

1. Les solutions aqueuses

A. Remarque

La connaissance de la verrerie, de la précision que l'on peut en attendre et des usages que l'on peut en faire sont indispensables.

Il est recommandé d'étudier la fiche méthode n°2 p. 334/335 du manuel.

B. Définitions

Une **solution** est un liquide contenant plusieurs constituants (soit des molécules soit des ions) :

- Le constituant majoritaire est appelé **solvant**. Si le solvant est l'eau, la solution est appelée **solution aqueuse**.
- Le composé mis en solution est appelé **soluté** (il peut y avoir plusieurs solutés dans une solution).

Si tout le soluté est uniformément réparti dans la solution, on dit que la solution est **homogène**. Pour garantir l'homogénéité d'une solution, il faut l'agiter.

Une solution dans laquelle, après agitation, tout le solide introduit n'est pas dissous, est une solution **saturée**.

Une espèce chimique qui ne se dissout pratiquement pas dans l'eau est dite **insoluble** dans l'eau. On peut considérer que la saturation de la solution est atteinte alors que la quantité dissoute est infime.

Une solution peut contenir des molécules ou des ions, pour exemples :

- une solution aqueuse sucrée est une solution **moléculaire** qui contient des molécules d'eau et des molécules de sucre ;
- une solution aqueuse salée est une solution **ionique** qui contient des molécules d'eau, des ions Na⁺ (cations) et des ions Cl⁻ (anions). Pour respecter l'électroneutralité de la solution, il y a autant de charges (+) que de charges (-).

C. Concentration d'une espèce en solution

La concentration molaire d'une espèce chimique en solution est la quantité de matière de cette espèce présente dans un litre de solution.

Soit C_X la concentration de l'espèce X en solution (on la note aussi [X]), n_X la quantité de matière de X en solution et V le volume de la solution. On a :

$$C_X = [X] = \frac{n_X}{V} \quad \text{avec} \quad \begin{array}{l} n_X \text{ en mol} \\ V \text{ en L} \\ C_X = [X] \text{ en mol.L}^{-1} \end{array}$$

2. Préparation des solutions aqueuses

A. Par mise en solution d'un solide : dissolution

a. Détermination de la masse de soluté à peser

On veut préparer un volume V d'une solution contenant l'espèce X, de masse molaire M_X , à la concentration C_X . Il faut, en général, déterminer la masse de l'espèce X à peser. Soit m_X cette masse.

$$C_X = \frac{n_X}{V} \quad \text{or} \quad n_X = \frac{m_X}{M_X}$$

$$\text{donc} \quad C_X = \frac{m_X}{V \cdot M_X}$$

$$\text{et} \quad m_X = C_X \cdot M_X \cdot V$$

m_X exprimé en g si C_X en mol.L⁻¹, M_X en g.mol⁻¹ et V en L

b. Opérations à effectuer

- On pèse la masse m_x de soluté, dans un récipient (bécher, coupelle, ...), au moyen d'une balance.
- On introduit le solide dans une fiole jaugée de volume V en utilisant un entonnoir.
- On rince le récipient utilisé et l'entonnoir avec une pissette d'eau distillée. L'eau de rinçage doit couler dans la fiole jaugée.
- On remplit la fiole jaugée environ aux trois quarts avec de l'eau distillée et on agite pour homogénéiser la solution.
- On complète avec de l'eau distillée juste en dessous du trait de jauge.
- On ajuste le niveau avec une pipette simple.
- On bouche et on agite pour homogénéiser.

B. Par dilution d'une solution (la solution initiale est en général appelée solution mère).

a. Principe

On prélève un volume V_0 de la solution mère de concentration C_0 que l'on dilue avec de l'eau distillée pour obtenir une solution diluée de volume V_1 et de concentration désirée C_1 : cette nouvelle solution est appelée solution fille.

b. Détermination du volume V_0 à prélever

La quantité de matière de soluté dans le volume V_0 est :

$$n_x = C_0 \cdot V_0$$

Cette quantité de matière se retrouve dans la solution après dilution. Cela traduit la **conservation de la matière**, donc :

$$n_x = C_1 \cdot V_1$$

On en déduit la relation suivante (qu'on appellera par la suite formule de dilution ou équation de conservation de la matière) :

$$\boxed{C_0 \cdot V_0 = C_1 \cdot V_1}$$

Le volume à prélever est donc :
$$V_0 = \frac{C_1 \cdot V_1}{C_0}$$

c. Opérations à effectuer

- On verse un volume supérieur à V_0 de solution mère dans un bécher (on ne pipette jamais dans le récipient qui contient la solution mère).
- On prélève le volume V_0 à l'aide d'une pipette jaugée munie de sa poire d'aspiration.
- On verse le volume V_0 dans une fiole jaugée de volume V_1 .
- On remplit la fiole jaugée environ aux trois quarts avec de l'eau distillée.
- On complète avec de l'eau distillée juste en dessous du trait de jauge.
- On ajuste le niveau avec une pipette simple.
- On bouche et on agite pour homogénéiser.

- TP : Préparation d'une solution aqueuse par dissolution d'un composé solide et schémas de la fiche méthode n°3 p. 336 du manuel.
- TP : Préparation d'une solution aqueuse par dilution d'une solution mère et schémas du doc. 1. p. 124 du manuel.
- Activités de découverte p. 116 du manuel.
- Exercices : 1, 3, 5, 10 p. 127 ; 14, 19 p. 128 ; 23 p. 129 du manuel.