

## TD 02 : Méthodes de préparations de solutions

### Exercice 01 :

On désire préparer une solution aqueuse de sulfate de cuivre, de formule  $\text{CuSO}_4$ . On dispose d'une fiole jaugée de 100 mL.

- Quelle masse, en gramme, doit-on peser pour obtenir une solution de concentration  $C_m = 45$  g/L?

### Exercice 02 :

Une solution à une concentration massique de 40 g/L. Dans une fiole jaugée de 250 mL, on verse 20 mL de cette solution et on complète avec de l'eau.

- Quelle est la concentration de la nouvelle solution ?

### Exercice 03 :

On pèse 27 g de glucose  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  dans le but de préparer 100 ml d'une solution aqueuse  $S_1$  de glucose

1) Quelle est la concentration  $C_1$  de  $S_1$  ?

2) Comment s'appelle l'opération réalisée pour préparer la solution  $S_1$ ?

3) On prélève 5 mL de solution  $S_1$  que l'on introduit dans une fiole jaugée de 100 mL, que l'on complète avec de l'eau distillée. On obtient une solution aqueuse  $S_2$ .

- Expliquer cette opération ?

- Quelle est la concentration de la solution  $S_2$  ?

- Quelle masse de glucose aurait-il fallu peser pour préparer directement 100 ml de solution aqueuse de glucose de concentration molaire  $C_2$  ?

4) A  $20^\circ\text{C}$ , une solution aqueuse de glucose est saturée si sa concentration molaire atteint 5,5 mol/L ; on réduit le volume de la solution initiale  $S_1$  par évaporation partielle de l'eau.

- Une solution aqueuse de glucose de concentration molaire 7,5 mol/L peut-elle exister ?

- Quel est le volume de la solution lorsque la saturation est atteinte ?

### Exercice 04 :

Dans un bécher on dispose de 15mL de permanganate de potassium ( $\text{KMnO}_4$ ) de concentration 1.6 g/L et on voudrait diluer cette solution afin d'obtenir un volume de 100 mL de solution à la concentration de 0.40 g/L.

-Est-il possible de réaliser cette dilution ? Pourquoi ?

## Solution

### Exercice 01 :

$$C_m = m/V \Rightarrow m = C_m \times V, \quad m = 45 \times 0.1 = \mathbf{4.5g}$$

### Exercice 02 :

$$m_1 = m_2, \quad \text{On obtient : } C_{m1} \times V_1 = C_{m2} \times V_2$$

$$C_{m2} = \frac{C_{m1} \times V_1}{V_2} \Rightarrow \frac{40 \times 0.02}{0.25}$$

$$C_{m2} = \mathbf{3.2 \text{ g/L}}$$

### Exercice 03 :

$$M \text{ de } (C_{12}H_{22}O_{11}) = 12 \times 12 + 22 \times 1 + 11 \times 16 = 342 \text{ g/mol} \quad m = 27 \text{ g}; \quad V_1 = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L}$$

1) On cherche  $C_1$  :

$$n_1 = m_1/M_1 = 27 / 342 = 7,89 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$C_1 = 7,89 \cdot 10^{-2} / 0,1 = \mathbf{7,89 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}}$$

2) Cette opération s'appelle une dissolution (préparation de solution par pesée)

3)

- Cette opération est la dilution qui consiste à créer une solution de concentration inférieure ( $S_2$  : solution fille) à partir d'une solution plus concentrée ( $S_1$  : solution mère)

- On cherche la concentration de  $S_2$

$$V_1 = V_{\text{prélevé}} = 5,0 \text{ mL}; \quad V_2 = V_{\text{final}} = 100 \text{ mL} \Rightarrow S_2$$

$$C_1 \cdot V_1 = C_2 \cdot V_2 \Rightarrow C_2 = C_1 \cdot V_1 / V_2 \Rightarrow C_2 = 7,89 \cdot 10^{-1} \times 5 \cdot 10^{-3} / 100 \cdot 10^{-3} = \mathbf{3,95 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}}$$

Où : le facteur de dilution est  $f = V_2/V_1 = 100/5 = 20$  donc la concentration de la solution mère est divisée par 20.

- On cherche la masse de glucose nécessaire à la fabrication de cette solution  $S_2$  :

$$n = C \cdot V \Rightarrow n = 3,95 \cdot 10^{-2} \times 100 \cdot 10^{-3} = 3,95 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$m = n \cdot M \Rightarrow m = 3,95 \cdot 10^{-3} \times 342 = \mathbf{1,35 \text{ g}}$$

4)

- Non une solution de concentration  $C = 7,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  ne peut pas exister car la solution va être saturée à une concentration de  $5,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

- La solution va être saturée si  $C = 5,5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  et  $n_1 = 7,89 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

$$V = n / C \Rightarrow V = 7,89 \cdot 10^{-2} / 5,5 = 1,43 \cdot 10^{-2} \text{ L} = \mathbf{14,3 \text{ mL}}$$

### Exercice 04 :

$$C_{m1} = 1.6 \text{ g/L}, \quad C_{m2} = 0.4 \text{ g/L}, \quad V_2 = 100 \text{ mL}, \quad V_1 = ?$$

Lors d'une dilution il y a une conservation de masse :

$$m_1 = m_2$$

$$\text{On obtient : } C_{m1} \times V_1 = C_{m2} \times V_2$$

$$V_1 = \frac{C_{m2} \times V_2}{C_{m1}}$$

$V_1 = 0.025 \text{ L}$ , donc pour réaliser cette solution nous devons prélever 25 mL de solution mère.

Pour la deuxième méthode, on utilise le facteur de dilution  $f$ .

$$f = C_{m1}/C_{m2} = V_2/V_1$$

$f = C_{m1}/C_{m2} = 4$ , donc la solution mère est 4 fois plus concentrée que la solution fille.

$$\text{Calcul de } V_1 = V_2/f = 0.1/4 = 0.025 \text{ L}$$

Cette dilution est impossible car nous disposons seulement de 15 mL de solution mère.