

SciencesOz

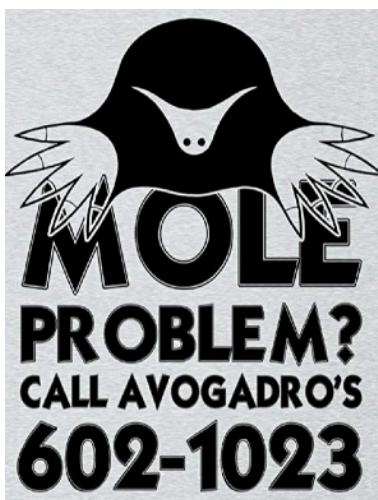


Spécialité 1ère

C1

Composition d'un système

- I. Quantité de matière
- II. Masse molaire
- III. Calculs de quantité de matière



Nadia LAVOIGNAT
Lycée Ozanam MACON

C1 - COMPOSITION D'UN SYSTÈME CHIMIQUE

I. Quantité de matière

Pour déterminer les **quantités de matière** contenues dans un échantillon, les chimistes ont choisi de compter par **paquet d'entités**.

- 🔊 Une **paquet d'entités** est appelé **une MOLE** notée **mol**.
- 🔊 Une **mole d'entités** contient $6,022\ 140\ 76 \times 10^{23}$ entités.
- 🔊 Ce nombre noté N_A est appelé **nombre d'Avogadro**.

$$N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ entités/mol ou mol}^{-1}$$

Le nombre de paquets, noté **n**, est appelé **quantité de matière** et s'exprime en **mol**.

$$\text{Nombre d'entités : } N = n \times N_A$$

$$\text{Quantité de matière : } n = \frac{N}{N_A}$$

N : nombre d'entités
n : quantité de matière en mol
 N_A en mol^{-1}

Nombre d'entités	N	N_A
Quantité de matière	n (mol)	1 mol

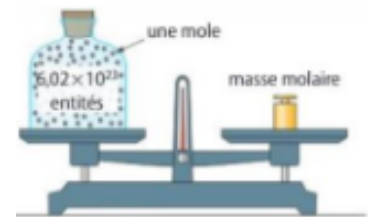
Application :

- Calculer le nombre d'atomes d'aluminium contenu dans une règle en aluminium, sachant qu'elle en possède 3,0 mol.

II. Masse molaire

La **masse molaire** d'une entité chimique est la **masse d'1 mole** de cette entité.

Elle se note **M** et s'exprime en **g. mol⁻¹**



Masse (g)	$m_{entité}$	M
Nombre d'entités	1	N_A

$$M_{entite} = m_{entite} \times N_A$$

M : Masse molaire en g.mol^{-1}
 $m_{entité}$: masse d'une entité en g
 N_A en mol^{-1}

🔊 La **masse molaire atomique** est donnée dans la classification périodique des éléments.

🔊 La **masse molaire d'un ion monoatomique** est égale à la masse molaire de l'atome : la masse des électrons est négligeable.

🔊 La **masse molaire moléculaire** est égale à la somme des masses molaires atomiques de tous les atomes qui constituent la molécule. Il en est de même pour la masse molaire d'un ion polyatomique.

Numéro atomique Z	8	16,0	Symbole
			Masse molaire atomique en g.mol^{-1}
			Nom
			OXYGÈNE

Application :

- Calculer les masses molaires moléculaires du saccharose $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ et de l'ion sulfate SO_4^{2-}

[LLS-Tableau périodique](#)

III. Calculs de quantité de matière

1. Pour tous les corps purs (solide, liquide ou gaz)

Pour **un corps pur** de masse m , la quantité de matière n est définie par :

Quantité de matière	n (mol)	1 (mol)
masse	m (g)	M (g.mol ⁻¹)

$$n = \frac{m}{M}$$

n : quantité de matière en mol
 m : masse du corps pur en g
 M : Masse molaire en g.mol⁻¹

2. Pour les corps purs liquides ou solides

Pour prélever un échantillon **liquide**, on mesure son **volume V**. La quantité n se déduit du volume.

