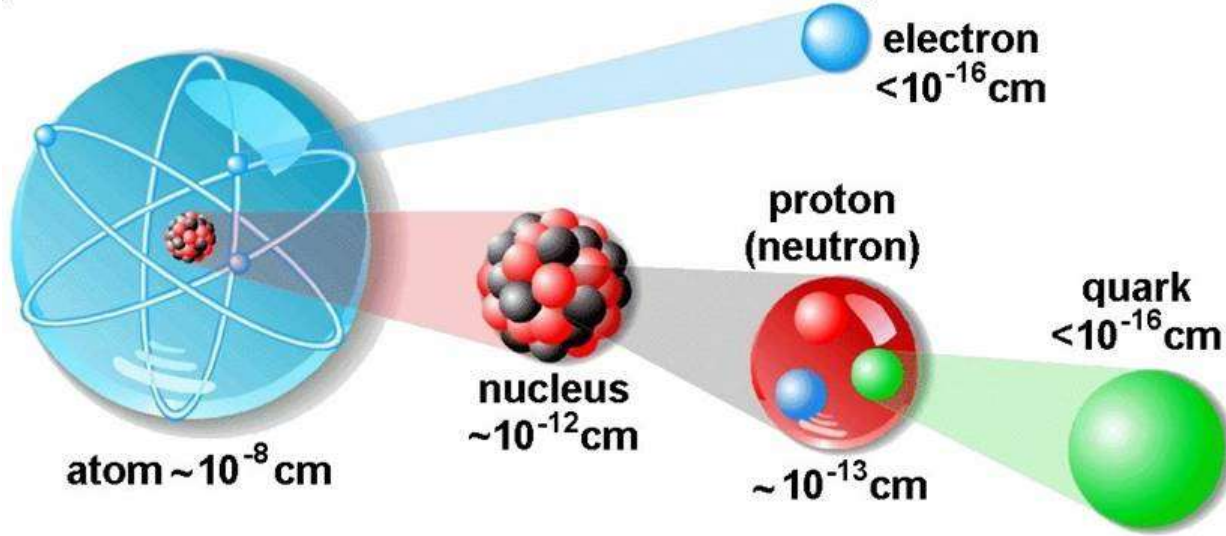


Genel Kimya

Atom ve Elementler
molekül ve iyonlar
Kimyasal Bağlar

Maddenin Atom Teorisi-1

Elementlerin en küçük temel kimyasal yapı taşı atomlardır



Maddenin Atom Teorisi

- Yunan Filozof Democritus (460–370 bc): her madde bölünemez en küçük yapı olan «*atomos*» a kadar bölünür



John Dalton
(1 766-1 844)

Maddenin Atom Teorisi-2: Dalton teorisi

- *Dalton'un ileri sürdüğü atom teorisi ispatlanmıştır:*
 - Elementler atomlardan oluşur.
 - Bir elementteki tüm atomlar aynıdır
 - Kimyasal bir tepkimede atomlar başka bir atoma dönüşmezler.
 - Atomlar yaratılamaz, sıfırdan üretilemez veya yok edilemezler
 - Bileşikler bir elementin atomlarının bir araya gelmesi ve birleşmesiyle oluşur (Bileşikler aynı veya farklı en az 2 atomdan oluşur)

Maddenin Atom Teorisi-3

- **Atomlar** maddenin yapıtaşdır
- **Sabit Oranlar Kanunu:** verilmiş bir bileşikteki atomların türleri ve sayıları daima **sabittir**, değişmez.
- **Kütlenin Korunumu Kanunu:** Kimyasal bir tepkimede tepkime öncesi kütlelerin toplamı tepkime sonrası kütleler toplamına eşittir.
 - **Korunum** (konservasyon) demek «bir şey ne yaratılır ne yok edilir ancak başka bir formda değerlendirilir» demektir. Atık suyun arıtılıp bahçe sulamasında kullanımı konservasyon (korunum) dur. Madde gibi enerji'de korunum yasalarına dahildir.
- **Katlı Oranlar Kanunu:** A ve B elementeri birleştiğinde birden farklı bileşik oluşturuyorsa, A ile birleşen B'nin kütlesi ve A'nın kütlesi daima oranlandığında en küçük tam sayıya ulaşılır. (küsurlu oranlarda atomlar birleşemez)
- Dalton'un teorileri Katlı oranlar yasasının ortaya çıkmasına neden olmuştur.

