?



Hangi moleküller uzun
zincirler hâlinde olur?



Atomun içinde ne var?



Kimyasallar elektrik
lambalarının nasıl farklı
renkte ışık yaymalarını sağlar?

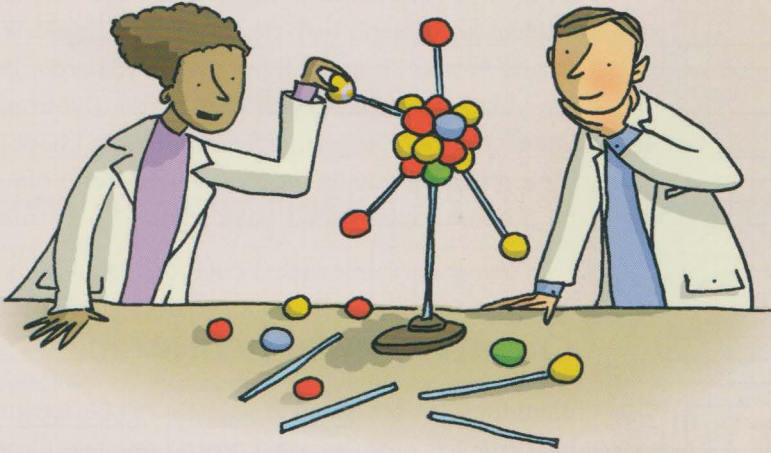


Bu simge ne
anlama geliyor?



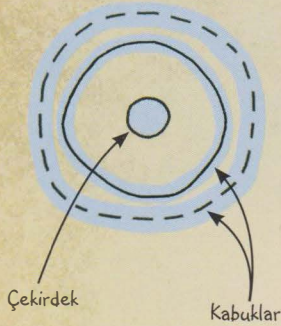
2. Bölüm

Bütün bunlar nasıl çalışır?



Kimyanın ardındaki büyük sır atomlardır. Maddelerin farklı görünmesinin ve farklı özellikleri olmasının nedeni, sırf yapıldıkları atomlarla ilgilidir. Maddeler arasında kimyasal tepkimelerin olmasının nedeni de her atomun içindeki parçalarla ilgilidir.

Bir atomun parçaları



Atomun içinde ne saklı?

Her atomun ortasında **çekirdek** denen merkezi bir kısım vardır. İçinde birbiriyle aynı büyüklükte olan **proton** ve **nötron** denen parçacıklar bulunur. Atomun geriye kalan kısmının çoğu boşluktur, ama en uçta **elektron** denen, daha da küçük, çekirdeğin etrafında katmanlar hâlinde hızla hareket eden parçacıklar bulunur. Bu katmanlara **kabuk** denir. Küçük atomların yalnızca bir kabuğu vardır, ama daha büyük atomların birkaç tane kabuğu bulunur.

Hem protonların hem de elektronların **elektrik yükü** vardır. Atomu bir arada tutan işte bu yüklerdir. Protonların artı yükü, elektronların eksi yükü vardır. (Nötronların yükü yoktur.) Yükler dengelendiğinde birbirinin etkisini götürür. Bir atomun eşit sayıda protonu ve elektronu olduğu için, bir atomun toplamda hiç yükü yoktur.

Elektronları hissetmek

1. adım: Bir balonu şişirip halıya sürter.
2. adım: Balonu başına yaklaştır, saçlarının balona yapıştığını fark edeceksin.

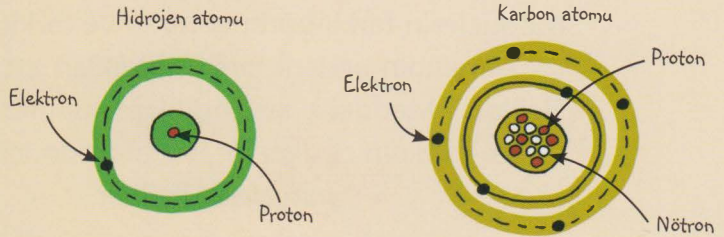


Ne oluyor?

Balonu sürtmekle, balon yüzeyine bir sürü elektron gelir. Bu, balonun saçına yapışmasını sağlayan minik bir elektrik yükü oluşturur. Buna 'statik (durgun) elektrik' denir.

Bir atom nasıl belirlenir?

Bilim insanları bir elementi yalnızca tek bir ipucuna bakarak belirleyebilir: atomlarındaki proton sayısına. Örneğin, yalnızca bir protonu olan atom hidrojen atomudur. Altı protonu olan atom da karbon atomudur.

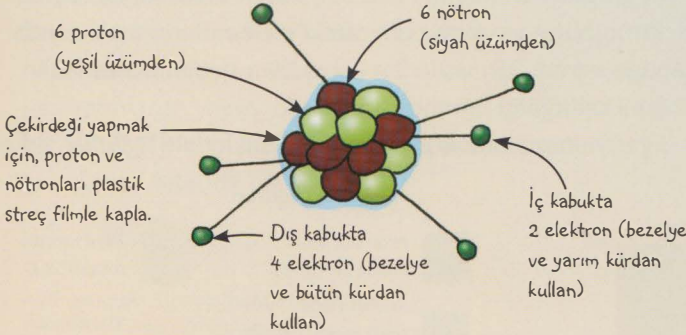


Hidrojen atomu sıra dışıdır. Hiç nötronu yoktur. Diğer bütün atomlarınsa vardır ve genellikle proton sayısı ile aynı sayıdadır.

Karbon atomunun çekirdeğinde altı proton ve altı nötron vardır. Ayrıca iki kabuğa yerleşmiş altı elektronu vardır.

Kendi karbon atomu modelini yap

Kimyacılar sıklıkla atomun parçalarının nasıl bir araya getirildiğini anlamak için atom modelleri yaparlar. Sen de üzüm, bezelye, streç film ve kürdan kullanarak kendi basit modelini oluşturabilirsin. İşte bir karbon atomu modeli:



Maddeleri isimlendirmek

Bilim insanları sıklıkla maddeleri anlatmak için simgeler kullanırlar. Örneğin, oksijenin simgesi O_2 'dir. Oksijenin simgesi hep 'O' harfidir. (Her zaman alt köşeye ve biraz daha küçük yazılan) '2', bir oksijen molekülünde iki adet oksijen atomu olduğu anlamına gelir.

Bileşikler adlarını kendilerini oluşturan elementlerin adlarının birleşmesinden alır. Örneğin, karbon dioksit CO_2 'dir. Bu, bir karbon (C) atomundan ve iki oksijen (O) atomundan oluştuğu anlamına gelir. $CaCl_2$ kalsiyum klorürdür; bir kalsiyum (Ca) atomundan ve iki klor (Cl) atomundan oluşur.

Neyse ki, her elementin adını ve simgesini ezberlemek zorunda değilsin. **Periyodik Tablo** denen bir çizelgeye bakarak bu elementlerin isimlerini ve daha pek çok başka şeyi bulabilirsin. Daha fazlasını öğrenmek için sayfayı çevir.

Bütün atomlar

Bir sonraki sayfadaki çizelge her atomun kaç protonu, nötronu ve elektronu olduğunu gösteriyor.

Çizelgedeki herhangi bir atomun modelini yapabilirsin, tabi yeterince meyve bulabilirsen.



Simgeler

Çoğu elementin simgesi, adının İngilizcedeki baş harfinden ibarettir.

O = Oksijen; C = Karbon
Bazılarında iki harf kullanılır (ilk harfi hep büyük harfle yazılır):

Mn = Manganez; He = Helyum

Ve bazılarında ise Latince ya da Arapça adlarında bulunan harfler kullanılır:

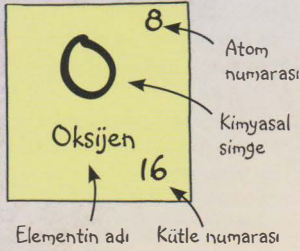
K = Potasyum (Arapça: Kalyum)

Fe = Demir (Latince: Ferrum)

Bütün kimyasalların resmi bilimsel adları vardır, ama bunların günlük kullanılan adları da vardır. Örneğin, 'dihidrojen monoksit' günlük yaşamınızda 'su' olarak bilinir.



Her kutunun içinde ne var?



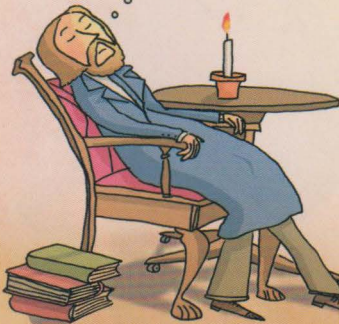
Atom numarası proton sayıdır.

Kütlesi numarası proton ve nötron sayılarının toplamıdır.

Buna 'kütlesi numarası' denmesinin nedeni, bunun aynı zamanda her atomdaki madde (ya da kütlesi) miktarını göstermesidir. Elektron o kadar küçüktür ki, kütlesi bir proton ya da nötronun kütlesinin sadece 1800'de biri kadardır. Bu yüzden elektronların neredeyse hiç kütlesi yoktur denebilir.

Periyodik Tabloyu kim ortaya çıkardı?

Bir sürü kişi bir elementler tablosu yapmayı denemiştir, ama tam olarak işe yarayan ilk tabloyu 1869'da Rus kimyacı Dimitri Mendeleev yapmayı başarmıştı. Bu şekilde tablo yapma fikrinin kendisine rüyada geldiğini söylemiştir.



Periyodik Tablo

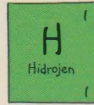
Periyodik Tablo bütün elementleri **atom numarasına** (bir atomdaki proton sayısına) göre sıralar. Tablo, **periyot** denen satırlara ve **sütunlara** bölünmüştür. Bu sütunlardan sekiz adedine **grup** denir.

Aynı gruptaki elementlerin en dış kabuklarında aynı sayıda elektron bulunur. Aynı periyottaki elementlerin aynı sayıda kabuğu vardır. 35. sayfadan kabukların neden bu kadar önemli olduğunu öğrenebilirsin.

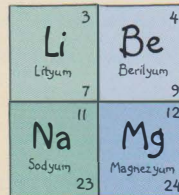
Eğer yalnızca birkaç elementin özellikleriyle ilgili bir şeyler

Element çeşitleri

Grup I



Grup II



- Hidrojen kendi başına bir çeşittir.
- Reaktif (Tepkin, yani çok tepki veren) metaller (bkz. s.126)
- Oldukça tepki veren metaller (bkz. s.126)
- Geçiş metalleri (bkz. s.126)

- Zayıf metaller (bkz. s.126)
- Yarı metaller (bkz. s.127)
- Ametaller (bkz. s.127)
- Soygazlar (bkz. s.127)

19 K Potasyum 39	20 Ca Kalsiyum 40	21 Sc Skandiyum 45	22 Ti Titanyum 48	23 V Vanadyum 51	24 Cr Krom 52	25 Mn Manganez 55	26 Fe Demir 56
37 Rb Rubidyum 85	38 Sr Stronsiyum 88	39 Y İtriyum 89	40 Zr Zirkonyum 91	41 Nb Niyobyum 93	42 Mo Molibden 96	43 Tc Teknesiyum 98	44 Ru Ruteniyum 101
55 Cs Sezyum 133	56 Ba Baryum 137		72 Hf Hafnium 178.5	73 Ta Tantal 181	74 W Tungsten 184	75 Re Renyum 186	76 Os Osmiyum 190
87 Fr Fransiyum 223	88 Ra Radyum 226		104 Rf Rutherfordiyum 261	105 Db Dubnium 262	106 Sg Seaborgiyum 266	107 Bh Bohriyum 264	108 Hs Hassiyum 269

Metallerin bulunduğu bu iki satır tabloya tam olarak oturmaz, bu yüzden genelde burada olduğu gibi altına gösterilir. Alt satırdaki elementlerin çoğu radyoaktiftir (bkz. s.41).

57 La Lantan 139	58 Ce Seryum 140	59 Pr Praseodim 141	60 Nd Neodim 144	61 Pm Prometyum 145
89 Ac Aktinyum 227	90 Th Torium 232	91 Pa Protaktinyum 231	92 U Uranyum 238	93 Np Neptünyum 237

BÜTÜN BUNLAR NASIL ÇALIŞIR?

bilirsen, tabloya bakarak bunların yakınındaki başka elementlerin özelliklerinin nasıl olabileceğini ve hangi elementlerle tepkimeye girmeye yatkın olduklarını çıkarabilirsin.

Periyodik Tablo hâlâ büyümeye devam ediyor. Sadece numaraları 93'e kadar olan elementler doğal hâlde bulunabiliyor; daha yüksek numaralı elementler laboratuvarlarda yapay olarak elde edilmiş. Şimdiye kadar hiç kimse 117 numaralı elementi yapmayı başaramadı, bu yüzden tabloda bir boşluk var.

Periyotlar

Periyotlarda soldan sağa gidildikçe atomların kütlesi artar, çünkü içlerinde daha fazla parçacık vardır.

Ancak, şaşıracaksın ama, kütleleri arttıkça boyutları küçülür, çünkü artan elektrik yükü, parçacıkları birbirine yakın tutar.

Gruplar

Aynı gruptaki elementlerin genellikle benzer özellikleri olur. Gruplarda, yukarıdan aşağıya inildikçe atomların boyutları büyür. Ayrıca erime noktaları daha düşük olur ve genellikle daha kolay parçalanırlar.

Grup VIII

Gruplar										2
Aynı gruptaki elementlerin genellikle benzer özellikleri olur. Gruplarda, yukarıdan aşağıya inildikçe atomların boyutları büyür. Ayrıca erime noktaları daha düşük olur ve genellikle daha kolay parçalanırlar.										He Helyum 4
Grup III			Grup IV		Grup V		Grup VI		Grup VII	
5			6		7		8		9	
B Bor 11			C Karbon 12		N Azot 14		O Oksijen 16		F Flor 19	
13			14		15		16		17	
Al Alüminyum 27			Si Silikon 28		P Fosfor 31		S Kükürt 32		Cl Klor 35,5	
27			31		32		33		34	
Co Kobalt 59	Ni Nikel 59	Cu Bakır 64	Zn Çinko 65	Ga Galyum 70	Ge Germanyum 73	As Arsenik 75	Se Selenyum 79	Br Brom 79	Kr Kripton 84	36
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
Rh Rodyum 103	Pd Paladyum 106	Ag Gümüş 108	Cd Kadmiyum 112	In İndiyum 115	Sn Kalay 119	Sb Antimon 122	Te Tellür 128	I İyot 127	Xe Ksenon 131	
77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
Ir İridyum 192	Pt Platin 195	Au Altın 197	Hg Cıva 201	Tl Taliyum 204	Pb Kurşun 207	Bi Bizmut 209	Po Polonyum 210	At Astatin 210	Rn Radon 222	
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	
Mt Meitneriyum 268	Ds Darmstadtium 271	Rg Röntgenyum 272	Cn Koperniyum 277	Uut Ununtriyum 284	Fl Fleroviyum 289	Uup Ununpentiyum 288	Lv Livermoryum 293	Uus Ununseptiyum 295	Uuo Ununoktyum 294	

Metaller

Metaller tel hâline getirilebilir ve elektriği iyi iletirler (38. sayfaya bakın).

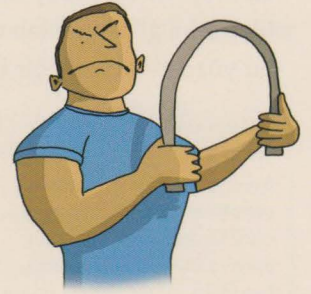


Elementlerin çoğu metaldir. Bir metali tanımanın en kolay yolu görünüşüne bakmaktır. Saf metallerin hepsi parlaktır ve başka ortak özellikleri de vardır. İşte bazıları...



Katı hâldeki metallere vurulduğunda bir çınlama sesi çıkar.

Metaller kırılmadan bükülebilir.



Reaktif Metaller

Grup I ve II'deki elementlerin hepsi çabuk tepki veren reaktif metallerdir. Bu yüzden çok nadir saf hâlde bulunurlar.

Grup I'deki reaktif metallerden ikisi, sodyum ve potasyum, o kadar çabuk tepki verirler ki suyla temas eder etmez alev alırlar.



Saf sodyum genellikle sıvı yağ dolu bir kavanozda saklanır. Sıvı yağ, sodyumu havadaki nemden ve sudan uzak tutarak tepki vermesini önler.

Geçiş Metalleri

Geçiş metalleri periyodik tablonun hayli büyük bir kısmını oluşturur. Bunların birçoğu saf hâlde bulunabildiği gibi, alaşım denen metal karışımları (67. sayfaya bakın) oluşturmak için de bir araya getirilebilir. Demir, bakır, çinko, kobalt ve cıva geçiş metalleri arasındadır.

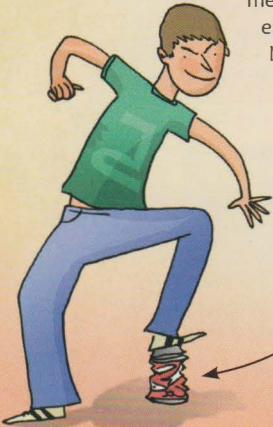


Çinko ve kobalt gibi elementler cam vitraylara renk vermek için kullanılır.

Zayıf Metaller

Grup III ile Grup VI aralığındaki elementlerin çoğu metaldir, ama bunların birçoğu diğer metallere göre daha yumuşaktır ve eritmeleri daha kolaydır. Bu özelliklerinden dolayı çeşitli eşyanın yapımında rahatlıkla kullanılırlar. Alüminyum, kalay ve kurşun zayıf metallerin en bilinen örnekleridir.

İçecek kutularının çoğu alüminyumdan yapılır. Alüminyum kolayca ezilebilen, yumuşak bir metaldir.

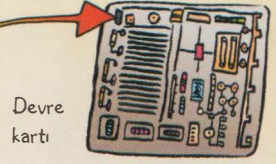


Yarı Metaller

Grup III ile Grup VI aralığındaki elementlerden yedisinin bazı özellikleri metallere, bazı özellikleri de ametallere benzer. Arada kalmış bu metallere **yarı metal** denir.



Yarı metal olan silikon elektriği iletebilir, ama sadece ısıtıldığında. Böyle davranan maddelere **yarı-iletken** denir.

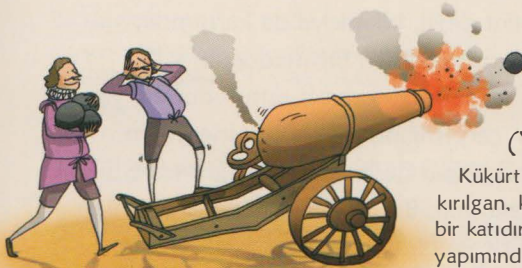
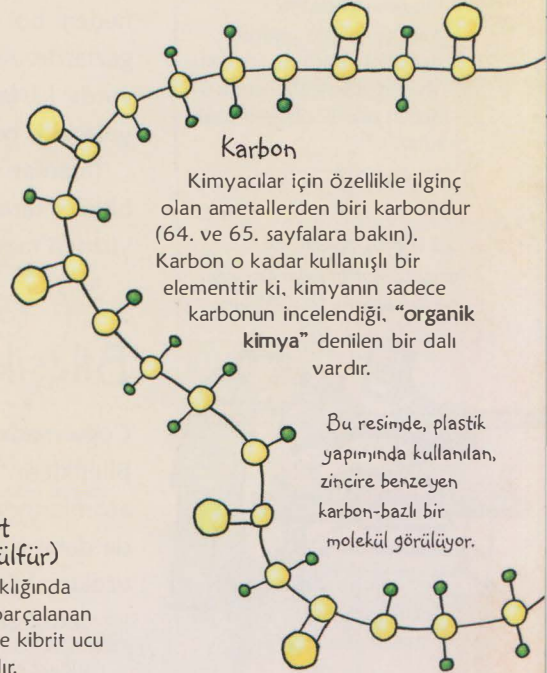


Mikroçipler genellikle silikondan yapılır ve devre kartlarında kullanılır. Isıtıldıklarında bir devreyi açar, soğutulduklarında kapanırlar.

Ametaller

Metallerin aksine, ametallerin hiçbiri ısıyı ve elektriği pek iletmez. Çoğu oda sıcaklığında gaz hâlinde bulunur.

Sadece 16 ametel olmasına rağmen içinde bulunduğumuz Dünya'nın, atmosfer, okyanuslar ve yer kabuğunun büyük bir bölümü dâhil, büyük bir kısmını bunlar oluşturur.



Kükürt (Ya da sülfür)

Kükürt oda sıcaklığında kırılgan, kolayca parçalanmış bir katıdır. Barut ve kibrit ucu yapımında kullanılır.

Soy Gazlar

Soy gazlar inanılmaz derecede tepkisiz ametallerdir. Bunların dördünün çok kullanışlı bir özelliği vardır: İçlerinden elektrik akımı geçtiğinde renkli ışık yayarlar.

Soy gazlar geceleri şehirleri aydınlatmada kullanılır.



Hangi rengi veriyorlar?

Neon kırmızı ve turuncu ışık yayar.

Argon, civayla bir arada, mavi ışık yayar.

Kripton ışıkları soluk pembedir.

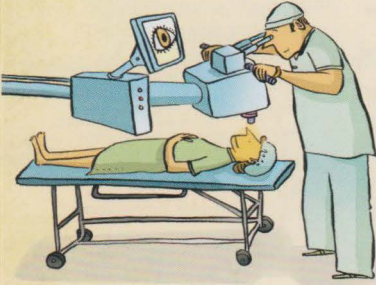
Xenon ışıkları mordur.



Güvenli saklama

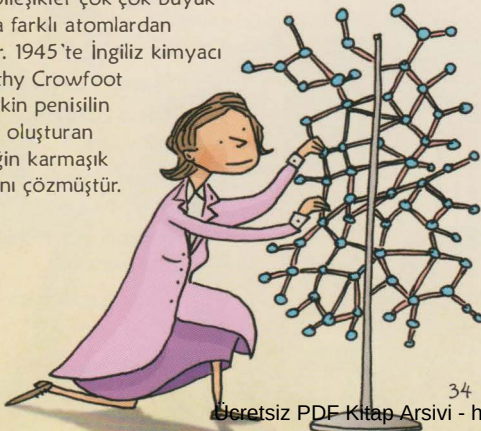
Azot genellikle yiyecek paketlerinin içinde kullanılır. Yiyeceğin bayatlamasına neden olacak oksijeni uzak tutar.

Saf kripton, örneğin göz ameliyatlarında kullanılan, çok güçlü lazerlerin bir parçasıdır.



Karmaşık bileşikler

Bazı bileşikler çok çok büyük sayıda farklı atomlardan oluşur. 1945'te İngiliz kimyacı Dorothy Crowfoot Hodgkin penisilin ilacını oluşturan bileşiğin karmaşık yapısını çözmüştür.



Saf elementler

Yalnızca birkaç element saf hâlde bulunur ve kullanılır. Örneğin, altın ya da soy gazlar gibi oldukça tepkisiz olan elementler, neredeyse hep saf hâlde bulunur. Bakır gibi bazı elementler de sıklıkla saf hâlde bulunur, çünkü yalnızca belli koşullarda tepki verirler. Diğerleri ise, örneğin karbon, oldukça kolay tepkimeye girerler, ama kendi başlarına da bulunabilirler.

Başka maddelerin element olarak bulunabilmesinin nedeni bol miktarda olmalarıdır. Oksijen de azot da reaktif gazlardır. Ama havada bunlardan o kadar bol miktarda vardır ki, tepkimeye girecekleri diğer maddelerden yeterince bulamazlar.

İnsanlar ve hayvanlar her gün oksijen solurlar, ama bitkiler tarafından daha fazlası sürekli üretilmektedir. Bu yüzden taze oksijen stoku hiç tükenmez.

Bileşikler nasıl oluşur?

Çoğu madde element değil, bileşik ya da karışımdır. Bileşiklerin var olması, tamamen bir maddenin atomlarındaki elektronlarla alakalı bir durumdur. İki ya da daha fazla atom çarpıştığında sekip birbirlerinden uzaklaşabilirler. Ama bazen de bir atomdan diğerine birkaç adet elektron aktarılır. Bu elektron aktarımı atomları değiştirir ve birlikte bağ yapmalarını sağlar. İşte böylece bileşikler oluşur.

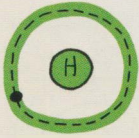
Bu sürece kimyasal tepkime denir ve bu, atomların dış kabuklarındaki elektron sayıları yüzünden gerçekleşir.

Kabuklar nasıl çalışır?

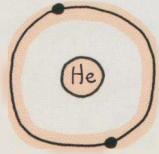
Çekirdeğin çevresindeki ilk kabuğun sadece iki elektron alacak yeri vardır. İkinci kabuğun ve daha üst kabukların sekiz elektron alacak yerleri vardır. İlk kabuk dolduğunda, ikinci bir kabuk oluşur. İkinci kabuk dolduğunda da üçüncüsü oluşur ve bu böyle sürer gider. En büyük atomların dış kabuklarına 32 adede kadar elektron sığabilir.

Kimyasal tepkimelerin anahtarı şudur: Atomların dış kabukları doluysa tepkimeye girmeleri çok az olasıdır. Başka bir deyişle, çoğu atom kararlı olmak ister, bu yüzden dış kabuklarını doldurmanın yollarını ararlar.

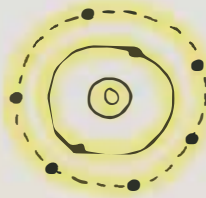
Örneğin, bir hidrojen atomunun dış yörüngesinde bir elektron vardır; ama helyum atomunda iki adet vardır. Helyum neredeyse hiç tepkimeye girmeyen kararlı bir elementtir. Ama hidrojen çok reaktiftir, çünkü sürekli kabuğunu doldurmaya çalışır.



Bir hidrojen atomunun kabuğunda bir elektronluk daha yer vardır.



Bir helyum atomunun kabuğu ise doludur.

