

Chapitre 10 : Solutions aqueuses

Document 1 - Bulletin officiel

Les solutions aqueuses, un exemple de mélange.

Solvant, soluté.
Concentration en masse, concentration maximale d'un soluté.

Dosage par étalonnage.

Identifier le soluté et le solvant à partir de la composition ou du mode opératoire de préparation d'une solution.

Distinguer la masse volumique d'un échantillon et la concentration en masse d'un soluté au sein d'une solution.

Déterminer la valeur de la concentration en masse d'un soluté à partir du mode opératoire de préparation d'une solution par dissolution ou par dilution.

Mesurer des masses pour étudier la variabilité du volume mesuré par une pièce de verrerie ; choisir et utiliser la verrerie adaptée pour préparer une solution par dissolution ou par dilution.

Déterminer la valeur d'une concentration en masse et d'une concentration maximale à partir de résultats expérimentaux.

Déterminer la valeur d'une concentration en masse à l'aide d'une gamme d'étalonnage (échelle de teinte ou mesure de masse volumique).

Capacité mathématique : utiliser une grandeur quotient pour déterminer le numérateur ou le dénominateur.

Document 2 - Exercices dans le livre scolaire

1. Compétence de base : exercice 5, 7, 9 page 48
2. Pour confirmer : exercice 12, 13, 16 page 49
3. Parcours expert exercice 21 page 51



Quiz 1 - Les solutions aqueuses :

<https://forms.office.com/r/4T8uu5T9fr?origin=lprLink>



Quiz 2 - Concentration massique :

<https://forms.office.com/r/9fY0GJnYxJ?origin=lprLink>



Quiz 3 - Préparation d'une solution :

<https://forms.office.com/r/deBzELcd2Y?origin=lprLink>

Introduction

L'eau de mer, la plupart de boissons et nombre de solutions fréquemment utilisées en chimie sont des exemples de solutions aqueuses. Dans ce chapitre, on s'intéresse à ces solutions ainsi qu'à leur préparation.



Figure 1 – À gauche de l'eau de mer, à droite une limonade rafraîchissante

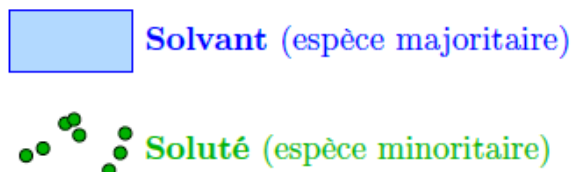
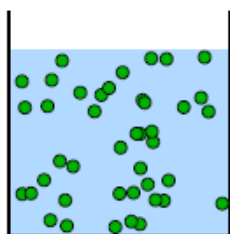
Quiz sur les solutions aqueuses

1 La solution aqueuse, un exemple de mélange homogène

Définition 1 - Solution

Un solution est un **mélange**. Ce mélange est constitué :

- d'un **solvant** : composant majoritaire du mélange ;
- d'un **soluté** : espèce chimique dispersée dans le solvant.



Dans le cas où le solvant est l'eau, on parlera de solution **aqueuse**.

Exercice 1 - Cuisson des pâtes

Afin de cuire des pâtes, on prépare une solution d'eau salée ($(\text{Na}_{(\text{aq})}^+, \text{Cl}_{(\text{aq})}^-)$ en solution).

- **A** Identifier le solvant et le soluté. Comment appelle-t-on ce type de solution ?

Solution : Le solvant est l'eau, le soluté est le sel. Il s'agit d'une solution aqueuse car le solvant est de l'eau.

- **A** Le soluté est-il ionique ou moléculaire ?

Solution : Le soluté est ionique car le sel dissous dans l'eau se sépare en deux ions, les ions sodium et les ions chlorures.

2 Concentration massique

Lorsque l'on prépare une solution, on peut **faire varier la quantité de soluté que l'on dissout** par unité de volume. Par exemple, il est possible de préparer un café très sucré ou peu sucré. La **concentration massique** est une grandeur permettant de quantifier cela.

