

Série 1

concentration molaire des espèces moléculaires dans une solution

التركيز المولي لأنواع الجزيئية في محلول

Exercice 1: (questions de cours)

Cocher la bonne réponse:

- 1) L'espèce chimique dissoute est appelée:

☐ Le solvant.
 ☐ La solution.
 ☐ Le soluté.
- 2) La solution est:

☐ Un liquide homogène.
 ☐ Un mélange hétérogène.
 ☐ Un corps homogène.
- 3) La solution est dite aqueuse, si le solvant est:

☐ L'eau.
 ☐ Le cyclohexane.
 ☐ L'éthanol.
- 4) Le soluté est une espèce chimique qui est toujours:

☐ Solide.
 ☐ Liquide.
 ☐ Solide, liquide ou gazeux.
- 5) Pendant la dilution, la concentration d'un soluté:

☐ Diminue.
 ☐ Augmente.
 ☐ Reste constante.
- 6) Diluer une solution aqueuse, c'est lui ajouter:

☐ Le soluté.
 ☐ L'eau.
 ☐ Le solvant.
- 7) Lors de la dilution, la quantité de matière de soluté dissout se:

☐ Change.
 ☐ Disparue.
 ☐ Conserve.

Exercice 2: (calcul de concentration)

On prépare une solution de chlorure de sodium en dissolvant $m(\text{NaCl})=5,20\text{g}$ de chlorure de sodium dans un litre d'eau.

- 1) Identifier le corps soluté et le corps solvant.
- 2) Calculer la quantité de matière $n(\text{NaCl})$ de soluté dissoute dans l'eau.
- 3) Calculer C la concentration de la solution de chlorure de sodium.

On prépare une solution de sulfate de cuivre II en dissolvant $n(\text{CuSO}_4) = 0,05\text{mol}$ de sulfate de cuivre II anhydre dans un demi-litre d'eau.

- 4) Identifier le corps soluté et le corps solvant.
- 5) Calculer C la concentration molaire de la solution de sulfate de cuivre II.
- 6) Calculer la masse de soluté dissoute dans l'eau.
- 7) Calculer la concentration massique C_m de soluté.

Données:

- masses molaires en g/mol : $M(\text{Cu}) = 63,5$; $M(\text{Na}) = 23$; $M(\text{S})=32$; $M(\text{Cl})= 35,5$; $M(\text{O}) = 16$.

Exercice 3: (calcul de concentration et la dilution)

On dissout $1,17\text{ g}$ de chlorure de sodium (NaCl) dans $V_1 = 100\text{mL}$ d'eau distillée, on obtient une solution (S_1).

- 1) Dire quelles substances représentent le soluté et le solvant.
- 2) Calculer la concentration massique en chlorure de sodium de la solution (S_1) ainsi obtenue.
- 3) Déduire la concentration molaire de la même solution.

On ajoute à la solution (S_1) un volume V_{eau} d'eau distillée, on obtient une solution (S_2) de concentration molaire $C_2 = 0,02\text{ mol.L}^{-1}$.

- 4) Calculer le volume d'eau ajoutée V_{eau} .
- 5) Calculer le coefficient de dilution k .

Exercice 4: (la masse, la quantité de matière, et la concentration)

On fait dissoudre une masse $m = 6,35$ g de chlorure de fer II (FeCl_2) dans l'eau pour préparer une solution (S_1) de volume $V_1 = 100$ mL.

- 1) Qu'appelle-t-on la solution (S_1)?
- 2) Calculer la concentration massique C_{m1} de la solution (S_1).
- 3) Calculer la quantité de matière du soluté n_1 dissout dans (S_1).
- 4) Calculer la concentration molaire C_1 de la solution (S_1).

On dispose maintenant d'une solution aqueuse (S_2) de chlorure de fer II et de concentration $C_2 = 0,25 \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V_2 = 200$ mL. On mélange dans un même bêcher la solution (S_1) et la solution (S_2) pour obtenir une solution (S).

- 1) Calculer la quantité de matière du soluté n_2 dissout dans (S_2).
- 2) Calculer la quantité de matière totale n de soluté dissout dans la solution (S).
- 3) Déduire la concentration molaire C de cette solution (S).
- 4) Déduire la concentration massique C_m de la même solution (S).

Données:

- masses molaires en g/mol : $M(\text{Fe}) = 55,8$; $M(\text{Cl}) = 35,5$.

Exercice 5: (La phénolphtaléine)

La phénolphtaléine est un indicateur coloré acido-basique de formule $\text{C}_{20}\text{H}_{14}\text{O}_4$. Elle est utilisée en solution dans l'éthanol à la concentration $C = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

- 1) Quel est le solvant de cette solution.
- 2) Quelle quantité de phénolphtaléine doit être utilisée pour préparer 250mL de cette solution alcoolique.
- 3) quelle est la masse de phénolphtaléine correspondante.

Données:

- masses molaires en g/mol : $M(\text{H}) = 1,0$; $M(\text{C}) = 12,0$; $M(\text{O}) = 16,0$.

Exercice 6: (dilution d'une solution d'antiseptique)

Le Ramet de Dalibour est une solution contenant, entre autres, du sulfate de cuivre II à la concentration de $C_1 = 6,3 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et du sulfate de zinc à la concentration $C_2 = 2,17 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. En dermatologie, elle est utilisée pure ou diluée 2 fois.

