

Exercice 1 : Étude d'une étiquette de brique de lait

Valeurs nutritionnelles pour 100 mL de lait de vache UHT demi-écrémé	
Eau	89,6 g
Glucides	4,82 g
dont lactose	4,77 g
Protéines	3,28 g
Lipides	1,57 g
dont cholestérol	5,87 mg
Calcium	116 mg
Magnésium	12,0 mg
Zinc	0,39 mg

Un étudiant en nutrition souhaite déterminer si le lait contient un plus grand nombre d'ions magnésium ou de molécules de cholestérol, $C_{27}H_{46}O$. Pour ses calculs, il se base sur le volume d'un verre de lait de 250 mL.

1. (ANA : 1 pt) **Calculer** les masses de magnésium et de cholestérol dans un verre de lait.

Un verre de lait correspond à 250 mL et les valeurs nutritionnelles sont données pour 100mL. Il suffit donc de multiplier par 2,5 les valeurs nutritionnelles pour avoir la masse correspondante pour un verre :

$$m_{Mg} = 12,0 \times 2,5 = 30,0 \text{ mg}$$

$$m_{chol} = 5,87 \times 2,5 = 14,7 \text{ mg}$$

2. (APP : 1 pt) **Calculer** les masses molaires de l'ion magnésium et de la molécule de cholestérol.

$$M(Mg) = 24,3 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$M(C_{27}H_{46}O) = 27M(C) + 46M(H) + M(O) = 27 \times 12,0 + 46 \times 1,0 + 16,0 = 386,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

3. (APP : 2 pt) **En déduire** les quantités de matière de ces deux espèces chimiques dans un verre de lait.

$$n_{Mg} = \frac{m_{Mg}}{M_{Mg}} = \frac{30,0 \cdot 10^{-3}}{24,3} = 1,23 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad \text{de la même manière, on trouve } n_{chol} = 3,80 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$$

4. (COM : 1 pt) **Comparer** et **conclure** sur l'espèce chimique la plus abondante.

$n_{Mg} > n_{chol}$ donc c'est le magnésium qui est plus abondant dans le lait de vache.

Données : masses molaires : $M(H) = 1,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(C) = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(O) = 16,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(Ca) = 40,1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(Zn) = 65,4 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M(Mg) = 24,3 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Exercice 2 : Calculer une concentration en quantité de matière

Une solution est obtenue en dissolvant une quantité de matière $n = 0,17 \text{ mol}$ de glucose dans de l'eau. Le volume de la solution est $V_{solution} = 100,0 \text{ mL}$.

1. (APP : 1 pt) **Exprimer** la concentration en quantité de matière de glucose dans cette solution.

$$c_{glucose} = \frac{n}{V}$$

2. (REA : 1 pt) **Calculer** sa valeur en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

$$c_{glucose} = \frac{0,17}{100,0 \cdot 10^{-3}} = 1,7 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$$

Exercice 3 : Lien entre spectre d'absorption et couleur

Une solution de vert de malachite est cyan.

1. (RAI : 1 pt) A quelle longueur d'onde devrait-on se placer pour doser cette solution par spectrophotométrie ? Justifier.

La solution absorbe au maximum à environ 620 nm. Il faut donc se placer à cette longueur d'onde pour que les mesures soient les plus précises possible.

2. (COM : 2 pt) A partir des données, **justifier** la couleur de la solution.

Nous savons que la couleur d'une solution correspond à la couleur complémentaire (à l'opposé du cercle chromatique) de la couleur absorbée au maximum. 620 nm correspond à la couleur orange/rouge. D'après le cercle chromatique, sa couleur complémentaire est le cyan, cela justifie la couleur de la solution.