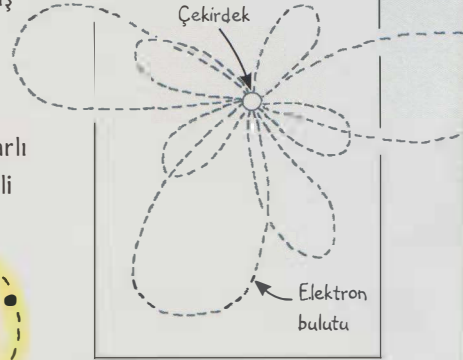


Bir oksijen atomunun dış kabuğunda altı elektron vardır, bu yüzden iki adet daha olsun 'ister'.

Etrafta dolaşmak

Elektronlar aslında düzgün yuvarlak yörüngelerde dolaşmazlar. Sadece yörüngeleri böyle çizmek kolayımıza gelir.

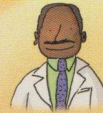
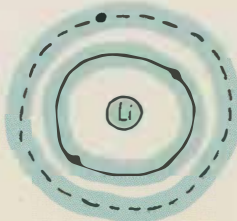
Kimyacılar gerçekte elektronların büyük olasılıkla şuna benzeyen bulutlar şeklinde hareket ettiğini düşünüyor.



Kazanmak ve kaybetmek

Dış kabuklarını doldurmak için daha fazla elektron eklemeyi atomların hepsi istemez. Bazılarının dış kabuklarında vererek kaybetmek istedikleri 'boşta' bir, iki ya da üç elektronu bulunur.

Örneğin, bir lityum atomunun üç elektronu vardır: ikisi iç kabuğunda biri dış kabuğundadır. Fazladan yedi elektron bulmaya çalışmasındansa, bir tek dolu kabukla kalmasını sağlayacak şekilde, bir elektron kaybetmesi, daha kolaydır.



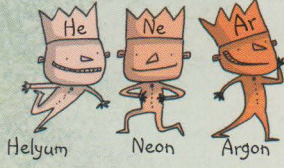
Yarı dolu

Geçiş metallerinin dış kabukları yarı

doludur (ya da yarı boştur). Memnuniyetle elektron verebilirler de, alabilirler de.

Bu, bu elementlerin özelliklerini, başka gruplardakilere göre daha zor tahmin edebiliriz anlamına gelmektedir. Bazıları gerçekten reaktif olabilirken, diğerleri çok kararlı ve tepkisiz olabilir.

Tepkime yok



Hatırlarsan, soy gazları başka bir şeyle tepkimeye sokmak çok zordu. Çünkü dış kabukları zaten dolu olduğu için, elektron alıp vermeye pek işleri olmaz.

Atomlar kabuklarını nasıl doldurur?

Bir kimyasal tepkimede atomlar elektron verebilir, elektron alabilir ya da elektronları paylaşabilirler.

Bu üç farklı şekilde olur:

1. Elektron vermek ya da almak

Bazı atomların, dış kabuklarının dolu olabilmesi için, bir ya da iki elektrondan kurtulmaları gerekir. Ama elektronlarını öyle hemen havaya salamazlar; elektrona gereksinimi olan başka atomlar bulmaları gerekir. Böyle bir atomu bulunca, kimyacıların **iyonik bağ** dediği bir alış veriş gerçekleşir.

Bak böyle bir iyonik bağ sodyum atomuyla bir klor atomu karşılaştığında nasıl gerçekleşiyor...

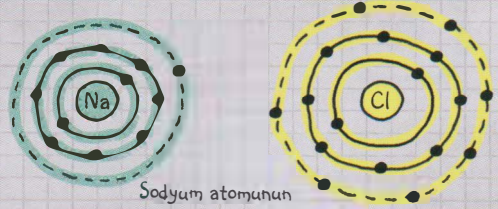
Ne oluyor?

1. Adım: Bir sodyum (Na) atomu bir klor (Cl) atomuyla karşılaşır.

Dış kabuğunun dolu olması için sodyum atomunun bir elektron kaybetmesi gerekir.

Klor atomunun ise dış kabuğunun dolu olması için bir elektron kazanması gerekir.

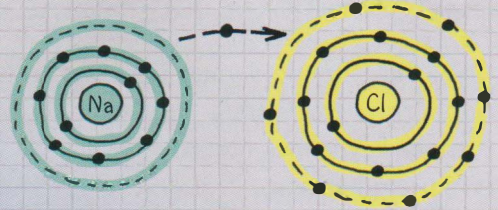
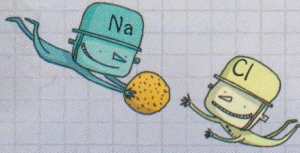
Şimdi de şekille gösterelim:



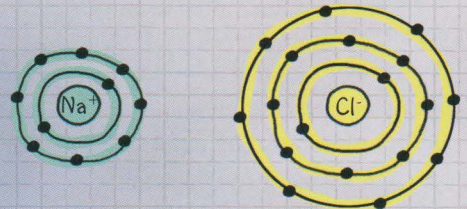
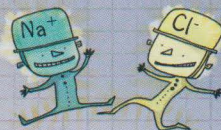
Sodyum atomunun dış kabuğunda 1 elektron...
...klor atomunununkinde ise 7 elektron var.

2. Adım:

Sodyum atomu elektronunu klor atomuna verir.



3. Adım: Sodyum atomu boş olan üçüncü kabuğunu kaybeder. Her iki atomun da artık dolu birer dış kabukları vardır.



Ama hikâye burada bitmiyor...

Elektron aldıktan ya da verdikten sonra, bir atomun elektron ve proton sayıları artık eşit olmaz. Bu durum atomlara bir elektrik yükü verir. Elektrikle yüklü böyle atomlara **iyon** denir. Elektronların eksi yükleri vardır, bu yüzden elektron alan bir atom eksi yüklü bir **negatif iyon** hâline gelir. Elektron kaybeden bir atom ise artı yüklü bir **pozitif iyon** hâline gelir.

Zıt yüklü iyonlar birbirini çeker. Sodyum ve klor atomları tepkimeye girip iyonla dönüştükten sonra, milyonlarca birbirine tutunup çıplak gözle görülebilecek kadar büyük, **kristal** denen yapıları oluşturur.

İyonik bağlar



Na⁺ bir sodyum iyonunun simgesidir (artı yüklüdür).



Cl⁻ bir klor iyonunun simgesidir (eksi yüklüdür).

Milyonlarca sodyum ve klor iyonu sodyum klorür denen (daha çok sofrata tuzu olarak bilinir) kararlı bir bileşiğin kristallerini oluşturmak üzere bağ yapar.

2. Elektronları Paylaşmak

Bazı atomlar elektronlarını paylaşarak bağ yapar. Bunu dış kabuklarını üst üste getirerek yaparlar. Paylaşılan elektronlar iki atomun arasında durarak her ikisinin de dış kabuğunun dolu olmasını sağlar. Kimyacılar buna **kovalent bağ** derler.

Bu işlem iki hidrojen atomu için şöyle gerçekleşir...



Kovalent bağlarla bağlanan atomlar genelde küçük moleküller oluşturur. Bu moleküller, yükleri olmadığı için birbirlerini pek çekmez. Aksine etrafa rahatça yayılabilirler. İşte bu yüzden, hidrojen de dâhil, kovalent bağlardan oluşan birçok element ve bileşik oda sıcaklığında gaz hâlinindedir.

Kovalent bağlar

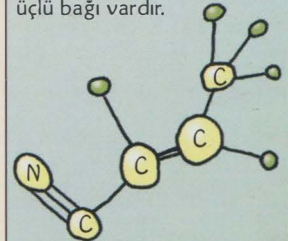
Bir hidrojen molekülünde iki hidrojen atomu bir çift elektronu paylaşır. Böylece 'tekli bağ' denen bir bağ oluşur.



Karbon monoksit gibi bazı moleküllerde ise iki çift elektron paylaşılır. Bu şekilde, bir 'çift bağ' oluşur ve şöyle çizilir:



Metil-akrilonitril 10 atomdan oluşan bir bileşiktir. Her molekülün yedi tane tekli bağı, bir tane çift bağı, bir tane de üçlü bağı vardır.





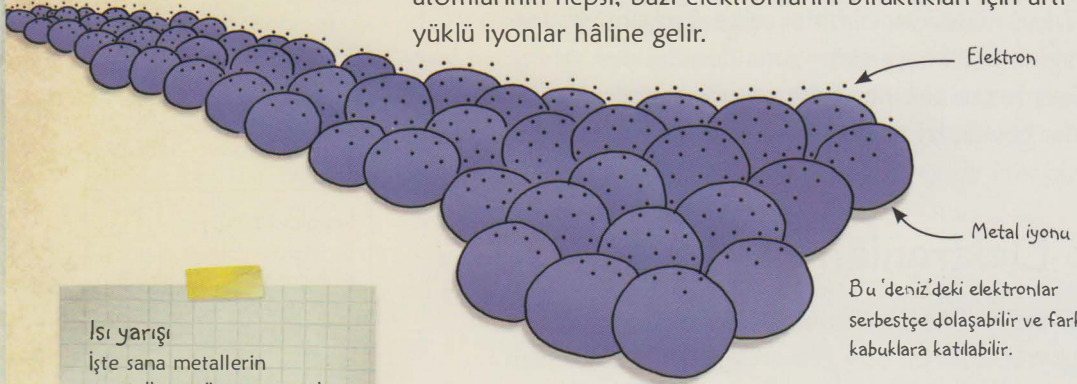
Mıknatıs yapmak

Demir gibi bazı metallerde, elektronların bir havuz şeklinde toplanmaları, bu metallere apayrı bir özellik kazandırır: bu durum onları manyetik, yani mıknatıslı yapar.

3. Elektronları havuzda toplamak

Metal atomları elektron paylaşmak için başka bir yol kullanır: kümeler hâlinde toplanırlar, dış elektronlarının bir kısmı etraflarında asılı duran bir çeşit deniz oluşturacak şekilde bir havuzda toplarlar.

Bu denizin içindeki elektronlar, yakındaki atomların herhangi birinin etrafından akabilir. Bu yüzden her atom sanki dolu bir dış kabuğu varmış gibi hisseder. Metal atomlarının hepsi, bazı elektronlarını bıraktıkları için artı yüklü iyonlar hâline gelir.

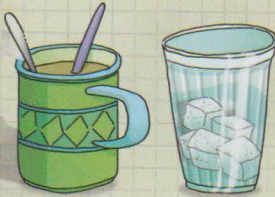


Isı yarışı

İşte sana metallerin ametallere göre ısıyı nasıl daha iyi ilettiğini gösterecek ufak bir deney:

Önce güzel bir bardak sıcak çay yap. Sonra biri metal, diğeri metal olmayan malzemelerden yapılmış; örneğin biri metal diğeri plastik olan iki kaşık al.

İkisini de sıcak çayın içine koy. Sonra iki kaşığı da buz dolu bir bardağın içine bırak.



Metal kaşığıın plastik kaşığığa göre daha çabuk ısınıp daha çabuk soğuduğunu göreceksin.

Metalleri açıklamak

Metal atomları, kimyacıların **dev metalik kafes** dediği düzenli bir örüntü hâlinde kümelenir. Bir metalik kafes içinde atomlar sıkıca istiflenmiştir. Bu, onları son derece sert yapar ve kaynama noktalarının çok yüksek olmasını sağlar. Oda sıcaklığında katı olmalarının da nedeni budur.

Örgünün etrafındaki elektron denizi bazı kullanışlı etkiler oluşturur. Bu elektronlar ısıyı ve elektrik enerjisini taşıyabilir. Her elektron serbestçe hareket edebildiğinden dolayı, bitişindeki diğer elektronlara çarpması ve bu şekilde enerji aktarması kolaydır. Bu ise bir metalin içinden ısı ve elektriğin rahatça akabileceği anlamına gelir. Bu yeteneklerinden dolayı kimyacılar metalleri iyi **iletkenler** olarak tanımlar.

Birbirine tutunmak

Moleküllerin çoğu tek başlarına görülemeyecek kadar küçüktür. Ama birbirine tutunma biçimleri, görünüşlerini ve davranışlarını etkiler.

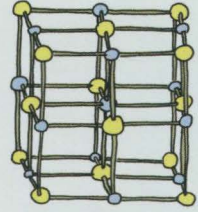


Magnezyum sülfat
(İngiliz tuzu) kristalleri

İyonlar birbirine nasıl tutunur?

İyonlar neredeyse hep kristal oluşturacak biçimde birbirine tutunur. Bunların da hep düzenli bir örüntüsü vardır. Biraz çocuk parklarındaki tırmanma iskeletine benzerler. İyonlar eklem yerleridir ve bağlar da çubuklardır. Daha fazla sayıda iyon kümелendikçe kristal büyür. Tek bir kristal ciddi oranda büyüebilir. Bir sonraki sayfada kendi kristalini nasıl büyütebileceğini bulabilirsin.

Isıtsak bile iyonları birbirinden koparmak genellikle çok zordur. Bu yüzden **iyonik bileşiklerin** çoğu çok yüksek sıcaklıklarda bile katıdır. Ama kristal katmanlarını bütün olarak birbirinden ayırabiliriz. Tuzu, tuz değirmeninden geçirerek yemeğe işte bu şekilde ufalayıp serpebilirsin. Tuzu bu şekilde ufalarken aslında tuzun iyonlarını değil, tuz kristallerini birbirlerinden ayırıyorsun.



Sodyum klorürün içinde sodyum ve klor iyonları düzenli bir örüntü hâlinde bağ yapar.

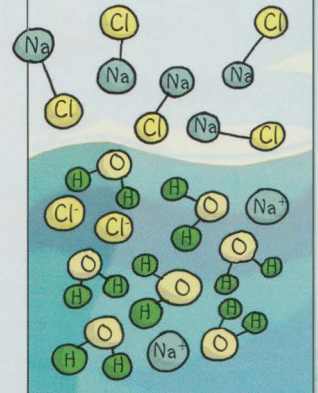
Moleküller birbirine nasıl tutunur?

Kovalent bağlı moleküller **kovalent bileşikler** oluşturur. Her bir molekül arasında hâlâ bir çekim vardır, ama zayıftır. Bu bağ aslında o kadar zayıftır ki, bu yüzden bu bileşikler genellikle sıvı ya da gaz hâlinde olurlar.

Örneğin su molekülleri birbirine çok gevşekçe tutunur. İşte bu yüzden oda sıcaklığında su sıvıdır. Oksijenin ve azotun da dâhil olduğu birçok gaz da kovalent bağlı moleküllerden yapılmıştır.

İyonları **çözündürmek** iyonik bağlar kimyasal olarak koparılabilir, ama sadece doğru bir maddeyle karıştırıldıklarında.

Örneğin, tuz (sodyum klorür) iyonları suyla karıştırıldığında ayrılırlar. Tuz çözünürken olan aslında budur. Ama bir tepkime olmamıştır, bu yüzden tuzlu su bir karışımdır, bileşik değil.



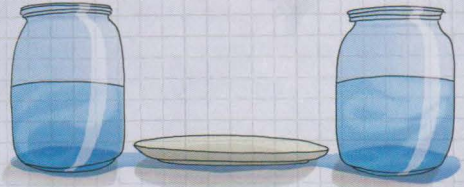
Kendi kristalini kendin yap

Karbonattaki sodyum bikarbonatı (NaHCO_3) kullanarak kendi kristallerini büyütebilirsin. Bu deney bunu nasıl yapacağını gösteriyor.

1. İki kavanozu sıcak suyla doldur. Her kavanoza yaklaşık altı çay kaşığı karbonat katıp karıştır. Çözünmeyecek hâle gelene dek karbonat katmaya devam et.



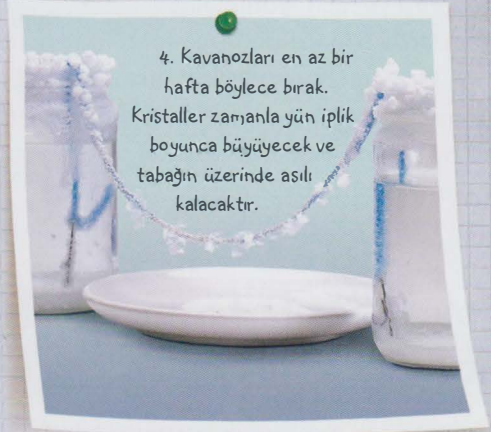
2. Aralarına bir tabak koyarak, kavanozları sıcak bir yerde bırak. Ama dikkat et kimse onları hareket ettirmesin.



3. Bir örgü ipinden kolun uzunluğunda bir parça kes. İki ucuna birer ataş bağla ve her ucu bir kavanozun içine yerleştir.



4. Kavanozları en az bir hafta böylece bırak. Kristaller zamanla yün iplik boyunca büyüyecek ve tabağın üzerinde asılı kalacaktır.



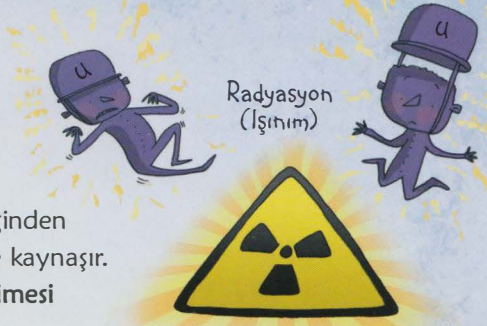
Ne oluyor?

Karbonat genellikle ufak sodyum bikarbonat kristallerinden oluşmuş bir toz hâlinde satılır. Bu toz suda çözünür. Su ve karbonat karışımı yün tarafından emilir. Sonra su zamanla buharlaşarak geride büyük kristaller hâlinde yeniden oluşan saf sodyum bikarbonat kalır.

Nükleer tepkimeler

Tepkimelerin hepsi yalnızca elektronlardan dolayı olmaz. Bazen bir atomun çekirdeği kendiliğinden parçalanabilir ya da başka bir atomun çekirdeğiyle kaynaşır. Bunların her ikisine de **nükleer**, yani **çekirdek tepkimesi** denir.

Nükleer tepkimeler bir atom türünü başka bir atom türüne dönüştürebilir, çünkü protonlar eklenmiş ya da kaybedilmiştir. Ama bu çok nadir gerçekleşir, çünkü gerçekleşmesi için çok fazla enerji gerekir. Nükleer tepkimeler genellikle sadece yıldızların içinde ya da nükleer reaktör denen elektrik üreteçlerinde meydana gelir.



Bu simge bir maddenin radyoaktif (aşağıya bakın) olduğu ve radyasyon yayacağı anlamına gelir. Radyasyon kanser de dâhil olmak üzere ciddi hastalıklara yol açabildiği için tehlikelidir.

Kararsız elementler

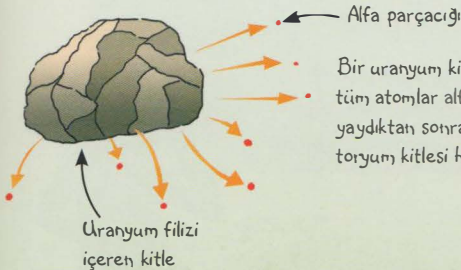
Birkaç elementin atomları kararsız bir proton ve nötron karışımına sahiptirler. Bu yüzden bu atomların herhangi birinin çekirdeği aniden parçalanıp bazı parçacıklarını yayabilir (dışarı gönderebilir). Bilim insanları bu kararsız elementlere **radyoaktif** derler. Yayıdıkları şeylere de **ışınım** veya **radyasyon** denir.

Uranyum yerden kazılıp çıkarılabilen az sayıdaki radyoaktif elementten biridir. Peşblend ya da uraninit adı verilen uranyum filizi içeren kaya kitlelerinin içinde bulunur. Peşblendin içindeki her bir uranyum atomu iki proton ve iki nötron yayar. Bunlar kaynaşarak **alfa parçacığı** denen bir şey oluşur. Bu parçacıkları kaybedince uranyum atomu bir toryum atomuna dönüşür.

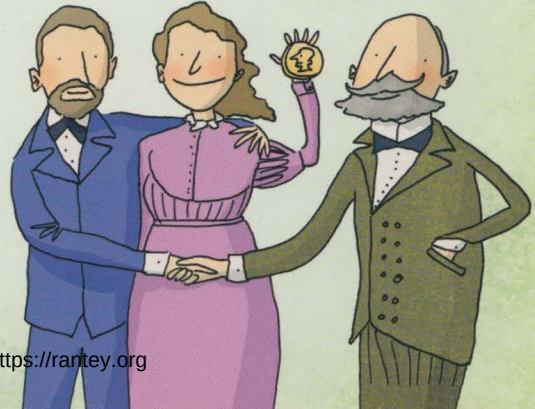
Radyoaktifliği kim keşfetti?



Bilimsel çalışmalarından dolayı Curie'ler ve Becquerel 1903'te Nobel Ödülü'nü paylaştılar.



Bir uranyum kitlesinin içindeki tüm atomlar alfa parçacıkları yaydıktan sonra, bu kitle bir toryum kitlesi hâline gelir.



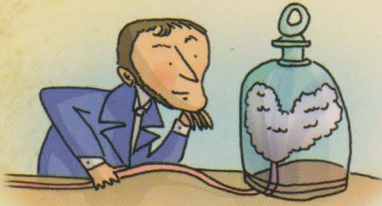
Atomların kısa tarihi

Atom benzeri parçacıklar olduğu fikri ilk aklına gelenler arasında 2700 yıl önce Hindistan'da yaşamış bilginler de vardı.



Demokritus adlı Eski Yunan felsefeci, 'atom' sözcüğünü yaklaşık 2500 yıl önce buldu. Maddelerin, artık daha fazla bölünemeyecek kadar küçük bir parçacığa ulaşana dek, küçük parçalara bölünebileceği fikrini ortaya attı. Bu parçacıklara Eski Yunancada 'bölünemez' anlamına gelen 'atom' adını verdi.

Atom fikri yüzyıllarca görmezden gelindi, çünkü bilim insanları gözle görülen bütün hâldeki maddeleri incelemekle daha çok ilgileniyordu. Sonra, 18. yüzyılda Amadeo Avagadro İtalya'da, sıcaklık ve basınç değiştirildiğinde gazların nasıl daha az ya da daha çok yer kapladığını incelemeye başladı. Bunun nedeninin gazların ufak hareketli parçalardan oluşması olduğunu tahmin etti.



Amadeo Avagadro

1803'te İngiliz kimyacı John Dalton tepkimelerin nasıl çalıştığını inceliyordu. Her elementin ve bileşiğin minik parçacıklardan oluşması gerektiğini önerdi. Demokritos'un 'atom' sözcüğünü yeniden kullandı.

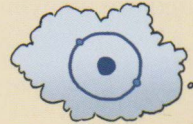
Bundan sonraki yüzyıl boyunca bilim insanları, atomların gerçekten var olmak zorunda olduğuna inanmaya başladı.

Ernest Rutherford radyoaktivite üzerine yaptığı araştırma ve incelemelerinden dolayı 1908'de Nobel Ödülü'nü aldı.

19. yüzyılda radyasyonun keşfinin ardından bilim insanları, 'bölünemez' olduğu sanılan atomların aslında daha küçük parçacıklardan oluştuğunu fark etmeye başladı. 1909'da Yeni Zelandalı Ernest Rutherford altın atomunun çekirdeğini saptamada radyasyonu kullandı.

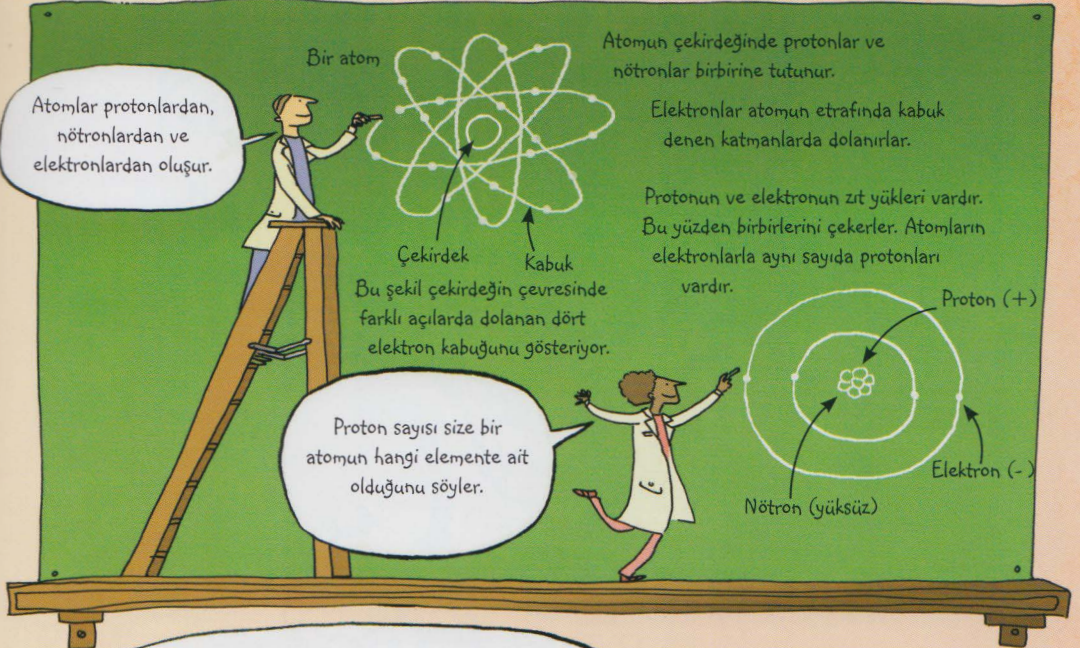


1913'te Danimarkalı bilim insanı Niels Bohr elektronların atomun çekirdeğinin çevresine nasıl yerleşebileceğine yönelik bir yöntem önerdi. Sonunda atomların birbiriyle nasıl tepkimeye girdiğini işte bu yöntem açıkladı.

