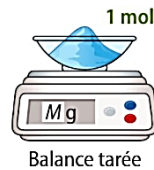




QUANTITE DE MATIERE ET MASSE

- La **masse molaire atomique** (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) est la masse d'une mole d'atomes. La masse molaire moléculaire est égale à la somme des masses molaires atomiques des atomes de la molécule.
- La **masse molaire M** est le coefficient de proportionnalité entre la **quantité de matière n** et la **masse m** :


[Capsule](#)

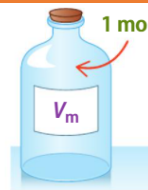
Masse (en g) $\rightarrow$ $m = n \times M$ ou $n = \frac{m}{M}$

Quantité de matière (en mol) $\rightarrow$

Masse molaire (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) $\rightarrow$

QUANTITE DE MATIERE ET VOLUME

- Le **volume molaire V_m** (en $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$) d'un gaz est le volume occupé par une mole de gaz pour une température et une pression données.
- Le **volume molaire V_m** est le coefficient de proportionnalité entre la **quantité de matière n** et le **volume V** de gaz :



Volume (en L) $\rightarrow$ $V = n \times V_m$ ou $n = \frac{V}{V_m}$

Quantité de matière (en mol) $\rightarrow$

Volume molaire (en $\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$) $\rightarrow$

SOLUTIONS AQUEUSES

Une solution aqueuse est un mélange homogène obtenu par dissolution d'un ou plusieurs solutés dans l'eau (solvant).

Concentration en masse de soluté dans une solution

La **concentration en masse** de soluté dans une solution est la **masse de soluté dissous par litre** de cette solution :

Concentration en masse (en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$) $\rightarrow$ $C_m = \frac{m}{V}$

Masse de soluté (en g) $\rightarrow$

Volume de solution (en L) $\rightarrow$

Ne pas confondre !

Concentration en masse et masse volumique. La masse volumique ρ d'une solution est le rapport de la masse de la solution par le volume V correspondant de solution :

$$\rho \neq C_m$$

$$\frac{m_{\text{solution}}}{V_{\text{solution}}} \neq \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$$

Concentration en quantité de matière de soluté

- La **concentration en quantité de matière** de soluté dans une solution est la **quantité de matière de soluté dissous par litre** de cette solution :

Concentration en quantité de matière (en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) $\rightarrow$ $C = \frac{n}{V}$

Quantité de matière de soluté (en mol) $\rightarrow$

Volume de solution (en L) $\rightarrow$

- La concentration en quantité de matière de soluté est liée à sa concentration en masse :

⇒ **Fic**

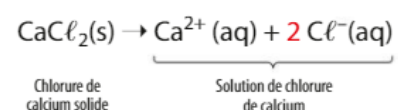
Concentration en quantité de matière (en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) $\rightarrow$ $C = \frac{C_m}{M}$ ou $C_m = C \times M$

Concentration en masse (en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$) $\rightarrow$

Masse molaire du soluté (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) $\rightarrow$

Concentration effective des ions en solution

Toute dissolution d'un soluté dans un solvant est modélisée par une réaction dont l'équation traduit la conservation des éléments chimiques et des charges électriques.



La concentration effective d'une espèce X en solution se note **[X]** et se calcule à partir de la concentration en soluté apporté **C** :

$$[\text{Ca}^{2+}] = C \text{ et } [\text{Cl}^{-}] = 2 \times C$$

Dilution

Lors d'une dilution, il y a conservation de la quantité de matière de soluté (l'espèce dissoute). La quantité de matière de soluté est donnée par :

$$n = C_{\text{mère}} \times V_{\text{mère}} = C_{\text{fille}} \times V_{\text{fille}}$$

On définit le facteur de dilution F comme le rapport :

$$F = \frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fille}}} = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{mère}}}$$

↗ Fiole jaugée
 ↘ Pipette jaugée ou graduée

AVANCEMENT D'UNE REACTION

Pourcentage massique

- La masse m et le volume V d'une espèce chimique ou d'un mélange sont liés par sa **masse volumique** :

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

Elle s'exprime en $\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ou en $\text{kg}\cdot\text{L}^{-1}$ ou en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$.

- Soit une espèce chimique A dans un mélange. Sa proportion dans le mélange peut être quantifiée à l'aide du quotient de la masse de A dans le mélange, notée m_A , par la masse du mélange $m_{\text{mél}}$. S'il est exprimé en pourcentage, ce quotient $\frac{m_A}{m_{\text{mél}}}$ est appelé **pourcentage massique** de A dans le mélange.

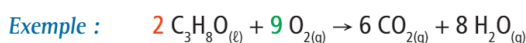
Exemple

- Sur l'étiquette d'un vinaigre, le degré d'acidité indique le pourcentage massique d'acide éthanoïque dans le vinaigre.
- Un vinaigre à 5° est tel qu'il y a 5 g d'acide éthanoïque dans 100 g de vinaigre.



Notion de réactif limitant

Le **réactif limitant** d'une transformation chimique est le réactif **totalelement consommé en premier**. C'est le réactif pour lequel le **rapport** de sa quantité de matière initiale sur son nombre stœchiométrique est le **plus petit**.



Si $\frac{n_i(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})}{2} < \frac{n_i(\text{O}_2)}{9}$ alors $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ est le réactif limitant.

Si tous les réactifs sont limitants, les quantités de matière à l'état initial sont dans les **proportions stœchiométriques**. Les rapports de la quantité de matière initiales sur le nombre stœchiométrique sont égaux pour tous les réactifs. On a alors :

$$\frac{n_i(\text{C}_3\text{H}_8\text{O})}{2} = \frac{n_i(\text{O}_2)}{9}$$

Tableau d'avancement et bilan de matière

	4 Al	+ 3 O ₂	→ 2 Al ₂ O ₃
Etat initial	12 mol	6 mol	0 mol
Etat intermédiaire	12 - 4 × x	6 - 3 × x	0 + 2 × x
Etat final	12 - 4 × x _{max}	6 - 3 × x _{max}	0 + 2 × x _{max}

Un tableau d'avancement décrit l'évolution des quantités de matière des réactifs et des produits lors d'une transformation à l'aide de l'**avancement x** exprimé en moles.

Pour une transformation totale, au moins des réactifs est entièrement consommé : c'est le réactif limitant.

Dans ce cas, l'avancement final est égal à l'avancement maximal x_{max}

Comment déterminer x_{max} ?

Pour l'aluminium:

$$12 - 4 \times x = 0$$

$$x = \frac{12}{4} = 3 \text{ mol}$$

Pour le dioxygène:

$$6 - 3 \times x = 0$$

$$x = \frac{6}{3} = 2 \text{ mol}$$

La plus petite valeur est 2 mol.
 Donc le dioxygène a disparu totalement en premier.
 On dit que le dioxygène est le **réactif limitant**.
 Donc $x_{\text{max}} = 2 \text{ mol}$

Comment déterminer la composition à l'état final ?

Pour déterminer la composition à l'état final, il faut calculer les quantités de matière des réactifs et des produits à partir de x_{max}



Teste toi !



