

## Quelques exercices sur la dilution d'une solution

### Enoncé :

#### **Exercice 1 :**

Le sucre ordinaire est constitué de saccharose, molécule de formule  $C_{12}H_{22}O_{11}$  et de masse molaire  $M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 342 \text{ g/mol}$ . Ce composé ne réagit ni avec l'eau, ni avec les constituants du café.

1°) On ajoute un morceau de sucre de 6,16 g dans un bol de café. Calculer la concentration molaire du saccharose dans la boisson obtenue dont le volume est  $V = 180 \text{ mL}$ .

2°) On souhaite préparer à partir de la solution fabriquée au 1°) un volume  $V = 100 \text{ mL}$  d'une solution diluée en saccharose de concentration  $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ . Quel volume de solution faut-il prélever ? Détailler votre raisonnement.

#### **Exercice 2 :**

On prépare une solution de diiode  $I_2$  en dissolvant une masse  $m(I_2) = 2,54 \text{ g}$  de ce corps dans  $250 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse d'iodure de potassium. La masse molaire du diiode est  $M(I_2) = 254 \text{ g/mol}$ .

1°) Calculer la concentration molaire du diiode dans la solution obtenue.

2°) On souhaite préparer à partir de la solution fabriquée au 1°) un volume  $V = 100 \text{ mL}$  d'une solution diluée de concentration en diiode  $4,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ . Quel volume de solution faut-il prélever ? Détailler votre raisonnement.

#### **Exercice 3 :**

On veut préparer un volume  $V_2 = 2 \text{ L}$  d'une solution d'ammoniac  $NH_3$  de concentration  $C_2 = 0,1 \text{ mol/L}$ . On dispose pour cela d'un litre d'une solution commerciale de concentration  $C_1 = 15,6 \text{ mol.L}^{-1}$ .

Quel volume  $V_1$  de la solution commerciale faut-il prélever pour réaliser la solution désirée?

Données :  $M(N) = 14,0 \text{ g/mol}$ ;  $M(H) = 1,0 \text{ g/mol}$ .

#### **Exercice 4 :**

On dispose d'une solution  $S_0$  de chlorure de calcium de concentration  $c_0 = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ . On souhaite préparer les solutions diluées de concentrations décroissantes :

$7,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ ;  $5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ ; ...;  $1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$

1°) Quel volume  $v$  de solution  $S_0$  faut-il prélever pour préparer un volume  $v' = 100 \text{ mL}$  d'une solution diluée  $S_1$  de concentration  $c' = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$  ? Justifier votre réponse.

2°) Décrire précisément la préparation de la solution  $S_1$ . On précisera soigneusement le nom du matériel utilisé pour cette préparation.

### Correction :

#### **Exercice 1 :**

1°) On calcule la quantité de saccharose dissoute dans le bol  $n(C_{12}H_{22}O_{11})$  :

La masse de saccharose dissoute est  $m(C_{12}H_{22}O_{11}) = 6,16 \text{ g}$

$$n(C_{12}H_{22}O_{11}) = m(C_{12}H_{22}O_{11})/M(C_{12}H_{22}O_{11}) = 6,16/342 = 1,80 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

On calcule ensuite  $c(C_{12}H_{22}O_{11})$  la concentration molaire en saccharose :

Le volume de solution réalisé est  $V = 180 \text{ mL}$ .

$$c(C_{12}H_{22}O_{11}) = n(C_{12}H_{22}O_{11})/V = 1,80 \cdot 10^{-2}/1,80 \cdot 10^{-1} = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$

La concentration en saccharose de la solution préparée est de  $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$

2°) On calcule la quantité de saccharose  $n'(C_{12}H_{22}O_{11})$  présente dans  $V' = 80 \text{ mL}$  de solution :

$$n'(C_{12}H_{22}O_{11}) = c(C_{12}H_{22}O_{11}) \cdot V' = 1,0 \cdot 10^{-1} \cdot 80 \cdot 10^{-3} = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

80 mL de solution contient  $8,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

3°) On calcule  $V''$  le volume de solution à prélever si on souhaite disposer de  $n''(C_{12}H_{22}O_{11}) = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$  de saccharose :

$$V'' = n''(C_{12}H_{22}O_{11})/c(C_{12}H_{22}O_{11}) = 1,0 \cdot 10^{-2} / 1,0 \cdot 10^{-1} = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ L} = 1,0 \cdot 10^2 \text{ mL}$$

**Il faudra prélever un volume de 100 mL de solution.**

4°) On calcule  $V_1$  le volume de solution mère de concentration  $c(C_{12}H_{22}O_{11}) = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  qu'il faut prélever pour préparer  $V_2 = 100 \text{ mL}$  d'une solution fille de concentration  $c'(C_{12}H_{22}O_{11}) = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$  :

Lors de la dilution, la quantité de saccharose prélevée dans la solution mère est égale à la quantité de matière présente dans la solution fille ce qui se traduit par la relation :

$$c(C_{12}H_{22}O_{11}) \cdot V_1 = c'(C_{12}H_{22}O_{11}) \cdot V_2$$

On en déduit :

$$V_1 = (c'(C_{12}H_{22}O_{11}) \cdot V_2) / c(C_{12}H_{22}O_{11}) = 10 \text{ mL}$$

**On doit prélever 10 mL de solution mère pour prélever la solution fille demandée.**

**Exercice 2 :**

1°) On calcule la quantité de diiode dissoute  $n(I_2)$  :

La masse de diiode dissoute est  $m(I_2) = 2,54 \text{ g}$

$$n(I_2) = m(I_2) / M(I_2) = 2,54 / 254 = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

On calcule ensuite  $c(I_2)$  la concentration molaire en diiode :

Le volume de solution réalisé est  $V = 250 \text{ mL}$ .

$$c(I_2) = n(I_2) / V = 1,00 \cdot 10^{-2} / 2,50 \cdot 10^{-1} = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

**La concentration en diiode de la solution préparée est de  $4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$**

2°) On calcule la quantité de diiode  $n'(I_2)$  présente dans  $V' = 80 \text{ mL}$  de solution :

$$n'(I_2) = c(I_2) \cdot V' = 4,0 \cdot 10^{-2} \cdot 80 \cdot 10^{-3} = 3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

**80 mL de solution contient  $3,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$**

3°) On calcule  $V''$  le volume de solution à prélever si on souhaite disposer de  $n''(I_2) = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  de diiode :

$$V'' = n''(I_2) / c(I_2) = 4,0 \cdot 10^{-3} / 4,0 \cdot 10^{-2} = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ L} = 1,0 \cdot 10^2 \text{ mL}$$

**Il faudra prélever un volume de 100 mL de solution.**

4°) On calcule  $V_1$  le volume de solution mère de concentration  $c(I_2) = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  qu'il faut prélever pour préparer  $V_2 = 100 \text{ mL}$  d'une solution fille de concentration  $c'(I_2) = 4,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$  :

Lors de la dilution, la quantité de diiode prélevée dans la solution mère est égale à la quantité de matière présente dans la solution fille ce qui se traduit par la relation :

$$c(I_2) \cdot V_1 = c'(I_2) \cdot V_2$$

On en déduit :

$$V_1 = (c'(I_2) \cdot V_2) / c(I_2) = 10 \text{ mL}$$

**On doit prélever 10 mL de solution mère pour prélever la solution fille demandée.**

**Exercice 3 :**

On veut calculer le volume  $V_1$  de la solution commerciale à prélever:

On donne le volume  $V_2$  de la solution à fabriquer.  $V_2 = 2 \text{ L}$ .

On donne la concentration  $C_2$  de la solution à fabriquer.  $C_2 = 0,1 \text{ mol/L}$ .

Lors de cette dilution, la quantité de matière  $n = C_1 V_1$  prélevée dans la solution commerciale doit se retrouver intégralement dans la solution que nous fabriquons  $n = C_2 V_2$ .

$$\underline{V_1} \equiv C_2 V_2 / C_1 = 0,1 \cdot 2 / 15,6 = \underline{12,8 \text{ mL}}$$

**Le volume de solution commerciale à prélever est de 12,8 mL.**

**Exercice 4 :**

1°) On détermine  $n$  la quantité de chlorure de calcium dissoute dans le volume  $v$  de solution  $S_0$  prélevé :

$$n = c \cdot v$$

On détermine  $n'$  la quantité de chlorure de calcium dissoute dans le volume  $v'$  de solution  $S_1$  prélevé obtenu :

$$n' = c' \cdot v'$$

La conservation de la quantité de matière lors de la dilution permet d'écrire  $n = n'$   
On en déduit alors le volume  $v$  recherché :

$$v = (c' \cdot v') / c = 10 \text{ mL}$$

**Le volume de solution  $S_0$  à prélever est égal à 10 mL.**

2°) On place un volume raisonnable de la solution-mère à prélever (environ 20 mL) dans un becher. On pipette 10 mL de cette solution-mère à l'aide d'une pipette jaugée de 10 mL munie d'une propipette. On verse ces 10 mL dans une fiole jaugée de 100 mL. On ajoute de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. On ferme la fiole jaugée avec un bouchon et on homogénéise la solution.