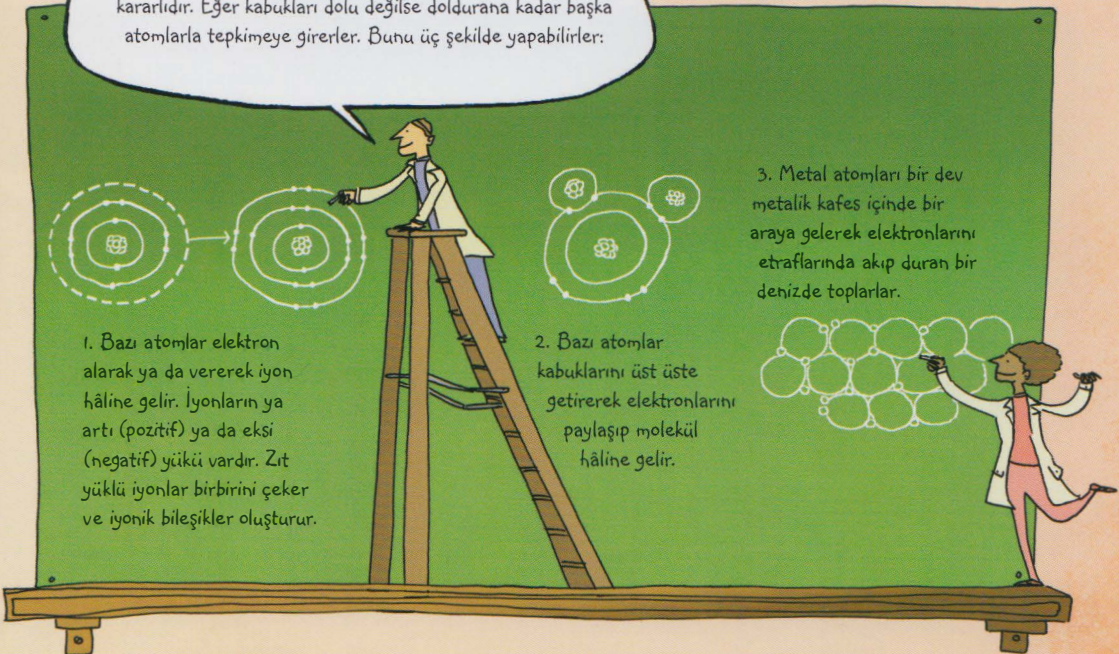


Niels Bohr

Atomlar ve bağlar: bilmek lâzım



Eğer dış kabukları elektronlarla doluyorsa, atomlar daha kararlıdır. Eğer kabukları dolu değilse doldurana kadar başka atomlarla tepkimeye girerler. Bunu üç şekilde yapabilirler:



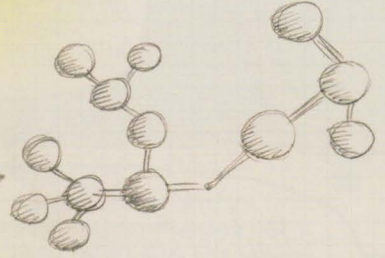


Bu iki adam neyi
icat ettiler?

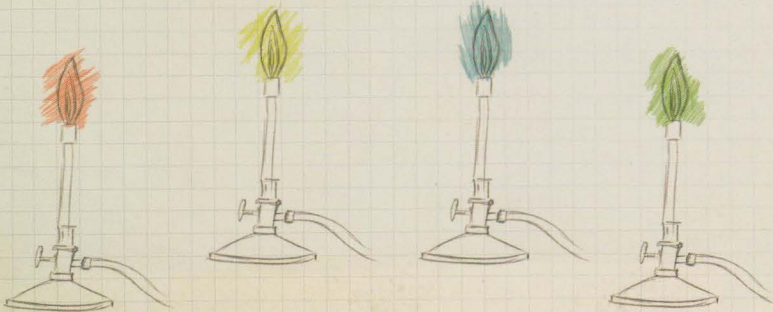


Ateş böceğinin
ışıldamasını ne sağlıyor?

Tepkime sırasında atomlara ve
moleküllere ne olur?

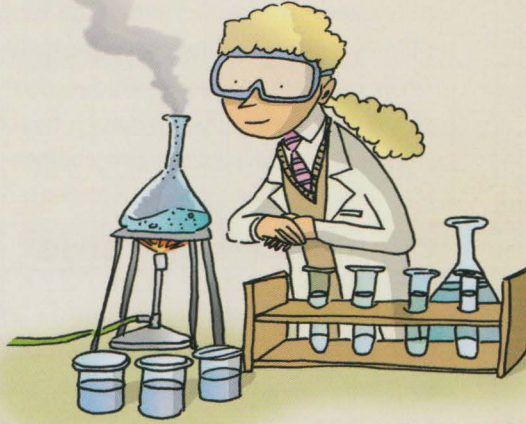


Bu alevlerin her biri
neden farklı renkte?



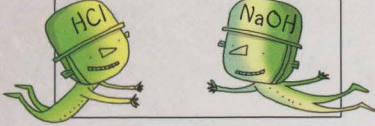
3. Bölüm

Katıp karıştıralım ve bir şeyler yapalım!

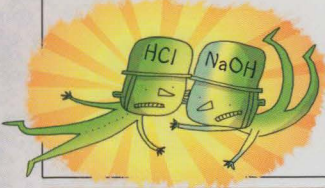


Kimya bazen sihirliymiş gibi görünebilir. Her şey bir yana, nasıl oluyor da bir havai fişek fırlattığınızda, patlayıp farklı renkli ışıklar oluşturuyor? Peki ya tehlikeli bir asit zararsız ve lezzetli sofraya nasıl dönüşebiliyor? Aslında her iki durumda da olan yalnızca bir kimyasal tepkimedir. Ama herhangi bir tepkimenin etkileri göz alıcı, şaşırtıcı ve genellikle çok yararlı olmaktadır.

Basit bir tepkime
Hidrojen klorür (HCl)
sodyum hidroksitle (NaOH)
karşılaştığında...



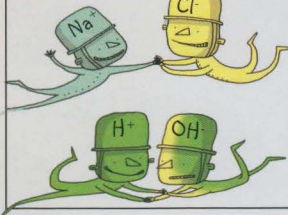
... moleküller çarpışır ve
bağları kopar.



Bu, bileşikleri iyonlara ayırır.

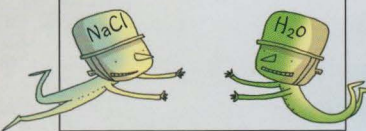


Yeni bağlar yapılarak...

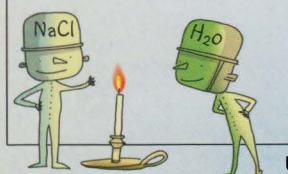


... iki yeni bileşik oluşur:

Sodyum klorür
(sofra tuzu)... ... ve su.



Bu tepkime ayrıca dışarıya
çok az bir ısı enerjisi verir.



Tepkimeler: temel öğeler

Tepkimeler farklı maddelerin *atomları* arasında gerçekleşir, ama sonuçları maddelerin bütününe etkiler.

Tepkimeye giren maddelere **tepkijen** ve tepkime sonucunda oluşan maddelere ise **ürün** denir. Ayrıca tepkimeler **enerji** –çoğu zaman ısı veya ışık hâlinde (örneğin bir alev hâlinde)- alır ya da verir. Ama bu enerji bir tepkijen ya da bir ürün sayılmaz.

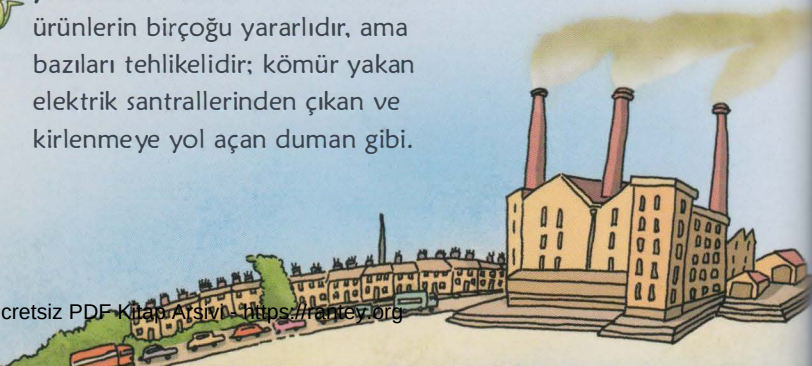
Tepkijenler birbirine karıştırıldığında, eğer bir tepkijenin bir parçası diğerinin bir parçası tarafından çekilirse, tepkijenlerin moleküllerinin ya da iyonlarının büyük kısmı tepkimeye girer. Tepkijenlerin molekülleri parçalanıp yeni ürünler oluşturmak üzere yeniden düzenlenir. Ama her tepkiyenden tepkimeye girmeyen bazı moleküller olabilir, bu yüzden bunlar tepkimenin sonunda artık olarak kalırlar.

Tepkimeler her yerde

Kimyasal tepkimeler her tarafımızda her zaman gerçekleşiyor. Şu anda vücudunun içinde bile gerçekleşiyorlar. Havaı içine çektiğinde, havanın içinde bulunan oksijen, yediklerinden gelen kimyasallarla tepkimeye girerek (nefesini verirken attığın) karbon dioksit ve su buharı üretir. Ayrıca bu tepkime dışarı enerji vererek hücrelerin, organların, kasların ve beynin için güç sağlar.

Yan ürünler

Kimyacılar bir tepkimeyi genellikle belli bir maddeyi elde etmek için kullanır. Bunun dışındaki tüm ürünler ise **yan ürünler** olarak tanımlanır. Yan ürünlerin birçoğu yararlıdır, ama bazıları tehlikelidir; kömür yakan elektrik santrallerinden çıkan ve kirlenmeye yol açan duman gibi.



Tepkimeler nasıl başlar?

Bir madde tepkimeye ne kadar yatkın olursa olsun, her tepkimeyi başlatmak için belli miktarda enerji gerekir. Bu enerji tepkiyenlerin içinde var olan bağları parçalamak için gereklidir.

Bir tepkimeyi başlatmak için gereken enerji farklı biçimlerde sağlanabilir. Bu biçimlerin en sık karşılaşılanı ısıdır, ama ışık ya da elektrik de olabilir. Tepkime bitiminde, ürünler oluşuktan sonra dışarıya bir miktar enerji (yine genellikle ısı olarak) verilir.

Giren ısı, çıkan ısı

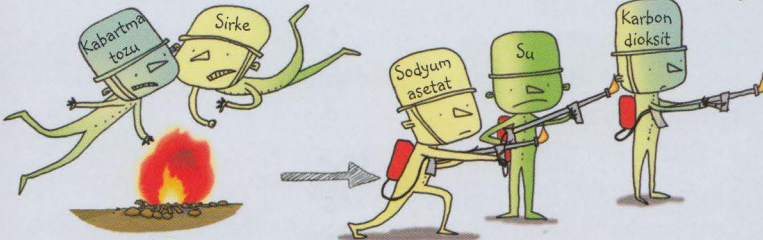
Bazı tepkimeler başlarken bittiğinde dışarı verdiği daha fazla ısı alır. Bunlara **ısı alan (endotermik)** tepkimeler denir. Örneğin meyveli dondurma yediğinde, meyveli dondurma ağzındaki suyla tepkimeye girmek için vücudundan ısı alır. Bu, dilini karıncalandırır (ve gerçekten çok soğuk olduğunu hissedersin).

İsiveren (ekzotermik) tepkime ise bunun tersidir, içeri aldığından daha fazla ısıyı dışarı verir. Eğer bir hazımsızlık hapını bir kâse sirkenin içine atarsan, köpürmeye başlar. Kâse ısınır, çünkü tepkime dışarı ısı vermiştir.

Tepkimenin içeri aldığı ısı: çok

İşte ısı alan bir tepkime

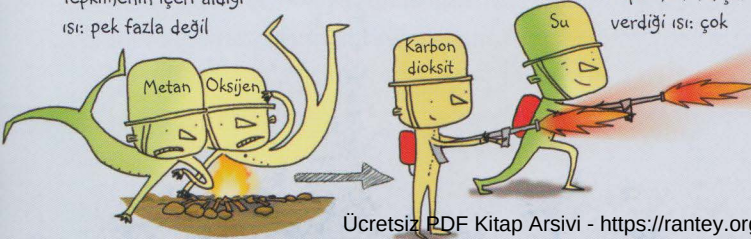
Tepkimenin dışarı verdiği ısı: pek fazla değil



Tepkimenin içeri aldığı ısı: pek fazla değil

İşte ısı veren bir tepkime

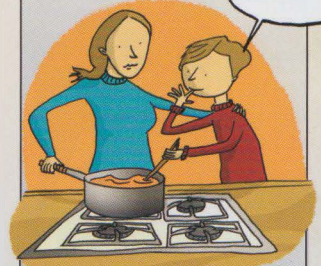
Tepkimenin dışarı verdiği ısı: çok



Yemek kimyası

Fırınlama ve pişirme aslında mutfakta gerçekleşen kimyasal tepkimelerden başka bir şey değildir. Yemeği ısıtmak malzemeler arasındaki tepkimeleri hızlandırır. Karıştırmak ise, malzemelerin (ya da tepkiyenlerin) düzgün karışmasını, böylece hızlıca tepkimeye girmesini sağlar.

Leziz!



Öğle yemeğinde ışık var Bitkiler yapraklarındaki yeşil maddeyi (klorofil denir)

güneş ışığından enerji almak için kullanır. Bu, glikoz (yani besin) yapmak için su ve karbon dioksit arasındaki bir tepkimeyi başlatır. Bu sürecin tamamına fotosentez denir.



Doğal el feneri

Ateşböceğinin içinde oksijenle tepkimeye girerek dışarı ışık veren bir madde vardır. Ateşböceğinin parlamasını sağlayan işte budur.





Yerlerinize... Hazır... Tepkimeye başla!

Bir tepkimenin başlayabilmesi için gereken enerji miktarına **aktivasyon enerjisi** denir. Bazı tepkimeler için çok miktarda aktivasyon enerjisi gerekir, ama bazıları için yalnızca az bir miktar yeterli olur.

Bir sefer başladı mı, bazı tepkimeler saniyeler içinde gerçekleşir. Barutun patlaması gibi. Bazılarının gerçekleşmesi ise haftalar sürebilir, gümüşün kararması gibi. Bir tepkimenin hızı, tepkiyenlerin parçalanıp yeni ürünler oluşturmaları anlamına gelen **reaktifliğe** (tepkinirlik) bağlıdır.



Hızlanmak ve yavaşlamak

Birçok tepkime eğer **katalizör** (hızlandırıcı) denen bir maddeyi eklerseniz daha hızlı gerçekleşir. Katalizör bir tepkiyen değildir, yalnızca aktivasyon enerjisini düşürür. Tepkimenin sonunda katalizör değişmeden kalır, hatta tekrar kullanılabilir bile. Farklı tepkimelerde farklı maddeler katalizör olabilir. Örneğin platin, arabaların egzoz borularındaki zehirli gazdan kurtulmayı sağlayan bir tepkimeyi hızlandırır.

Bir tepkimeyi **engelleyici** denen başka bir madde katarak yavaşlatabilir, hatta durdurabilirsiniz. Örneğin galvanizlenmiş demir bir engelleyici olan çinko katmanıyla kaplanmıştır. Bu, pası oluşturan demir ile hava arasındaki tepkimeyi yavaşlatır.

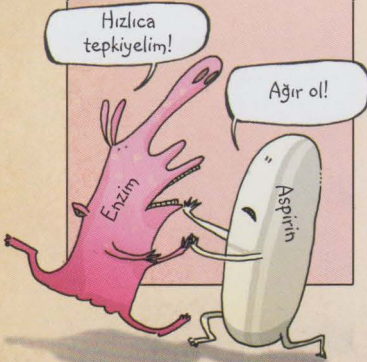
Tepkimeler ayrıca sıcaklık değiştirilerek de hızlandırılıp yavaşlatılabilir. Isı, moleküllerin daha hızlı hareket ederek çarpışmalarını sıklaştırır, bu yüzden daha hızlı tepkimeye girerler.

Ama eğer tepkiyenler soğutulursa hareket ederek birbirleriyle tokuşmalarını sağlayacak enerji daha az olur, bu yüzden daha yavaş tepkimeye girerler.

Hayat kurtaranlar

Vücudun enzim denen biyolojik katalizörlerle doludur. Bunlar seni hayatta tutan son derece önemli süreçleri hızlandırır.

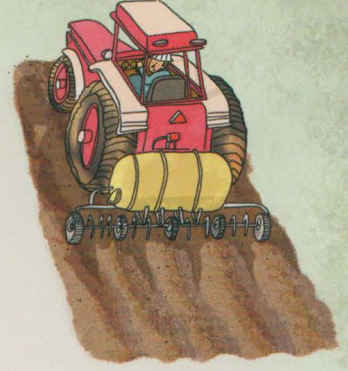
Ama bazen bir enzim bir tepkimeyi o kadar hızlandırır ki, kendini hasta ya da acı içinde hissetmene yol açar. Birçok ilaç, mesela aspirin, bu tepkimeleri baskıladıkları için işe yararlar.



Katalizörleri kullanmanın amacı nedir?

Kimyacılar sıklıkla bir tepkimenin aktivasyon enerjisini ve hangi katalizörlerin yardımcı olabileceğini belirlemek için deneyler yaparlar. Bunu, tepkime koşullarını değiştirerek fabrikalarda ürünleri daha hızlı ve verimli bir şekilde üretmek için yaparlar.

Örneğin, 1909'da Alman kimyacı Fritz Haber, amonyak (NH_3)  retmek için azot ve hidrojenin nasıl tepkimeye girdiğini  ozd . Bu, ekinleri yetiştirmeye yarayan birçok gübrenin ana bileşenidir. Haber, sıcaklığı ve basıncı doğru düzeye çıkarıp katalizör olarak demir ekleyerek çok miktarda amonyak üretebileceğini buldu.



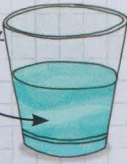
Dünyayı doymamak
Dünya nüfusunun üçte birinden fazlası, amonyak gübresi yardımı ile yetiştirilen ürünlerle doyuyor.

Kendi tepkime yarişını kendin yap

Bu basit deneyde, ısının bir tepkimenin hızını nasıl değiştirdiğini görebilirsin. Bir miktar musluk suyu ve iki adet çözünür hazımsızlık hapına ihtiya ın olacak.

1. İki bardak al. Birine soğuk, diğerine sıcak su doldur.

Soğuk su (buz dolabından)



E, yakmayacak kadar sıcak su (sıcak su musluğundan)

2. Her bardağa aynı anda bir hazımsızlık hapi at. Eğer aynı anda atmazsan bu  dil bir deney olmaz.



Ne oluyor?

Haplar ve su arasındaki tepkimenin başlaması için birazcık ısı gerekir. Soğuk su ısınıp oda sıcaklığına gelene dek köpürmeye başlamayacaktır. Ama sıcak su tepkimeyi hemen başlatır. Bu aynı zamanda ısıveren (ekzotermik) bir tepkimedir, bu yüzden tepkiyenler köpürmeye başlayınca, suyu daha da sıcak yapar.

3. İki bardağı da yakından izle. İçinde sıcak su olan bardağın soğuk su olandan birkaç saniye önce köpürmeye başladığını bulmalısın.



Bilimsel
simgeler

Bazı denklemlerde, daha fazla bilgi vermek için, simgeler kullanılır.



Işık enerjisi demektir.



Isı enerjisi demektir.

(s) bir maddenin katı (solid),
(l) sıvı (liquid) ve (g) gaz
olduğu anlamına gelir.
(aq) ise bir maddenin suda
çözülmüş (aqueous) olduğu
anlamına gelir.

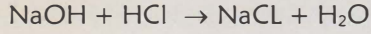
Tepkimelerin yazılışı

Kimyacılar tepkimeleri birazcık matematiğe benzeyen **denklemler** kullanarak yazarlar. Tepkiyenleri sol tarafta birbiriyle toplarlar, sonra bir ok çizerler ve son olarak da sağ tarafta da ürünleri gösterirler.

İşte sözcüklerle yazılmış basit bir kimyasal denklem:

Sodyum hidroksit + Hidroklorik asit → Sofra tuzu + su

Ve işte bu da kimyasal simgelerle yazılmış hâli:



Denklemleri denkleştirmek

Tepkimelerle ilgili bilinmesi gereken en önemli şeylerden biri, toplamda hiçbir şeyin yok edilmediği ve yoktan var edilmediğidir. Buna **Kütlenin Korunumu Yasası** denir.

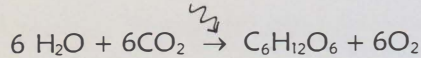
Bu, her elemente ait toplam atom sayısının okun her iki yanında aynı olmak zorunda olduğu anlamına gelir. Buna denklem denkleştirme denir.

Bu denklem bitkilerin glikoz (besin) yapmakta kullandığı tepkimeyi gösteriyor:

+ güneş ışığı

Su + karbon dioksit → Glikoz + Oksijen

İşte bu da denkleştirilip kimyasal simgeler kullanılarak yazılmış hâli:



Sol tarafta:

Altı adet su ve altı adet karbon dioksit molekülü var.

$6 \times \text{H}_2 = 12$ hidrojen atomu

$(6 \times \text{O}) + (6 \times \text{O}_2) = 18$ oksijen atomu

$6 \times \text{C} = 6$ karbon atomu

Sağ tarafta:

Tepkime bir adet glikoz ve altı adet oksijen molekülü üretir.

$\text{H}_{12} = 12$ hidrojen atomu

$\text{O}_6 + (6 \times \text{O}_2) = 18$ oksijen atomu

$\text{C}_6 = 6$ karbon atomu

Bu bitkiye güneş ışığı ve su vereceğim ki besin yapabilsin.



Denklemin her iki yanında da aynı sayıda karbon, hidrojen ve oksijen atomu vardır.



Tuhaf ve harika tepkimeler

Kimyacılar kimi yararlı kimi pek de yararlı olmayan, türlü türlü kimyasal tepkime keűfetmiűtir. İűte bazı örnekler:



Kavuran güneű yanığı

Güneű ıűıđında morötesi ıűık denen görünmez bir enerji bulunur. Bu, deride bronzlaűmayı sađlayan bir tepkimeye neden olur. Ama çok fazlaű güneű yanığına yol aűar. Güneű kremleri morötesi ıűıđın geűmesini engelleyerek tepkimenin geűekleűmesini önler.

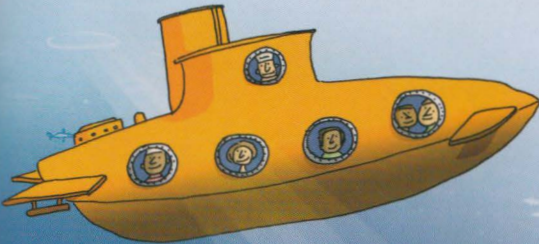
Keskin sos

Soya sosu, soya fasulyesi ve buđdayın suda kaynatılmasıyla yapılır. Sudaki bakteriler karıűımı mayalayarak (yani bir tepkimeye neden olarak) alkollere ve asitlere parűalar. Soya sosuna keskin tadını veren ıűte bu asittir.



Soluklanmak

Potasyum klorat, lityum klorat ve sodyum klorat ısıtıldığında oksijen aűıđa űıkarır. Bunlar uzay istasyonlarındaki ve denizaltılardaki insanlara soluyacak oksijeni sağlamakta kullanılır.



Çiftlikte

Süt üreticileri inek sütüne sıklıkla belli bakterileri katarlar. Bu bakteriler lezzetli bir asit üreten bir tepkimeye neden olur. Yođurt ve peynir ıűte böyle yapılır.



Havalı kekler

Kabartma tozu, ısıtıldığında karbon dioksit üreten bir sodyum bileűiđidir. Fırında bir kekin kabarmasını sağlayan ıűte bu gazın baloncuklarıdır.



Topallatan kramp

Laktik asit, kaslarında geűekleűen bir tepkimenin ürünüdür. Çok fazla spor yaptıđın vücudun enerji sađlamak için bu tepkimeyi kullanır. Ama çok fazla laktik asit kaslarının ađrımına ve bazen de kramp girmesine yol aűar.



Bir sürü tepkime çeşidi

Madde anahtarı

Tepkimeler sıklıkla farklı hâllerde bulunan maddeleri içerir. Bu anahtar, bu bölümde, tepkimeye giren farklı biçimlerdeki maddeler için kullanılan simgeleri gösteriyor.



Kati kitle



Kati topraklar



Kati kristal



Kati toz



Gaz



Sıvı

Maddelerin tepkimeye girip atomlarını ya da iyonlarını değiş tokuş etmelerinin birçok farklı yolu vardır. İşte yaygın tepkime çeşitlerinden yalnızca altısı:

1. Tepkime Çeşidi: Yer değiş-tokuşu

Bazen bir maddenin bir bileşikle tepkimeye girmesi, o bileşiğin bir kısmını dışarı atmasıyla olur. Buna **yer değiştirme** tepkimesi denir.

Örneğin, çinko metali hidrojen gazıyla yer değiştirmek üzere hidroklorik asitle tepkimeye girer. Bunun gerçekleşmesinin nedeni, çinko ve klor arasında, hidrojen ve klor arasındakinden daha güçlü bir çekimin olmasıdır.

Bir çinko atomu, iki klor atomunun her birine birer elektron verebilir. Çinko ve klor, iyon hâline gelip birbiriyle bağ yapar. Serbest kalan hidrojen atomları dışarı atılır. Kovalent çiftler hâlinde bağ yaparak uçar giderler.

Nasıl gerçekleşir?

İki hidroklorik asit (hidrojen klorür) molekülü...



... bir çinko atomuyla karşılaşır.



Çinko atomu her iki molekülü de parçalar...



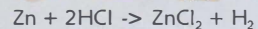
... ve her klor atomuna bir elektron verir.



Tepkimenin sonunda bir çinko klorür ve bir hidrojen molekülü olur.