- 1) Dans ce dernier cas quel est la valeur du facteur de dilution?
- 2) Quelles sont alors les concentrations en sulfate de cuivre II et en sulfate de zinc de la solution diluée?
- 3) Décrire la préparation par dilution d'un volume $V' = 100 \text{ mL}$ de cette solution diluée.



Exercice 7: (l'eau de Javelle)

Un consommateur a acheté une bouteille de Javelle d'un volume de $V_1 = 250 \text{ mL}$, et avant de l'utiliser, il verse-là dans un flacon de volume $V_2 = 1 \text{ L}$, puis il remplit le flacon avec de l'eau.

- 1) Calculer la valeur du coefficient de dilution.

Nous voulons diluer la solution de chlorure de sodium trois fois (soit au tiers de sa concentration initiale). Nous avons pris un échantillon de cette solution de volume $V_1 = 150 \text{ mL}$.

- 2) Calculer le volume d'eau distillée V_{eau} qui doit être ajouté à cet échantillon pour faire cette dilution.

Exercice 8: (la concentration molaire d'une solution commerciale)

L'étiquette de la solution commerciale d'ammoniac porte les indications suivantes:

- Densité $d = 0,95$.
- Le pourcentage massique d'ammoniac est $P = 28 \%$.

- 1) Montrer que la concentration C_0 de la solution commerciale s'écrit sous la forme : $C_0 = \frac{P \cdot d \cdot \rho_{\text{eau}}}{100 \cdot M}$
- 2) calculer C_0 .

- 3) Déterminer le volume V_0 à prélever de la solution commerciale pour préparer $V_1=500\text{mL}$ d'une solution diluée de concentration $C_1=0,1\text{mol/L}$.
- 4) Calculer le facteur de dilution.

Données:

- La masse molaire de l'ammoniac: $M(\text{NH}_3) = 17 \text{ g/mol}$.

Exercice 9: (la concentration C d'une solution commerciale d'un flacon de déboucheur)

Un flacon de déboucheur pour évier porte les indications suivantes: "Produit corrosif; Contient de l'hydroxyde de sodium (soude caustique); Solution à 20%; La densité du produit est $d=1,2$ ".

Le pourcentage indiqué représente le pourcentage massique d'hydroxyde de sodium (NaOH) contenu dans le produit.

- 1) Calculer la masse d'hydroxyde de sodium contenu dans 500 mL de produit.
- 2) En déduire la concentration C_0 en soluté hydroxyde de sodium de la solution commerciale.
- 3) On désire préparer un volume V_1 de solution S_1 de déboucheur 20 fois moins concentré que la solution commerciale.
 - a) Quelle est la valeur de la concentration C_1 de la solution ?
 - b) Quelle est la quantité de matière d'hydroxyde de sodium contenu dans 250 mL de solution S_1 ?
 - c) Quel volume de solution commerciale a-t-il fallu prélever pour avoir cette quantité de matière d'hydroxyde de sodium?

Exercice 10: (la concentration du vinaigre commercial)

Le vinaigre commercial de degré d'acidité 6° est une solution de l'acide éthanóïque avec la formule $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Son degré d'acidité représente le pourcentage massique d'acide contenu dans la solution.

- 1) Déterminer la masse molaire de l'acide éthanóïque.
- 2) Calculer la concentration molaire des molécules d'acide éthanóïque dans ce vinaigre.

Données:

- La masse volumique du vinaigre commercial: $\rho = 1,02 \text{ g/ml}$

Exercice 11: (Le degré alcoolique d'une boisson alcoolisée)

Le degré alcoolique d'une boisson alcoolisée représente le pourcentage volumique d'éthanol pur contenu dans cette boisson.

- 1) Quel volume d'éthanol contient une bouteille de 75 cL d'un vin à 12° .
- 2) Quelle masse d'éthanol cela représente-t-il ?
- 3) En déduire la quantité de matière d'éthanol, puis la concentration en éthanol du vin.
- 4) Quel volume de vin doit-on prélever pour avoir $5,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ d'éthanol.

Données:

- La densité de l'éthanol $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$: $d(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) = 0,79$.

Exercice 12: (la mer morte)

La mer Morte est caractérisée par ses eaux très salines où la concentration massique de chlorure de sodium est $C_m = 275\text{g/L}$, et cette valeur est environ 10 fois plus grande que celle des autres mers.

- 1) Trouver la relation entre la concentration massique et la concentration molaire.
- 2) Calculer C_0 la concentration de chlorure de sodium dissout dans la mer Morte.
- 3) Un des touristes a pris un litre d'eau de la mer Morte et l'a mis dans une bouteille sans le refermer. Le soir, il a constaté que le volume d'eau dans la bouteille n'était plus que de $V_1 = 850\text{mL}$ à cause de l'évaporation.
Calculer C_1 la nouvelle concentration molaire de chlorure de sodium.
- 4) Si le processus d'évaporation se poursuit, on remarque qu'un corps solide blanc se précipite dans le fond de la bouteille.
 - a) Identifier le corps solide formé.
 - b) Comment appelons-nous cette solution?

Données:

- masses molaires en g/mol : $M(\text{Na}) = 23$; $M(\text{Cl}) = 35,5$.