

# Ortalama Atom Kütlesi

## Atom kütlesi

- çok düşük olduğundan atom kütle birimi (a.k.b) ile ifade edilir.

$$1 \text{ a.k.b} = 1.66054 \times 10^{-24} \text{ g.}$$

- Periyodik tablodaki atom kütleleri izotopların doğadaki bolluklarına göre tespit edilmiştir.

## Atom Ağırlığının (kütlesinin) Hesaplanması:

- The average mass of C is Her izotopun doğada bulunduğu kütlece yüzdesi kadar atomun ortalama kütlesine katkısı vardır.
  - $^{12}_6\text{C}$  izotopu doğada kütlece % 98.892 bolluktadır ve kütlesi 12 akb
  - $^{13}_6\text{C}$  izotopu doğada kütlece 1.108% bolluktadır ve kütlesi 13.00335 akb'dir.
  - Periyodik tablodaki C atomunun kütlesi şöyle hesaplanır ve **atom ağırlığı** olarak adlandırılır.
- $(\frac{98.892}{100})(12 \text{ akb}) + (\frac{1.108}{100})(13.00335 \text{ akb}) = 12.011 \text{ akb.}$

## Formül ve molekül ağırlığı arasındaki ilişki

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

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

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

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

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

(NaCl) tuz kristalinde tekrarlayan birim iyonik bileşik olan NaCl dir.

$$\begin{aligned} &= 23.0 \text{ akb} + 35.5 \text{ akb} \\ &= 58.5 \text{ akb.} \end{aligned}$$

## 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)

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

$$x \quad (n) = (MA) \text{ ise;}$$

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

Çözümleri çözersek:  $n = 2$

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

## Eküllerin % bileşimi (kütlece)

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

## birimi ve kavramı

üzine= 12 tane

este= 10 tane

ol =  $6.022 \times 10^{23}$  tane

ol C-12 izotopunda TAM OLARAK 12 gram KARBON ( C ) vardır!

ol X =  $6.0221421 \times 10^{23}$  tane X

## Avogadro Sayısı:

(Avogadro Sayısı) :  $6.0221421 \times 10^{23}$  /mol

$6.022 \times 10^{23}$  “**Avogadro sayısı**“ olarak adlandırılır

yan Kimyager Amadeo Avogadro’yu onurlandırmak için bu isim verilmiştir

Avogadro bulmamıştır bu rakamı, ancak onun hesaplamaları yol göstermiştir.

## de Bileşim (kütlece) hesaplamaları

$\text{CO}_3$  Bileşimini oluşturan elementlerin kütlece % bileşimini hesaplayınız.



$$24.31 \text{ g/mol} + (12.01 \text{ g/mol}) + (3 \times 16.00 \text{ g/mol}) = 84.32 \text{ g/mol}$$

1 mol  $\text{MgCO}_3$  Bileşiği 84.32 g kütleyle sahiptir.

1 a.k.b.  $\text{MgCO}_3$  Bileşiği ise 84.32 a.k.b. kütleyle sahiptir.

**Kütlece % bileşiminin hesaplanması**

$$Mg = \left( \frac{24.31}{84.32} \right) \cdot 100 = 28.83\%$$

$$C = \left( \frac{12.01}{84.32} \right) \cdot 100 = 14.24\%$$

$$O = \left( \frac{48.00}{84.32} \right) \cdot 100 = \frac{56.93\%}{100.00}$$

# Mol Hesaplamaları: Gram-Mol ilişkisi

1) 3.50 mol lithium (Li) Kaç gramdır?

1.00794
3
Li
6.941

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

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

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

# Hesaplamaları: Avogadro Sayısı

1 mol lithium (Li) da kaç tane Li atomu vardır?

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

6.94 gram lithium (Li) da kaç tane Li atomu vardır?

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

## İyonik bileşiklerin Formülleri:

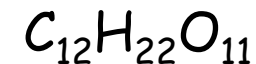
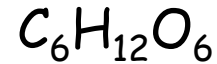
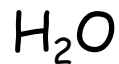
İyonik bileşiklerin formülleri daima basit formüldür ve daima en küçük tam sayıyı içerir



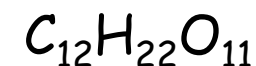
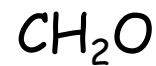
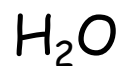
## Molekül bileşiklerinin Formülleri:

Molekül bileşiklerin formülleri basit formül olabilir yani bir referans atoma kıyasla diğer atomlar miktarca en küçük tam sayıyı içerebilir

Moleküler:



Kaba(Basit):





# Formülün Hesaplanması

İfadeler kütlece verildiğinden bileşiğin tamamı 100 gram kabul edilir.

Bileşiğin 100 gramındaki her elementin mol miktarı (kütlece yüzdesinden yola çıkılarak) hesaplanır

Elde edilen mol miktarları en küçük mol sayısına bölünür

Elde edilen sayılar bir tam sayıya ulaşana dek en uygun tam sayıyla çarpılır.

Adipik asit molekülünün bileşimi kütlece %49.32 C, %43.84 O, ve %6.85 H ise bileşiğin basit formülü nedir?

Elementlerin mol'leri bulunur

$$\frac{(49.32 \text{ g C})(1 \text{ mol C})}{(12.01 \text{ g C})} = 4.107 \text{ mol C}$$

$$\frac{(6.85 \text{ g H})(1 \text{ mol H})}{(1.01 \text{ g H})} = 6.78 \text{ mol H}$$

$$\frac{(43.84 \text{ g O})(1 \text{ mol O})}{(16.00 \text{ g O})} = 2.74 \text{ mol O}$$

En küçük mol: 2.74'e bölünür

$$\frac{4.107 \text{ mol C}}{2.74 \text{ mol O}} = 1.50$$

$$\frac{6.78 \text{ mol H}}{2.74 \text{ mol O}} = 2.47$$

$$\frac{2.74 \text{ mol O}}{2.74 \text{ mol O}} = 1.00$$

Elde edilen mol değerleri uygun sayıyla çarpılır

$$\begin{array}{r} \text{C: } 1.50 \\ \times 2 \\ \hline 3 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \text{H: } 2.50 \\ \times 2 \\ \hline 5 \end{array}$$

Basit formül:  $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2$

: Adipik asitin basit formülü  $C_3H_5O_2$  olarak belirlenmiştir. Molekül ağırlığı 146 g/mol ise Bu bileşik için gerçek molekül formülü nedir?

Molekül ağırlığını bulun:

$$FA (C_3H_5O_2) = 3(12.01 \text{ g}) + 5(1.01) + 2(16.00) = 73.08 \text{ g/mol}$$

$$MA (C_3H_5O_2) = 146 \text{ g/mol}$$

$n = MA/FA$  ise

$$(73.08 \text{ g/mol}) \times n = (146 \text{ g/mol})$$

$$\rightarrow n = 2$$

$$(C_3H_5O_2) \times 2 = (C_6H_{10}O_4)$$