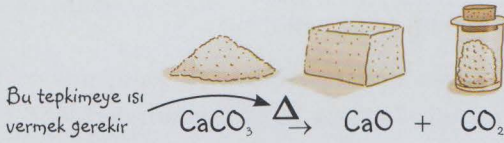
Kimyacılar çinkonun hidrojenle 'yer değiştirdiğini' söyler. Denklemi ise şuna benzer:



2. Tepkime çeşidi: parçalanma

Eğer yeterince enerjisi varsa bir bileşik bazen kendiliğinden parçalanarak yeni ürünler oluşturabilir. Bir kimyasal değişim söz konusu olduğu için, bu hâlâ bir kimyasal tepkime sayılır. Buna **bozunma** denir.

Örneğin, kalsiyum karbonat ısıtıldığında parçalanarak kalsiyum oksit ve karbon dioksit gazı oluşturur. İşte bu da denklemi:

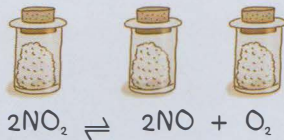


3. Tepkime çeşidi: bir ileri bir geri

Bazen tepkimelerin oluşturduğu yeni ürünler, birbiriyle tepkimeye girip tekrar ilk maddeye dönüşür. Bunlara **tersinir tepkimeler** denir. Sürekli bir ileri bir geri gerçekleşmeye devam ettikleri için, bu tepkimelerin gerçekleşmesi hiçbir zaman tam olarak sona ermez.

Örneğin, azot dioksiti ısıtırsanız, azot monoksit ve oksijene ayrılır. Bu bir bozunma tepkimesidir, ama aynı zamanda tersinirdir de. Ürünler soğuyunca tekrar azot dioksit gazını oluşturmak üzere birbirleriyle tepkimeye girer. İşin kilit noktası ısıdır. Eğer ürünler yeterince sıcak kalırsa, ters tepkime gerçekleşemez.

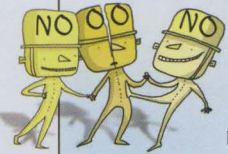
Bu denklemde tepkimenin tersinir olduğunu göstermek için çift yönlü ok kullanılmıştır.



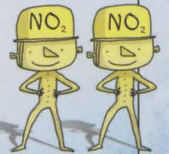
Ayrılış



... bölünür ve iki adet azot monoksit ve bir adet oksijen molekülü oluşur.



... kaynaşip iki adet azot dioksit molekülü oluştururlar.



4. Tepkime çeşidi: ikisi bir arada



Bir kez adın
çıkmasın!

Oksidasyon tepkimeleri ilk keşfedildiğinde, kimyacılar bunun yalnızca maddelerin oksijen kazanmasıyla ilgili olduğunu düşünmüştü. Elektronların keşfinden sonra artık kimyacılar oksidasyonun sadece elektronlarla ilgili bir şey olduğunu biliyorlar. Ama bu isim yapışmış kalmış.

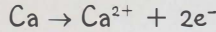
Bazı tepkimeler, tepkiyenlerin elektron alıp elektron verdiği iki 'yarı' tepkimeden oluşur.

Bir tepkiyen elektron verir, buna **oksidasyon (yükseltgenme)** denir. Diğer tepkiyen bu elektronları alır, buna **redüksiyon (indirgenme)** denir. Yükseltgenme ve indirgenme birlikte bir sürü iyon oluşturur, ardından bu iyonlar birbirine doğru çekilerek bağ yapar ve ürünler meydana gelir. Bu sürecin tamamına **redoks (redüksiyon ile oksidasyonun kısaltılmışı) tepkimesi** denir.

En çok bilinen redoks tepkimelerinden biri kalsiyum ile klor arasında gerçekleşir. Tepkime iki tane yarım denklem ya da bir tam denklem olarak gösterilebilir.

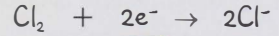
Oksidasyon (yükseltgenme) yarı tepkimesi:

Bir kalsiyum atomu iki elektron vererek bir iyon dönüşür, Ca^{2+} olarak yazılır. Kalsiyum 'okside olmuştur (yükseltgenmiştir).



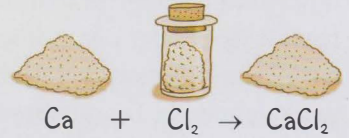
Redüksiyon (indirgenme) yarı tepkimesi:

Bir klor molekülü bu iki elektronu alarak iki adet iyon dönüşür, 2Cl^{-} olarak yazılır. Klor 'indirgenmiştir'.



Toplam redoks tepkimesi:

Kalsiyum iyonları (Ca^{2+}) klor iyonlarıyla (Cl^{-}) bağ yaparak kalsiyum klorürü oluşturur.



Kalsiyum klorür tepki vermeyen (reaktif olmayan), suyu iyi emen bir tozdur. Bazen gıda koruyucu olarak kullanılır. Kimyacılar bunu kullanarak laboratuvarındaki reaktif maddeleri havadaki nemden korurlar.

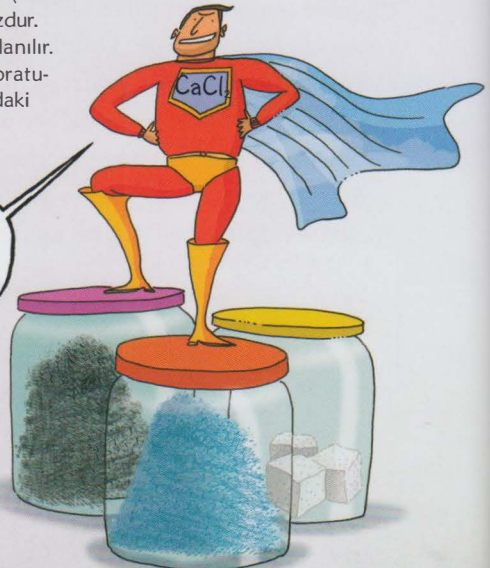
Tehlike



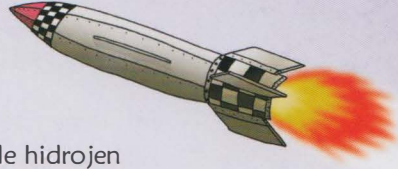
Bu simge bir maddenin 'yükseltgen (okside edici)' olduğunu göstermek için etiketlere konur.

Potasyum nitrat gibi çoğu yükseltgen, çok kötü yanıklara yol açabilir. Bunlarla çalışırken çok dikkatli olmak gerekir.

Hiç meraklanmayın.
Ben sizi yaramaz nemden
koruyacağım.

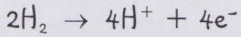


Ateşle!

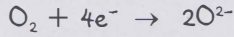


Bütün redoks tepkimelerinin en ünlü olanı **yanma**dır. Örneğin, bir roket motorunun içinde hidrojen gazı oksijenle birlikte yanar. İki gaz arasındaki tepkimeyi bir kıvılcım tetikler ve gazlardan biri tükenene kadar yanmaya devam ederler. Bu tepkime, roketi uzaya kadar iten müthiş miktarda ısı ve gücü açığa çıkarır.

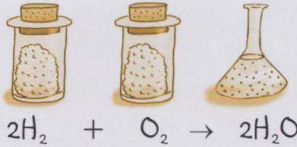
Oksidasyon (yükseltgenme)
yarı tepkimesi:



Redüksiyon (indirgenme)
yarı tepkimesi:



Toplam redoks
tepkime:



Hidrojen okside olmuştur (yükseltgenmiştir),
oksijen ise indirgenmiştir.



Üçü
bir arada

Yanma üç şekilde tarif edilebilir: ısıveren bir tepkimedir (ekzotermik), bir yanma tepkimesidir ve bir redoks tepkimidir.

Deli fişek!

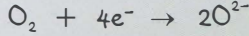
Redoks tepkimeler, havai fişeklerin de arkasındaki sırdır. Havai fişekler, yakıldıklarında oksijen üreten metal ve başka bileşiklerden oluşan bir karışım içerir. Oksijen metalle tepkimeye girip metalin renkli bir alev çıkarak yanmasını sağlar.

İşte bakır klorür kullanılarak yapılan mavi bir havai fişegın içinde gerçekleşen bir tepkimenin denklemi:

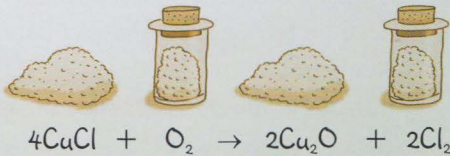
Oksidasyon (yükseltgenme)
yarı tepkimesi:



Redüksiyon (indirgenme)
yarı tepkimesi:



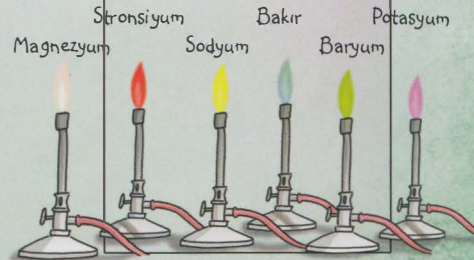
Toplam
redoks
tepkime:



Klor okside olmuş (yükseltgenir) ve oksijen indirgenmiştir. Bakır, tepkimeye klorla bağ yapmış olarak başlar ve tepkimeden oksijenle bağ yapmış olarak çıkar. Yani değişmiştir, ama ne okside olmuştur (yükseltgenmiştir) ne de indirgenmiştir.

Deneme, deneme

Farklı metal bileşikleri farklı renkte yanar. Kimyacılar bu renkleri bir maddede hangi metalin bulunduğunu görmek için basit bir deneme olarak kullanır. Buna **alev deneyi** denir.



Kuvvetli ve zayıf

Çoğu asit suda çözünmüş olarak bulunur. Eğer çok fazla su varsa, bunların **seyreltilmiş** olduğu söylenir. Eğer neredeyse hiç su yoksa o zaman da **konsantre** (yoğunlaştırılmış) olduğu söylenir.



Hidroklorik asit çok aşındırıcıdır, ama çok fazla miktarda suyla seyreltildiğinde güvenle kullanılabilir. Midemizde, yiyecekleri sindirmeye yarayan seyreltilmiş hidroklorik asit bulunur. Yeterince seyreltilmiş olduğu için midenin sert astarını yakmaz (ama midenin ekşimesine yol açacak kadar da kuvvetlidir).



Sitrik asit zayıftır. Ama laboratuvarında, yanıklara yol açacak kadar konsantre (yoğun) hâle getirilmesi mümkündür.

Limonda seyreltilmiş sitrik asit bulunur.

Ancak kreplere azıcık ekşilik verecek kadar kuvvetlidir.



5. Tepkime çeşidi: ortada buluşmak

Asit denen bir bileşik, **baz** denen başka bir bileşikle karıştırıldığında başka bir çeşit tepkime daha meydana gelir.

Asit nedir?

Tadı ekşi olan limon suyundaki sitrik asit gibi zayıf asitlerden, araba akülerinde kullanılan sülfürik asit gibi kuvvetli asitlere kadar çok çeşitli asitler vardır. Birçok zayıf asit tatlandırıcı olarak kullanılır. Kuvvetli asitler genellikle zehirli ve **aşındırıcıdır**, yani yanıklara yol açabilir.

Kimyacılar asidi suda çözündüğünde artı yüklü hidrojen iyonları (H^+) oluşturan madde olarak tanımlar. Bir asidin ne kadar kuvvetli olduğu moleküllerinin ne kadarının parçalanıp iyonla dönüştüğüne bağlıdır.

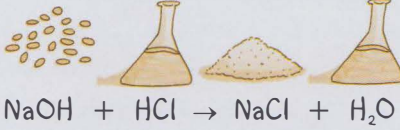
Baz nedir?

Baz, asidin karşıtıdır. Suda eksi yüklü hidroksit iyonları (OH^-) oluşturur. Tıpkı asitler gibi bazlar da zayıf ya da kuvvetli olabilir. Kabartma tozu gibi zayıf bazlar, pek tatları olmasa da yenebilir. Fırın temizleme deterjanı gibi kuvvetli bazlar ise, kuvvetli asitler kadar aşındırıcıdır. Bir baz suda çözülünce, ona **alkali** denir.

Mutlu bir ortam

Bir asit ve bir baz doğru miktarlarda karıştırılınca tepkimeye girerek su ve bir tür **tuz** açığa çıkar. Sofra tuzu (sodyum klorür) tuzların yalnızca bir çeşididir. Tuzlar asit de baz da değildir, **nötrdürler**. Bu yüzden böyle bir tepkimeye **nötrleşme tepkimesi** denir.

Bu denklem, sodyum hidroksit (bir bazdır) ve hidroklorik asit arasında gerçekleşen, sofr tuzu ve su açığa çıkaran bir nötrleşme tepkimesini gösteriyor.



pH Ölçeği

Bir asidin ya da bazın ne kadar kuvvetli olduğu, 0'dan başlayıp 14'e kadar giden **pH ölçeği** denen bir ölçekle ölçülür.

Gerçekten çok kuvvetli bir asidin pH değeri 0'dır. En kuvvetli bazın pH değeri 14'tür. Nötr bir maddenin pH değeri 7'dir.

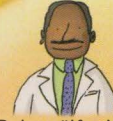
Birbirinden nasıl ayırt edersiniz?

Neyse ki kimyacılar için asitleri ve bazları ayırt etmenin basit bir yolu vardır. **İndikatör** (Belirteç) denen bir madde kullanırlar. En basit belirteçlerden biri turnusol kâğıdıdır. İki çeşit turnusol kâğıdı vardır:

- Mavi turnusol kâğıdı bir asidin içinde kırmızıya dönüşür.
- Kırmızı turnusol kâğıdı bir bazın içinde maviye dönüşür.



Genel belirteç daha ayrıntılı bir sonuç verebilir. Genel belirteç, asitlerin içinde kırmızıya, turuncuya ve sarıya; nötr maddelerin içinde soluk yeşile; bazların içinde koyu yeşile, maviye ve mora dönüşen bir sıvıdır.



Su testi

Bakır sülfat birçok tuz çeşidinden biridir. Kuruyken beyazdır ama eğer çok az miktarda bile olsa suyla temas ederse maviye dönüşür. Bu yüzden kimyacılar başka bir maddenin su içerip içermediğini sınamak için bunu sıklıkla kullanır.

Asitleri bazlardan bil

Asitler:	pH
Sülfürik asit	0
Hidroklorik asit	1
Etanoik asit (sirkede)	4
Arı sokması	5
Sitrik asit	5
Karbonik asit (gazlı içeceklerde)	6

Nötr:

Su	7
----	---

Bazlar:

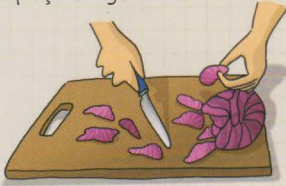
Kabartma tozu	8
Sabun	8
Eşek arısı sokması	9
Magnezyum hidroksit (hazımsızlık haplarında)	10
Sodyum hidroksit (lavabo açıcılarda)	14

Bu çizelge genel belirtecin, karıştığı maddenin pH değerine göre alabileceği renkleri gösteriyor.

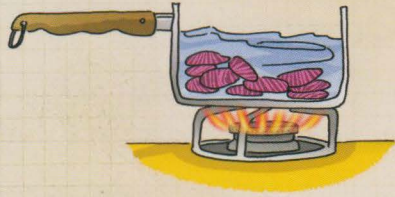
Kendi belirtecini kendin yap

Bu yönergeleri izleyerek kendi belirtecini yapabilirsin. Sana gerekecekler: bir kırmızı lâhana, bir tencere, birkaç boş cam kavanoz ve denemek için evde bulunan çeşitli maddeler. Şunları deneyebilirsin: sirke, ağız çalkalama sıvısı, portakal suyu, kabartma tozu, hazımsızlık hapi, nane özü ve başka ne test etmek istersen.

1. Kırmızı lâhanayı doğrayıp küçük parçalara ayır.



2. Lâhanayı yaklaşık 10 dakika, su pembe-mor renk alana kadar suda haşla.



3. Artık lâhanaya ihtiyacın olmayacak. Süz ve mor sıvıyı sakla. İşte bu senin belirtecin.



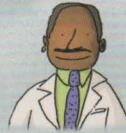
4. Belirteci soğumaya bırak, sonra birkaç boş kavanozun içine bundan bir miktar dök.



5. Belirtecini rengini hangilerinin değiştirdiğini görmek için kavanozlara farklı maddeler katmayı dene.

Asitler belirteci kırmızıya dönüştürecektir.

Bazlar ise maviyeye dönüştürecektir.

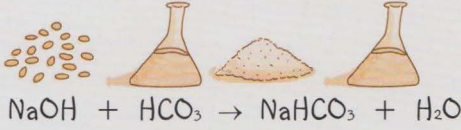


Bir belirteç tüyosu
Eğer bir madde çok zayıf bir asit ya da baz ise, renk değişimini görebilmen için bu maddeden çok miktarda katman gerekebilir.

Ayrıca önce bir asit katıp sonra çok miktarda baz katarak (ya da tersini yaparak) belirtecini rengini bir öyle bir böyle değiştirebilirsin.

Pek de nötr değil

Asitler ve bazlar karıştırıldığında her zaman nötr bir ürün oluşturmaz. Örneğin, eğer sodyum hidroksit gibi kuvvetli bir bazı, hidrojen karbonat gibi zayıf bir asitle karıştırırsanız, zayıf bir baz elde edersiniz: sodyum hidrojen karbonat ya da daha iyi bilinen adıyla kabartma tozu.

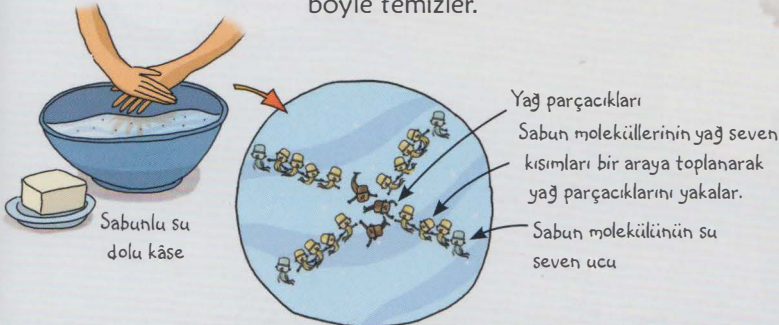


Aynı şekilde, zayıf bir baza kuvvetli bir asit eklenmesi de, zayıf bir asit oluşturur. Örneğin, hidroklorik asit ve amonyak, zayıf bir baz olan ve şampuanlarda saç kırıklarını önlemeye yarayan amonyum klorürü oluşturur.

Sabun hikâyesi

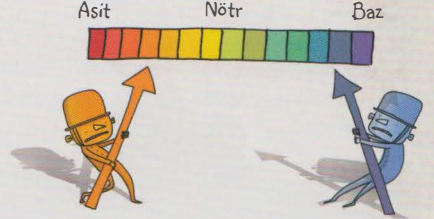
Doğru bir zayıf asit çeşidiyle doğru bir baz çeşidi karıştırılarak çok faydalı bir ürün elde edilir: sabun. Sabun çok miktarda uzun, zincire benzeyen moleküller içerir. Zincirin bir ucu suyu sever. Sabunu suyla karıştırdığınızda bu yüzden yapış yapış, köpük köpük bir karışım oluşur.

Zincirin geri kalanı ise sudan nefret eder, ama yağa bayılır. Ellerin yağlıyken sabunlu suya daldırırsan, bu uçlar yağ parçacıklarının etrafında toplanarak bunları yakalar. Ardından ellerini suyla durulamakla, hem sabun hem de yağdan arınmış olursun. İşte sabun eşyaları böyle temizler.

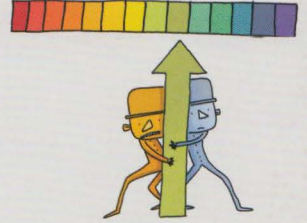


Ne oluyor?

Zayıf bir asit kuvvetli bir bazı tepkimeye girdiğinde...



... nötr olacak dengeyi bulamazlar. Bunun yerine zayıf bir baz oluştururlar.



Uzak dur, dokunma!

Yüzlerce yıl önce insanlar hayvan yağıyla soda (sudkostik çözelti) denen bir bazı karıştırarak sabunu elle yapıyorlardı.

Ama saf soda o kadar kuvvetlidir ki birçok kişi sabun yaparken ellerini yakmıştır. Günümüzde sabun yapanlar koruyucu giysiler giyiyor.



Plastik dahileri

Günümüzde insanların kullandığı plastiklerin hemen hepsi 20. Yüzyıl içinde icat edildi.

1908 Leo Baekeland eski moda radyolarda ve telefonlarda kullanılan bakalliti yarattı.



1933 Eric Fawcett ve Reginald Gibson plastik poşet yapmak için mükemmel olan polietileni icat etti.



1935 Wallace Carothers giysilerde kullanılan naylon lifini icat etti.



1965 Stephanie Kwolek günümüzde kurşun geçirmez yeleklerde kullanılan Kevlar®'ı icat etti.



6. Tepkime Çeşidi: harika plastikler

Bir başka tepkime çeşidi de plastik üretilen fabrikalarda kullanılır. Bu tepkime çeşidindeki tepkiyenler, ham petrolde bulunan küçük moleküllerdir. Isı, basınç ve bazen de katalizörler bu moleküllerin tepkimeye girip **polimer** denen uzun moleküller oluşturmasını sağlar. Kimyacılar buna **polimerleşme tepkimesi** der.

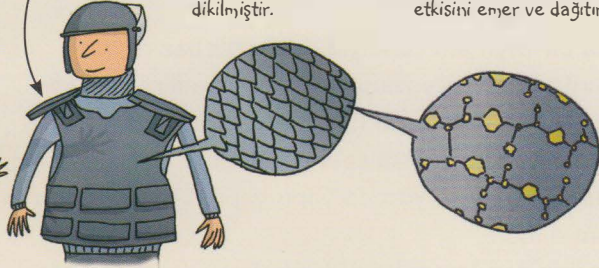
Bütün plastikler polimerlerden oluşur. Bazı polimerler doğada da bulunur. Yün, pamuk ve başınızdaki saçlarınız gibi şeylerde polimer vardır.

Farklı plastiklerin, onları türlü türlü işler için faydalı yapan çok farklı özellikleri vardır. Bazıları sert ve sağlamdır, bazıları esnek ve hafiftir ve çoğu, plastik bıçaklardan oyuncaklara kadar çeşitli şekillere sokulabilir.

Kurşun geçirmez yelek

Yeleği yapmak için Kevlar® plastiği birbirine dikilmiştir.

Kevlar®'daki moleküller çok sıkıdır. Bu yapı kurşunun etkisini emer ve dağıtır.



Plastik kirliliği

Birçok plastik çöplüklerde doğal olarak parçalanmaz. Ama bazıları, polyester ve PET plastiği gibi, kolayca geri dönüştürülebilir.



Plastik kumaşlar

Plastik o kadar çok farklı işlere yarar ki, ince iplikler hâlinde uzatılıp örülerek hafif, sıcak tutan ve zor yıpranan kumaşlar yapılabilir. Likra, iç çamaşırlarında ve spor giysilerinde kullanılan bir plastiktir. Başka bir plastik olan polyester yastıklarda kullanılırken, akrilik plastiği ise genellikle yünle karıştırılıp örülerek sıcak tutan polar kumaşı yapılır.

Tepkimeler: işin iç yüzü

Her an her yerde kimyasal tepkime oluyor.

Atomların aralarındaki bağlar kopup, atomlar yeni bir madde düzeni içinde dizildiklerinde bir tepkime olmuş demektir.



1. İki molekül karşılaşır.



2. Çok kısa bir an için parçalanırlar.



3. Elektron alır, verir ya da paylaşırlar.



4. Ürünler denen yeni moleküller oluştururlar.

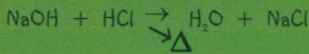
Bir tepkimenin başlangıcında da, sonunda da hep aynı miktarda madde vardır.

Bağlar kuvvetlidir, koparmak enerji ister. Yenileri oluştuğunda ise enerji açığa çıkar. Bir tepkimeyi başlatmak için gereken enerji miktarına aktivasyon enerjisi denir.

Eğer içeri alınan ısı daha fazlaysa bu bir ısıralan tepkimedir.

Eğer dışarı verilen ısı daha fazlaysa bu bir ısıveren tepkimedir.

Tepkimeler semboller, sayılar ve oklar kullanılarak denklem hâlinde yazılabilir.



Üçgen bu tepkimenin dışarı ısı verdiği anlamına gelir.

Asitler ve bazlar kimyasal karışıtlardır. Kuvvetleri pH birimiyle ölçülür.

Yaygın olarak karşılaşılan altı çeşit tepkime vardır:

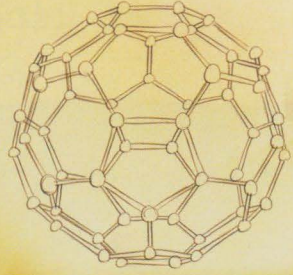
- Yer değiştirme
- Bozunma
- Tersinir
- Redoks
- Nötrleşme
- Polimerleşme

Birbirleriyle tepkimeye girdiklerinde nötr tuzlar üretirler.

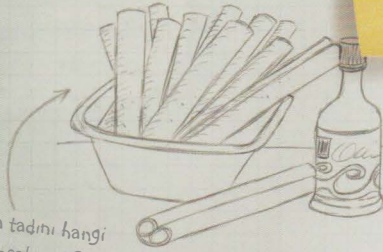
Bazı tepkimeler, bu çeşitlerden birden fazlasını içerir.

Plastikler polimer denen uzun zincir moleküllerden oluşur.

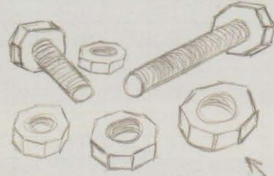
Bu nedir, ne işe yarar?



Taça tadını hangi kimyasal verir?



Hangi ametaller bitkilerin büyümesine yardımcı olur?