Atom Yapısının Modern İncelemesi-1

- Atom yapısal olarak pozitif, negatif ve nötr kısımlardan oluşur ve bunlara sırasıyla **proton, elektron ve nötron** adı verilir.
- Proton ve nötronlar çok küçük bir hacim kaplayan atom çekirdeğinde yer alır. Ancak hacimce küçük olmasına rağmen hayli yoğundur. Dolayısıyla atomun kütlesinin çoğu çekirdek kütlesinden oluşur.
- Elektronlar çekirdek dışında lokalizedir (yer alır). Bir atomun tamamen hacmini belirleyen dolayısıyla elektronların varlığı, sayısı ve lokalizasyonudur.
- Eşit sayıda proton ve elektron atomların elektrik yükü sıfırdır, yani net elektrik yükleri yoktur.

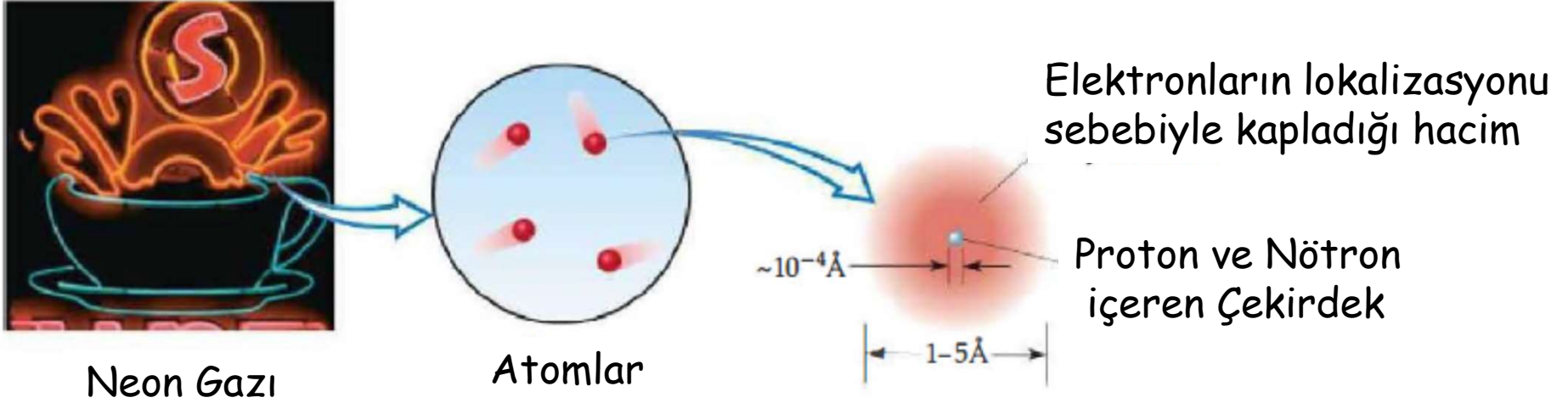
Atom Yapısının Modern İncelemesi-2

Atom kütlesi

- çok düşük olduğundan atom kütle birimi (a.k.b) ile ifade edilir.
 $1 \text{ a.k.b} = 1.66054 \times 10^{-24} \text{ g.}$
- Proton kütlesi = 1.0073 a.k.b,
- Nötron Kütlesi = 1.0087 a.k.b,
- Elektron Kütlesi = 5.486×10^{-4} a.k.b

Atom Hacmi

- Bir çok atomun çapı 1×10^{-10} m civarında olduğundan ifadede kolaylık olması açısından **angström birimi** tanımlanmıştır:
- $1 \text{ angstrom} = 1 \text{ \AA} = 1 \times 10^{-10} \text{ m.}$
- Atom boyutunu ifade için kullanılmasına rağmen Angström bir SI birimi değildir!



