

Exercice 1 - Questions de cours (1,5 points)

1. Rappeler la formule permettant de relier la quantité de matière à la masse et la masse molaire, en précisant à chaque fois les unités.
2. Rappeler la formule permettant de relier la concentration molaire, la quantité de matière et le volume d'une solution, en précisant à chaque fois les unités.
3. Rappeler la formule permettant de relier la masse volumique, la masse et le volume, en précisant à chaque fois les unités.

Exercice 2 - Quantité de matière (4 points)

1. Le dihydrogénophosphate de sodium dihydraté est un solide cristallisé de formule brute $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.
 - (a) Calculer la masse m_1 (en g) d'un échantillon contenant $n_1 = 8,65 \cdot 10^{-1}$ mol de dihydrogénophosphate de sodium dihydraté.
 - (b) Calculer la quantité de matière n_2 contenue dans un échantillon de dihydrogénophosphate de sodium dihydraté de masse $m_2 = 2,62$ g.
2. Le cyclohexane $\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{l})$ est un solvant de masse volumique $\rho = 0,78 \text{ g.mL}^{-1}$. Calculer la quantité de matière n contenue dans 100 mL de cyclohexane.
Données : Masses molaires : $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g.mol}^{-1}$,
 $M(\text{Na}) = 23,0 \text{ g.mol}^{-1}$, $M(\text{P}) = 31,0 \text{ g.mol}^{-1}$

1

Exercice 3 - Dissolution et dilution (4 points)

- L'éosine est un solide de masse molaire $M_{\text{éosine}} = 624 \text{ g.mol}^{-1}$. Pour désinfecter la peau, une solution commerciale a une concentration $c = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.
1. (a) Quelle est la quantité de matière n_1 d'éosine contenue dans $V_1 = 50 \text{ mL}$ de solution commerciale ?
(b) En déduire la masse d'éosine m à peser pour préparer 50 mL de solution.
 2. On prépare $V_2 = 100 \text{ mL}$ de cette solution à partir d'une solution de concentration $c' = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Quel volume V' de solution mère faut-il prélever ?
 3. Une bouteille d'éosine commerciale de 250 mL ne contient plus que 10 mL de solution. On complète avec de l'eau. Quelle est la concentration c_1 de la solution obtenue

Exercice 1 - Questions de cours (1,5 points)

1. Rappeler la formule permettant de relier la quantité de matière à la masse et la masse molaire, en précisant à chaque fois les unités.

$$n = m/M$$

où n représente la quantité de matière (en mol), m la masse (en g) et M la masse molaire (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$).

2. Rappeler la formule permettant de relier la concentration molaire, la quantité de matière et le volume d'une solution, en précisant à chaque fois les unités.

$$c = n/V$$

où c représente la concentration molaire (en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$), n la quantité de matière (en mol) et V le volume de la solution (en L).

3. Rappeler la formule permettant de relier la masse volumique, la masse et le volume, en précisant à chaque fois les unités.

$$\rho = m/V$$

où ρ représente la masse volumique (en $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$), m la masse (en g) et V le volume (en L)

Exercice 2 - Quantité de matière (4 points)

1. Le dihydrogénophosphate de sodium dihydraté est un solide cristallisé de formule brute $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

(a) Calculer la masse m_1 (en g) d'un échantillon contenant $n_1 = 8,65 \cdot 10^{-1}$ mol de dihydrogénophosphate de sodium dihydraté.

La masse molaire du dihydrogénophosphate de sodium dihydraté vaut :

$$M = M(\text{Na}) + 6M(\text{H}) + M(\text{P}) + 6M(\text{O}) = 156 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}.$$

On sait que $n_1 = m_1/M$

$$\text{donc } m_1 = n_1 \times M = 8,65 \cdot 10^{-1} \times 156 = 135 \text{ g.}$$

$$m_1 = 135 \text{ g}$$

(b) Calculer la quantité de matière n_2 contenue dans un échantillon de dihydrogénophosphate de sodium dihydraté de masse $m_2 = 2,62$ g.

$$n_2 = m_2/M = 2,62/156 = 1,68 \cdot 10^{-2} \text{ mol.}$$

$$n_2 = 1,68 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

2. Le cyclohexane $\text{C}_6\text{H}_{12}(\text{l})$ est un solvant de masse volumique $\rho = 0,78 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$.

Calculer la quantité de matière n contenue dans 100 mL de cyclohexane.

La masse molaire du cyclohexane vaut $M = 6M(\text{C}) + 12M(\text{H}) = 84,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

$$n = m/M \text{ et } \rho = m/V \text{ donc } m = \rho \times V, \text{ d'où } n = \rho \times V/M$$

$$n = 0,78 \times 100 / 84,0 = 9,3 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

Données : Masses molaires : $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{Na}) = 23,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$, $M(\text{P}) = 31,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Exercice 3 - Dissolution et dilution (4 points)

L'éosine est un solide de masse molaire $M_{\text{éosine}} = 624 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$. Pour désinfecter la peau, une solution commerciale a une concentration $c = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

1. (a) Quelle est la quantité de matière n_1 d'éosine contenue dans $V_1 = 50 \text{ mL}$ de solution commerciale ?

$$n_1 = c \times V_1 = 3,2 \cdot 10^{-3} \times 50 \cdot 10^{-3} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_1 = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

(b) En déduire la masse d'éosine m à peser pour préparer 50 mL de solution. $n_1 = m$

Méosine donc

$$m = n_1 \times M_{\text{éosine}} = 1,6 \cdot 10^{-4} \times 624 = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ g}$$

$$m = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ g}$$

2. On prépare $V_2 = 100 \text{ mL}$ de cette solution à partir d'une solution de concentration $c' = 1,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Quel volume V' de solution mère faut-il prélever ?

Lors d'une dilution, il y a conservation de la quantité de matière : $c' \times V' = c \times V_2$ soit

$$V' = \frac{c \times V_2}{c'}$$

$$c' = 1,6 \cdot 10^{-2} \times 100 \cdot 10^{-3}$$

$$1,6 \cdot 10^{-2} = 20 \text{ mL}$$

$$V' = 20 \text{ mL}$$

3. Une bouteille d'éosine commerciale de 250 mL ne contient plus que 10 mL de solution. On complète avec de l'eau. Quelle est la concentration c_1 de la solution obtenue

Toujours par conservation de la quantité de matière lors d'une dilution :

$$c_1 = \frac{c \times V_2}{V_1}$$

$$250 = 1,6 \cdot 10^{-2} \times 10 \cdot 10^{-3}$$