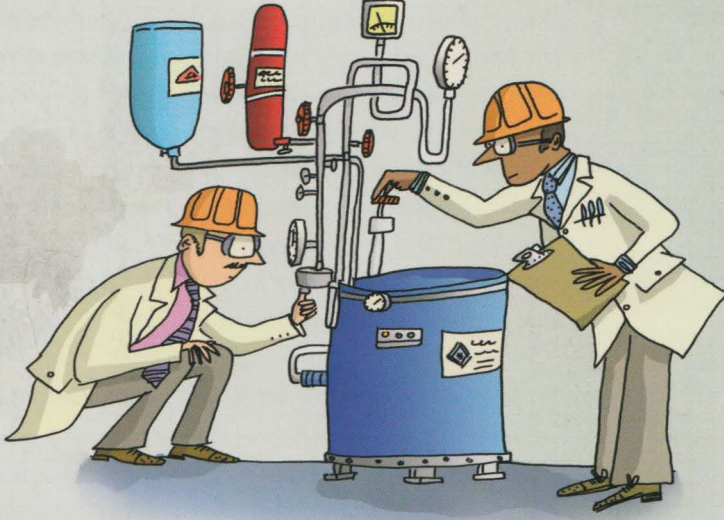
Hangi metaller karıştırılarak conta ve cıvata yapımında kullanılır?



Kalp pillerine güç sağlamak için hangi halojen kullanılır?

4. Bölüm

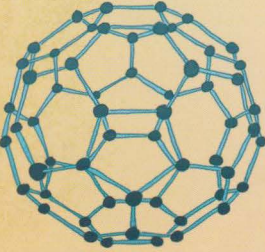
Kimya nasıl ve nerelerde kullanılıyor?



Kimyacılar daha molekül, atom, elektron kabukları nedir daha bilmeden önce bile, çokça bulunan karbon ve oksijenden daha nadir bulunan fosfor ve molibdene kadar birçok maddenin yeni kullanım yöntemlerini bulma denemeleri yapıyorlardı. Bunları yaparken, kimi cidden olağanüstü, kimi ise oldukça sıradan, bir sürü faydalı şeyi nasıl yapabileceklerini çözdüler. Bu bölümde kimyanın, yaşamımızın neredeyse her parçasında nasıl rol oynadığını keşfedeceksin.

Bucky küreleri

'Bucky küreleri (buckminsterfulleren'in kısaltılmışı) ilk örnekleri bir laboratuvar da keşfedilmiş olan bir karbon biçimidir. Bunlar altmış karbon atomunun birbirine bağlanmasıyla oluşmuş mikroskobik küçüklükte futbol toplarına benzerler.



Gerçekten çok sağlamdırlar ve elektriği iyi iletirler. Kimyacılar bunları inanılmaz küçük makineler olarak kullanmanın yollarını arıyorlar. Örneğin, bunlar insan vücudunun belirli bölgelerine ilaç moleküllerini taşımakta kullanılabilir.

Karbon kimyası

Hem element hem de bileşik hâlinde karbon, Dünya'daki en kullanışlı elementlerden biridir. Çok gariptir, saf karbon birbirinden tamamen farklı özellikleri olan iki ana biçimde bulunur: **grafit** ve **elmas**.

Grafit simsiyahtır ve kolay ufalanır. Yazı yazdığın kurşun kalemin ucu grafitir. Grafitte, her bir karbon atomu, başka üç karbon atomuyla katmanlar oluşturacak şekilde birleşir. Her katman kolayca diğerlerinin üzerinden kayabilir. İşte bundan dolayı kurşun kalemdeki grafit yazı yazarken kolayca kâğıda sürünür.

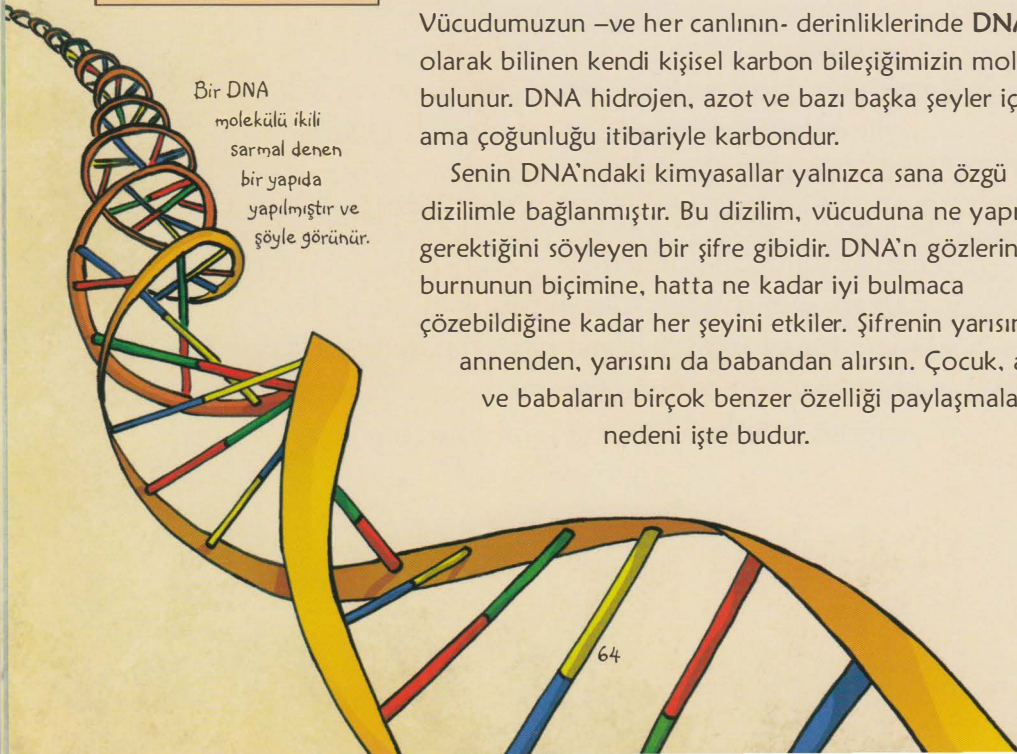
Elmas ise bunun tam tersidir. Berraktır ve serttir, hatta yeryüzündeki en sert doğal malzemedir. Elmasta her bir karbon atomu dört başka karbon atomuna bağlanıp iç içe geçerek sımsıkı kenetlenmiş büyük bir kristal oluşturur. Elmasa dayanıklılığını veren işte budur. Mücevher yapımının yanı sıra sanayi tipi matkaplarda da kullanılır.

Yaşam için karbon

Vücudumuzun –ve her canlının- derinliklerinde **DNA** olarak bilinen kendi kişisel karbon bileşiğimizin molekülleri bulunur. DNA hidrojen, azot ve bazı başka şeyler içerir, ama çoğunluğu itibarıyla karbondur.

Senin DNA'ndaki kimyasallar yalnızca sana özgü bir dizilimle bağlanmıştır. Bu dizilim, vücuduna ne yapması gerektiğini söyleyen bir şifre gibidir. DNA'n gözlerinden burnunun biçimine, hatta ne kadar iyi bulmaca çözebildiğine kadar her şeyini etkiler. Şifrenin yarısını annenden, yarısını da babandan alırsın. Çocuk, anne ve babaların birçok benzer özelliği paylaşımlarının nedeni işte budur.

Bir DNA
molekülü ikili
sarmal denen
bir yapıda
yapılmıştır ve
şöyle görünür.



Karbon ve oksijen

Karbon, çok bulunan bir başka element olan oksijenle farklı şekillerde bağ yapabilir.

Karbon monoksit (CO) renksiz, kokusuz ve son derece zehirli bir gazdır. Bu gaz, karbon bileşikleri kısıtlı miktarda oksijenle yandığında oluşur. Arabaların egzoz dumanı çok miktarda karbon monoksit içerir.

Karbon dioksiti (CO_2) soluğumuzla dışarı veririz. Bitkiler fotosentez yapmak için havadan bunu emer. Ayrıca bazı yangın söndürücü çeşitlerinde de kullanılır. Ateşin yanması için oksijen gerekir. Yani alevi karbon dioksitle boğmak oksijenin alevi ulaşamayacağı anlamına gelir.



Karbon Yaş Belirleme

Bilim insanları çok eski kalıntıların yaşını belirlemek için karbonu kullanabilir. 11.000 yaşını aşkın bu kılıç dişli kaplan kafatası gibi.

Peki, bu nasıl hesaplanır? Şöyle ki, bütün canlılarda az miktarda karbon-14 (^{14}C) denen radyoaktif karbon bulunur. Bu canlılar öldükten sonra ^{14}C miktarı zamanla azalır. Bilim insanları bu canlıların ne kadar önce yaşadığını çözmek için, ne kadar ^{14}C kaldığını ölçebilir.

Mineral karbon

Pek çok yaygın mineral, karbonat (CO_3) olarak bilinen karbon bileşikleridir. Örneğin, kireçtaşının çoğu kalsiyum karbonattır. Lityum karbonat ise camdan, yapıştırıcılara ve haptara kadar birçok şeyin içinde bulunabilir.

Kimyacılar karbonatları, karbon dioksit yapmak için kullanır. Eğer herhangi bir karbonat çeşidi kuvvetli bir asitle karıştırılırsa, köpürecektir ve karbon dioksit (CO_2) gazı açığa çıkacaktır.

Kalsiyum karbonat hidroklorik asitle karıştırıldığında karbon dioksit üretir.



Bu tepkime sonucunda su ve kalsiyum klorür (suda çözünen bir katı) de açığa çıkar.

Deneme, deneme

Kimyacılar kireç suyu olarak da bilinen kalsiyum hidroksit kullanarak, bir tepkimenin karbon dioksit üretilip üretilmediğini deneyebilir.

Kireçsuyu normalde berraktır. Ama eğer karbon dioksit ile karışırsa bulanıklaşır. Bunun nedeni, bu gazla tepkimeye girerek, suda çözünmeyen bir toz olan kalsiyum karbonat oluşmasıdır.

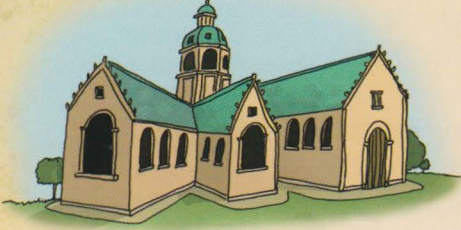
Metallerle ilgili her şey

Bütün metallerin benzer özellikleri vardır. Ama bazıları diğerlerine göre daha sağlamdır ya da ısıyı daha iyi iletir. İşte insanların metalleri kullandıkları bazı yerler:

Isıya karşı dayanma

Molibden müthiş bir sıcaklık olan 2623°C'ye ulaşıncaya dek erimez.

Bu metal uzay araçlarının dış yüzeyinde kullanılır, çünkü inişte Dünya'nın atmosferine girerken oluşan aşırı ısıya dayanabilir.

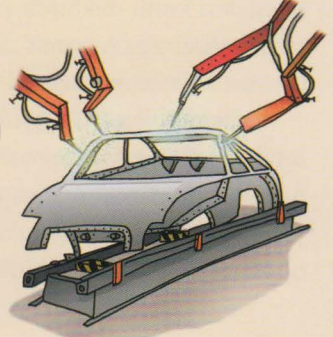


Bakır çatılar

Bakır elektriği iyi iletir ve sıklıkla elektrik tesisatlarında kullanılır. Ayrıca dekoratiftir, bu yüzden süslü binaların çatılarında kullanılır. Havaıyla yavaşça tepkimeye girer ve zamanla göz alıcı yeşil bir koruyucu katman olan bakır karbonat oluşur.

Sert ve yumuşak

Dünya'nın yüzeyinde en yaygın olarak bulunan metal alüminyumdur. Sağlamdır ama hafiftir de. Kalın alüminyumdan dayanıklı araba ve tren kasaları yapılır. İnce alüminyum levhalardan ise ezilebilir içecek kutuları yapılır.



Vücudumuzdaki metaller

Canlıların vücutlarında çok sayıda tepkiyen metal, bileşikler hâlinde bulunur. Kalsiyum kemikleri ve dişleri oluşturan bir metaldir. Potasyum metal i ise kasların çalışmasını sağlar. Sodyum metal i beynin içindeki sinir hücreleri arasındaki iletilerin taşınmasına yardımcı olur.



Kendi yeşil bakırını kendin yap

Bu deneyi yaparak, bakırın nasıl yeşile dönüştüğünü kendin görebilirsin.



1. Adım: Bir kaba sirke ve biraz tuz koy, içine iki adet bakır pul (bir hırdavatçıda bulabilirsin) at, pullar parlayana kadar birkaç dakika bekle.

2. Adım: Pullardan birini suyla durula. Her iki bakır pulu da kuruması için bir pencerenin kenarına koy.

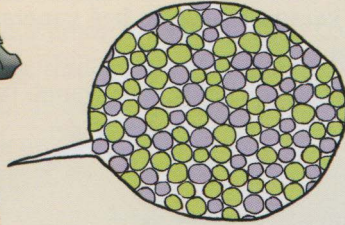
Durulanmamış pulun birkaç saat sonra yeşile dönme ye başladığını görmelisin. Ama diğer pul bir süre daha parlak kalmaya devam edecektir.

Ne oluyor? Durulanmamış pul, sirke ve tuz çözeltisiyle tepkimeye girer ve yeşil renkli bir bakır asetat katmanı oluşur. Durulanmış pulun da üzerinde yeşil renkli bir bakır oksit katmanı oluşur ama bu, hem çok daha uzun bir zaman sonra, hem de havaıyla girdiği tepkimeden dolayı olur.

Alaşıım, alaşıım, alaşıım

Farklı metaller **alaşıım** olarak bilinen metal-bazlı karışımlar yapmak için birleştirilebilir. Alaşıımlar, içlerindeki elementlerin tümünün özelliklerini birleştirdikleri için kullanışlıdır.

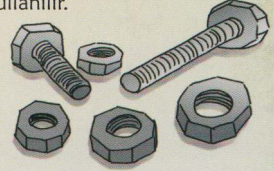
İnsan yapımı ilk alaşıım o kadar kullanışlıydı ki Dünya'ya yayılıp tarihteki bir çağa adını verdi: Bronz çağına. Bronz, bakır ve kalayın eritilip karıştırılmasıyla yapılır. Bronz bakır gibi sağlamdır ve kalay gibi paslanmaya karşı dirençlidir.



Bronzun içinde, bakır ve kalay atomları birbirine karışmıştır. Çoğu bronz, kalaydan çok daha fazla miktarda bakır içerir.

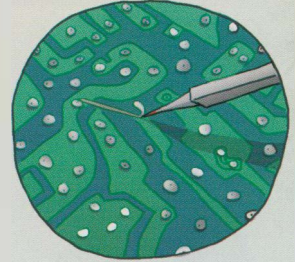
Pirinç civatalar

Pirinç, bakır ve çinkonun bir alaşıımıdır. Sağlam olduğu için somun, civata ve çivi gibi türlü türlü parçaların yapımında kullanılır.



Lehimlemek

Lehim, kalay ve gümüş ya da kalay ve kurşundan yapılır. Düşük sıcaklıklarda bile erir, metal bağlantı yerlerini kaynak yapmada ve elektronik devrelerin yapımında kullanılır.



Çeliğin sırrı

Özel alaşıımlar metallerin ametallerle karıştırılmasıyla da yapılabilir. Bunların en ünlüsü, bir demir ve karbon alaşıımı olan, çeliktir. Az miktarda karbon, demir atomlarını katı bir yapının içinde tutarak, çeliğin aşırı sağlam olmasını sağlar.

Çelik yapmak bronz yapmaktan daha zordur, çünkü demirin erimesi için çok yüksek sıcaklıklar gerekir. Ama demiri bulmak daha kolaydır, çünkü yer altında çok miktarda vardır. Günümüzde çelik, gökdelenlerin iskeletleri gibi çok sağlam olması gereken şeyleri yapmak için kullanılır. Ayrıca çelik, paslanmasını önlemek için kromla karıştırılabilir. Bu 'paslanmaz' çelik, çatal bıçak yapımında kullanılır.

Mükemmel kılıç

İlk çelik üreticileri arasında Japon kılıç ustaları da vardı. Kılıçlarının keskin kenarlarını defalarca yeniden eritip dövdüler. Bu, karbon ve demir atomlarının daha düzgün yayılmasını sağladı ve kılıçları olağanüstü sağlam yaptı.



Tepkimelerle güreş

Metal tepkimeleri

Bütün metaller bazı fiziksel özellikleri paylaştıkları gibi bazı kimyasal özellikleri de paylaşır. Şu üç tepkime herhangi bir metalle hep aynı çeşit ürünü verecektir.

Bir metal + oksijen
→ metal oksit

Bir metal + kuvvetli bir asit
→ tuz + hidrojen

Bir metal + aşırı sıcak buhar
→ metal oksit + hidrojen

Bazı metaller diğerlerine göre tepkimeye girmeye daha isteklidir. Metallerin tamamı, tepkimeye girme istekliliklerine göre sıralanabilir, buna **reaktiflik dizisi** denir.

Bu diziyi gözünde canlandırmak için, bütün metallerin bir güreş müsabakasına katılmış olduklarını hayal edebilirsin. En fazla reaktif olan metal, en çok karşılaşma kazandırır.

Örneğin, çinko klorür, magnezyumla karıştırıldığında, klorla bağ yapmak için çinko ve magnezyum birbiriyle 'yarışır'. Magnezyum çinkodan daha reaktiftir. Bu yüzden yarışı 'kazanır' ve klorla bağ yaparak magnezyum klorürü oluşturur.

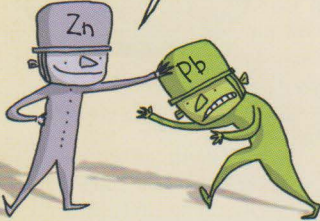
Reaktiflik dizisinde en kullanışlı bazı metallerin birbirlerine karşı sıralanışı şöyle:

En reaktif

Potasyum (K)
Sodyum (Na)
Kalsiyum (Ca)
Magnezyum (Mg)
Alüminyum (Al)
Karbon (C)
Çinko (Zn)
Demir (Fe)
Kalay (Sn)
Kurşun (Pb)
Hidrojen (H)
Bakır (Cu)
Gümüş (Ag)
Altın (Au)
Platin (Pt)

En az reaktif

Kabul et,
ben senden daha reaktifim!

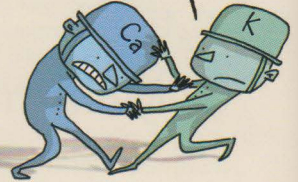


Metal olmayabilirim
ama hepinizi kaparım.

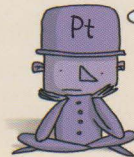


Karbon ve hidrojen metal değildir, ama sıklıkla oksijen gibi maddelerle tepkimeye girmek için metallerle yarışır. Bu yüzden, kimyacılar bunları da tepkime dizisine dâhil eder.

Beni asla
yenebileceksin!



Ben hep
kaybediyorum.

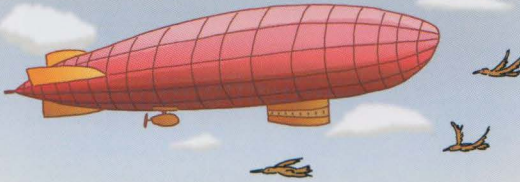


Gazları kullanmak

Evren'de en sık bulunan iki element hidrojen ve helyumdur. İkisi de renksiz ve kokusuz gazlardır.

Hiç tavana dayanmış uçan balonları gördün mü? Bunlar helyumla doludur. Helyum havadan daha az yoğundur. Bu yüzden balon içeride bir şeye çarpıncaya dek yükselir. Dışarıda ise, hava basıncı iyice zayıflayıp balonun içinden dışarı doğru iten helyumun basıncı balonu patlatana kadar, balon yükselmeye devam eder.

Hidrojen de havadan daha az yoğundur. İlk 'zeplinlerin' bazıları yükselebilsinler diye hava ve hidrojen karışımıyla doldurulmuştu. Ama hidrojen çok kolay tutuştuğu için birçok ciddi kaza oldu. Günümüzde kullanılan zeplinlerde bunun yerine helyum kullanılıyor. Helyumu bulmak hidrojene göre daha zor olsa da, helyum çok daha güvenli.



Evrende en yaygın olan üçüncü element oksijendir. Saf oksijen havada bulunan gazlardan biridir. İnsanların yaşamak için bunu solumaya gereksinimleri vardır. Ayrıca bir şeylerin yanabilmesi ve tutuşabilmesi için gereklidir.

Oksijen çok reaktiftir ve oksitler denen birçok bileşiği oluşturur. Bunların en yaygını sudur. Bir diğeri çamaşır suyu olarak bilinen soluk mavi renkli bir sıvı olan hidrojen peroksittir (H_2O_2). Bunun birçok kullanım alanı vardır. Bakterileri öldürmede, saç boyası yapımında, hatta uzay roketlerinin ilk örneklerinde yakıt olarak bile kullanılır.

Kendi ses değiştiricini yap

1. Adım. Helyum dolu bir balonun ucunu açıp, dikkatlice bir ağız dolusu gazı içine çek.

2. Adım. Şimdi bir şeyler söyle.



Ne oluyor?

Helyum havadan daha az yoğun olduğu için boğazındaki ses tellerini daha hızlı titreştirir. Bu da sesinin yüksek ve tiz çıkmasına neden olur.

Yakıcı soru

Uzun yıllar en zeki bilim insanları bile yanmaya neyin neden olduğu sorusunu tam olarak yanıtlayamadılar.

Yanıtı 1770'lerde üç kimyacı, Fransız Antoine Lavoisier, İngiliz Joseph Presley ve Alman Carl Scheele, birbirlerinden bağımsız olarak buldular.



Patlayıcı azot



TNT herkesin bildiği bir patlayıcıdır. Adı, içeriğinde bulunan trinitrotoluen denen bir azot bileşiğinden gelir. 1863'te, Kimyacı Joseph Wilbrand TNT'yi ilk kez sarı bir boya olarak kullanılmak üzere icat etmişti. Bu maddenin patlayıcı özellikleri on yıllar boyunca keşfedilmemişti.

Ya ametaller?

Çok fazla sayıda ametal olmasa da, yeryüzündeki en kullanışlı bazı maddelerin içinde bulunurlar.

Fosforun varsa sinekler yok demektir

Fosfor trihidrat bileşiği zehirli bir gazdır. Tahılları yiyen zararlıları öldürmekte kullanılır. Tahıllar da zehirlenmesin diye çiftçiler bunun sadece aşırı etkili olmayan bir hâlini kullanır.

Yapay gübre

Fosfor ve azot yapay gübrenin ana bileşenlerindendir. Çiftçilerin verimsiz topraklarda daha çok bitki yetiştirmelerine yardımcı olur.



Halojenleri kullanmak

Halojenler çok reaktif ametallerdir. Bazıları çok tehlikelidir ama kimyacılar yine de bunları kullanacak yerler bulmuşlardır.

Banal brom

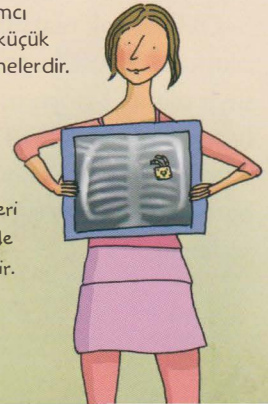
Geçmişte doktorlar, bromür denen brom bileşiklerini, insanların uyumasına yardımcı olması için kullanmışlardır. İngilizce 'bromide' sözcüğü yıllarca 'çok sıkıcı' anlamında kullanılmıştır.



Tıbbi iyot

Katı iyot alkolün içinde çözündüğünde, yaraları tedavi etmekte kullanılabilen kuvvetli bir antiseptik olur.

Lityum iyodür kalp pillerinde kullanılır. Bunlar bir insanın kalp atışlarını düzenlemeye yardımcı olan küçük makinelerdir.



Klor boğulmak

Yüzme havuzlarını ve içme suyunu dezenfekte etmek için, miktarı çok dikkatlice ayarlanmış klor kullanılır.

Saf klor gazı ise o kadar zehirlidir ki, I. Dünya Savaşı sırasında bir silah olarak kullanılmıştı. Askerler, bu gazdan korunmak için maske takmak zorunda kalmışlardı.



Kalp pilleri
röntgende
görülebilir.

Bu ne koku!

Kimya laboratuvarlarından bazen tuhaf ve berbat kokular gelebilir. En kötü kokan maddelerden biri kükürttür, ama tek suçu o değildir.



Kötü kokulu yemek
Kokusu gerçekten hiç de hoş olmayan bozulmuş yumurtada kükürt bulunur. Ayrıca sarımsağa keskin tadını veren de alisin denen bir kükürt bileşiğidir.



Ölü gibi kokmak

Bazı azot bileşiklerinin kötü kokuları ve bunlara uygun da adları vardır. Putresin (kokuşturan anlamında) şeyleri çürüten, kadaverin ise kadvraları kokuşturan bileşiklerdir.



Bütirik asit

En sık karşılaştığımız ve çok iyi bildiğimiz bir koku vardır. Bu koku, parmesan peynirinden, küflü tereyağından, kusmuktan ve hatta yıkanmayan insanlardan buram buram yayılan bütirik asittir.



TEHLİKE

Asla tuhaf kimyasalları koklamayın veya solumayın. Sizi çok hasta edebilirler.



Amonyak ruhu

Bir kişi bayıldığında onu kendine getirmenin bir yolu, etrafa keskin bir koku salmak olabilir. Amonyak ruhu havayla tepkimeye girerek az miktarda amonyak gazı açığa çıkarır. Bu bazen işe yarayabilir.

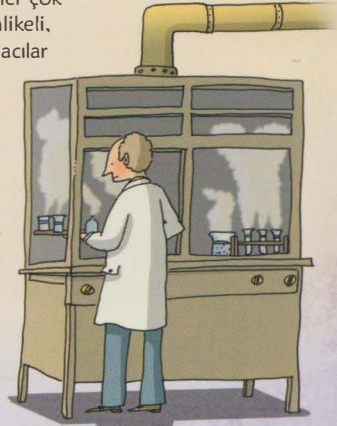
Kokarca spreyi

Kokarcalar herhangi bir saldırganı tabana kuvvet kaçırın korkunç bir koku püskürtür. Bu koku, tiyol denen kükürt bileşikleriyle doludur. Koku o kadar keskindir ki bir buçuk kilometreden öteye bile yayılabilir. Püsküren sıvı eğer gözlere gelirse geçici körlüğe bile yol açabilir.



