

(3 points) Exercice 1 : **Masse volumique du cyclohexane**

- (a) (2 points) Calculer la masse
- $m$
- d'un volume
- $V = 15 \text{ mL}$
- de cyclohexane.

**Solution:** La formule de la masse volumique est  $\rho_{cyclo} = \frac{m}{V}$  et nous cherchons  $m$ . En multipliant par  $V$  à gauche et à droite de l'équation on obtient  $m = \rho_{cyclo} \times V = 780 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \times 15 \text{ mL} = 780 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,015 \text{ L} \approx 12 \text{ g}$ .

- (b) (1 point) L'eau et le cyclohexane n'étant pas miscibles, déterminer le liquide surnageant quand ces deux solvants sont mélangés dans un tube à essais.

**Solution:** L'eau a une masse volumique de  $1 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$  soit  $1000 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ . On a donc  $\rho_{eau} > \rho_{cyclo}$  donc le cyclohexane flotte sur l'eau.

(2 points) Exercice 2 : **Calcul de concentration en masse**

On introduit  $4,0 \text{ g}$  de sel dans une fiole jaugée de  $200 \text{ mL}$  et on complète avec de l'eau jusqu'au trait de jauge. On agite jusqu'à dissolution totale. Calculer la concentration en masse du sel, et l'exprimer en gramme par litre.

**Solution:**  $C_m = \frac{m}{V} = \frac{4,0 \text{ g}}{200 \text{ mL}} = \frac{4,0 \text{ g}}{0,200 \text{ L}} = 20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ .  
La concentration en masse vaut  $20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ .

(3 points) Exercice 3 : **Pastille pour rafraîchir l'haleine**

- (a) (1 point) La solution S est-elle un corps pur ou un mélange? Justifier.

**Solution:** On observe cinq tâches sur la plaque à chromatographie : S est donc un mélange. Un corps pur n'aurait eu qu'une seule tâche.

- (b) (2 points) Que peut-on affirmer à propos de la composition de la pastille? Justifier.

**Solution:** La pastille contient 5 espèces chimiques, dont du menthol et de l'eucalyptol car on observe des tâches à la même hauteur entre la solution S et les solutions M et E. Au contraire, ni limonène, ni citral ne sont présents.

(6 points) Exercice 4 : **Un sirop de sucre**

- (a) (1 point) Quel est le solvant? Quel est le soluté dans ce sirop? Comment appelle-t-on ce type de solution?

**Solution:** Le solvant est l'eau, le soluté le sucre. On obtient une solution aqueuse.

- (b) (1 point) Pour obtenir ce sirop, quelle masse
- $m$
- de sucre faut-il dissoudre dans
- $V = 0,700 \text{ L}$
- d'eau?

**Solution:**  $C_m = \frac{m}{V}$  donc  $m = C_m \times V = 170 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \times 0,700 \text{ L} = 119 \text{ g}$ . Il faut dissoudre  $119 \text{ g}$  de sucre.

- (c) (1 point) Comment s'appelle l'opération réalisée?

**Solution:** Il s'agit d'une dissolution.

- (d) (1 point) Quel volume de sirop doit on boire pour ingérer une masse de sucre de
- $1,2 \text{ g}$
- ? L'exprimer en millilitres.

**Solution:** On connaît la concentration et la masse de sucre, déterminons le volume.  $C_m = \frac{m}{V}$  donc  $V = \frac{m}{C_m} = \frac{1,2\text{g}}{170\text{g}\cdot\text{L}^{-1}} = 0,0071\text{L} = 7,1\text{mL}$ .

On verse  $V_1 = 0,012\text{L}$  du sirop dans un verre, et on complète avec de l'eau, jusqu'à un volume  $V_2 = 0,100\text{L}$ .

(e) (1 point) Comment s'appelle l'opération réalisée ?

**Solution:** Il s'agit d'une dilution.

(f) (1 point) Déterminer la concentration massique en sucre  $C_2$  de la solution obtenue.

**Solution:** Au cours de la dilution, la masse de solide dissout n'a pas changé car on a rajouté que de l'eau, donc  $m_1 = m_2$  (La masse de sucre dans le volume de solution mère prélevé est égal à la masse de sucre dans le volume de solution fille obtenue).

On obtient alors :  $C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$ . En isolant  $C_2$  on a alors :  $C_2 = \frac{C_1 \times V_1}{V_2} = \frac{170\text{g}\cdot\text{L}^{-1} \times 0,012\text{L}}{0,100\text{L}} = 20,4\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ .

(7 points) Exercice 5 : **Concentration en sucre d'un jus de pomme**

(a) (2 points) Proposer un protocole expérimental pour déterminer la masse volumique du jus de pomme.

**Solution:**

1. Utiliser une fiole jaugée pour mesurer un volume très précis de jus de pomme (par exemple 50 mL).
2. Mesurer la masse de ce volume en n'oubliant pas de prendre en compte la masse de la fiole à l'aide d'une balance de précision.
3. Calculer la masse volumique avec la formule :  $\rho = \frac{m}{V}$ .

(b) (1 point) Le résultat obtenu pour le jus de pomme est-il cohérent avec l'étiquette ci-dessous ?

**Solution:** Par lecture graphique, on a  $\rho = 1,040\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  ce qui correspond à une masse de sucre de 12 g, ce qui ne correspond pas à la masse de sucres de l'étiquette qui annonce 9,5 g.

(c) (1,5 points) Déterminer la masse de solution dans le volume  $V$  de 100 mL

**Solution:** Pour un volume de  $V = 100\text{mL}$ , la masse totale se calcule selon  $m_{\text{totale}} = \rho \times V = 1,040\text{g}\cdot\text{mL}^{-1} \times 100\text{mL} = 104\text{g}$ .

(d) (1 point) Déterminer le pourcentage massique en sucre du jus de pomme.

**Solution:** Le pourcentage massique du sucre dans le jus de pomme se calcule selon  $\chi_m = \frac{m_{\text{sucres}}}{m_{\text{totale}}} = \frac{12\text{g}}{104\text{g}} = 0,115 = 11,5\%$ .

(e) (1,5 points) Déterminer la concentration massique en sucre du jus de pomme.

**Solution:** La concentration massique en sucre du jus de pomme se calcule selon :  $C_m = \frac{m_{\text{sucres}}}{V} = \frac{12\text{g}}{100\text{mL}} = 0,12\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ .