



Fiche : Quantité de matière, concentrations et solutions

FICHE • C01 • PREMIÈRE

Spécialité de première, programme officiel. Cours original rédigé avec une IA. Le cours de ton enseignant fait foi.

Sommaire du cours

L'essentiel	1
Formules et définitions à connaître	2
Pièges à éviter	2
Je me teste	3

L'essentiel

- Une mole contient exactement $6,022\,140\,76 \times 10^{23}$ entités, nombre fixé par définition.
- La quantité de matière n d'un échantillon se calcule par $n = N / N_A$, avec $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.
- La masse molaire d'une molécule est la somme des masses molaires atomiques de tous ses atomes.
- La masse molaire d'un ion est celle des atomes qui le composent, car la masse des électrons est négligeable.
- L'eau de cristallisation d'un sel hydraté compte dans sa masse molaire : $M(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 249,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ contre $159,6 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ pour CuSO_4 .
- Pour un liquide pur, on passe du volume à la masse par la masse volumique : $m = \rho \times V$, puis $n = m / M$.
- Pour un gaz, le volume molaire V_m ne dépend que de la température et de la pression, pas de la nature du gaz (loi d'Avogadro-Ampère).
- Une solution est un mélange homogène d'un ou plusieurs solutés dissous dans un solvant ; au-delà de la solubilité, elle est saturée.
- La concentration se calcule toujours avec le volume de la solution, pas celui du solvant.
- Un solide ionique se dissocie en ions : pour CaCl_2 de concentration apportée C , $[\text{Ca}^{2+}] = C$ et $[\text{Cl}^-] = 2C$.
- Une solution est électriquement neutre : la somme des charges positives égale celle des charges négatives.
- Une solution de concentration précise se prépare dans une fiole jaugée : peser, dissoudre, rincer, compléter au trait, homogénéiser.
- Lors d'une dilution, la quantité de soluté se conserve : $C_0 \times V_0 = C_1 \times V_1$.
- Le prélèvement d'une dilution se fait à la pipette jaugée rincée avec la solution mère.
- La concentration d'une solution commerciale se calcule à partir du pourcentage massique et de la densité, en raisonnant sur un litre.



Formules et définitions à connaître

Grandeur	Formule	Unités	Condition de validité
Quantité de matière	$n = N / N_A$	mol ; N_A en mol^{-1}	toujours
Lien masse et quantité	$n = m / M$	m en g, M en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$	toujours
Masse volumique	$\rho = m / V$	$\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ ou $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$	toujours
Densité	$d = \rho / \rho(\text{eau})$	sans unité	liquide ou solide
Volume molaire	$n = V / V_m$	V en L, V_m en $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$	gaz seulement, V_m de la bonne température
Concentration en masse	$C_m = m(\text{soluté}) / V(\text{solution})$	$\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	soluté dissous
Concentration en quantité de matière	$C = n(\text{soluté}) / V(\text{solution})$	$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$	soluté dissous
Lien entre concentrations	$C_m = C \times M$		même soluté
Dilution	$C_0 \times V_0 = C_1 \times V_1$	volumes dans la même unité	ajout de solvant seul
Facteur de dilution	$F = C_0 / C_1 = V_1 / V_0$	sans unité, $F > 1$	dilution
Solution commerciale	$C_0 = w \times \rho(\text{solution}) / M$	ρ en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$	w en fraction (0,37 pour 37 %)

Valeurs de V_m sous pression atmosphérique : $22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ à 0°C , $24,0 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ à 20°C , $24,5 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ à 25°C .

Pièges à éviter

- Oublier de convertir les mL en L avant de calculer une concentration.
- Confondre concentration en masse et masse volumique, qui ont la même unité.
- Oublier l'eau de cristallisation dans la masse molaire d'un sel hydraté.



- Donner $[\text{Cl}^-] = C$ pour CaCl_2 au lieu de $2C$, faute d'avoir écrit l'équation de dissolution.
- Utiliser le volume molaire pour un liquide ou un solide.
- Prendre comme V_1 le volume d'eau ajoutée au lieu du volume total de la solution fille.
- Rincer la pipette à l'eau distillée au lieu de la rincer avec la solution à prélever.

Je me teste

1. Que vaut N_A ? $\rightarrow 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.
2. Masse molaire de H_2O ? $\rightarrow 18,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
3. Quantité de matière dans 9,0 g de glucose ($M = 180,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) ? $\rightarrow 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$.
4. Volume de 0,25 mol de gaz à 20°C ? $\rightarrow 6,0 \text{ L}$.
5. Relation entre C_m et C ? $\rightarrow C_m = C \times M$.
6. $[\text{Cl}^-]$ dans une solution de CaCl_2 à $0,100 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$? $\rightarrow 0,200 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
7. Quelle verrerie pour préparer une solution de concentration précise ? $\rightarrow$ Une fiole jaugée.
8. Volume à prélever pour une dilution au dixième dans une fiole de 100,0 mL ? $\rightarrow 10,0 \text{ mL}$.
9. Que se conserve lors d'une dilution ? $\rightarrow$ La quantité de matière de soluté.
10. Concentration d'une solution de HCl à 37 % de densité 1,19 ($M = 36,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) ? $\rightarrow$ Environ $12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.