

Atom Teorisi

- Demokritus gibi bazı Yunan filozofları, tüm doğayı oluşturan en küçük bir parçacığın - "atomos" (kesilemez) olduğuna inanıyorlardı.
- On sekizinci ve on dokuzuncu yüzyıllardaki deneyler, 1800'lerin başında John Dalton tarafından organize edilen bir atom teorisine yol açtı:
 - Kütle korunumu yasası
 - Sabit bileşim yasası
 - Katlı oranlar kanunu

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Kütle Korunumu Yasası

- Kimyasal bir işlemin sonunda mevcut olan maddelerin toplam kütlesi, işlem gerçekleşmeden önce mevcut olan maddelerin kütlesi ile aynıdır.
- Bu yasa Antoine Lavoisier tarafından 1774'de keşfedildi.
- Bu yasa, Dalton'un atom teorisinin dayandığı yasalardan biridir.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Sabit Bileşim Yasası

- Bileşiklerin belirli bir bileşimi vardır. Bu, bileşikteki her bir elementin göreceli atom sayısının herhangi bir numunede aynı olduğu anlamına gelir.
- Bu yasa Joseph Proust tarafından 1799'da keşfedilmiştir.
- Bu yasa, Dalton'un atom teorisinin dayandığı yasalardan biridir.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Katlı Oranlar Kanunu

- İki element, A ve B, birden fazla bileşik oluşturuyorsa, belirli bir A kütlesi ile birleşen B'nin kütleleri, küçük tam sayılar oranındadır.
- John Dalton bu yasayı atom teorisini geliştirirken keşfetti.
- Aynı elementlerden iki veya daha fazla bileşik bulunduğu durumda, aynı nispi atom sayısına sahip olamazlar.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Dalton Atom Teorisinin Varsayımları

- 1) Her element, atom adı verilen son derece küçük parçacıklardan oluşur.
- 2) Belirli bir elementin tüm atomları kütle ve diğer özellikler bakımından birbirleriyle aynıdır, ancak bir elementin atomları diğer tüm elementlerin atomlarından farklıdır.
- 3) Bir elementin atomları, kimyasal reaksiyonlarla farklı bir elementin atomlarına dönüşmez; kimyasal reaksiyonlarda atomlar ne oluşturulur ne de yok edilir.
- 4) Birden fazla elementin atomları birleşerek bileşikler oluşturur; belirli bir bileşik her zaman aynı nispi sayı ve atom türüne sahiptir.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Atomaltı Parçacıkların Keşfi

- Dalton'a göre atom, mümkün olan en küçük parçacıktı. Birçok keşif, atomun kendisinin daha küçük parçacıklardan oluştuğu gerçeğine yol açtı.
 - Elektronlar ve katot ışınları
 - Radyoaktivite
 - Çekirdek, proton ve nötronlar

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

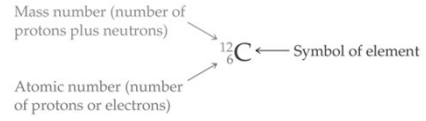
Atom Numarası

- Bir atomun hangi element olduğunu nasıl belirleriz?
- **Atom Numarası:** Bir atomun çekirdeğindeki proton sayısı.
- Atomların toplam yükü olmadığından, proton sayısı bir nötr atomdaki elektron sayısına eşittir.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Atomun Gösterimi



- Atomlar, ilk harfinin her zaman büyük olduğu bir veya iki harfli bir sembole temsil edilir. C karbonun simgesidir.
- Aynı elementin tüm atomları, atom numarası olarak adlandırılan aynı sayıda protona sahiptir. Sembolden önce alt simge olarak yazılır. 6 karbonun atom numarasıdır.
- Kütle numarası, bir atomun çekirdeğindeki toplam proton ve nötron sayısıdır. Sembolden önce üst simge olarak yazılır.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

İzotoplar

- **İzotoplar**, aynı elementin farklı kütlelere sahip atomlarıdır.
- İzotopların farklı sayıda nötronu vardır, ancak aynı sayıda proton vardır.
- Aşağıdaki tablo karbon için dört izotopu listeler.

TABLE 2.2 Some Isotopes of Carbon^a

Symbol	Number of Protons	Number of Electrons	Number of Neutrons
^{11}C	6	6	5
^{12}C	6	6	6
^{13}C	6	6	7
^{14}C	6	6	8

^a Almost 99% of the carbon found in nature is ^{12}C .

