

Exercice

1) Calculer une masse volumique

On introduit 15 mL d'éthanol dans une éprouvette graduée placée sur une balance tarée. La masse de cet échantillon d'éthanol est de 12 g.

1. Exprimer littéralement puis calculer la masse volumique de l'éthanol en $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$.
2. Exprimer la masse d'éthanol en kilogramme, et le volume en m^3 . Rappel : $1\text{m}^3 = 1 \times 10^3 \text{L}$.
3. En déduire la valeur de la masse volumique de l'éthanol en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$.
4. Si un m^3 d'eau correspond à 1000 Litres, combien 1cm^3 d'eau correspond t-il en cm^3 . (Il y a 4 unités différentes dans cette phrase.)

2) Décrire la composition d'un mélange

On introduit dans une éprouvette graduée 5,0 mL d'eau et 15,0 mL d'éther. On mélange puis on laisse décanter.

1. Dans quel état physique ces deux espèces chimiques se trouvent-elles à la température ambiante (20°C), et avant le mélange ? Justifier la réponse.
2. Déterminer les masses d'eau et d'éther introduites dans l'éprouvette.
3. Faire un schéma légendé de l'éprouvette graduée en indiquant la position et la composition des phases (= liquides).

Données:

- voir le tableau 1 en bas de la page.
- l'eau et l'éther ne sont pas miscible.

3) Savoir si une solution est saturée

On prépare une solution en introduisant 50 g de chlorure de sodium (sel) dans un bécher contenant 100 mL d'eau.

1. Calculer la masse maximale de chlorure de sodium que l'on peut dissoudre dans $V = 100 \text{ mL}$ d'eau.
2. En déduire si la solution obtenue est saturée.

Données: Solubilité du chlorure de sodium dans l'eau : $s(\text{NaCl}) = 360 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ à 20°C .

4) Étalon

Le kilogramme est l'unité de base de la masse dans le système international. L'étalon, prototype du kilogramme, est conservé par le Bureau international des poids et mesures (BIPM). Surnommé le « grand K », ce prototype a été réalisé en platine iridié (90 % de platine et 10 % d'iridium en masse) et prend la forme d'un cylindre de 39,17 mm de hauteur.

1. **Calculer** le diamètre du prototype, et le comparer à la hauteur du grand K. (Commencer par faire un schéma).
2. **Calculer** la hauteur h qu'aurait l'étalon si il était constitué uniquement d'iridium (mais pesait toujours 1 kg).

Données:

- $\rho_{\text{étalon}} = 21,19 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$;
- $\rho_{\text{platine}} = 21,5 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$;
- $\rho_{\text{iridium}} = 22,6 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.
- Volume d'un cylindre de rayon R et de hauteur h : $V = \pi R^2 h$

Espèce chimique	Température de fusion θ_f	Température d'ébullition θ_{eb}	Masse volumique ρ
Eau H_2O	0°C	100°C	$1,0 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$
Éther $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$	-116°C	35°C	$0,71 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

tableau 1: Éther et eau