

EXERCICES CH1 : QUANTITÉ DE MATIÈRE ET SOLUTION

Données : $M_{\text{Ag}}=107,9 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{C}}=12,0 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{O}}=16,0 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{H}}=1,00 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{Au}}=197,0 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{Cl}}=35,5 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{Pt}}=195,1 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{Si}}=28,1 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{Cu}}=63,5 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{Ca}}=40,1 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{S}}=32,0 \text{ g.mol}^{-1}$, $N_{\text{A}}=6,02,10^{23} \text{ mol}^{-1}$, $V_{\text{m}}=24,0 \text{ L.mol}^{-1}$.

Exercice 1. Solution au sirop Niveau 2

Un sirop de menthe doit sa couleur à deux colorants: le bleu patenté et la tartrazine (colorant jaune) respectivement repérés par les sigles E131 et E102. La concentration du E131 dans ce sirop vaut $C = 7,7 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$.

À 40 mL de ce sirop dans un verre, on ajoute de l'eau. Le volume final de la solution vaut $V' = 250,0 \text{ mL}$.

Quelle est la concentration en quantité de matière du colorant dans cette solution ?

Exercice 2. Une solution de sulfate de cuivre Niveau 1

On prélève un volume $V_0 = 50,0 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de sulfate de cuivre (II) de concentration $C_0=5,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Ce volume est introduit dans une fiole jaugée de 500,0 mL. On complète avec de l'eau distillée puis on homogénéise.

1. Calculer la quantité de matière de sulfate de cuivre présente dans la pipette de 50,0 mL.
2. Quelle est la concentration de la solution obtenue ?

Exercice 3. Solution antiseptique Niveau 1

Une solution d'éosine est une solution antiseptique et asséchante. Dans un laboratoire pharmaceutique, une solution d'éosine est préparée en introduisant une masse $m=1,0 \text{ g}$ de poudre d'éosine dans un volume $V=50,0 \text{ mL}$ d'eau. La formule brute de l'éosine est $\text{C}_{20}\text{H}_6\text{O}_5\text{Br}_4\text{Na}_2$.

1. Déterminer la masse molaire de l'éosine.
2. Déterminer la quantité de matière introduite en éosine.
3. Déterminer la concentration en quantité de matière de l'éosine dans la solution préparée.
4. Déterminer la concentration en masse ou titre t en éosine dans la solution préparée.
5. Décrire le protocole expérimental de la préparation de la solution d'éosine.

Exercice 4. Préparation en laboratoire

On demande à un laborantin de préparer une solution S de bleu patenté de concentration $C = 10 \mu\text{mol.L}^{-1}$. On donne la masse molaire du bleu patenté $M = 1\ 160 \text{ g.mol}^{-1}$. Le pourcentage massique indique que la poudre contient 90 % de bleu patenté et 10 % de sel permettant la dissolution.

1. Calculer la masse de bleu patenté à dissoudre pour préparer un litre de solution S.
2. Calculer la masse de solide à introduire dans la fiole.
3. Le préparateur dispose d'une solution S_0 de bleu patenté telle que la concentration $C_0 = 1,0 \text{ mmol.L}^{-1}$.
Proposer une méthode qui permet de préparer un litre de solution S à partir de la solution S_0 .

Exercice 5. Résultats médicaux

Un patient reçoit des résultats d'analyses médicales. Il lit : Urée : $0,30 \text{ g.L}^{-1}$; cholestérol : $2,95 \text{ g.L}^{-1}$.

1. Exprimer ce résultat d'analyse en mmol.L^{-1} . Les valeurs de référence dont il dispose sont indiquées en mmol.L^{-1} :

Valeur de référence

- urée : entre 2,50 et 8,33 mmol.L^{-1} .
- Cholestérol : entre 3,87 et 5,67 mmol.L^{-1} .

2. Le patient doit-il consulter son médecin ?

On donne $M(\text{Urée}) = 60,0 \text{ g.mol}^{-1}$ et $M(\text{Cholestérol}) = 388,0 \text{ g.mol}^{-1}$.

Correction des exercices du ch 1 : Quantité de matière et solution

Exercice 1. solution de sirop

$$1^{\circ}) C_{\text{mère}} V_{\text{mère}} = C_{\text{filie}} V_{\text{filie}} \rightarrow C_{\text{filie}} = \frac{C_{\text{mère}} \cdot V_{\text{mère}}}{V_{\text{filie}}} = \frac{7,7 \times 10^{-5} \times 40 \times 10^{-3}}{250 \times 10^{-3}} = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Exercice 2. une solution de sulfate de cuivre

$$1. C_0 = \frac{n}{V_0} \rightarrow n = C_0 \cdot V_0 = 5,0 \times 10^{-2} \times 50,0 \times 10^{-3} = 2,5 \times 10^{-3} \text{ mol} = 2,5 \text{ mmol}$$

$$2. C_{\text{mère}} V_{\text{mère}} = C_{\text{filie}} V_{\text{filie}} \rightarrow C_{\text{filie}} = \frac{C_{\text{mère}} \cdot V_{\text{mère}}}{V_{\text{filie}}} = \frac{5,0 \times 10^{-2} \times 50 \times 10^{-3}}{500 \times 10^{-3}} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Exercice 3. solution antiseptique

$$1. M(\text{eosine}) = 20 M_{\text{C}} + M_{\text{H}} + 5 M_{\text{O}} + 4 M_{\text{Br}} + 2 M_{\text{Na}} = 692 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$2. n = \frac{m}{M(\text{éosine})} = 1,45 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$3. C = \frac{n}{V} = \frac{1,45 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-3}} = 0,029 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$4. t = c_m = \frac{m}{V} = \frac{1}{50 \times 10^{-3}} = 20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

5. voir dans le cours

Exercice 4. Préparation en laboratoire

$$1. C = \frac{n}{V} \rightarrow n = C \cdot V = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \quad \text{et} \quad n = \frac{m}{M(\text{bleu})} \rightarrow m = n \cdot M(\text{bleu}) = 0,0116 \text{ g} = 11,6 \text{ mg}$$

$$2. w = \frac{m}{m_{\text{totale}}} \times 100 \rightarrow m_{\text{totale}} = \frac{m}{w} \times 100 = \frac{11,6}{90} \times 100 = 12,9 \text{ mg}$$

$$3. C_m V_m = C_f V_f \rightarrow V_m = \frac{C_f V_f}{C_m} = 0,01 \text{ L} = 10 \text{ mL} \quad . \text{On doit placer } 10 \text{ mL de solution } S_0, \text{ à l'aide d'une pipette jaugée dans une fiole d'un litre. On complète avec de l'eau distillée au trait de jauge. Enfin on mélange.}$$

Exercice 5. Résultats médicaux

$$1^{\circ}) C = \frac{C_m}{M} \quad \text{donc} \quad C(\text{urée}) = \frac{C_m(\text{urée})}{M(\text{urée})} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 5 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1} \quad \text{et}$$

$$C(\text{choles}) = \frac{C_m(\text{choles})}{M(\text{choles})} = 7,6 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 7,6 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$$

2°) L'urée es dans les normes contrairement au cholestérol, Il doit donc consulter un médecin.