

1 - La notion de concentration

Une solution est un mélange liquide résultant de l'existence d'un ou plusieurs **solutés** (espèces minoritaires) dans un **solvant** (espèce ultra majoritaire). Si le solvant est l'eau, on parle d'une solution aqueuse.

Exemple : dans le cas d'une solution aqueuse de glucose, le glucose $C_6H_{12}O_6$ est le soluté incorporé à l'eau (le solvant).

La grandeur qui caractérise la quantité de soluté présent dans la solution est la **concentration**. En effet, une solution peut être plus ou moins concentrée (ou à l'inverse moins ou plus diluée) en un soluté.

Ne vous avisez pas de servir une menthe à l'eau à un chimiste sans savoir répondre à quelques questions...

Eh oui ! Un verre de menthe à l'eau est caractérisé par

- son volume V
- sa concentration C en sirop de menthe
- sa quantité de sirop n

La concentration C dépend de la quantité de sirop n (plus il y en a, plus la menthe à l'eau est épaisse ou concentrée) mais aussi du volume total (plus le volume d'eau ajouté est grand, plus la solution est diluée, et moins la solution est concentrée).

On peut vérifier que la définition de la **concentration molaire C** d'un soluté dans une solution

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

Correspond aux remarques précédentes. La concentration s'exprime alors en mol.L^{-1} et définit la quantité de matière de soluté présente dans 1 L de solution.

Exercice 1

On prépare une solution aqueuse de sulfate de cuivre en dissolvant 2,0 g de sulfate de cuivre anhydre $\text{CuSO}_4(\text{s})$ dans 100 mL d'eau distillée.

1. Calculer la masse molaire du sulfate de cuivre anhydre.
2. Calculer la quantité de matière $n(\text{CuSO}_4)$ de sulfate de cuivre anhydre prélevée pour préparer la solution.
3. Quelle est la concentration molaire de la solution en sulfate de cuivre ?

2 - La préparation de solutions par dissolution

Exercice 2

Se reporter à la fiche méthode pour expliquer le protocole expérimental à suivre pour effectuer une telle dissolution.

Il est également d'usage de parler de **concentration massique** : dans ce cas, on parle de la masse de soluté présent dans 1 L de solution. La concentration massique C_m se définit comme le rapport de la masse de soluté par le volume V de solution qui le contient. Elle s'exprime en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$.

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

Exercice 3

Calculer la concentration massique en sulfate de cuivre de la solution de l'exercice 1.

En regardant les unités des concentrations molaire et massique, on peut mettre en évidence la relation suivante

$$C = \frac{C_m}{\mathcal{M}}$$

En effet : $\frac{[C_m]}{[\mathcal{M}]} = \frac{\text{g/L}}{\text{g/mol}} = \frac{\text{mol}}{\text{L}} = \text{mol/L} = [C]$

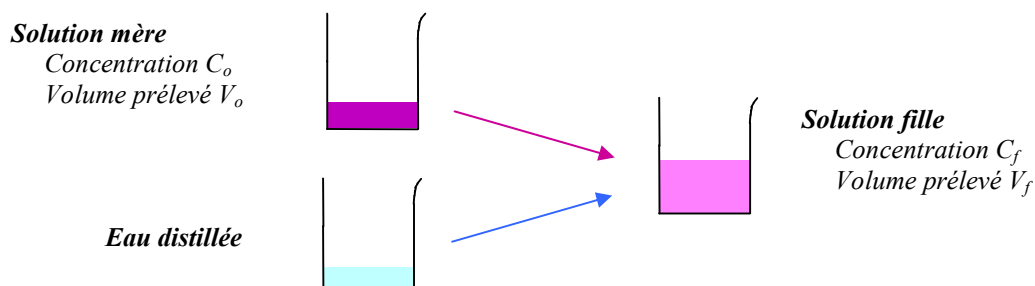
Exercice 4

Vérifier cette relation à l'aide des exercices 1 et 3.

3 - La préparation de solution par dilution

Diluer une solution, c'est diminuer sa concentration en ajoutant du solvant.

La solution initiale est appelée **solution mère** ; la solution diluée est appelée **solution fille**.



On vous demande, partant d'une solution mère de concentration molaire C_o connue, de savoir préparer un volume V_f connu de solution fille de concentration C_f connue (inférieure à C_o). La question essentielle est la suivante : seul le volume V_o de solution mère à prélever est inconnu : comment le déterminer ?

On désire préparer un volume V_f d'une solution aqueuse diluée (fille) du soluté A de concentration C_f à partir d'une solution mère de soluté A de concentration C_o .



Comment procéder ?

Commençons par prendre une fiole jaugée de volume V_f . Cette fiole contiendra la solution fille. C'est dans cette fiole que nous allons diluer un volume V_o la solution mère. Comment déterminer le volume V_o de solution mère à prélever ?

En respectant cette remarque : toute la quantité de matière de soluté A présente dans la solution fille provient de la solution mère ; on ne fera que rajouter de l'eau. Autrement dit, les quantités de matière de A dans les deux volumes V_o et V_f sont les mêmes.

$$n_{A,f} = n_{A,o}$$

c'est-à-dire

$$C_f \times V_f = C_o \times V_o$$

ce qui permet d'écrire que

$$V_o = \frac{C_f \times V_f}{C_o}$$

On peut remarquer que les deux volumes V_o et V_f sont proportionnels. Le coefficient de proportionnalité, $\frac{C_f}{C_o}$, est le **facteur de dilution**. Ce facteur est supérieur à 1 et n'a pas d'unité.

Attention : il faut rincer au préalable la pipette utilisée à l'aide de la solution à prélever.

On manipule debout, les traits de jauge étant placés au niveau des yeux !