Çeker ocak dolabı

Bazı kimyasal tepkimeler çok kötü kokulu, hatta tehlikeli, gazlar oluşturur. Kimyacılar bu tepkimeleri bir çeker ocak dolabı içinde yapar. Çeker ocağın tepesindeki bir pervane gazları güvenlice çeker ve uzaklaştırır.



Kimyasal ilginçlikler

Dünya'nın dört bir yanında kimyacılar her gün, maddelerin kimyasının ve varlıkların nasıl çalıştığının sırlarını çözüyorlar. Kimya türlü türlü şeyin olmasını sağlıyor, hiç aklınıza gelmeyecek şeylerin bile.

Çikolatayı neden seviyorum?

Çikolatada triptofan ve teobromin denen iki adet hoş bileşik bulunur. Vücut içinde, insanların kendilerini mutlu ve rahatlatmış hissetmelerini sağlayan hormonları üreten bir tepkimeye girerler.

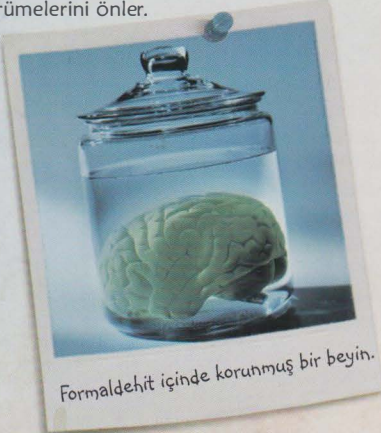


Tatlandırıcılar

Doğal tarçının içinde ona tadını veren sînnamaldehit denen kimyasal bulunur. Aynı kimyasal, laboratuarlarda ya da fabrikalarda üretilerek tatlandırıcı olarak kullanılabilir.

Numuneleri saklamak

Formaldehit hayvan numunelerini ve insan organlarını bozulmaktan korumak için kullanılan keskin kokulu bir sıvıdır. İçlerine işleyerek çürümelerini önler.



Olay yeri inceleme

Kurumuş kanı kurumuş ketçaptan ya da başka kırmızı maddelerden ayırt etmek o kadar kolay olmaz. Olay yeri inceleme uzmanları, şüpheli kırmızı lekelerin üstüne luminol denen bir bileşik püskürtür. Eğer kan varsa luminol, mavi renkte ışıldar.



Çim severler

Taze biçilmiş çime kendine özgü o özel kokusunu veren madde hekzenaldirdir. Bazı böcekler de eş çekmede kullandıkları koku için bu maddeyi üretir.



Deli şapkacılar

19. yüzyılda şapkaları parlatmak için cıva kullanılırdı. Ama cıvayı soluyan bazı şapka yapımcıları, bağıırıp çağırmaya, atıp tutmaya ve titremeye başladılar. İngilizcedeki 'şapkacı gibi zırdeli (as mad as a hatter)' deyimini işte buradan gelir.



Ne nedir nasıl anlarız?

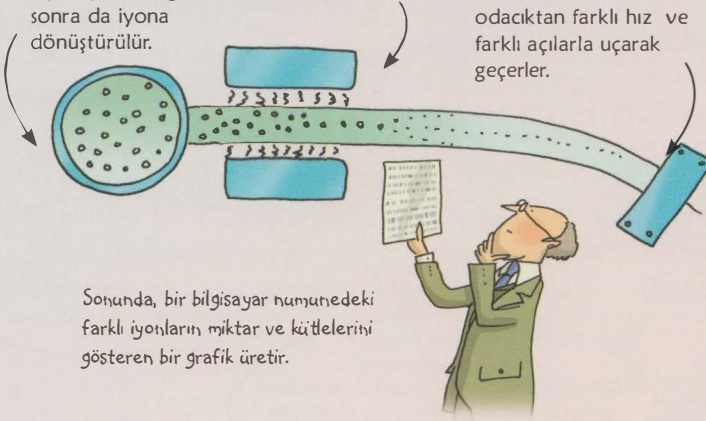
Farklı element ve bileşikleri tanımlamak çok zor olabilir. Bunun için büyük laboratuvarlarda kütle spektrometresi denen fevkalade yararlı bir makine kullanılır.

Bir kütle spektrometresi cihazının içinde neler olur?

1. Makinede, çözülmüş bir numune buharlaştırılıp, önce gaze, sonra da iyonla dönüştürülür.

2. İyonlar elektrige ve güçlü bir mıknatısa maruz bırakılır.

3. Böylece iyonlar, kütlelerine ve elektrik yüklerine bağlı olarak, önlerindeki bir odacıktan farklı hız ve farklı açılarla uçarak geçerler.



Teste buyurun

Bazı havaalanlarında yolcuların içine girdiği kocaman kutular bulunur. Bu kutulara bir kütle spektrometresi bağlanmıştır.

Kutudaki cihaz, içeri giren yolcunun giysileri üstündeki tanecikleri hızlıca emer; kütle spektrometresi de bu tanecikler arasında yasadışı ilaç ya da patlayıcılar olup olmadığını kontrol eder.



Mikro-araştırmalar

Bir maddeyle ilgili bilgi edinmenin bir yolu ona gerçekten iyice ve yakından bakmaktır. İşte kimyacıların bunu yapabilmelerini sağlayan iki yöntem:

X-tra özel

X-ışınlarının kristallerin yüzeyi içinden geçiş ya da sekerek gidiş biçimi, moleküllerin nasıl bir arada durduğu konusunda ipuçları verir.

Rosalind Franklin, X-ışını kristalografisi denen bir tekniği DNA kristallerinde kullandı. Çalışmaları, DNA'nın yapısını anlamada müthiş faydalı oldu.



Çok güçlü mikroskoplar

Taramalı elektron mikroskobuyla (SEM), normal mikroskopa görülemeyen ayrıntılar görülebilir. Bu cihaz bir maddenin yüzeyine bir elektronlar demeti fırlatır ve bunların çarptığı diğer elektronların koptukları noktaları kaydeder. Makine bu veriyi kullanarak, yüzeyin bir bilgisayar görüntüsünü oluşturur.

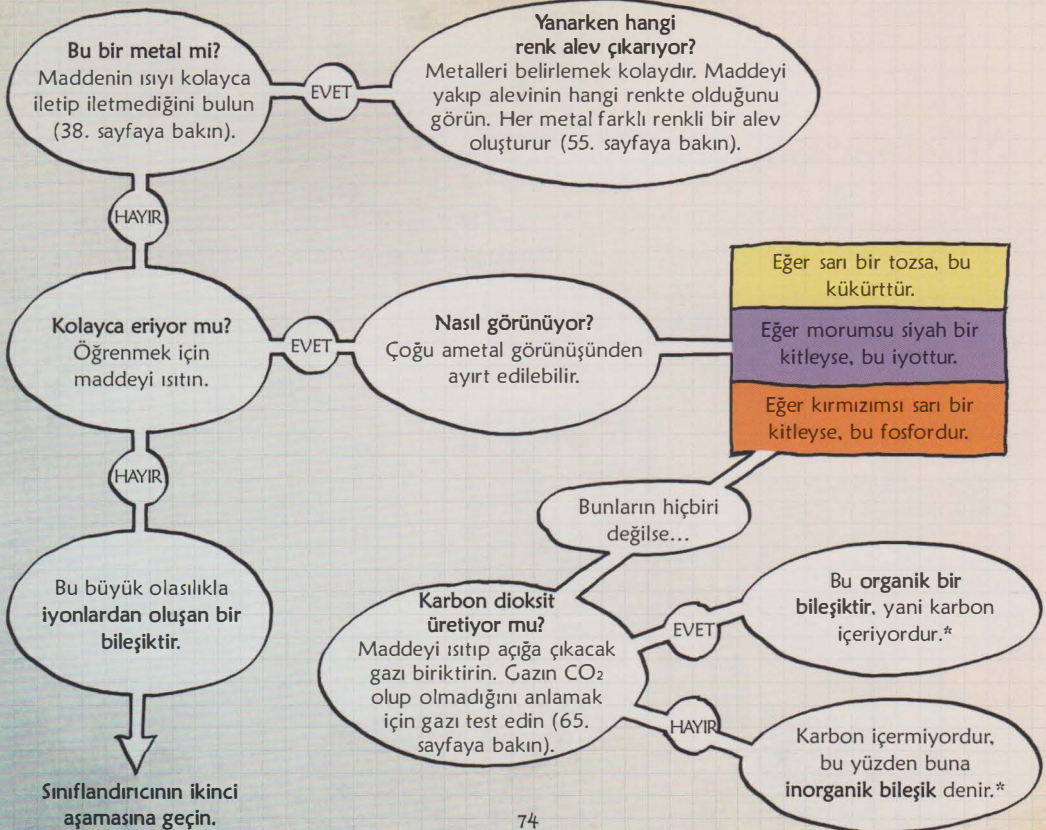


Bir maddenin ne olduğunu bulmanın kolay bir yolu var mı?

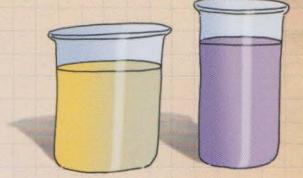
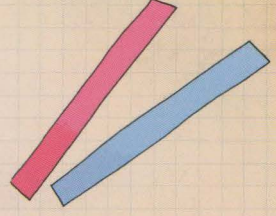
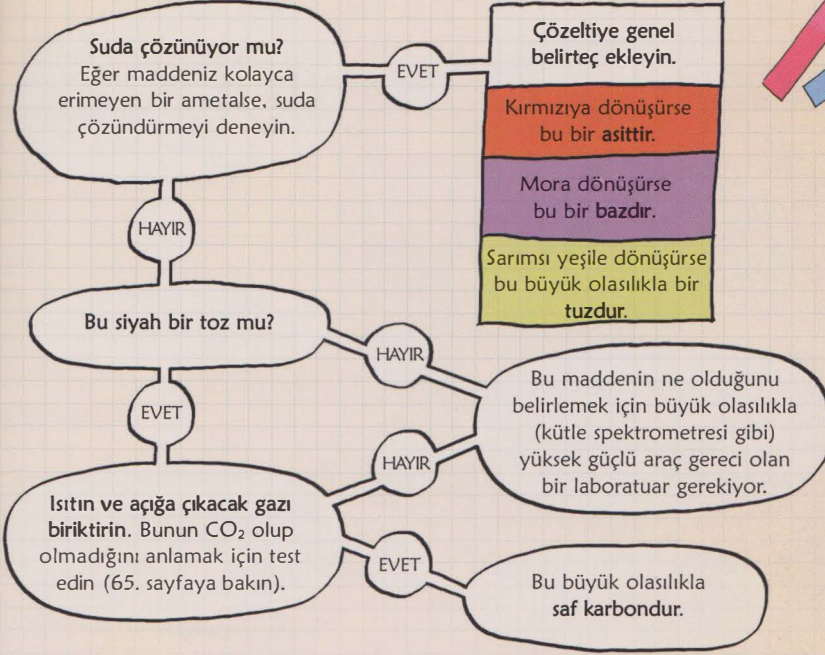
Yüksek teknoloji bir laboratuvar da profesyonel kimyacılar, gizemli bir maddeyi tespit etmek için normalde kütle spektrometresini kullanabilir. Ama maddeleri belirlemek için her zaman büyük makinelere gerek yoktur. Okul laboratuvarında beraber deneyebileceğiniz bazı basit deneyler var. Burada vereceğimiz iki aşamalı kimyasal sınıflandırıcı, elindeki gizemli katının ne tür bir madde olduğunu çözmenize yardımcı olacak.

Birinci aşama sınıflandırıcı

Önce, elinizde bir karışım değil, saf bir element ya da bir bileşik olduğundan emin olun. Bunun için ayırıştırma tekniklerinden bazılarını deneyebilirsiniz (20-23 arası sayfalara bakın). Bir maddeyi tespit etmek için sorabileceğiniz sorular ve yapabileceğiniz testler aşağıda. Ancak unutmayın, kesin bir yanıt elde etmek her zaman mümkün olmayabilir.



İkinci aşama sınıflandırıcı



* Bunlar sadece başlangıç testleri, o yüzden elinizdeki numune hakkında bilinen her şeyi size vermeyecek. Daha çetrefilli gizemleri çözmek için çok daha fazla kimya öğrenmeniz gerekecek!

Renksiz gazları belirleyebilir miyiz?

Tepkimeleri yaparken, genellikle kimyacıların hangi ürünlerin oluşacağına ilişkin bir fikirleri vardır. Birçok tepkime yan ürün olarak oksijen ve hidrojen üretir. Bu yüzden bir tepkimenin çalışıp çalışmadığını kontrol etmek için, kimyacılar bu gazların olup olmadığını test edebilir. İşte okul laboratuvarında deneyebileceğiniz iki test:

Her iki test için de:

1. Gazı bir deney tüpünün içinde biriktirin. Ağızına bir tıpa kapatın.
2. Bir tahta kıymığını tutuşturun.



Hidrojen testi için:

Yanmakta olan kıymığı deney tüpünün içine koyun. Eğer bu gaz hidrojen, kıymık bir patlama sesi çıkaracak ve alev sönecektir.

Oksijen testi için:

Alevi üfleyip söndürün; sonra kor hâlindeki kıymığı deney tüpüne koyun. Oksijense kıymık tekrar tutuşacaktır.

Yaşlı insanların saçları
neden beyazlaşır?



Bu kurbağayı bu kadar
ölümcül yapan ne?

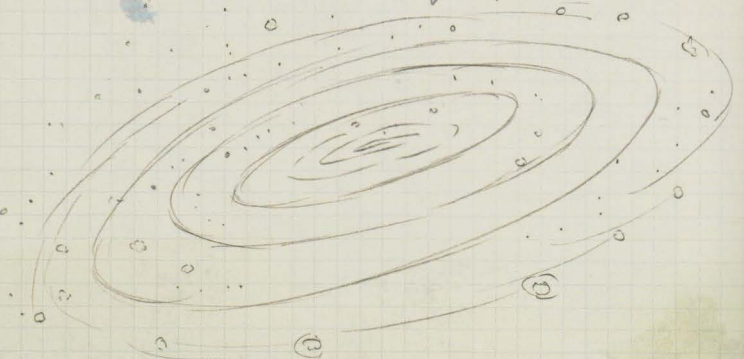


Dünya nelerden
yapılmıştır?

Yıldızlar nelerden
yapılmıştır?

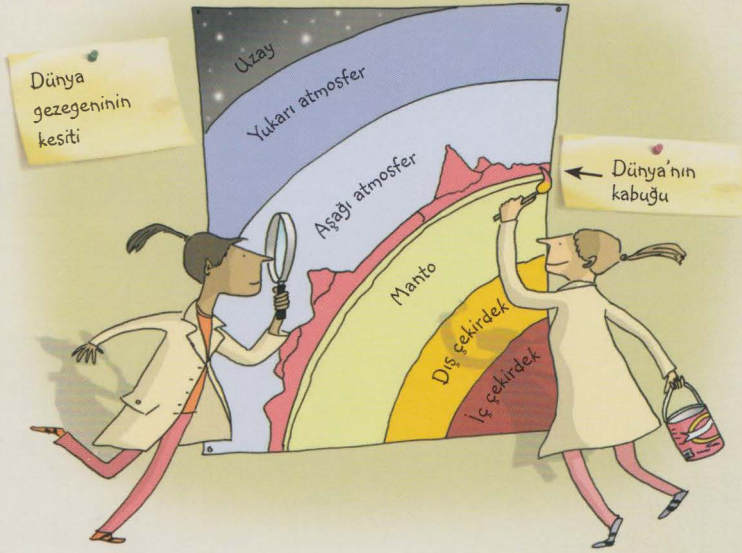


Nane yaprakları
neyi iyileştirir?



5. Bölüm

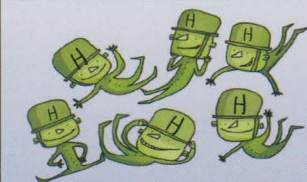
Kimyasal Evrenimiz



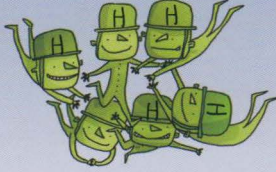
Evren ve içindeki tüm yıldızlar ve gezegenler –bizimki de dâhil– milyarlarca yıl önce kimyasal süreçler sonucu meydana gelmiştir. O zamandan beri, denizlerde, karalarda ve göklerde durmadan her an kimyasal değişiklikler olabilmektedir. İnsanlar da dâhil, tüm canlıların yaşam ve ölümleri de kimya ile ilgilidir. Okumaya devam et ve elementler nasıl oluşmuş, kayalar ve hava nelerden yapılmış ve vücudunun yaşayabilmek için hangi kimyasallara gereksinimi varmış, öğren.

Elementler nereden geldi?

Bilim insanlarının çoğu, Evren'in yaklaşık 14,5 milyar yıl önce bir patlamayla oluştuğunu düşünüyor. Başlangıçta sadece tek bir element vardı: Hidrojen. O sırada var olan milyar kere milyar kere milyar adet hidrojen atomu sıkıştırılarak, bebek yıldızlar meydana geldi.



ZAMANIN ŞAFAK VAKTİNDE HİDROJEN ATOMLARI BİRBİRLERİNE SOKULMUŞ HÂLDE YÜZÜYÖRLERDİ.



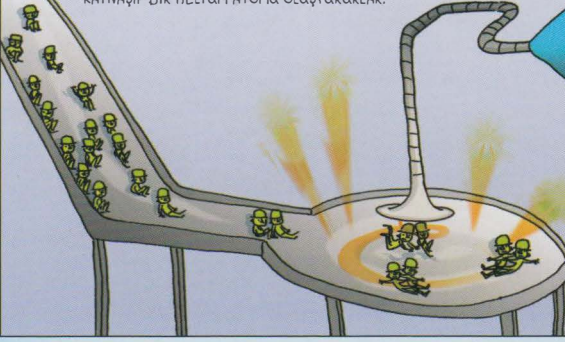
ZAMAN GEÇTİKÇE ÇEKİM GÜCÜ VE BASINÇLA BİRBİRLERİNE DAHA DA ÇOK YAKLAŞTILAR VE ISINDIKÇA ISINDILAR, TA Kİ...



... PATLAYINCAYA KADAR. İLK YILDIZLAR İŞTE BÖYLE DOĞDU.

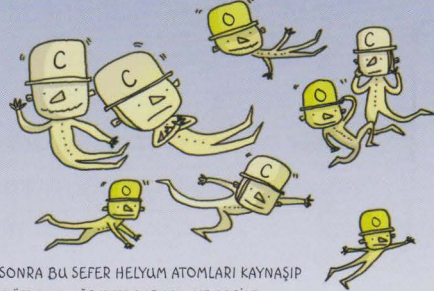
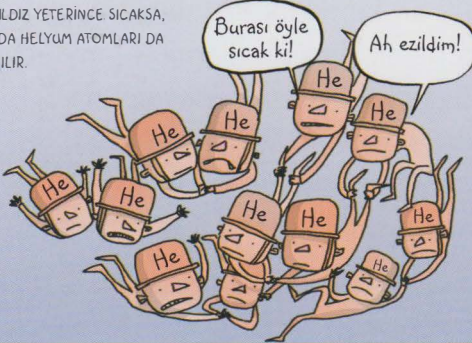
BİR YILDIZIN İÇİ, SANKİ BİR İMALAT HATTI GİBİ ÇALIŞIR...

İKİ HİDROJEN ATOMU BİR ARAYA SIKIŞTIRILDIĞINDA BİR NÜKLEER (ÇEKİRDEK) TEKİRME GERÇEKLEŞİR. BUNLAR KAYNAŞIP BİR HELYUM ATOMU OLUŞTURURLAR.



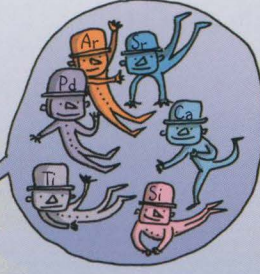
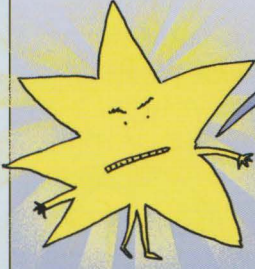
BU FÜZYON (KAYNAŞMA) TEKİRME OLAĞANÜSTÜ MİKTARDA BİR ENERJİ AÇIĞA ÇIKARIR. BU ENERJİ ETRAFA, ISI, IŞIK VE RADYASYON OLARAK YAYILIR.

EĞER YILDIZ YETERİNCE SICAKSA, SONUNDA HELYUM ATOMLARI DA SIKIŞTIRILIR.



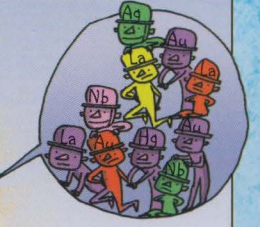
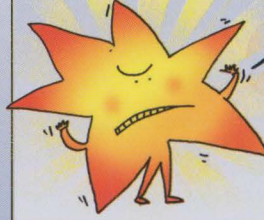
SONRA BU SEFER HELYUM ATOMLARI KAYNAŞIP (FÜZYONA UĞRAYIP) KARBON VE OKSİJEN ATOMLARINI OLUŞTURUR.

YENİ VE DAHA AĞIR ELEMENTLER
YAPILDIKÇA, YILDIZ DAHA YOĞUN...



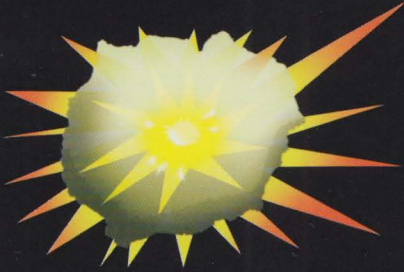
... VE ÇOK AMA ÇOK DAHA SICAK
HÂLE GELİR.

GERÇEKTEN BÜYÜK, SICAK VE YOĞUN
BİR YILDIZIN İÇİNDE, DAHA DA AĞIR
ELEMENTLER OLUŞABİLİR...



... VE DIŞARI ÇOK DAHA
FAZLA ISI, IŞIK VE RADYASYON
VERİLİR.

EN SONUNDA YILDIZ O KADAR KÜÇÜK VE SICAK HÂLE
GELİR Kİ, PATLAR. İŞTE BU PATLAMAYA SÜPERNOVA DENİR.



BİR SÜPERNOVA O KADAR GÜÇLÜDÜR Kİ, SONUÇ OLARAK
YILDIZ ÖLÜR VE İÇİNDEKİ ATOMLAR EVRENİN HER YANINA
FIRLAR.

ZAMANLA BU ATOMLARIN BAZILARI YENİ
YILDIZLARIN İÇİNDE KÜMELENİR, SONRA DA
BUNLAR DEVASA GALAKSİLERİ OLUŞTURUR.



BAZI YILDIZLARIN GEZEGENLERİ OLAN GÜNEŞ
SİSTEMLERİ VARDIR. GEZEGENLER ÇOK ÖNCELERİ
ÖLMÜŞ YILDIZLARDAN GELEN ELEMENTLERİN
KARIŞIMINDAN OLUŞMUŞTUR.

BİZİM GÜNEŞ SİSTEMİMİZDEKİ GÜNEŞ
YALNIZCA ORTA BÜYÜKLÜKTE BİR YILDIZDIR...



... İÇİNDE HİDROJEN HELYUMA DÖNÜŞÜR. AMA DAHA AĞIR
ELEMENTLERİ OLUŞTURABİLECEK KADAR SICAK DEĞİLDİR.

Kayalar da kimyasaldır

Dünya'nın yüzeyi, karada da denizin altında da, kayalardan oluşur. Kayalar oldukları yerde durup duran, hiçbir şey yapmayan kitleler gibi görünebilir. Ama kayalar da, başka her şey gibi, aslında durmadan kimyasal tepkimelerde yer alırlar.

Mağara kimyası

Kireçtaşı mağaralarının içinde sıra dışı doğal heykeller çok yavaşça inşa edilir.

1. Adım: Yağmur yağınca su, mağaranın içine damla damla sızarak küçük kireç parçalarını eritir.

2. Adım: Su, mağaranın tavanından damlayıp, tabanına düşer.

3. Adım: Su buharlaşarak ardında ufak kireç parçaları bırakır. Binlerce yıl içinde bu ufak tortular birike birike kaya oluşumları meydana gelir.

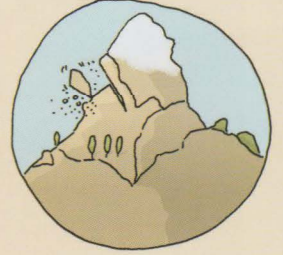
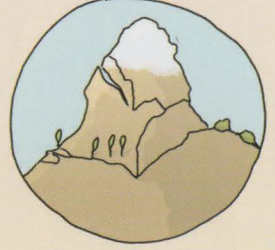


Dikitlet mağara tabanından yukarı yükselir; sarkıtlar ise tavadan aşağı sarkar.

Parçalanan Dağlar

Çoğu dağın sert kayalık yüzlerinde ufak çatlaklar vardır. Yağmur suyu bu çatlaklardan içeri akar ve genellikle donarak buz olur. Buz, sudan daha fazla yer kapladığı için, çatlağı zorlayıp genişletir.

Binlerce yıllık yağmur-buz döngüsünün ardından bu çatlak o kadar genişler ki, dağın o kısmı kopup düşer.



Üç ana kaya çeşidi vardır:

1. Volkanik

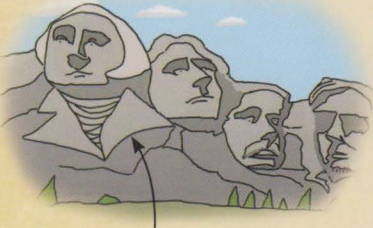
Dünya'nın içinde **magma** denen erimiş kaya bulunur. Bu, zaman içinde soğuyarak granit ve ponz gibi **volkanik** kayaları oluşturur.