La **masse volumique ρ** d'un corps pur est définie par :

masse	m (g)	ρ (g .mL ⁻¹)
volume	V (mL)	1 mL

$$\rho = \frac{m}{V}$$

ρ : masse volumique en g.mL⁻¹
 m : masse du corps pur en g
 V : volume de l'échantillon en mL

Exemple :

- Pour l'eau, $\rho_{\text{eau}} = 1,00 \text{ g.mL}^{-1}$ (ou $1,00 \text{ kg.L}^{-1}$ ou $1,00 \text{ g.cm}^{-3}$ ou 1000 kg.m^{-3}).

Application :

- Calculer le volume à mesurer pour prélever 0,35 mol d'éthanol liquide.

Données : Formule brute de l'éthanol C₃H₆O ; $\rho_{\text{éthanol}} = 0,79 \text{ kg.L}^{-1}$

3. Pour les gaz parfaits

Un gaz est parfait si les molécules qui le constituent n'interagissent pas entre elles.

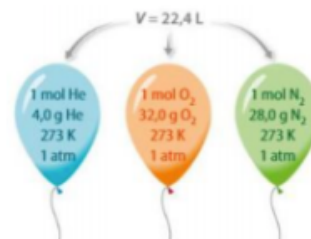
Le volume molaire est le volume occupé par 1 mole de gaz.

Quel que soit le gaz, le volume molaire ne dépend que de la température et de la pression.

Dans les conditions normales de température et de pression (0°C = 273K et 1013 hPa = 1 atm), 1 mole de gaz parfait occupe un volume égal à 22,4 L

$$V_m = 22,4 \text{ L. mol}^{-1}$$

Température (°C)	0	20	100	500	1000
Volume molaire à 1 atm (L.mol ⁻¹)	22,4	24,0	30,6	63,4	104,0



Pour **un volume V de gaz parfait**, la quantité de matière n est définie par :

Quantité	Volume
n (mol)	V (L)
1 (mol)	V_m (L.mol ⁻¹)

$$n = \frac{V}{V_m}$$

n : quantité de matière en mol
 V : volume de l'échantillon de gaz en L
 V_m : volume molaire du gaz L.mol⁻¹

Application :

- Calculer le volume occupé par 25g de diazote N₂, à 20°C.

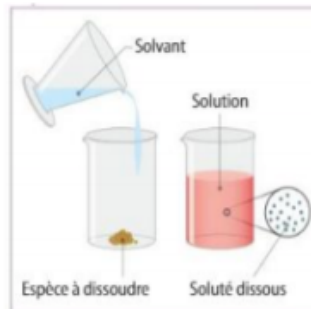
4. Pour les solutions

La **concentration en masse t ou C_m** de soluté dissous dans **1L** de solution est définie par :

$$t_{solute} = C_{m,solute} = \frac{m_{solute}}{V_{solution}}$$

t ou C_m : concentration en masse en $g.L^{-1}$
 m_{solute} : masse de soluté dissous en g
 $V_{solution}$: volume de la solution en L

Masse de soluté (g)	m	t ou c_m
Volume de solution (L)	V	1



La **concentration en quantité de matière C** de soluté dissous dans **1L** de solution est définie par :

$$C_{solute} = \frac{n_{solute}}{V_{solution}}$$

C : concentration en quantité en $mol.L^{-1}$
 n_{solute} : quantité de matière de soluté dissous en mol
 $V_{solution}$: volume de la solution en L

Quantité de soluté (mol)	n	c
Volume de solution (L)	V	1

Application :

- On a dissous 10g d'hydroxyde de sodium NaOH dans une fiole jaugée de 50 mL. Calculer la concentration en masse d'hydroxyde de sodium dans la solution.
- En déduire la concentration en quantité de matière.