

Module 1.3 : Solutions

Objectifs : - Effectuer des calculs volumétriques impliquant des réactifs en solution.

Volume de solution et quantité de soluté

Pour qu'une réaction entre deux substances puisse s'effectuer, il faut au préalable que les corpuscules susceptibles de réagir entrent en contact. Cette condition est rarement réalisée lorsqu'on met en présence des solides. Un tel contact est, par contre, obtenu si les réactifs sont mis en solution (mélange homogène d'un soluté dans un solvant, généralement l'eau).

Lorsqu'on utilise des solutions, leurs quantités se mesurent en volume. La concentration d'une solution indique la quantité de soluté dissout par volume de solution.

$$C(x) = \frac{n(x)}{V_{sol}(x)} \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} C(x) = \text{concentration molaire (ou molarité), unité : mol/L (ou M)} \\ n(x) = \text{nombre de mole de soluté, unité : mol} \\ V_{sol}(x) = \text{volume de solution, unité : L} \end{array}$$

$$C_m(x) = \frac{m(x)}{V_{sol}(x)} \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} C_m(x) = \text{concentration massique (ou titre), unité : g/L} \\ m(x) = \text{masse de soluté, unité : g} \\ V_{sol}(x) = \text{volume de solution, unité : L} \end{array}$$

Le lien permettant de passer de l'une à l'autre de ces expressions implique la masse molaire :

$$C(x) = \frac{C_m(x)}{M(x)} \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} C(x) = \text{concentration molaire (ou molarité), unité : mol/L (ou M)} \\ C_m(x) = \text{concentration massique (ou titre), unité : g/L} \\ M(x) = \text{masse molaire du soluté (cf. TPE), unité : g/mol} \end{array}$$

Préparation d'une solution

Les solutions sont généralement préparées à partir de solides que l'on dissout dans un solvant. La quantité de solide à dissoudre dans le volume de solution final peut facilement se calculer à partir de la concentration massique (titre) de la solution.

Il est très courant également que l'on prépare des solutions de haute concentration³ destinées à être ensuite diluées pour préparer des solutions de concentrations précises plus faibles.

On prélève un volume V_i de la solution de concentration C_i , qu'on introduit dans un ballon jaugé de volume V_f . Après ajout d'eau jusqu'au trait de jauge et homogénéisation, la solution a une concentration C_f . Le nombre de corpuscules dissous reste inchangé lors d'une dilution. On a donc $n_i = n_f$ ce qui mène au développement de la formule suivante :

$$V_{sol,i} \cdot C_i = V_{sol,f} \cdot C_f \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} V_{sol,i} \text{ et } C_i = \text{volume et concentration de solution initiale} \\ V_{sol,f} \text{ et } C_f = \text{volume et concentration de solution finale (diluée)} \end{array}$$

Notons qu'on utilise parfois le facteur de dilution F^4 pour exprimer la dilution (exemple : la solution a été diluée 10 fois, 10 étant le facteur de dilution F).

3 Une solution stockée dans le but d'être ensuite diluée se nomme solution mère ou solution stock .

4 Le facteur de dilution, supérieur à 1, correspond au rapport des concentrations : $F = \frac{C_i}{C_f} = \frac{V_f}{V_i}$.