

## Séquence 3

## Les concentrations

## Exercices 1/2

## Exercice 1

quantité de matière d'hydroxyde de sodium pesée

$$n_{\text{soluté}} = \frac{m_{\text{soluté}}}{M_{\text{soluté}}} = \frac{2,50}{40} = \mathbf{6,25 \times 10^{-2} \text{ mol}}$$

concentration en quantité de matière d'hydroxyde de sodium dans la solution

$$C = \frac{n_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{6,25 \cdot 10^{-2}}{0,05} = \mathbf{1,25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

Concentration en masse

$$C_m = C \times M = 1,25 \times 40 = \mathbf{50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}$$

Concentration en masse

$$C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{2,5}{0,05} = \mathbf{50 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}$$

## Exercice 2

Quantité de matière de lactose

$$n_{\text{lactose}} = \frac{m_{\text{lactose}}}{M_{\text{lactose}}} = \frac{12}{342} = \mathbf{0,035 \text{ mol}}$$

concentration en masse de lactose

$$C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{12}{0,25} = \mathbf{48 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}$$

concentration en quantité de matière de lactose

$$C = \frac{n_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{0,035}{0,25} = \mathbf{0,14 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

concentration en quantité de matière de lactose

$$C = \frac{C_m}{M_{\text{soluté}}} = \frac{48}{342} = \mathbf{0,14 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

## Exercice 3

quantité de matière de sucre présente dans une canette de 330 mL

$$C = \frac{n_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} \rightarrow n_{\text{soluté}} = C \times V = 3,1 \cdot 10^{-1} \times 0,33 = \mathbf{1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol}}$$

masse de sucre présente dans la canette

$$n_{\text{soluté}} = \frac{m_{\text{soluté}}}{M_{\text{soluté}}} \rightarrow m_{\text{soluté}} = n_{\text{soluté}} \times M_{\text{soluté}} = 1,0 \cdot 10^{-1} \times 342 = \mathbf{34 \text{ g}}$$

La masse de sucre présente dans une canette dépasse la masse de sucre que l'on doit consommer par jour d'après l'OMS.

## Exercice 4

concentration en quantité de matière de chlorure de sodium dans le sérum physiologique.

$$C = \frac{C_m}{M_{\text{soluté}}} = \frac{9,0}{58,5} = \mathbf{0,15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

quantité de matière de chlorure de sodium nécessaire à la préparation d'une dosette de 5,0 mL.

$$C = \frac{n_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} \rightarrow n_{\text{soluté}} = C \times V = 0,15 \times 0,005 = \mathbf{7,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}$$

masse de chlorure de sodium nécessaire pour réaliser le sérum physiologique dans un réacteur de 1000 L

$$C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} \rightarrow m_{\text{soluté}} = C_m \times V_{\text{solution}} = 9,0 \times 1000 = 9,0 \cdot 10^3 \text{ g} = \mathbf{9,0 \text{ kg}}$$

### Exercice 5

Quantité de matière d'acide citrique :

$$C = \frac{n_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} \rightarrow n_{\text{soluté}} = C \times V = 2,50 \cdot 10^{-2} \times 0,1 = \mathbf{2,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}$$

Masse d'acide citrique à dissoudre :

$$n_{\text{soluté}} = \frac{m_{\text{soluté}}}{M_{\text{soluté}}} \rightarrow m_{\text{soluté}} = n_{\text{soluté}} \times M_{\text{soluté}} = 2,50 \cdot 10^{-3} \times 192 = \mathbf{0,48 \text{ g}}$$

Concentration en masse

$$C_m = C \times M = 2,50 \cdot 10^{-2} \times 192 = \mathbf{4,8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}$$

Concentration en masse

$$C_m = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{0,48}{0,1} = \mathbf{4,8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}$$

### Exercice 6

1. Indication « 2% en volume de nicotine » :

Il y a 2 mL de nicotine dans 100 mL de e-liquide

Volume de nicotine dans la cigarette :

$$V_{\text{nicotine}} = \frac{2}{100} \times V_{\text{liquide}} = 0,02 \times 2 = \mathbf{0,04 \text{ mL}}$$

2. Masse volumique

**La valeur de la densité donne la valeur de la masse volumique en g/mL**

$$d = 1,0097 \rightarrow \rho_n = \mathbf{1,0097 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}}$$

Masse de nicotine

$$\rho_{\text{nicotine}} = \frac{m_{\text{nicotine}}}{V_{\text{nicotine}}} \rightarrow m_{\text{nicotine}} = \rho_{\text{nicotine}} \times V_{\text{nicotine}} = 1,0097 \times 0,04 = 0,040 \text{ g} = \mathbf{40 \text{ mg}}$$