2. Tortul

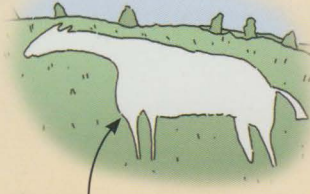
Tortul kayalar küçük kaya, kemik ve deniz kabuğu parçalarının bir arada sıkışıp, genelde su altında kireçtaşı ya da kumtaşı gibi yeni dev bir kaya oluşturmasıyla meydana gelir.

3. Başkalaşım

Başkalaşım kayaları, başka kayaların yer altında doğal süreçlerle ısıtılıp sıkışmasıyla oluşur. Bir kimyasal tepkime sonucunda, mermer ya da kayrak taşı gibi sert ve parlak kayalar oluşur.



ABD'deki Rushmore Dağı volkanik bir kaya olan granitten oluşmuştur.



İngiltere'deki Kilburn beyaz atı, kumtaşı üzerine yontulmuş ve kireçtaşı katmanıyla kaplanmıştır.



Oyulmuş mermerden (başkalaşmış bir kaya) bir Roma mezarı.

Kaya döngüsü

Yeryüzündeki kayalar yavaş, çok yavaş bir şekilde, ama sürekli değişiyorlar. Eğer uzak geleceğe yolculuk edebilseydiniz, oldukça farklı bir manzarayla karşılaşırınız. Dağlar yerinden oynayıp şekil değiştirmiş, bir kaya çeşidi başka bir kaya çeşidine dönüşmüş olurdu.

Rüzgâr ve yağmur, kayaların yüzeyini **erozyona** uğratarak (aşındırarak) büyük kayaları ufalayıp küçük tortu parçalarına dönüştürür. Milyonlarca yıl geçince bu tortu birikip sıkışarak yeni tortul kayaları oluşturur. Yer altının derinliklerinde yoğun basınç ve yüksek sıcaklık, volkanik ve tortul kayaları yeni başkalaşmış çeşitlere dönüştürür. Sonunda, bu kayalar tekrar eriyip magmaya dönüşecekleri Dünya'nın olağanüstü sıcak iç kısmına doğru bastırılır. İşte buna **kaya döngüsü** denir.

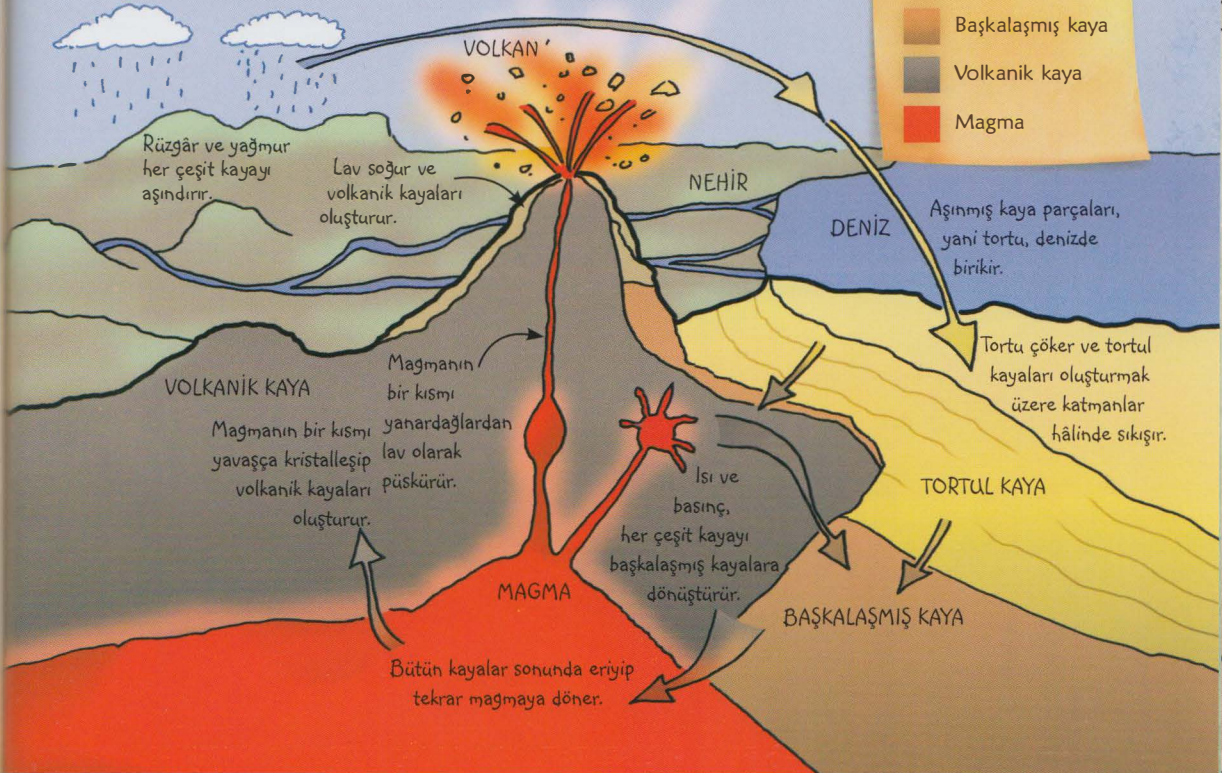
Hareketli Dünya

Yer altının derinlikleri kayaları eritip sıvılaştıracak kadar sıcaktır. Bu erimiş kaya, Dünya'nın yüzeyinin altında **manto** denen bir katmanda bulunmaktadır.

Mantonun üst kısmında yüzey -ya da **yerkabuğu**-plaka denen bölümlere ayrılmıştır. Bu plakalar sürekli hareket eder, ama genellikle yavaş, hem de çok yavaşça.



Kaya döngüsü etrafımızda sürekli olmaya devam ediyor. Ama bu döngünün her aşaması binlerce yıl sürer.



Havada neler var?

Yıldırım gazı

Yıldırım düştüğünde ardında tuhaf bir koku bırakır. Bu, ozon gazının kokusudur. Ozon, yer seviyesinde çok fazla olduğunda havayı kirletir ve nefes alma sorunlarına yol açabilir.

Yukarıda ne var?

Atmosfer dört ana katmandan oluşur:

Termosfer – burası Güneş'ten gelen bazı zararlı ışınları önleyen iyonlarla doludur.

Mezosfer – burası çok soğuk.

Ozon tabakası üst stratosferdedir.

Stratosfer – uçaklar burada uçar.

Troposfer – burası iklimi oluşturan hava olaylarının meydana geldiği yerdir.



Dünya'nın **atmosfer** denen kendi hava savunma sistemi vardır. Atmosfer, Dünya'nın etrafını saran bir gaz karışımıdır. Hava olaylarından ve soluduğumuz havadan o sorumludur.

Dünya'nın atmosferinin yükseklerinde ozon (O_3) denen bir gaz katmanı, Dünya'yı Güneş'ten gelen bazı zararlı ışınlardan korur. Bu katmanın altında karbon dioksit gibi gazlar ısıyı hapsederek Dünya'nın sıcak kalmasını sağlar.

Elektrik santrallerinin, fabrikaların ve arabaların icadından beri, insanlar atmosfere çok miktarda zararlı gaz salıyorlar. Bunlar havayı kirleterek zor solunur hâle getiriyor. Bazıları bitkileri zehirleyen ve binaları yıpratıcı yağmurlarına yol açıyor. Bu gazların bazıları da ozonla tepkimeye girerek ozon tabakasında delikler açıyor.

Sera etkisi

Karbon dioksit bazen bir sera gazı olarak tanımlanır. Çünkü Dünya'nın etrafında ısının kaçmasını önleyen bir yalıtım battaniyesi gibi davranır. Hiç sera gazı olmasaydı, Dünya insanların yaşayamayacağı kadar soğuk olurdu. Ama pek çok bilim insanı, havaya çok fazla karbon dioksit pompaladığımızdan ve Dünya'yı fazla ısıttığımızdan endişe ediyorlar. İşte bu süreç **sera etkisi** olarak biliniyor.

Petrol ve kömür gibi fosil yakıtlar birçok karbon bileşiği içerir. Bunlar yanarken oksijenle tepkimeye girip çok miktarda karbon dioksit üretir. Diğer sera gazları arasında metan ve aerosol spreylerindeki gazları sayabiliriz. Bilim insanları zararlı gazlar salmadan enerji üretmenin yollarını arıyorlar.

Yaşayan kimya

Bitkiler ve hayvanlar kimyasal sırlarla doludur. Bu sırlardan bazıları ölümcül zehirlerken, birçoğu da harika ilaçların kaynağıdır.

Ölüm kurbağası

Güney Amerika'nın zehirli ok kurbağası, derisinden batrakotoksin denen bir zehir salgılar. Bu zehir kurbağaya saldıran küçük hayvanlarda kalp yetmezliğine yol açar. Bazı yağmur ormanı insanları kurbağadan bu zehri çıkarır ve av oklarının uçlarında kullanırlar.



Ölüm balığı

Kirpibalığının derisinde, dikenlerinde ve organlarında tetrodotoksin denen bir zehir bulunur. Bu zehir onu ısırmak ya da ezmek isteyen herhangi bir yırtıcıyı öldürür.



Bir kirpibalığı zehirli dikenlerini gösteriyor.

Sokrates'e ölüm!

Antik Yunanda felsefeci Sokrates tehlikeli fikirler öğrettiği suçlamasıyla ölüm cezasına çarptırılmıştı. Konin denen ölümcül bir kimyasal içeren baldıran otuyla zehirlenmişti.



Doğal ilaçlar

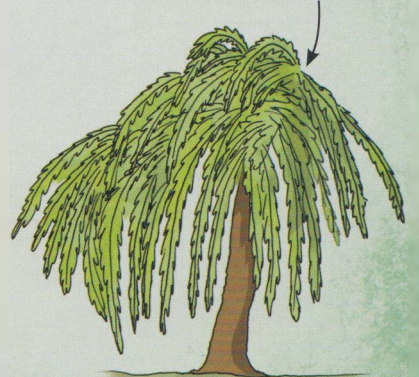
Geçmişte yeryüzünün dört yanındaki insanlar ağrılarını dindirme ya da hastalıkları iyileştirmede yardımcı olmaları için bitkilerden faydalanmışlardır. Günümüzde de kimyacılar pek çok bitkinin içeriğini belirleyip, bunları laboratuvarında kopyalayarak ilaç yapabiliyorlar.

Yaklaşık 2500 yıl önce Sümerler mide ağrılarını dindirmek için nane yapraklarını kullanmışlardı. Bu yapraklar mentol denen yatıştırıcı özelliği olan bir bileşik içerir.



Romalılar ise papatyayı baş ağrılarını tedavi etmek için kullanırlardı. Bu bitkiye etken madde parthenolid denen ağrıları ve şişkinliği gideren bir bileşiktir.

Kınkoca Kızılderilileri ateşi tedavi etmek için söğüt ağacının kabuklarını çiğnerdi. Söğüt kabuğu, günümüzde aspirin yapımında kullanılan asetilsalisilik asit içerir. Ağrıyı dindirir, ateşi düşürür.



Vücutun nasıl çalışıyor?

Kan testi

At nalı yengeçlerinden çıkarılan mavi kan bakterilerle tepkimeye girer. Bazı doktorlar yeni ilaçların bakterilerden arınmış olup olmadığını sınamak için bu kanı kullanırlar.



Bir at nalı yengeci

Vücutunun sorunsuz çalışmaya devam edebilmesi kimyaya bağlıdır. Vücutunda, hayatta kalmak ve sağlıklı olmak için her an binlerce bileşik kullanılmaktadır.

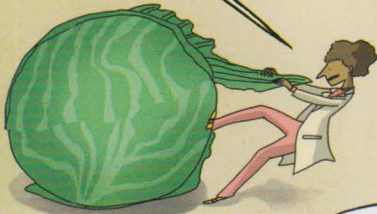
İnsanların ve çoğu hayvanların kanında hemoglobin denen demir-bazlı bir bileşik bulunur. Hemoglobin oksijenin, akciğerlerden vücutun geri kalanına taşınmasına yardımcı olur. Hemoglobin demirin farklı bir hâli olduğu için kanımız kırmızıdır. At nalı yengeçleri gibi bazı deniz yaratıklarının kanında ise hemosiyanin denen başka bir bileşik bulunur. Hemosiyanin, demir değil bakır içerir ve bu yüzden bu hayvanların kanı mavidir.

Ne yiyorsan osun!

Yiyeceklerin çoğu, vücutun enerji sağlamak için kullandığı karbon, hidrojen ve oksijen içerir.

Ayrıca az miktarda bazı metallere ve başka elementlere de gereksim duyarız. Vücutunuz bunları, büyümek, hasarları onarmak ve hastalıklarla savaşmak gibi işlerde kullanır.

Lahana yaprakları bağışıklık sistemini güçlendiren fosforla doludur.



İspanakta kanın sağlıklı olması için demir vardır.



Yenebilir küflü peynir sağlıklı bir beyin ve sinirler için gerekli olan sodyumdan bol miktarda içerir.



Dana etinde sağlıklı sinirler ve kemikler için potasyum ve fosfor vardır.



Kabuklu deniz hayvanlarında bedendeki kimyasal sinyallerin kontrolünde yardımcı olan selenyum vardır.



Ömür boyu kimya

Bazı kimyasal tepkimeler vücudunuzun içinde her gün her dakika gerçekleşmektedir. Ama bazı önemli tepkimeler yaşamın sadece belirli evrelerinde gerçekleşir.

Başlarken

Yeni bir annenin vücut sisteminde çok miktarda oksitosin hormonu bulunur. Bu, annenin bebeğine bağlanmasına yardımcı olur.



Virüs katili

İnsanlar suççığı gibi bir virüse yakalandığında vücutlarında interferon denen bir protein etkinleşir. İnterferon, virüslerle hepsini öldürene dek savaşıyor. Antikor denen kimyasalları üretir. Bu ayrıca, aynı virüsün insanları iki kez hasta etmesini önler.



Geç yatmak

Melatonin vücudunuza uyumasını söyleyen bir hormondur. Genellikle beyin bunu akşam vakti salgılar. Ama birçok genç, melatoninleri gecenin ilerleyen saatlerinde salgılandığı için, gece geç vakte kadar uyumaz. Bu tür gençler sabah da yataktan kolay çıkamaz.

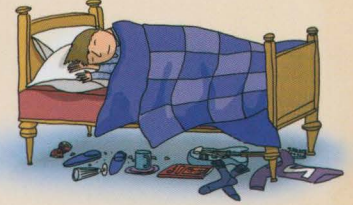
Âşık olmak

Âşık olmak, kişinin vücudunun ve beyninin her yanına hızla, dopamin ve serotonin denen iki hormonun yayılmasına neden olur. Bunlar iki insanın birbirlerine sıcak duygular hissetmesini sağlar.



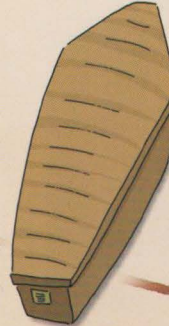
Acı ve haz

Bir kişi çokça spor yaparsa beyin endorfin denen hormonları salgılar. Bu hormonlar vücudun her yanına pompalanıp acıyı engeller ve kişinin kendini iyi hissetmesini sağlar.



Saçlara ak düşmesi

Saç rengini melanin denen bir bileşik verir. Bazı insanlar yaşlandıkça saçları daha az melanin üretir. Sonunda hiç renk kalmaz ve saçları beyazlaşır.



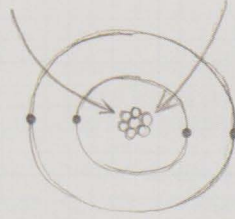
Ölüm şişkinliği

Bir kişi öldükten sonra, vücudundaki bakteriler bedenini parçalamaya başlar. Bu, derinin altında gazların oluşmasına yol açarak bedeni şişirir ve rengini yeşile çevirir.



Protonu, 1918'de
Ernest Rutherford bulmuştur...

... peki nötronu
kim buldu?

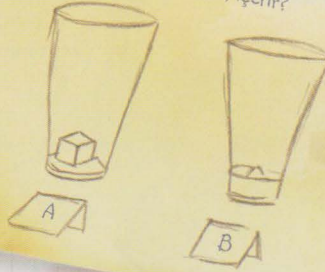


Bu ne tür bir
mekanizma?

İnsanlar ateş yakmayı
ne zaman becerdiler?



İyi deneyler neden
en az iki gözlem içerir?



6. Bölüm

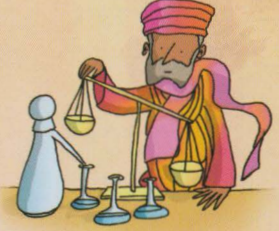
Biraz daha kimya



Artık kimyanın, neyle ilgili olduğunu bildiğine göre, sayfayı çevir ve geçmişin muhteşem kimyacıları ve bugünün süper bilim insanları hakkında daha fazla bilgi edin...

Çağlar boyu kimya

Binlerce yıldır insanlar maddeleri inceliyorlar. Yaklaşık 750 yılında, bu alana büyük katkılar yapan Arap bilginleri bu çalışma alanına *el-kimya* adını verdiler. Bu terim Türkçe'de aynen, birçok başka dilde ise biraz farklılaşmış hâliyle kullanıldı ve bilgiler birike birike bugünkü kompleks bilim dalına dönüştü.



Yaklaşık 800.000 yıl önce

Erken dönem insanlar nasıl ateş yakacaklarını çözdüler. Ateşle deneyler yaparak, ateşi ısı ve ışık kaynağı olarak ve yemek pişirmede kullanmayı öğrendiler.



Yaklaşık 5300 yıl önce

Eski Mısırlılar ve Sümerler, tahıl ve su karışımı içinde gerçekleşen bir tepkimenin alkollü bir içecek oluşturduğunu buldular.



Yaklaşık 5000 yıl önce

Orta Doğudaki maden işçileri bakır ve kalayı eritip birbirine karıştırarak, sağlam ve yemek pişirme kapları için mükemmel olan bronz alaşımını yaptılar.



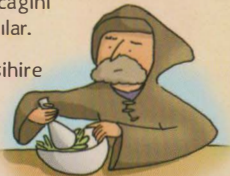
Yaklaşık 750-1400

Cabir el-Razi ve Nasir el-Tusi gibi büyük Müslüman bilginler *el-kimya*'yı incelediler. Kesin doğru bilimsel yöntemler ve gereçler geliştirdiler; birçok asit ve metali keşfettiler.

Yaklaşık 1430-1530

Avrupalı 'simyacılar (maddeleri altına çevirmeye çalışanlar)', Müslüman deneycilerin çalışmalarını alıntılıyıp kendi deneylerini yapmaya başladılar. Kurşunu altına dönüştürmeye, kendilerine sonsuz yaşam sağlayacağını umdukları iksirler yapmaya çalıştılar.

Bu insanların amaçları bilimden çok sihire yakındır, ama bazı önemli keşifler de yapmışlardır. Bazı yeni etkili ilaçları İsviçreli simyacı Paracelsus yapmıştır.



1770'ler

Antoine Lavoisier maddenin yoktan var edilemeyeceğini, varken de yok edilemeyeceğini; yalnızca bir hâlden başka bir hâle dönüştürülebileceğini kanıtladı. Buna günümüzde 'Kütlenin Korunumu Yasası' deniyor.

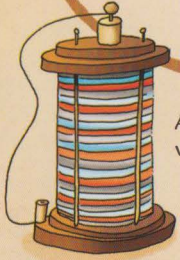


1661

Robert Boyle *Kuşkucu Kimyager* kitabını yayınladı. Sımyacıların deneylerini düzgün bir şekilde yapmamış olduklarından yakınıyordu.

Ayrıca maddelerin milyonlarca küçük parçadan oluştuğu kuramını öne sürdü.





1800

Alessandro Volta metaller ve tuzlarla deneyler yaptı ve ilk pil olan 'Volta pilini' üretti.

1810'lar

Humphry Davy sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum ve klor gibi yeni elementleri keşfetti ve isimlerini verdi.



1800'ler-1830'lar

John Dalton gazlar ve buharlaşma üzerindeki araştırmalarına dayanarak tutarlı bir atom kuramı geliştirdi.



1848

Yeni bir sıcaklık ölçüsüne Lord Kelvin'in adı verildi. 0 Kelvin ya da 'mutlak sıfır' o kadar soğuktur ki, bu soğukluğa erişile atomların hareketi tamamen dururdu.



1915-1923

George Washington Carver topraktaki besinleri, yapay gübre kullanarak değiştirerek, Amerikalı çiftçilerin sağlıklı ve ucuz ürünler yetiştirebilmesine yardımcı oldu. Ayrıca yer fıstığından çıkardığı bileşikler için yüzlerce kullanım alanı buldu.

1898

Marie ve Pierre Curie, iki yeni radyoaktif element olan radyumu ve polonyumu kömür tozunun içinden ayırdırdı.



1897

J. J. Thompson katot ışınları denen ışık demetlerini inceledi. Günümüzde elektron olarak bildiğimiz, küçük eksi yüklü parçacıkları buldu.

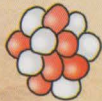


1869

Dmitri Mendeleev bilinen tüm elementleri Periyodik Tablo'da düzenledi. Keşfedilmemiş elementler için kareler arasında özellikle boş yer bıraktı.

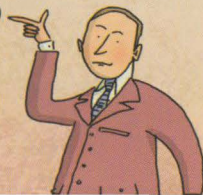
1918

Ernest Rutherford protonu...



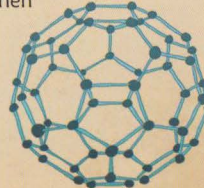
1932

... James Chadwick de nötronu buldu.



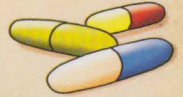
1985

Buckminster fulleren (bucky küreleri) keşfedildi. Bu nanoteknoloji denen yeni bir bilim dalını ortaya çıkardı. Şimdi bilim insanları bucky kürelerinin olağanüstü küçük makinelerin yapımında nasıl kullanılabileceğinin yollarını arıyor.



2001

Kimyacıardan oluşan ekipler Glivec® denen yeni bir kanser ilacı geliştirdi. Her gün hayat kurtaracak pek çok başka yeni ilacın araştırması yapılıyor.



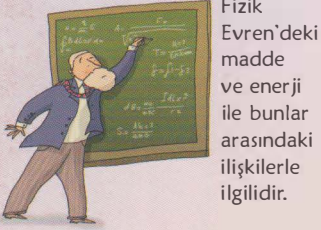
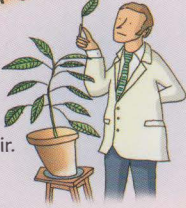
Bilim nedir?

İngilizce science (bilim), 'bilgi' anlamındaki Latince scientia sözcüğünden gelir. Varlıkların nasıl çalıştığının incelenmesidir ve genellikle üç alana ayrılır:



Kimya, Dünya'yı oluşturan maddelerin kimyasal reaksiyonları ve özellikleri ile ilgilidir.

Biyoloji canlıların incelenmesidir.



Fizik Evren'deki madde ve enerji ile bunlar arasındaki ilişkilerle ilgilidir.

Kimya nasıl işliyor?

Kimyagerler (ve tüm diğer bilim insanları), Dünya'yla ilgili bazı şeyleri açıklayan fikirler ortaya atarlar. Bu fikirleri kendi gördükleri şeylere ya da başka bilim insanlarının yazdıklarına dayandırırılar.

Sonra fikirlerinin doğru olup olmadığını görmeleri gerekir. Gerçek bir bilim insanı olmak için yalnızca bir şeyin doğru olduğunu *düşündüğünü*, doğru olduğuna inandığını ya da bunun sağduyuya uygun olduğunu söylemen yetmez. Destekleyen deneyler yaparak bunun doğru olduğunu (ya da en azından yanlış olmadığını) *kanıtlaman* gerekir. Bir fikir deneylerle sınanabilir ise **hipotez** olarak adlandırılır (bilimsel olarak sınanamayacak birçok başka fikirler de vardır).

Bilim insanları deneyleriyle ilgili bulgularını ve sonuçlarını bir bilimsel rapor şeklinde yazarak bilimsel dergilerde yayınlarlar; bu sayede Dünya'nın her yanındaki başka bilim insanları da bunları deneyebilirler. Eğer diğer uzmanlar da yeterince kanıt olduğu hakkında aynı fikirde olursa hipotezde öne sürülen neden sonuç ilişkileri yaygın olarak kabul görür. Bu türden, başlangıçta hipotezlerde ifade edilen genellemeler zamanla açıklayıcı ilkeler hâline dönüşebilir ve inşa edilen bilimsel **kuramların (teori)** dayandığı temel unsurlar hâline gelebilir.

Deneyler nasıl işliyor?

Deney, bir fikrin adil ve tarafsız testi olmalıdır.

1. Hipotez

Burası fikrinin ne olduğunu açıkladığın kısımdır. Ayrıca deney bulgularının ne olmasını beklediğinle ilgili öngörülerini de içerir.

2. Yöntem

Bu, deneyi nasıl yapacağını anlatır. Bir **kontrol** yani 'normal' durum, bir de deney vardır; deney tek bir kilit farklılık dışında kontrole benzer. Bu şekilde eğer bulgular farklı olursa, bunun nedeninin o farklı olan tek şey olduğunu bilirsin.

3. Bulgular

Bunlar (kontrol de dâhil olmak üzere) deneyin çıktılarının kayıdır.

4. Sonuç

Burada bulguları yorumlarsın. Hipotezi desteklediler mi? Bulguları gördükten sonra hipotezini değiştirdin ya da reddettin mi?



İşte basit bir bilimsel deney örneği:

1. Hipotez

'Buz tuz eklemek, buzı daha çabuk eritir.'

2. Yöntem

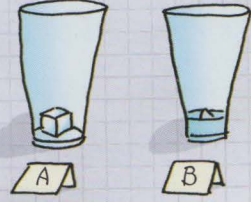
Özdeş iki bardağa birer adet buz küpü koy. B buz küpünün üstüne bir çay kaşığı tuz serp, ama A buz küpüne hiç serpmeye. Süre tutarak buz küplerinin erimesinin ne kadar sürdüğünü kaydet. Aynı hızda mı eriyorlar; yoksa biri diğerinden daha hızlı mı eriyor?

