

CHAPITRE 1

THÈME 1 : PRÉVENIR ET SÉCURISER Les solutions aqueuses

1 Notion de solution

1.1 Soluté, solvant et solution

- Le solvant est le liquide permettant de dissoudre et de diluer des espèces chimiques.
- Le soluté est l'espèce chimique dissoute dans le solvant. Le soluté peut être une espèce ionique (chlorure de sodium ($\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$)) ou une espèce moléculaire (glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)).
- La solution est l'ensemble solvant + soluté.

Exemple : L'eau salée

- Le solvant est l'eau
- Le soluté est le chlorure de sodium (sel)
- La solution est l'eau salée

| **Remarque :** Lorsque le solvant est l'eau, la solution est appelée solution aqueuse.

1.2 La concentration massique d'une solution

La concentration massique s'exprime en $g.L^{-1}$ et se note C_m . La concentration massique est donnée par la relation suivante :

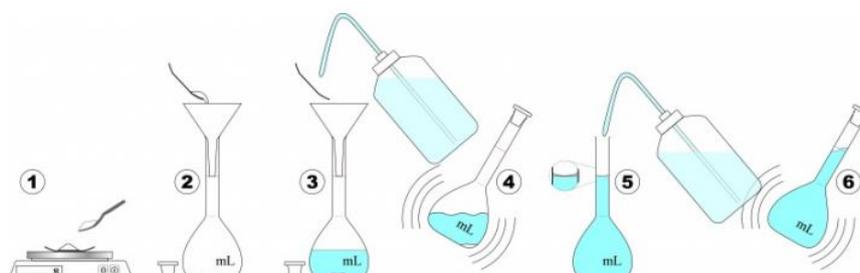
Concentration massique d'un soluté

$$C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}}$$

- C_m : concentration massique ($g.L^{-1}$)
- $m_{\text{soluté}}$: masse de soluté dissous (g)
- V_{solution} : volume de la solution (L)

2 Préparation d'une solution

2.1 Par dissolution



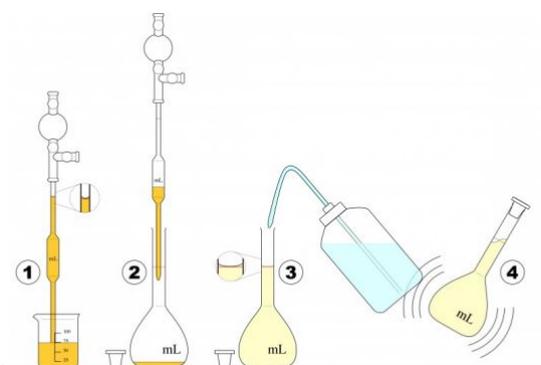
Pour préparer une solution par dissolution, il faut :

1. Peser la masse de soluté à introduire.
2. Introduire à l'aide d'un entonnoir le solide dans une fiole jaugée.
3. Remplir au 2/3 la fiole jaugée avec le solvant.
4. Agiter pour dissoudre le solide.
5. Compléter la fiole jaugée avec du solvant jusqu'au trait de jauge.
6. Boucher la fiole et la retourner plusieurs fois la pour homogénéiser la solution.

2.2 Par dilution

La préparation d'une solution par dilution permet d'obtenir une solution moins concentrée en ajoutant du solvant.

La solution initiale est appelée solution mère et la solution obtenue par dilution est appelée solution fille.



Pour préparer une solution par dilution, il faut :

1. Prélever un volume $V_{mère}$ de la solution mère avec une pipette jaugée.
2. Verser le volume prélevé dans une fiole jaugée.
3. Compléter la fiole jaugée avec du solvant jusqu'au trait de jauge.
4. Boucher la fiole et la retourner plusieurs fois pour homogénéiser la solution.

Pour préparer une solution par dilution, on peut demander, par exemple, de diluer 10 fois une solution. Ce nombre 10 s'appelle le facteur de dilution, il est noté F et il a pour expression :

Facteur de dilution

$$F = \frac{C_m(mère)}{C_m(fille)} = \frac{V(fille)}{V(mère)}$$

- F : facteur de dilution (sans unité)
- $C_m(mère)$ ou $C_m(fille)$: concentration en masse de la solution mère ou fille ($g.L^{-1}$)
- $V(mère)$ ou $V(fille)$: volume de la solution mère ou fille (L)

| **Remarque** : Le facteur de dilution F est toujours supérieur à 1.

3 Quantité de matière

3.1 Définition

A l'échelle microscopique, le nombre d'entités chimiques (atomes, molécules, ions) est très grand. On utilise alors une nouvelle unité plus adaptée pour compter le nombre d'entités chimiques : la quantité de matière, notée n , et qui s'exprime en moles (mol).

Une mole contient $6,02 \times 10^{23}$ entités chimiques. Ce nombre d'entités correspond à la constante d'Avogadro noté N_A qui s'exprime en mol^{-1} .

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

3.2 Masse molaire

La masse molaire, notée M , d'une entité est la masse d'une mole de cette entité. Elle s'exprime en $g.mol^{-1}$.

Exercice : Calculer la masse molaire $M(\text{CO}_2)$ d'une molécule de dioxyde de carbone de formule brute CO_2 .

Données : $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

$$M(\text{CO}_2) = 1 \times M(\text{C}) + 2 \times M(\text{O}) = 1 \times 12 + 2 \times 16 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$

3.3 Quantité de matière et masse molaire

Dans un échantillon de masse m , la quantité de matière n et la masse molaire M sont liées par la relation suivante :

Relation entre quantité de matière et masse molaire

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

- n : quantité de matière en moles (mol)
- m : masse de l'échantillon (g)
- M : masse molaire ($g.mol^{-1}$)

Exercice : Calculer la quantité de matière contenue dans un comprimé de 1 g de paracétamol de formule brute $\text{C}_8\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$

Donnée : Masse molaire du paracétamol : $M(\text{C}_8\text{H}_9\text{O}_2\text{N}) = 151 \text{ g.mol}^{-1}$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{1}{151} = 6,6 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

3.4 Concentration molaire d'une entité en solution

La concentration molaire C s'exprime en $mol.L^{-1}$. Cette concentration molaire est donnée par la relation :

Concentration molaire

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

— C : concentration molaire ($mol.L^{-1}$)

— n : quantité de matière (mol)

— V : volume de la solution (L)

Exercice : Calculer la concentration molaire d'une solution de volume $V = 100 \text{ mL}$ contenant $0,2$ mole de chlorure de sodium

On a la relation :

$$C = \frac{n}{V} = \frac{0,2}{0,1} = 0,02 \text{ mol.L}^{-1}$$