© 2018 Pearson Education Ltd.

Atoms,
Molecules,
and Ions

Atomik Kütle Birimi (u)

- Atomlar son derece küçük kütlelere sahiptir.
- Bilinen en ağır atomun kütlesi yaklaşık 4×10^{-22} g.
- Atomik düzeyde bir kütle ölçüğü kullanılır, burada bir atomik kütle birimi (u) temel birimdir.
– $1 \text{ u} = 1.66054 \times 10^{-24}$ g

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Atomların Ölçülmesi

En ağır atomun kütlesi sadece 4.8×10^{-22} g kadar ve çapı da 5×10^{-10} m dir.

Faydalı Bilgiler :

- **1 akb (atomik kütle birimi) = 1.66054×10^{-24} kg**
- **1 pm (pikometre) = 1×10^{-12} m**
- **1 Å (Angstrom) = 1×10^{-10} m = 100 pm = 1×10^{-8} cm**

En büyük atom, 240 akb ve 50 Å büyüklüğündedir.
Tipik bir C-C bağ uzunluğu 154 pm (1.54 Å) dir.
Moleküler modeller, 1 Å /inç veya 0.4 Å /cm kadardır.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Atom Ağırlığı

- Gerçek dünyada büyük miktarlarda atom ve molekül kullandığımız için hesaplamalarda ortalama kütleleri kullanırız.
- Göreceli bollukları ile ağırlıklandırılmış bir elementin tüm izotopları kullanılarak ortalama bir kütle bulunur. Bu, elementin **atom ağırlığı**dır.
- **Atom Ağırlığı = Tüm izotoplar için Atom Ağırlığı = $\sum [(izotop \text{ kütlesi}) \times (\text{fraksiyonel doğal bolluk})]$.**
- Herhangi bir atomun kütlesi, tam olarak 12 olan C-12 (6 proton ve 6 nötron) ile karşılaştırılır.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Atomik Kütle

Ortalama Kütle
Bir Elementin Atomik Kütle

$$= \frac{1. \text{ izotopun } \times \text{ atom } \text{ bolluğu}}{1. \text{ izotopun } \text{ kütle}} + \frac{2. \text{ İzotopun } \times \text{ atom } \text{ bolluğu}}{2. \text{ İzotopun } \text{ kütle}} + \dots$$

$$A_{\text{ort}} = \xi_1 \times A_1 + \xi_2 \times A_2 + \dots + \xi_n \times A_n$$

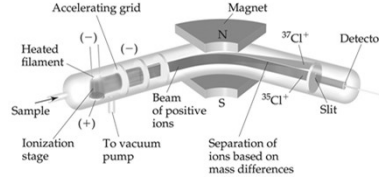
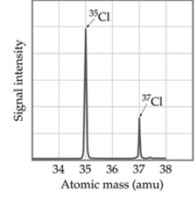
$$\text{Burada: } \xi_1 + \xi_2 + \dots + \xi_n = 1.0$$

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Atom Ağırlığı Ölçümü

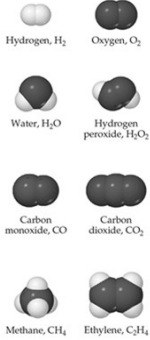
- Atomik ve moleküler ağırlık, bir kütle spektrometresi (aşağıda) kullanılarak ölçülebilir.
- Sağda iki izotop gösteren klor spektrumu görülmektedir. Bolluklar da bu şekilde belirlenebilir.



Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Kimyasal Formül



- Bir elementin sembolünün sağındaki alt simge, bileşiğin bir molekülündeki o elementin atom sayısını gösterir.
- Moleküler bileşikler moleküllerden oluşur ve neredeyse her zaman sadece ametaller içerir.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

İki Atomlu Moleküller

- Bu yedi element, iki atom içeren moleküller olarak doğal olarak bulunur:
 - Hidrojen
 - Azot
 - Oksijen
 - Flor
 - Klor
 - Brom
 - İyot

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

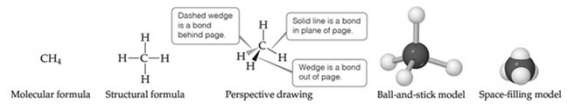
Formül Çeşitleri

- Ampirik formüller, bir bileşikteki her bir elementin atomlarının en düşük tam sayı oranını verir.
- Moleküler formüller, bir bileşikteki her bir elementin tam atom sayısını verir.
- Bir bileşiğin moleküler formülünü biliyorsak, ampirik formülünü belirleyebiliriz. Tersini söylemek daha fazla bilgi olmadan doğru değildir!