3. Bulgular

B buz küpü, A buz küpünden (kontrol, yani normalden) daha hızlı erir.

4. Sonuç

İki buz küpü arasındaki tek fark birinin tuza maruz bırakılması diğerinin bırakılmamasıydı. Bu yüzden B buz küpü eklenen tuzdan dolayı daha hızlı erimiş olmak zorundadır. Bu bulgu hipotezi destekler.



Ancak bu deneyin işe yaramamasına yol açacak bazı nedenler olabilir. Örneğin, B buz küpü kontrole yani A buz küpüne göre biraz daha sıcak ya da küçük olabilir. Eğer zaten biraz daha sıcaksa bu buz küpünün erimesi daha kısa sürebilir. Buz küpleri arasındaki tek farkın tuz olduğuna emin olmak gerçekten çok önemlidir.

Bilim insanları hiç yanılır mı?

Evet, bilim insanları her zaman yanılabilirler. Deneyleri yanlış yorumlayabilirler, kötü bulgular elde edebilirler ve uygun teknoloji icat edilene dek fikirlerini sınamayabilirler.

Ama her iyi bilim insanı her şeyden çok varlıkların nasıl çalıştığını keşfetmeyi ister; hata yapılmış olduğunu kabul etmek zorunda kalırsa bile. Bu yüzden, eğer fikirlerinin yanlış olduğu kanıtlandığında, hatalarını kabul edip düşüncelerini değiştirerek çalışmaya devam etmeye her zaman hazırdırlar.

'Doğruyu arayan kişi...
hep delil ve ispatlar
sunar'

Bu, adil ve titiz deneyleri
ilk kez kullanan kişilerden
birinin felsefesi idi.

11. yüzyıl bilgini İbn-i
Heysem ışık ve görme
hakkındaki kuramlarını,
insanların genellikle doğru
olarak kabul ettikleri
şeyler yerine, kendi
gözlemlerine dayandırdı.

İbn-i Heysem, bilginlerin,
kanıtları kendileri
dikkatlice incelemeyen,
kimsenin fikrine
güvenmemesi gerektiğini
savundu.

Sözlük

Yatık yazılmış sözcüklerin kendi girişleri bulunmaktadır.

aktivasyon enerjisi: Maddelerin birlikte *tepkieybilmeleri* için gereken minimum enerji miktarı.

alaşım: İki ve daha çok *metalden* ya da bir *metal* ve bir *ametalden* oluşan *karışım*.

alfa parçacığı: İki *proton* ve iki *nötrondan* oluşan bir *radasyon (ışınım)* türü.

alkali: Suda *çözünmüş baz*.

ametale: Metale benzer *özellikleri* bulunmayan *element*.

asit: Suda *çözündüğünde* artı yüklü hidrojen (H^+) *iyonları* oluşturan *madde*.

aşındırıcı: Bir *metalin* yıpranmasına veya paslanmasına yol açan *madde*.

atom numarası: Bir *elementin* bir *atomunun* *çekirdeğindeki proton sayısı*.

atom: Bir *elementin* en küçük yapıtaşlarından biri.

bağ: Bir *molekülde atomlar* ya da *iyonlar* arasında oluşan bir *bağlantı*.

basınç: Bir *madde* bir başka *maddeyi* iterken ya da maddenin üzerine bir *kuvvet* uygularken, *atomların* ya da *moleküllerin* uyguladığı sıkıştırma şiddeti. Birim alana uygulanan *kuvvet*.

baz: Suda *çözündüğünde* eksi yüklü hidroksit (OH^-) *iyonları* oluşturan *madde*.

belirteç: Bir *asitle* ya da *bazla* karıştığında özel bir renk alan *madde*.

bileşik: İki veya daha fazla *elementin* birbiriyle *bağ* yapması sonucu oluşan *madde*.

bozunma tepkimesi: Bir *bileşiğin* daha küçük parçalarına ayrıldığı *tepkime*.

buhar: Gaz hâlindeki sıcak su.

buharlaşıma: Bir sıvının gaza dönüşmesi.

çekirdek: Bir *atomun*, *proton* ve *nötronlardan* oluşan *merkezi*.

çözelti: Bir sıvının içindeki *maddelerden* oluşan *karışım*.

çözücü: Başka bir *maddeyi* içinde çözen sıvı, YA DA bir *çözeltinin* sıvı kısmı.

çözünen: Bir *çözücünün* içinde *çözünmüş* olan *madde*.

çözünme: Bir *maddeyi* bir sıvının içinde karıştırıp *çözelti* oluşturma.

damıtma: *Kaynama noktalarındaki farklar* kullanılarak *maddelerin* birbirinden ayrıştırıldığı artıma işlemi.

donma noktası: Bir *maddenin* sıvı *hâlden* katı *hâle* geçtiği *sıcaklık*.

durgun elektrik: Bir *maddenin* yüzeyinde tutulan ve akmayan elektrik yükü.

elektroliz: Üzerinden *elektrik akımı* geçirilerek sıvı bir *bileşiğin* ayrıştırıldığı işlem.

elektromanyetik tayf: *Işık hızında* hareket eden, ısıyı ve ışıyı içeren bir *enerji dalgası* ailesi.

elektromıknatıs: Yalnızca üzerinden *elektrik akımı* geçtiğinde, mıknatıslık özelliği olan diğer maddeleri çeken bir *mıknatıs*.

elektron: Bir *atomun* çekirdeğinin yörüngesinde dolaşan eksi yüklü küçük bir parçacık.

element: Yalnızca bir çeşit *atomdan* oluşan en sade *madde* çeşidi.

enerji: İş yapabilme yeteneği.

engelleyici: *Tepkime hızını* yavaşlatan *madde*.

erime noktası: Bir *maddenin* katı *hâlden* sıvı *hâle* geçtiği *sıcaklık*.

erozyon: Rüzgârın, yağmurun veya kimyasal tepkimelerin bir şeyin aşınmasına yol açması.

gruplar: I-VIII arası rakamlarla adlandırılmış *Periyodik Tablodaki* sütunların her biri. Aynı gruptaki *elementlerin özellikleri* genellikle birbirine çok benzer.

hacim: Bir maddenin kapladığı yer miktarı.

hal: Bir *maddenin* aldığı katı, sıvı ya da gaz şekli.

ısı iletimi: Sıcak *moleküllerin* daha soğuk *moleküllere* çarparak ısıyı iletmesi.

ısıalan tepkime: Gerçekleşirken dışarıdan bol miktarda ısı alan ve dışarıya az miktarda ısı veren *tepkime*.

ısıveren tepkime: Gerçekleşirken dışarıdan çok az miktarda ısı alan ve dışarıya bol miktarda ısı veren *tepkime*.

indirgenme: Bir *tepkienin* *elektron* alması.

inorganik: İçinde karbon olmayan *bileşikler*i betimlemek için kullanılan terim.

iyon: *Elektron* kazanarak ya da kaybederek artı ya da eksi elektrik yüklü hâle gelmiş *atom*.

iyonik bağ: *Atomlar* arasında *elektron* alış verışı ile oluşan *bağ*.

kabuk: *Atom çekirdeğinin* etrafında *elektronun* üzerinde hareket ettiği yol.

karışım: Birbiriyle *bağ* yapmayan *element* ya da *bileşik* topluluğu.

katalizör: *Tepkime hızını* artıran ama kendisi *tepkien* olmayan kimyasal.

kaynama noktası: Bir maddenin sıvı hâlden gaz hâle geçtiği sıcaklık.

kimyasal denklem: Bir tepkimenin tepkiyenlerini, ürünlerini ve koşullarını yazmanın bir yolu.

kimyasal simge: Bir elementin adının yerine geçen bir ya da iki harf, örneğin helyum için He.

kimyasal tepkime: Atomlar arasındaki bağların bozulması ve oluşmasıyla tepkiyenlerin ürünlere dönüşmesi.

kovalent bağ: Atomlar arasında elektronların paylaşıldığı bağ.

kristal: Bir katının içinde atomların, moleküllerin ya da iyonların düzenli ve yinelenen dizilimi.

kütle numarası: Bir elementin atomunun çekirdeğindeki proton ve nötronların toplam sayısı.

madde: Evreni oluşturan farklı türdeki şeyler. Katı, sıvı ve gaz olan her şey maddedir.

metal: Isıyı ve elektriği iyi ileten element.

mıknatıs: Bazı metalleri çeken, başka mıknatısları çeken ya da iten nesne.

molekül: Birbiriyle bağ yapmış olan iki ya da daha fazla atom. Bu atomlar bir ya da daha fazla elemente ait olabilirler.

nötr: Asit ya da baz olmayan madde. YA DA artı ya da eksi net elektrik yükü olmayan parçacık.

nötrleşme tepkimesi [neutralization reaction]: Bir asit ve bir baz arasında oluşan ve bir nötr tuz oluşumuyla sonuçlanan tepkime.

nötron: Bir atomun çekirdeğinde bulunan küçük nötr (yüksüz) parçacık.

organik: İçinde karbon bulunan bileşikler tanımlamak için kullanılan terim.

ortam: Enerjinin üzerinde hareket edebildiği madde.

örgü: Bir katının içinde birbirine kenetlenmiş atom, molekül ya da iyon ağı.

özellik: Bir maddenin davranma (fiziksel özellikler) ya da tepkime (kimyasal özellikler) şekilleri.

Periyodik Tablo: Bilinen tüm elementlerin artan atom numarasına göre dizildiği liste.

periyot: Periyodik Tablo'nun satırlarının her biri. Periyotlarda soldan sağa gidildikçe atomların proton, nötron ve elektron sayıları artar.

pH: Bir asidin ya da bir bazın ne kadar kuvvetli olduğunun ölçümü. Kuvvetli bir asidin pH değeri 1, kuvvetli bir bazın pH değeri 14'tür. Nötr bir maddenin pH değeri ise 7'dir.

proton: Atom çekirdeğinde bulunan artı yüklü küçük parçacık.

radyasyon: Bir maddenin ortama saldırdığı parçacıklar, ışık veya ısı. Her radyasyon zararlı değildir.

radyoaktif: Bozunurken zararlı radyasyon (ışınım) yayan kararsız bir maddeyi tanımlamak için kullanılan terim.

sera etkisi: Isının dışarı kaçmasını engelleyen gazların atmosferde birikmesinin yol açtığı Dünya'nın ortalama sıcaklığındaki artış.

sıcaklık: Bir şeyin ne kadar sıcak olduğunun ölçüsü, genellikle °C (santigrat derece) ya da K (Kelvin) birimiyle gösterilir.

taşıyım: Isının hareket eden moleküller tarafından iletilmesi.

tepkime hızı: Tepkiyenlerin ürünlere dönüşme hızı.

tepkiyen: Bir kimyasal tepkimede yer alan madde.

tersinir tepkime: Genellikle basınç ya da sıcaklık değiştirilerek ürünlerin tekrar tepkiyenlere dönüşebildiği, geri çevrilebilen kimyasal tepkime.

ürün: Kimyasal tepkime sonucu ortaya çıkan madde.

yan ürün: Bir tepkime sonucunda asıl ya da işe yarayan ürünün dışında ortaya çıkan ürün.

yanma: Bir maddenin havayla yanması.

yarı metal: Hem metallerin hem de ametallerin özelliklerini taşıyan element.

yariiletken: Elektriği yalnızca belirli koşullar altında ileten madde.

yer değiştirme tepkimesi: Bir bileşikteki bir elementin yerini bir başka elementin aldığı tepkime.

yoğuşma: Bir gazın sıvıya dönüşmesi.

yükseltgenme – indirgenme tepkimesi: Bir tepkiyenin yükseltgenmesini bir başkasının indirgenmesini içeren kimyasal tepkime. Redoks tepkimeleri.

yükseltgenme (oksitlenme): Bir tepkiyenin elektron kaybetmesi.

Dizin

aktivasyon enerjisi, 48-49, 61, 92
alaşım, 67, 88, 92
alev deneyi, 55
alev, 18, 46, 55, 65, 74, 75
alfa parçacığı, 41, 92
alıcı, 41,42-43,55
alkali, 56, 92
altın, 10, 31, 34, 42, 68, 88
alüminyum, 24, 31, 32, 66, 68
ametaller, 30, 33, 70-71, 93
amonyak, 49, 59, 71
argon, 33, 36
asit, 13, 51, 56-59, 61, 68, 75, 88, 92
ateş, 6, 32, 65, 88
atmosfer, 33, 82
atom çekirdeği, 28, 35, 41, 42, 43, 93
atom numarası, 30, 92
atom, 9, 10, 11, 14, 16, 18, 19, 24, 25,
27, 28-29, 30, 31, 34, 35, 36, 37,
38, 41, 42, 43, 46, 50, 52, 64, 68,
78, 88, 89, 92
Avogadro Amedeo, 42
ayırma hunisi, 20
ayırıştırma teknikleri, 20-24, 74
azot dioksit, 53
azot monoksit, 53
azot, 11, 13, 16, 17, 31, 34, 39, 49, 53,
64, 70, 71

Baekeland Leo, 60
bağ, 10, 11, 19, 34, 36-38, 43, 47, 54,
61, 92
bakır karbonat, 66
bakır klorür, 55
bakır oksit, 66, 73
bakır sülfat, 57
bakır, 24, 31, 32, 34, 55, 66, 74, 92
balon, 17, 28, 69
barut, 142,
basınç 16-17, 19, 25, 42, 49, 60, 69,
81, 93
başkalaşım kayacı, 80-81
baz, 56-59, 61, 75, 92
Becquerel Henri, 41
belirteç, 57-58, 92
bileşik, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 24, 25,
29, 34, 39, 42, 43, 46, 53, 74, 92
Bohr Niels, 42
Boyle, Robert, 17, 88
bozunma tepkimesi, 53, 92
brom, 33, 70
bronz, 67, 88
Bucky Topları, 64, 89
buhar, 14, 15, 21, 68, 93
buharlaştırma, 15, 40, 80, 89, 92
buz, 14, 15, 80, 91
Büyük Çatırtı, 193

Cabir el-Razi, 88
Cabir, 88
Carl Sheele, 69
Carothers, Wallace, 60

Carver, George Washington, 89
Chadwick, James, 89
civa, 14, 31, 32, 33, 72

çekirdek dolabı, 71
çekirdek tepkimesi, 41, 78
çekirdek,
çelik, 20, 67
çinko klorür, 24, 68
çinko, 24, 31, 32, 48, 52, 68, 69,
çözelti, 19, 21, 22, 23, 24, 93
çözücü, 21, 22, 24, 93
çözünen, 21, 22
çözünme, 4, 12, 18, 19, 21, 22, 24, 40,
73, 75

damıtma, 21
demir oksit, 12
demir, 12, 24, 30, 32, 48, 49, 67, 68,
84
Democritus, 42
Democritus, 42
deney tüpü, 23, 75
deney, 4, 5, 6, 17, 21, 88, 90-91
dev metal örgüsü, 38, 43
dev metalik kafes, 38, 43
Dimitri Mendeleev, 30, 89
DNA, 64, 73
donma noktası, 7, 92
donma, 7, 80
Dorothy Crowfoot Hodgkin, 34
Dünya, 5, 33, 77, 81

elektrik yükü, 6, 7, 28, 31, 37, 38, 39,
73, 89
elektrik, 6, 24, 32, 33, 38, 47, 66, 67
elektron, 28, 29, 30, 34, 35, 36-38,
42, 43, 52, 54, 55, 61, 73, 89, 92
element, 10, 11, 12, 24, 25, 29, 30-31,
34, 35, 41, 42, 43, 67, 74, 78-79,
89, 92
el-kimya, 88
elmas, 9, 64
enerji, 14-15, 38, 41, 46, 47-49, 51,
53, 55, 61, 84
engelleyci, 48, 92
Eric Fawcett, 60
erime noktası, 15, 18, 31, 93
erime, 15, 32, 66, 67, 74, 81, 91
etanoik asit, 13, 57
etanoik asit, 13, 57

fiziksel özellik, 18, 19, 68
fosfor, 31, 70, 74, 84
fotosentez, 47, 50, 65
Fritz Haber, 49

galvanizleme, 24, 48
gazlar, 14-15, 16, 17, 21, 22, 24, 25,
33, 37, 42, 52, 65, 69, 70, 71, 73,
75, 82, 89
geçiş metalleri, 30, 32, 35

genel indikatör (belirteç), 57, 75
grafit, 64
gruplar, 30-31, 32, 33, 35, 92
gübre, 49, 70, 89
gümüş, 6, 31, 48, 67, 68
Güneş, 79, 82

hacim, 23
hâl değiştirmek, 14-15, 16, 18, 25
hâl, 14-15, 16, 93
halojen, 70
hava basıncı, 16-17, 19
hava direnci, 212
hava, 10, 11, 16-17, 46, 48, 65, 69, 71,
82
havai fişek, 45, 55
helyum, 29, 31, 35, 36, 69, 78, 79
hidrojen karbonat, 59
hidrojen peroksit, 69
hidrojen, 10, 11, 12, 13, 25, 28, 35,
37, 49, 50, 52, 55, 56, 64, 68, 69,
75, 78, 79, 84
hidroklorik asit, 46, 50, 52, 56, 57,
59, 65
hidroksit, 46, 56, 92
hipotez, 90, 91
Humphry Davy, 89

ısı, 4, 5, 6, 7, 14, 15, 16, 18, 19, 21,
38, 46, 47, 48-49, 53, 55, 60, 61,
66, 74, 75, 78, 79, 81
ısıalan tepkime, 47, 61, 92
ısıveren tepkime, 47, 49, 55, 61, 92
ışık, 33, 46, 47, 60, 78, 79
ışınım, 41, 42, 78, 79, 93

İbn-ul Heysem, 91
ilaç, 48, 64, 83, 84, 88, 89
iletkenler, 132
iletkenlik, 32, 33, 38, 66, 74, 92
indirgenme, 54-55, 93
inorganik, 74
insan vücudu, 84-85
iyon, 36-37, 38, 39, 43, 46, 52, 54,
56, 73, 74, 92
iyonik bağ, 36-37, 43, 92
iyot, 70, 74

JJ. Thompson, 89
John Dalton, 42, 89

kabartma tozu, 47, 56, 57, 59
kabuklar (elektron), 28, 29, 30, 34,
35-38, 43, 93
kalsiyum karbonat, 13, 53, 65
kalsiyum oksit, 53
kalsiyum, 12, 13, 29, 30, 53, 54, 66,
68
kan, 13, 23, 72, 84
karbon dioksit, 12, 24, 29, 47, 50, 51,
53, 65, 74, 75, 82
karbon monoksit, 37, 65

karbon, 12, 13, 24, 28, 29, 31, 33, 34, 64-65, 67, 75, 78, 84
karbonat, 65
karbonik asit, 57
karışım, 5, 11, 12, 13, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 34, 39, 51, 67, 74, 82, 93
katalizör, 48-49, 92
katı, 14-15, 18, 23, 25, 32, 39, 52, 74
katılma, 15, 74
kayaç döngüsü, 81
kayaçlar, 80-81
kaynama noktası, 15, 18, 21, 92
kaynama, 4, 15, 18, 19, 21, 92
kendi deneyini yap, 18, 21, 23, 28, 38, 40, 49, 58, 66, 69, 74-75, 91
kısmi damıtma, 21
kimyasal denklem, 50, 52, 53, 54, 55, 57, 59, 61, 92
kimyasal özellik, 18, 68
kimyasal simgeler, 10, 11, 29, 30, 50, 61
kimyasal tepkime, 7, 11, 18, 24, 27, 34, 35, 36, 45-61, 80, 92
kireç suyu, 65
kireçtaşı, 65, 80
klor, 18, 19, 24, 29, 31, 36, 37, 52, 54, 55, 68, 70
kobalt, 31, 32
kontrol, 90, 91
kontrol, 90, 91
kovalent bağ, 37, 39, 43, 52, 92
kömür, 9, 46, 82
kripton, 88
kristal, 7, 9, 18, 37, 39, 40, 64, 73, 92
krom, 30, 67
kromatografi, 22-23
kuarklar, 197
kuram, 90
kurşun, 31, 32, 67, 68, 88
kükürt, 31, 33, 71, 74
kütle numarası, 30, 93
kütle spektrometresi, 73, 74, 75
kütle, 23, 30, 31, 50, 73
Kütlenin Korunumu Yasası, 50, 88, 93

Lavoisier, Antoine, 69, 88
lehim, 67
lityum, 30, 35, 51, 70
Lord Kelvin, 89

maddeler, 4-5, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 27, 42, 46, 61, 63, 72, 73, 74, 75, 93
magma, 80, 81
magnezyum hidroksit, 13
magnezyum klorür, 68
magnezyum, 13, 30, 39, 68
Marie Curie, 41, 89
metal, 6, 9, 21, 24, 30, 32, 38, 55, 66-68, 74, 88, 89, 93
metan, 47, 82
mıknatıs, 20, 38

molibden, 30, 66
molekül, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 29, 33, 37, 39, 46, 50, 53, 54, 56, 59, 61, 64, 93
mutlak sıfır, 14, 89

Nasır el-füsü, 88
neon, 31, 33, 36
nötr, 56, 59, 61, 93
nötrleşme tepkimesi, 56-57, 59, 93
nötron, 28, 29, 30, 41, 43, 89, 93
nükleer tepkime, 41, 78

oksidasyon, 54-55, 93
oksijen, 10, 11, 12, 13, 17, 25, 29, 31, 34, 35, 39, 46, 47, 50, 51, 54, 55, 65, 68, 69, 75, 78, 84
organik kimya, 33
organik, 74, 93
ozon, 82

özellikler, 4, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 27, 31, 32, 33, 64, 67, 70, 93
özkütle, 23, 69, 79

pas, 24, 48
patlayıcı, 70, 73
Periyodik Tablo, 20, 30-31, 89, 93
periyotlar, 30-31, 93
pH ölçeği, 57, 61, 93
Pierre Curie, 41, 89
pil, 6, 24, 56, 89
pirinç, 67
plastik, 7, 9, 33, 60, 61
platin, 31, 48, 68
polimer, 60, 61
polimerleşme tepkimesi, 60, 61
potasyum nitrat, 54
potasyum, 30, 32, 51, 66, 68, 84
proton, 28, 29, 30, 37, 41, 42, 43, 89, 93

radyasyon, 41, 42, 78, 79, 93
radyoaktif, 30, 41, 89, 93
Reginal Gibson, 60
roket, 55, 69
Rosalind Franklin, 73
Rutherford, Ernest, 42, 89

sabun, 57, 59
saf, 19, 20, 21, 32, 34, 74
saflaştırma, 21, 22, 23
santrifüjleme, 23
selenyum, 31, 84
sera etkisi, 82, 92
sıcaklık, 14-15, 16, 17, 18, 1, 21, 25, 39, 42, 48, 49, 67, 91, 93
sıvı yağ, 19, 20, 21, 23, 32, 60, 82
sıvı, 4, 6, 7, 14-15, 16, 19, 21, 23, 25, 39, 52
sıvılaşma, 15
silikon, 31, 33
sirke, 13, 47, 57, 66

sitrik asit, 56, 57
sodyum hidroksit, 46, 50, 57, 59
sodyum klorür, 36-37, 39, 46, 56
sodyum, 13, 18, 32, 36, 37, 51, 66, 68, 84
soy gazlar, 30, 33, 34, 36
statik elektrik, 28
Stephanie Kwolek, 60
su basıncı, 16
su buharı, 16, 46, 93
su, 4, 6, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 29, 32, 39, 40, 46, 47, 49, 50, 57, 59, 65, 66, 70, 80
süblimleşme, 15
sülfür, 31, 33, 71, 74
sülfürik asit, 11, 56, 57
süzgeç kâğıdı, 20, 23
süzme, 20

şeker, 12, 19, 21

taramalı elektron mikroskobu, 73
tepkin metaller, 30, 32
tepkinlik sırası, 68
tepkilen, 46, 47, 48, 50, 54, 93
tersinir tepkime, 53, 93
tortul kaya, 80-81
toryum, 31, 41
Tsvet, Mikhail, 22
turnusol kâğıdı, 57
tuz, 6, 12, 18, 20, 37, 39, 45, 50, 56, 61, 66, 68, 71, 75, 89, 91

uranyum, 31, 41

ürün, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 75, 93

volkanik kaya, 80-81
Volta, Alessandro, 6, 89

William Perkin, 6

X ışınları (röntgen), 70, 73

yan ürün, 46, 75, 92
yanma, 54, 55, 69, 74, 92
yarı metal, 30, 33, 93
yarıiletken, 33
yer değiştirme tepkimesi, 52, 92
yıldız, 78-79
yoğunluk, 23, 69, 79
yoğuşma, 15, 21, 92
yükseltgenme – indirgenme tepkimesi, 54-55, 93
yükseltgenme, 54-55, 93

zayıf metal, 30, 32
zehir, 22, 48, 56, 65, 70, 82, 83, 93
zenon, 31, 33, 36

Teşekkür

Telif haklarını izlemek ve alındığını bildirmek için her türlü çaba sarf edilmiştir. Eğer herhangi bir hak atlanmışsa, yayımcılar bildirim tarihinden sonraki tüm baskılarda bu durumu düzeltmeyi önerir. Yayımcılar aşağıdaki kişilere ve kurumlara aşağıdaki sayfalarda (ü=üst, a=alt, sol, sağ) yeniden çoğaltılmasına izin verdikleri için minnettardır.

s16 Charles D. Winters/Science Photo Library (SPL); **s23** Charles D. Winters/SPL;
s65 © Robert Malone/Alamy; **s72** © Thom Lang/Corbis; **s73** a sol SPL; a sağ Stefan
Diller/SPL; **s80** Millard H. Sharp/SPL; **s82** © Weatherstock/Corbis; **s83** © Stephen
Frink/Corbis; **s84** © Nick Greaves/Alamy

Dizi Tasarımı: Stephen Moncrieff
Sanat Yönetmeni: Mary Cartwright
Brenda Cole ve John Gillespie'ye teşekkürlerimizle...