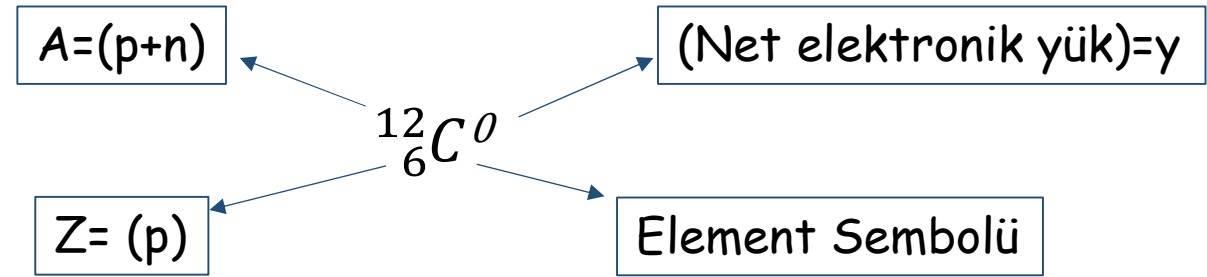
Atom Hacmi

- Bir çok atomun çapı 1×10^{-10} m civarında olduğundan ifadede kolaylık olması açısından **angström birimi** tanımlanmıştır:
- **1 angstrom** = $1 \text{ Å} = 1 \times 10^{-10}$ m.
- Atom boyutunu ifade için kullanılmasına rağmen Angström bir SI birimi değildir!

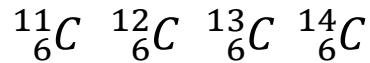
Atom Yapısının Modern İncelemesi-2

İzotoplar, Atom Numarası ve Kütle Numarası Kavramları

- Bir elemente ait atomların hepsinde aynı sayıda proton bulunur
- **İzotoplar bir elementin farklı sayıda nötron içeren atomlarıdır.** Yani proton sayıları aynıdır.
- **Atom Numarası (Z)** = Çekirdekdeki toplam proton sayısını gösterir.
- **Kütle Numarası (A)** = Çekirdekdeki toplam **nükleon (proton ve nötron)** sayısını gösterir



- Bir elemente ait izotopların hepsi aynı Z fakat farklı A değerlerine sahiptir.
- Karbon'un bilinen 4 izotopu vardır:



Formül ve molekül ağırlığı arasındaki ilişki

- **Formül Ağırlığı (FA)** bir kimyasal formüldeki atomların ağırlıkları (AA) toplamıdır.

$$\begin{aligned} \text{FA (H}_2\text{SO}_4) &= 2\text{AA(H)} + \text{AA(S)} + 4\text{AA(O)} \\ &= 2(1.0 \text{ akb}) + 32.0 \text{ akb} + 4(16.0 \text{ akb}) \\ &= 98.0 \text{ akb} \end{aligned}$$

- **Molekül Ağırlığı (MA)** bir molekül formülünde verilen atomların ağırlıkları toplamıdır.

$$\begin{aligned} \text{MW (C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) : &= 6(12.0 \text{ akb}) + 12(1.0 \text{ akb}) + 6(16.0 \text{ akb}) \\ &= 180.0 \text{ akb.} \end{aligned}$$

- **Formül Ağırlığı (FA)** ayrıca iyonik bileşiklerde tekrarlayan birimler (formül birimi) için de kullanılır.

$$\begin{aligned} \text{FW (NaCl) tuz kristalinde tekrarlayan birim iyonik bileşik olan NaCl dir.} \\ &= 23.0 \text{ akb} + 35.5 \text{ akb} \\ &= 58.5 \text{ akb.} \end{aligned}$$