Définition 2 - Concentration massique (ou titre massique)

La concentration massique d'un soluté est la masse m de soluté dissous dans un volume V de la solution :

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

C_m est exprimé en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$, m en g et V en L .

a. Parfois noté γ ou t_m

Avertissement - Concentration massique et masse volumique

La concentration en masse d'un soluté, notée C_m , représente la masse m de soluté dissous par litre de solution. La masse volumique ρ d'un corps est la masse de ce corps par unité de volume.

Exercice 2 - Café sucré

R On a dissous dans un café un carré de sucre de masse $m_s = 5 \text{ g}$. Le volume de la boisson est alors de 200 mL. Quelle est sa concentration massique en sucre ?

Solution : Par définition $C_m = \frac{m}{V} = \frac{5 \text{ (g)}}{200 \times 10^{-3} \text{ (L)}} = 25 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

3 Préparation des solutions

Il existe principalement deux méthodes pour préparer des solutions : par **dissolution** d'un soluté ou par **dilution** d'une solution déjà existante.

De manière générale, la préparation de solutions requiert l'utilisation de **verrerie de précision**.

3.1 Préparation par dissolution

Définition 4 - Dissolution

La dissolution est la dispersion d'un soluté dans un solvant.

La marche à suivre pour préparer une solution par dissolution est la suivante :



Propriété 1 - Masse de soluté à dissoudre

La masse de soluté prélevée se retrouve toujours dans la solution préparée. On dit que la masse est conservée :

$$m_{\text{soluté pesé}} = m_{\text{soluté en solution}} = C_{m_{\text{solution}}} V_{\text{solution}}$$

3.2 Dilution

Définition 5 - Dilution

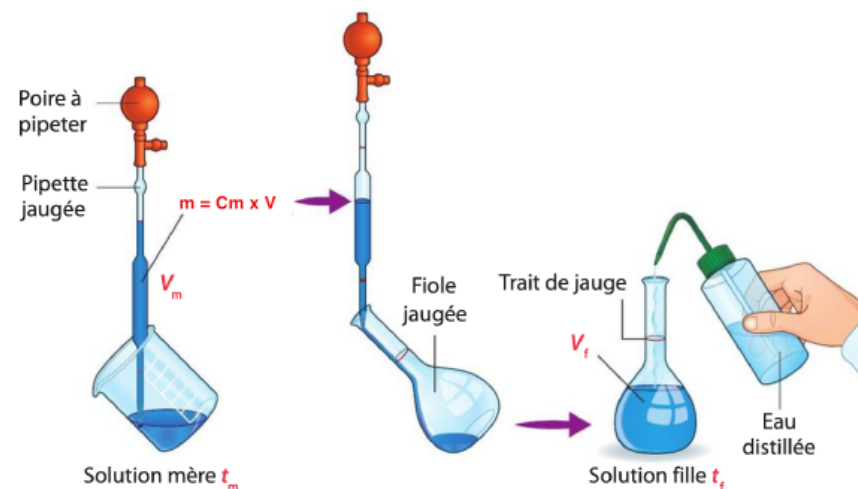
Une dilution est la diminution de la concentration d'une solution par ajout de solvant sans ajout de soluté.

Propriété 2 - Relation fondamentale des dilutions

La masse de soluté prélevée dans la solution mère est égale à la masse de soluté contenue dans la solution fille : $m_{\text{mère}} = m_{\text{fille}}$. On a donc

$$\frac{C_{m_{\text{mère}}}}{C_{m_{\text{fille}}}} = \frac{V_{\text{mère}}}{V_{\text{fille}}} = F = \text{facteur de dilution}$$

La marche à suivre pour réaliser une dilution est la suivante :



4 Déterminer une concentration : le dosage par étalonnage

Doser une solution signifie « **déterminer sa concentration ou sa quantité de matière** ». Il est possible de doser une espèce E dans une solution par **étalonnage** :

1. On prépare une gamme de solutions de concentrations en E connues. Ce sont les solutions ;
2. On compare une grandeur physique¹ de la solution à doser à ces solutions étalon. On peut ainsi en déduire un encadrement de sa concentration.

Exemple : avec des solutions de permanganate de potassium :



On obtient $0,01 \text{ g/L} \leq \gamma_T \leq 0,04 \text{ g/L}$.

Si la solution est incolore, on peut mesurer une grandeur caractéristique, telle que la masse volumique et comparer la valeur obtenue à celle des solutions étalons.

1. comme la couleur