



Description macroscopique de la matière

Corrigé de quelques exercices du livre – Chapitre 1

Exercice 23 : Apprendre à rédiger

Dans le système international, la masse volumique de l'eau a pour valeur $\rho_{eau} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. En chimie, le kilogramme pour la masse et le m³ pour le volume ne sont pas les unités les plus adaptées, car correspondant à des valeurs trop importantes.

On préfère utiliser respectivement le gramme et le mL.

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ kg} = 10^3 \text{ g} \\ 1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ mL} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{kg} \cdot \text{m}^{-3} \therefore \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = \frac{10^3 \text{ g}}{10^6 \text{ mL}} = 10^{-3} \frac{\text{g}}{\text{mL}} \therefore 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

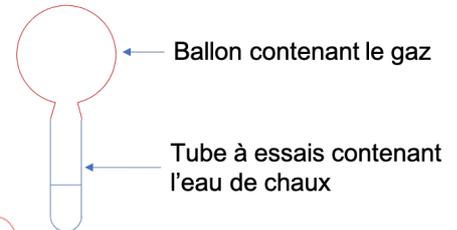
$$\Rightarrow \rho_{eau} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} = \rho_{eau} = 1,0 \cdot 10^3 \times 10^{-3} \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} = 1,0 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

Exercice 24 : Mettre en évidence un gaz

- Une eau pétillante contient du dioxyde de carbone. L'espèce chimique qui provoque le gonflement du ballon après agitation de la bouteille d'eau pétillante est donc probablement du dioxyde de carbone.
- Pour caractériser ce gaz, il faut le mettre en contact avec de l'eau de chaux. S'il s'agit de dioxyde de carbone, l'eau de chaux, initialement incolore et transparente, va se troubler.
- Fixer le ballon contenant le gaz sur un tube à essais contenant l'eau de chaux.



Retourner l'ensemble pour mélanger l'eau de chaux avec le gaz



Une partie du gaz va se dissoudre dans l'eau de chaux.
Si le gaz est du dioxyde de carbone, l'eau de chaux va se troubler.



Exercice 25 : Réaliser des tests chimiques

- Les tests caractéristiques des ions chlorure et calcium sont négatifs, alors que le test caractéristique des ions fer est positif. L'espèce chimique mise en évidence est donc l'ion fer.
- L'eau du robinet a du stagner dans les canalisations en fer, et dissoudre une petite partie de cette canalisation. Cela expliquerait la présence des ions fer dans l'eau du robinet.

Exercice 27 : Interpréter des données

Un objet flotte dans l'eau lorsque sa masse volumique est inférieure à celle de l'eau ($1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$). Lorsque sa masse volumique est supérieure à celle de l'eau, il coule.

Le peuplier, le pin et le frêne ont chacun une masse volumique inférieure à celle de l'eau. On peut donc envisager le transport par flottage pour ces essences de bois.

La masse volumique de l'ébène est supérieure à celle de l'eau. Le transport par flottage n'est donc pas envisageable pour cette essence de bois.



Exercice 29 : Choix d'un matériau

- a. $V = \pi \times r^2 \times h = \pi \times (2,0 \cdot 10^{-2})^2 \times 1,0 = 1,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$
- b. $m_{Al} = \rho_{Al}V = 2700 \times 1,3 \cdot 10^{-3} = 3,4 \text{ kg}$
 $m_C = \rho_C V = 1800 \times 1,3 \cdot 10^{-3} = 2,3 \text{ kg}$
 Un cadre en carbone sera donc plus léger qu'un cadre en aluminium.

Exercice 34 : Déterminer la composition de l'air

- a. Le composé formé en fin d'expérience est de l'oxyde de mercure. Au vu du nom de ce composé, le gaz avec lequel a réagi le mercure est vraisemblablement du dioxygène.
- b. L'air est constitué de dioxygène et de diazote. Si le dioxygène a réagi avec le mercure, le gaz qui reste enfermé dans la cloche en fin d'expérience est le diazote.
- c. Si le volume de gaz dans la cloche a diminué de 0,14 L, cela signifie que le dioxygène occupait ce volume. L'air contenu dans la cloche est donc constitué de 0,14 L de dioxygène, et de $0,80 - 0,14 = 0,66 \text{ L}$ de diazote.
- d. $\%_{N_2} = \frac{V_{N_2}}{V_{total}} \times 100 = \frac{0,66}{0,80} \times 100 = 83 \%$
 $\%_{O_2} = \frac{V_{O_2}}{V_{total}} \times 100 = \frac{0,14}{0,80} \times 100 = 17 \%$
 Rq : On est relativement proche des pourcentages tels qu'on les connaît (79% N_2 , 21% O_2).

Exercice 42 : Un conservateur alimentaire

- 1.a. La température de fusion mesurée avec le banc Kofler est de 118°C (5 graduations entre 2 dizaines. Chaque graduation correspond donc à 2°C).
- 1.b. La température de fusion mesurée est inférieure à la température de fusion de référence. D'après le document 1, cela signifie que l'échantillon présente des impuretés.
2. On peut voir 2 que l'échantillon C donne 2 taches sur le chromatogramme. Il contient donc 2 espèces chimiques et n'est donc pas pur. L'une des taches est à la même hauteur que celle correspondant à l'échantillon B. L'échantillon C contient donc bien de l'acide benzoïque. L'autre tâche est à la même hauteur que celle correspondant à l'échantillon A. L'échantillon C contient donc également un restant d'alcool benzylique.