Basit ve Bileşik formülü arasındaki bağıntı

- Basit formül için formül ağırlığı (FA)
- Bileşik Formülü için Molekül Ağırlığı (MA) Hesaplanır
- Molekül ağırlığı bilinen bileşiğin basit formülü biliniyorsa molekülün bileşik formülü hesaplanabilir:

$$(FA) \times (n) = (MA)$$

Örnek: basit formülü HO ve MA=34 g/mol olan bileşiğin bileşik formülünü bulunuz. (H:1 ve O:16g/mol)

$$FA(HO) = 16 + 1 = 17 \text{ g/mol}$$

$$(FA) \times (n) = (MA) \text{ ise;}$$

$$(17\text{g/mol}) \times (n) = (34\text{g/mol}) ;$$

eşitliği çözersek: $n = 2$

- $(HO)_n$ (basit formülü); $n=2 \rightarrow (HO)_2 \rightarrow H_2O_2$ (bileşik formülü)

Moleküllerin % bileşimi (kütlece)

$$\% \text{ element} = \frac{(\text{elementin atom \#}) \times (\text{elementin Atom A})}{(\text{FA})} \times 100$$

Mol birimi ve kavramı

- 1 düzine = 12 tane
- 1 deste = 10 tane
- 1 mol = 6.022×10^{23} tane
- 1 mol C-12 izotopunda TAM OLARAK 12 gram KARBON (C) vardır!
- 1 mol X = 6.0221421×10^{23} tane X

Avogadro Sayısı:

- N_A (Avogadro Sayısı) : 6.0221421×10^{23} /mol
- 6.022×10^{23} "Avogadro sayısı" olarak adlandırılır

- İtalyan Kimyager Amadeo Avogadro'yu onurlandırmak için bu isim verilmiştir
- Avogadro bulmamıştır bu rakamı, ancak onun hesaplamaları yol göstermiştir.

Birim 1 tane 12 atb

1 mol $(6.022 \times 10^{23} \text{ tane}) \times \text{C atom}$

1 tane 12 atb
1 mol \rightarrow 12 g 1 mol

1 atom = 12g

1 atom \rightarrow a kb

1 atom

6.022×10^{23} atoms = 1 mol \rightarrow gram (g)

C

12 a kb ~~for atom~~

$\frac{12g}{mol}$

9/mol

Mol Hesaplamaları: Gram-Mol ilişkisi

1) 3.50 mol lithium (Li) Kaç gramdır?

1.00794
3
Li
6.941

$$3.50 \text{ mol Li} \frac{6.94 \text{ g Li}}{1 \text{ mol Li}} = 45.1 \text{ g Li}$$

6.941 atb
6.941 gram

Molekül ya da atom ağırlığı çevrim faktörü olarak kullanılır. Pay ve paydaya yazılan birimlere dikkat edin.

$$\frac{3.50 \text{ mol Li}}{1 \text{ mol Li}} \frac{6.94 \text{ g Li}}{1 \text{ mol Li}} = 45.1 \text{ g Li}$$

2) 18.75 g lithium (Li) Kaç mol'dür?

1.00794
3
Li
6.941

$$18.75 \text{ g Li} \frac{1.0 \text{ mol Li}}{6.94 \text{ g Li}} = 2.70 \text{ mol Li}$$



$$\frac{12 \text{ g/mol}}{\underline{\hspace{2cm}}} \rightarrow \frac{12 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \text{ C}$$

$$24 \text{ g C} \rightarrow \text{mol?}$$

$$\begin{array}{r} \textcircled{2} \\ \cancel{24 \text{ g C}} \\ \hline 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{mol C} \\ \hline \cancel{12 \text{ g}} \end{array} = 2 \text{ mol C}$$

$$\frac{1 \text{ mol C} \cdot 12 \text{ g}}{\frac{1}{b} \times \text{C}}$$

$$2 \text{ mol C} \cdot 12 \text{ g C} \cdot 1 \text{ mol}$$

→ çevrim faktörü

Mol Hesaplamaları: Avogadro Sayısı

3) 3.50 mol lithium (Li) da kaç tane Li atomu vardır?

$$3.50 \text{ mol Li} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ tane Li atomu}}{1 \text{ mol Li atomu}} = 21.07 \times 10^{23} \text{ tane Li atomu vardır}$$
$$= 2.107 \times 10^{24} \text{ tane Li atomu}$$

4) 18.5 gram lithium (Li) da kaç tane Li atomu vardır?

$$18.20 \text{ g Li} \times \frac{1 \text{ mol Li atomu}}{6.94 \text{ g Li atomu}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ tane Li atomu}}{1 \text{ mol Li atomu}} = 16.04 \times 10^{23} \text{ tane Li atomu vardır}$$
$$= 1.604 \times 10^{24} \text{ tane Li atomu}$$

$$24 \text{ g C} \rightarrow 2 \text{ mol}$$

↓

$$\frac{24 \text{ g C}}{2} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} = 2 \text{ mol C}$$

M_A

A_A

d

F_A

N_A

$$2 \text{ mol C}$$

$$\frac{1 \text{ mol}}{x \text{ g}}$$



$$\frac{x \text{ g}}{1 \text{ mol}}$$

$$1 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol } 12 \text{ g}$$

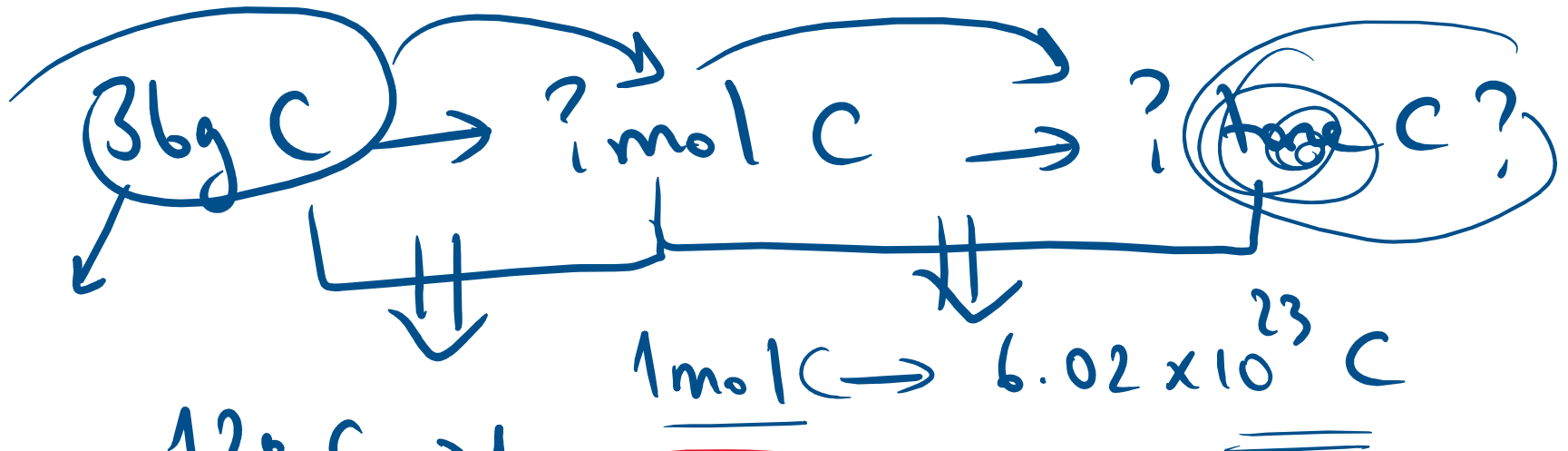
$$\underline{\underline{3 \text{ mol C}}} \rightarrow ? \text{ g}$$

$$\frac{3 \text{ mol C}}{1 \text{ mol C}} \times$$

$$\frac{12 \text{ g C}}{1 \text{ mol C}}$$

$$= 36 \text{ g C}$$

$$\underline{1 \text{ mol}} \quad 6.022 \times 10^{23} \text{ Avogadro's Number}$$



$12\text{g C} \rightarrow 1 \text{ mol}$

$36\text{g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12\text{g C}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ C}}{1 \text{ mol C}} = \frac{36 \times 6.02 \times 10^{23} \text{ C}}{12} = 18.06 \times 10^{23} \text{ C}$

correct factor =