**3.**

Concentration en masse

$$C_m = \frac{m_{\text{nicotine}}}{V_{\text{liquide}}} = \frac{40 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-3}} = \mathbf{20 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}$$

Concentration en quantité de matière

$$C = \frac{C_m}{M_{\text{nicotine}}} = \frac{20}{162} = \mathbf{0,12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

### Exercice 7

**1. Masse de 4-aminophénol à peser :**

$$m_{\text{soluté}} = n_{\text{soluté}} \times M_{\text{soluté}} = 25 \cdot 10^{-3} \times 109 = \mathbf{2,7 \text{ g}}$$

Masse d'anhydride éthanoïque à prélever :

$$m_{\text{soluté}} = n_{\text{soluté}} \times M_{\text{soluté}} = 37 \cdot 10^{-3} \times 102 = \mathbf{3,8 \text{ g}}$$

Volume d'anhydride éthanoïque à prélever :

$$\rho_{\text{anhydride}} = \frac{m_{\text{anhydride}}}{V_{\text{anhydride}}} \rightarrow V_{\text{anhydride}} = \frac{m_{\text{anhydride}}}{\rho_{\text{anhydride}}} = \frac{3,8}{1,08} = \mathbf{3,5 \text{ mL}}$$

**2. Concentration en masse**

$$C_m = \frac{m_{\text{paracétamol}}}{V_{\text{liquide}}} = \frac{0,5}{0,2} = \mathbf{2,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}$$

Concentration en quantité de matière

$$C = \frac{C_m}{M_{\text{paracétamol}}} = \frac{2,5}{151} = \mathbf{1,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}$$

### Exercice 8

La solubilité du sulfate de cuivre est **350 g/L** à 20°C : **on peut donc dissoudre 350 g de sulfate de cuivre sans 1 L (= 1000 mL) d'eau.**

Dissolution de 2,0 g de sulfate de cuivre dans 5 mL d'eau

Dans 5 mL d'eau (volume 200 fois plus faible), on peut dissoudre jusqu'à  $\frac{350}{200} = 1,75 \text{ g}$  de sulfate de cuivre :

**On ne peut donc pas dissoudre totalement 2,0 g de sulfate de cuivre dans 5 mL d'eau**

Dissolution de 3,0 g de sulfate de cuivre dans 10 mL d'eau

Dans 10 mL d'eau (volume 100 fois plus faible), on peut dissoudre jusqu'à  $\frac{350}{100} = 3,5 \text{ g}$  de sulfate de cuivre :

**On peut donc dissoudre totalement 3,0 g de sulfate de cuivre dans 10 mL d'eau**

### Exercice 9

**1ere méthode :** on suppose que tout le glucose est dissout et on calcule la concentration en masse de glucose dans la solution

$$C_m = \frac{m_{\text{glucose}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{10}{0,01} = \mathbf{1000 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}$$

**Cette valeur est supérieure à la solubilité donc elle n'est pas possible : le glucose ne se dissout donc pas en totalité**

**2nde méthode :** calculons la masse de glucose que l'on peut dissoudre au maximum dans 10,0 mL d'eau

La solubilité du glucose est de 900 g/L : donc dans 1 L on peut dissoudre au maximum 900 g de glucose.

Dans un volume de 10 mL, donc 100 fois plus petit on pourra dissoudre au maximum une masse 100 fois plus petite donc 9,0 g : **on ne peut donc pas dissoudre 10,0 g de glucose**

**Si on verse 10,0 g dans la fiole jaugée, il restera 1 g de glucose que l'on ne pourra pas dissoudre.**

**Exercice 10**

**1ere méthode :** on suppose que tout le sucre est dissout et on calcule la concentration en masse de sucre dans la solution

$$C_m = \frac{m_{\text{sucre}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{200}{0,25} = \mathbf{800 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}}$$

**Cette valeur est inférieure à la solubilité donc elle est possible : le sucre se dissout donc en totalité**

**2nde méthode :** calculons la masse de sucre que l'on peut dissoudre au maximum dans 250 mL d'eau

La solubilité du sucre est de 2000 g/L : donc dans 1 L on peut dissoudre au maximum 2000 g de sucre.

Dans un volume de 250 mL, donc 4 fois plus petit on pourra dissoudre au maximum une masse 4 fois plus petite donc 500 g : **on peut donc dissoudre 200 g de sucre dans 250 mL d'eau**

**Exercice 11**

D'après la solubilité, 1 L de solution saturée contient 358 g de sel dissout ;

donc dans 1200 L de solution saturée on a  $m_{\text{sel}} = 358 \times 1200 = 429600 \text{ g} = \mathbf{429,6 \text{ kg}}$

On pourra donc obtenir pratiquement **430 kg** de sel si toute l'eau s'évapore