

Corrigé des exercices du manuel page 28 et 29

Exercice 25 page 28

1. La caféine a pour formule brute $C_8H_{10}N_4O_2$.
Masse molaire : $M = 8 \times M_C + 10 \times M_H + 4 \times M_N + 2 \times M_O$
 $M = 8 \times 12 + 10 \times 1 + 4 \times 14 + 2 \times 16 = 194 \text{ g.mol}^{-1}$
2. Calcul de la quantité de caféine ingérée.
On donne $m = 380 \text{ mg} = 0,380 \text{ g}$
 $n = \frac{m}{M} = \frac{0,380}{194} = 1,96 \times 10^{-3} \text{ mol}$
3. Un café expresso apporte environ $n_{\text{café}} = 0,40 \text{ mmol} = 0,40 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$
Le nombre de tasse pour obtenir la même quantité de caféine est $N = \frac{n}{n_{\text{café}}}$
 $N = \frac{1,96 \cdot 10^{-3}}{0,40 \cdot 10^{-3}} = 4,9 \text{ tasses, soit 5 cafés.}$

Exercice 26 page 28

On cherche la concentration en quantité de matière de lévomenthol dans un médicament

$$c = \frac{n_{\text{lévomenthol}}}{V_{\text{solution}}}$$

La lecture de l'étiquette fournit $V_{\text{solution}} = 450 \text{ mL} = 0,450 \text{ L}$

On y trouve également $m_{\text{lévomenthol}} = 0,2600 \text{ g}$

Le lévomenthol a pour formule brute $C_{10}H_{20}O$

Masse molaire $M = 10 \times M_C + 20 \times M_H + M_O = 10 \times 12 + 20 \times 1 + 16 = 156 \text{ g.mol}^{-1}$

Calcul de la quantité de matière

$$n = \frac{m}{M} = \frac{0,2600}{156} = 1,667 \times 10^{-3} \text{ mol (4 chiffres significatifs comme dans la donnée m)}$$

Calcul de la concentration

$$C = \frac{n_{\text{lévomenthol}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{1,667 \cdot 10^{-3}}{0,450} = 3,70 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \text{ (avec 3 chiffres significatifs comme dans la données qui en comporte le moins : le volume)}$$

Exercice 28 page 28

1. Calcul de la quantité n d'ions hydroxyde dans 25 mL.

$$V_1 = 25 \text{ mL} = 25 \cdot 10^{-3} \text{ L}$$

$$n = c \times V_1 = 2,5 \times 25 \cdot 10^{-3} = 6,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

2. Calcul de la quantité de vanilline

La vanilline a pour formule brute $C_8H_{10}O_3$.

Masse molaire : $M = 8 \times M_C + 8 \times M_H + 3 \times M_O = 8 \times 12 + 8 \times 1 + 3 \times 16 = 152 \text{ g.mol}^{-1}$

$$\text{On donne } m = 1,5 \text{ g} \quad n_2 = \frac{m}{M} = \frac{1,5}{152} = 9,9 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

Il faut la même quantité n_2 d'anhydride éthanoïque

L'anhydride éthanoïque a pour formule brute $C_4H_6O_3$.

Masse molaire : $M = 4 \times M_C + 6 \times M_H + 3 \times M_O = 4 \times 12 + 6 \times 1 + 3 \times 16 = 102 \text{ g.mol}^{-1}$

Masse à prélever : $m = n_2 \times M = 9,9 \cdot 10^{-3} \times 102 = 1,01 \text{ g}$

L'anhydride éthanoïque est un liquide, on ne procède pas à une pesée mais au prélèvement d'un volume V

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1,01}{1,08} = 0,94 \text{ mL}$$

Attention aux unités : m est en g et ρ en g.mL^{-1} , le volume est obtenu en mL

Exercice 31 page 29

1. La préparation décrite est une dilution.

Elle conserve la quantité de matière d'ions hypochlorite dans le berlingot.

On a donc la relation suivante : $n_{\text{mère}} = n_{\text{fille}}$ ou encore $c_{\text{mère}} \times V_{\text{mère}} = c_{\text{fille}} \times V_{\text{fille}}$

Le berlingot est la solution mère : $V_{\text{mère}} = 250 \text{ mL} = 0,250 \text{ L}$ et $c_{\text{mère}} = 0,46 \text{ mol.L}^{-1}$

Le flacon préparé est la solution fille, volume $V_{\text{fille}} = 1,0 \text{ L}$

On calcule $c_{\text{fille}} = \frac{c_{\text{mère}} \times V_{\text{mère}}}{V_{\text{fille}}} = \frac{0,46 \times 0,250}{1} = 0,12 \text{ mol.L}^{-1}$

2. Dans la bouteille commerciale, la concentration vaut $0,11 \text{ mol.L}^{-1}$, les concentrations sont quasiment égales.
3. Diluer 20 fois signifie diviser la concentration initiale par un facteur 20. C'est le facteur de dilution. Pour cela il faut prélever un volume égal au 20^{ème} du volume qu'on veut obtenir après ajout de solvant.

$$F = \frac{c_{\text{mère}}}{c_{\text{fille}}} = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{mère}}}$$

Pour préparer $V_{\text{fille}} = 50,0 \text{ mL}$, il faut prélever $V_{\text{mère}} = \frac{V_{\text{fille}}}{F} = \frac{50}{20} = 2,5 \text{ mL}$

Le matériel à utiliser pour prélever la solution mère est une pipette graduée ou une burette graduée. Et on doit préparer la solution fille dans une fiole jaugée de $50,0 \text{ mL}$.

Protocole :

Prélever à l'aide de la pipette graduée un volume de $2,50 \text{ mL}$ de solution mère.

Les placer dans la fiole jaugée.

Compléter avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge et homogénéiser la solution.

Exercice 33 page 29

1. L'étiquette présente une eau minérale de volume $V = 1,15 \text{ L}$

La masse volumique de cette eau est supposée être celle de l'eau pure $\rho = 1,0 \text{ kg.L}^{-1}$

La masse d'eau dans cette bouteille vaut $m = \rho \times V = 1 \times 1,15 = 1,15 \text{ kg} = 1150 \text{ g}$

L'eau a pour formule chimique H_2O , masse molaire $M = 2 \times M_{\text{H}} + M_{\text{O}} = 2 \times 1 + 16 = 18 \text{ g.mol}^{-1}$

Quantité d'eau $n = \frac{m}{M} = \frac{1150}{18} = 64 \text{ mol}$

2. On s'intéresse à la même quantité d'air $n = 64 \text{ mol}$

Le volume occupé par 64 mol d'air se calcule avec la formule du volume molaire des gaz :

$V = n \times V_{\text{m}} = 64 \times 24 = 1,5 \cdot 10^3 \text{ L}$

Le gaz, à quantité égale, occupe un volume bien plus important que les états condensés (liquide et solide)