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Molekülleri Resimleme



- Yapısal formüller, atomların bağlanma sırasını gösterir. Moleküllerin üç boyutlu şeklini göstermezler.
- Perspektif çizimleri, top ve çubuk modelleri ve boşluk doldurma modelleri, bir bileşikteki atomların üç boyutlu yapısını gösterir.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

İyonlar

1																17	18
H ⁺																H ⁺	Ne
Li ⁺																He	
Na ⁺	Mg ²⁺	Transition metals										Al ³⁺	S ²⁻	Cl ⁻	Ar		
K ⁺	Ca ²⁺											Sc ³⁺	Se ²⁻	Br ⁻	Kr		
Rb ⁺	Sr ²⁺											Ti ²⁺	Te ²⁻	I ⁻	Xe		
Cs ⁺	Ba ²⁺											Zn ²⁺	At		Rn		

- Bir atom elektron kaybettiğinde veya kazandığında, bir iyon haline gelir.
- En az bir elektron kayb olduğunda katyonlar oluşur. Monoatomik katyonlar metallerden oluşur.
- En az bir elektron kazanıldığında anyonlar oluşur. Monoatomik anyonlar, soy gazlar hariç ametallerden oluşur.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Yaygın Kullanılan Katyonlar

TABLE 2.4 Common Cations*

Charge	Formula	Name	Formula	Name
1+	H⁺	hydrogen ion	NH₄⁺	ammonium ion
	Li ⁺	lithium ion	Cu ⁺	copper(I) or cuprous ion
	Na⁺	sodium ion		
	K⁺	potassium ion		
	Cs ⁺	cesium ion		
2+	Ag⁺	silver ion		
	Mg²⁺	magnesium ion	Co ²⁺	cobalt(II) or cobaltous ion
	Ca²⁺	calcium ion	Cu²⁺	copper(II) or cupric ion
	Sr ²⁺	strontium ion	Fe²⁺	iron(II) or ferrous ion
	Ba ²⁺	barium ion	Mn ²⁺	manganese(II) or manganous ion
	Zn²⁺	zinc ion	Hg ²⁺	mercury(II) or mercurous ion
	Cd ²⁺	cadmium ion	Hg ²⁺	mercury(II) or mercurous ion
			Ni ²⁺	nickel(II) or nickelous ion
			Pb²⁺	lead(II) or plumbous ion
			Sn ²⁺	tin(II) or stannous ion
3+	Al³⁺	aluminum ion	Cr ³⁺	chromium(III) or chromic ion
			Fe³⁺	iron(III) or ferric ion

*The ions we use most often in this course are in boldface. Learn them first.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Yaygın Kullanılan Anyonlar

TABLE 2.5 Common Anions*

Charge	Formula	Name	Formula	Name
1-	H ⁻	hydride ion	CH₃COO⁻ (or C ₂ H ₃ O ₂ ⁻)	acetate ion
	F⁻	fluoride ion	ClO ₃ ⁻	chlorate ion
	Cl⁻	chloride ion	ClO ₄ ⁻	perchlorate ion
	Br⁻	bromide ion	NO₃⁻	nitrate ion
	I⁻	iodide ion	MnO ₄ ⁻	permanganate ion
	CN ⁻	cyanide ion		
2-	OH⁻	hydroxide ion		
	O²⁻	oxide ion	CO₃²⁻	carbonate ion
	O ₂ ²⁻	peroxide ion	Cr ₂ O ₇ ²⁻	chromate ion
	S²⁻	sulfide ion	Cr₂O₇²⁻	dichromate ion
3-			SO₄²⁻	sulfate ion
	N³⁻	nitride ion	PO₄³⁻	phosphate ion

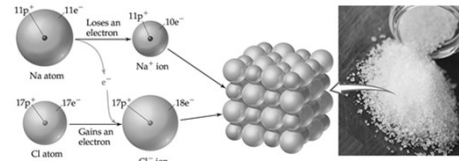
*The ions we use most often are in boldface. Learn them first.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

İyonik Bileşikler

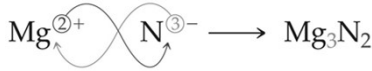
- İyonik bileşikler (NaCl gibi) genellikle metaller ve ametaller arasında oluşur.
- Elektronlar metalden ametale aktarılır. Zıt yüklü iyonlar birbirini çeker. Sadece ampirik formüller yazılır.



Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Formül Yazma



- Bileşikler elektriksel olarak nötr olduğundan, bir bileşiğin formülü şu şekilde belirlenebilir:
 - Katyon üzerindeki yük, anyon üzerindeki alt simge olur.
 - Anyon üzerindeki yük, katyon üzerindeki alt simge olur.
 - Bu rakamlar en küçük tam sayı oranında değilse, ortak çarpanla tam sayı haline getirilir.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Kimyasal İsimlendirme

- Bileşiklerin isimlendirilmesi sistemine kimyasal isimlendirme denir.
- Aşağıda yazılı olan kimyasal grupların isimlendirilmesini öğreneceğiz:
 - 1) İyonik bileşikler
 - 2) Asitler
 - 3) İkili Moleküler Bileşikler

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

İnorganik İsimlendirme

- Katyonun adı yazılır. Katyonun birden fazla olası yükü varsa, yükü parantez içinde Romen rakamı olarak yazılır. Çok atomlu bir katyon ise, -yum ile bitirilir.
- Anyon bir elementse, sonu -ür olarak değiştirilir; anyon çok atomlu bir iyon ise, çok atomlu iyonun adında değişiklik yapılmaz.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

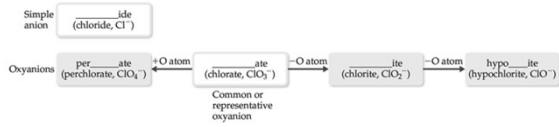
Oksanyon İsimlendirmesindeki Kalıplar

- Aynı elementi içeren iki oksanyon olduğunda
 - daha az oksijene sahip olanı -it ile biter.
 - daha fazla oksijene sahip olan -at ile biter.
 - NO_2^- : nitrit; NO_3^- : nitrat
 - SO_3^{2-} : sülfite; SO_4^{2-} : sülfat

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Oksanyon İsimlendirmesindeki Kalıplar

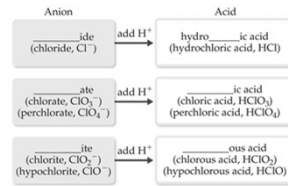


- En az oksijene sahip olan hipo- ön ekine sahiptir ve -it ile biter: ClO^- hipoklorit.
- İkinci en az oksijene sahip olan -it ile biter: ClO_2^- klorit.
- İkinci en fazla oksijene sahip olan -at ile biter: ClO_3^- klorat.
- En fazla oksijene sahip olan per- ön ekine sahiptir ve -at ile biter: ClO_4^- perklorat.

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

Asit İsimlendirmesi



- Asitteki anyon -ür ile bitiyorsa, ucu -ik asit olarak değiştirilir ve hidro- öneki eklenir.
 - HCl: hidroklorik asit
 - HBr: hidrobromik asit
 - HI: hidroyodik asit

- Anyon -it ile bitiyorsa, ucu -us asit olarak değiştirilir.
 - HClO : hipoklorus asit
 - HClO_2 : klorus asit
- Anyon -at ile bitiyorsa, ucu -ik asit olarak değiştirilir.
 - HClO_3 : klorik asit
 - HClO_4 : perklorik asit

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

İkili Moleküllerin İsimlendirilmesi

TABLE 2.6 Prefixes Used in Naming Binary Compounds Formed between Nonmetals

Prefix	Meaning
mono-	1
di-	2
tri-	3
tetra-	4
penta-	5
hexa-	6
hepta-	7
octa-	8
nona-	9
deca-	10

- Periyodik tabloda (metallere daha yakın) veya aynı grupta daha düşük olan elementin adı genellikle önce yazılır.
- Bileşikteki her bir elementin atom sayısını belirtmek için bir önek kullanılır (ancak listelenen ilk elementte mono- kullanılmaz).

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.

İkili Moleküllerin İsimlendirilmesi

- İkinci öğenin bitişi -it olarak değiştirilir.
 - CO_2 : karbon dioksit
 - CCl_4 : karbon tetraklorür
- Önek a veya o ile bitiyorsa ve ikinci öğenin adı bir sesli harfle başlıyorsa, birbirini izleyen iki sesli harf genellikle tek bir harfe dönüştürülür.
 - N_2O_5 : dinitrojen pentoksit
 - CO : karbon monoksit

Atoms,
Molecules,
and Ions

© 2018 Pearson Education Ltd.