

## 2. ESTEKIOMETRIA

### Masa atomikoa (Ar)

Elementuen masa [u]

### Masa molekularra (Mr)

Konposatuaren masa [u]

$$[u] = [g/mol]$$

$$n = m/Mr$$

### Avogadroren konstantea

$$N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ at/mol edo molekula/mol}$$

Hau da, mol bakoitzean  $6,022 \cdot 10^{23}$  atomo edo molekula daude.

### Konposizio ehundarra (%)

Honek adierazten digu zer portzentaje dagokion osagai bakoitzari konposatuaren masa totaletik.

$$\% a = \frac{X \text{ g elementu}}{X \text{ g konposatu}} \cdot 100$$

### Kontzentrazioa adierazteko erak

- Dentsitatea (d):

$$d = \frac{\text{masa}}{\text{bolumena}}$$

S.I. uniteatean  $[kg/m^3]$  da.

$$\begin{aligned} 1 \text{ cm}^3 &= 1 \text{ mL} = 0,001 \text{ L} \\ 1 \text{ dm}^3 &= 1 \text{ L} \\ 1 \text{ m}^3 &= 1 \text{ kL} = 1000 \text{ L} \end{aligned}$$

\* Uraren dentsitatea

$$d = 1 \text{ kg/L}$$

$$d = 1 \text{ g/L}$$

$$d = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$d = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$d = 1000 \text{ g/dm}^3$$

- **Masa-portzentajea (% m,m):**

$$\% (m,m) = \frac{\text{g soluto}}{\text{g disoluzio}} \cdot 100$$

- **Bolumen-portzentajea (% v,v):**

$$\% (v,v) = \frac{\text{L soluto}}{\text{L disoluzio}} \cdot 100$$

- **Molartasuna / molaritatea (M):**

$$M = \frac{\text{mol soluto}}{\text{L disoluzio}} = \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

- **g/L**

$$\text{g/L} = \frac{\text{g soluto}}{\text{L disoluzio}}$$

- **Molaltasuna / molalitatea (m):**

$$m = \frac{\text{mol soluto}}{\text{kg disolbatzaile}}$$

- **Frakzio molarra ( $\chi$ ):**

$$\chi_a = \frac{\text{mol a}}{\text{mol totala}}$$

Frakzio molar guztien batura 1 izan behar da. Hau da,  $\chi_a + \chi_b = 1$

## Diluzioak (disoluzio baten diluzioak)

- Substantzia-kantitatea:
  - Masa edo mol kopurua
  - Batukorrak dira

$$m_F = m_1 + m_2$$

- Bolumena
  - Ez da batukorra

$$V_F \neq V_1 + V_2$$

- Baina dentsitatearen daturik egon ezean, bolumenak batukorrak direla suposatuko dugu.

$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$	$n = V \cdot M$
V = bolumena [L] M = molartasuna	n = mol V = bolumena [L] M = molartasuna

## Gasak

- **Gas idealen ekuazioa**

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

P = presioa [atm]  
V = bolumena [L]  
n = mol  
T = tenperatura [K]  
R = konstantea = 0,082 atm · L / k · mol

B.N. →

$$P = 1 \text{ atm} \rightarrow \\ T = 0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$$

$$1 \text{ mol gas} = 22,4 \text{ L gas}$$

$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHG}$ $0^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$
--

- **Gasen nahasteak**

$$P_t \cdot V = n_t \cdot R \cdot T$$

↓

$$P_A \cdot V = n_A \cdot R \cdot T$$

+

$$P_B \cdot V = n_B \cdot R \cdot T$$

+

...

↓

$$n_t = n_A + n_B$$

$$P_t = P_A + P_B$$

$P_t$  = presio totala  
V = bolumen totala  
 $n_t$  = mol totala  
T = nahastearen tenperatura

$P_A$  = A-ren presioa  
V = bolumen totala  
 $n_A$  = A mol  
T = nahastearen tenperatura

- **Dalton-en presio legea**

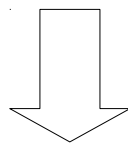
$P_t = P_A + P_B$
-------------------

- **Raoult-en legea**

$P_A = P_t \cdot \chi_A$
--------------------------

- **Gasen masa molekularra**

- Gasen ekuazio ideala:  $P \cdot V = n \cdot R \cdot T$
- Dentsitatea:  $d = m/v$
- Mol kopurua:  $n = m/Mr$



$$P \cdot V = \frac{m}{Mr} \cdot R \cdot T \rightarrow P \cdot V \cdot Mr = m \cdot R \cdot T \rightarrow Mr = \frac{m}{V} \cdot \frac{R \cdot T}{P} \rightarrow \boxed{Mr = d \cdot \frac{R \cdot T}{P}}$$

- **Gas baten dentsitate erlatiboa ( $d_{A,B}$ )**

$d_{A,B} = d_A / d_B$	$Mr(\text{gas A}) = d_{A,B} \cdot Mr(\text{gas B})$
-----------------------	---

## Erreakzio kimikoak



Erreakzio kimiko batean, hasierako substantziak (ERREAKTIBOAK), beste mota bateko substantzia bihurtzen dira (PRODUKTUAK).

- **Lavoisier-ren legea / Masaren kontserbazio legea**  
Erreakzio kimiko guztietan,  
erreaktiboen masa totala = produktuen masa totala
- **Proust-en legea / Proporzio definituen legea**  
Konposatu berbera eratzen duten guztietan, elementuak beti konbinatzen dira masa-proporzio berean

$$\frac{g A_i}{g A} = \frac{g B_i}{g B}$$

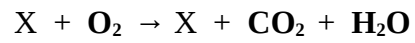
- **Gay-Lussac-en legea / Konbinazio-bolumen legea**  
Erreakzio kimiko batean parte hartzen duten substantzia gaseosoen bolumenak presio eta tenperatura berberetan neurtuz gero, haien artean zenbaki oso eta bakunen erlazio bat dago.  
Molen arteko proporzioa eta bolumen proporzioa berdina da.
- **Doikuntza**  
Formula bakoitzari koefiziente estekiometriko bat jartzea, elementu bakoitzak atomo kopuru berbera izan dezan bi ataletan.
- **Purutasuna / Aberastasuna**  
Industria kimikoan erabiltzen diren substantzien purutasuna gutxitan da %100eko. Gehienetan, haien portzentaje bat da purua. Portzentaje horri laginaren aberastasuna deritzo.

$$\text{Purutasuna} = \frac{X \text{ g konposatu}}{X \text{ g lagin}} \cdot 100$$

- **Erreakzio baten etekina edo errendimendua**  
Erreakzio kimiko bat egitean, zer produktu kantitate lortuko ditugun kalkulatzeko dugu. Praktikan, maiz, lortutako kantitatea espero duguna baino txikiagoa izaten da.

$$\text{Etekina} = \frac{\text{lortutakoa}}{\text{teorikoa}} \cdot 100$$

## Errekuntza erreakzioak



## Formula enpirikoa eta molekularra

- **Formula enpirikoa**

Substantzia batean dauden atomo kopurua eta haien arteko erlazio minimoa.



Atomoen mol kop. → Proporzioa → Formula enpirikoa

- **Formula molekularra**

Substantzia batean dauden atomo kopurua eta haien kopuru zehatza.



Formula enpirikoa → Mr eta formula enpirikoaren arteko proporzioa → Formula molekularra