

EXOS CHAP 02 : Solutions aqueuses et concentration

Ex. p 38 et suiv. n°15-16-17-21-29-31-36

15 Aide p. 40 Pour nettoyer ses lentilles de contact, Eva utilise une solution contenant de l'eau oxygénée et du chlorure de sodium. Sur la notice du produit est indiqué 0,85 g de chlorure de sodium pour 100 mL de solution.



1. Calculer la concentration en masse en chlorure de sodium de cette solution.

2. Eva prélève 20,0 mL de la solution précédente et ajoute de l'eau pour réaliser une nouvelle solution de volume $V = 100$ mL. Calculer la concentration en masse en chlorure de sodium de la solution diluée réalisée par Eva.

1. On applique la formule :

$$Cm = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{0,85}{100 \times 10^{-3}} = 8,5 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}.$$

2. Au cours d'une dilution, la masse de soluté est conservée :

$$m_{\text{mère}} = m_{\text{fille}}.$$

$$\text{Par définition, } m_{\text{mère}} = Cm_{\text{mère}} \times V_{\text{mère}} = 8,5 \times 20,0 \times 10^{-3} = 0,17 \text{ g}.$$

La solution fille a pour concentration en masse :

$$Cm_{\text{fille}} = \frac{m_{\text{fille}}}{V_{\text{fille}}} = \frac{0,17}{100 \times 10^{-3}} = 1,7 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}.$$

On peut aussi utiliser et calculer le facteur de dilution pour répondre à la question.

Remarque : suivant les exercices, procéder par les différentes méthodes.

16 Un chimiste prépare 250 mL de solution de nitrate d'argent en dissolvant notamment 3,40 g de ce composé ionique dans de l'eau.

1. Indiquer le solvant et le soluté.
2. Qualifier la solution obtenue.
3. Déterminer la concentration en masse du soluté.

1. Le solvant est l'eau et le soluté est le nitrate d'argent.

2. Il s'agit d'une solution aqueuse de nitrate d'argent, le solvant étant l'eau.

3. On applique la formule :

$$Cm = \frac{m_{\text{soluté}}}{V_{\text{solution}}} = \frac{3,40}{250 \times 10^{-3}} = 13,6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}.$$

17 Une solution de permanganate de potassium a une concentration en masse de $40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. Dans une fiole jaugée de 250 mL, une élève verse 5,0 mL de cette solution et complète avec de l'eau distillée.

1. Nommer la solution de départ et nommer la solution préparée.
2. Donner la concentration en masse de la nouvelle solution.

1. Le solvant est l'eau et le soluté est le permanganate de potassium. L'élève procède à une dilution, on peut qualifier la solution de départ de solution-mère et la solution préparée de solution finale ou solution-fille.

2. En raisonnant à partir du facteur de dilution f , on a

$$f = \frac{V_{\text{fille}}}{V_{\text{mère}}} = \frac{250}{5,0} = 50 \text{ et } f = \frac{C_{\text{mère}}}{C_{\text{fille}}},$$

$$\text{donc } C_{\text{fille}} = \frac{C_{\text{mère}}}{f} = \frac{40}{50} = 0,80 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}.$$

21 Aide p. 40 L'eau de Javel est une solution souvent utilisée comme désinfectant ou décolorant.

Piotr souhaite préparer un volume $V = 100\text{ mL}$ d'une solution diluée 10 fois par rapport à la solution commerciale.

1. Indiquer le matériel nécessaire à cette préparation.
2. Donner les principales étapes permettant de réaliser la préparation.



1. On cherche à réaliser une dilution, le matériel nécessaire est donc une pipette jaugée et une fiole jaugée de 100 mL. On veut un facteur de dilution de 10, on en déduit :

$$V_{\text{pipette}} = \frac{V_{\text{fiole}}}{f} = 10 \text{ mL. Ainsi, on a besoin d'une pipette jaugée}$$

de 10 mL.

2. Protocole :

- prélever la solution-mère à l'aide de la pipette jaugée préalablement rincée ;
- verser la solution-mère dans la fiole ;
- ajouter de l'eau distillée jusqu'au bas du col puis homogénéiser en agitant ;
- ajuster le volume (avec un compte-gouttes éventuellement) ;
- agiter de nouveau.

29 Aide p. 42 **Le degré d'un vinaigre**

→ S'approprier, analyser

Connu depuis l'Antiquité, le vinaigre (de « vin » et « aigre ») résulte de la fermentation du vin : c'est une solution aqueuse riche en acide éthanoïque (ou acétique). Un vinaigre est caractérisé par son degré : $1,0^\circ$ correspond à 1,0 g d'acide acétique pur pour 100 g de vinaigre.

La masse volumique du vinaigre ρ vaut $1\,010 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$.

1. Indiquer le solvant et le soluté pour un vinaigre.
2. Le vinaigre étudié est à $8,0^\circ$, déterminer la concentration en masse de ce vinaigre.

1. Il est indiqué que « c'est une solution aqueuse riche en acide acétique », donc le solvant est l'eau et le soluté est l'acide acétique.

2. Le vinaigre est à 8° , on a donc 8 g d'acide acétique pour 100 g de vinaigre. Par ailleurs, 100 g de vinaigre correspond à un volume : $V = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{1010} = 0,099 \text{ L}$.

On en déduit la concentration en masse

$$C_m = \frac{m}{V} = \frac{8}{0,099} = 81 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}.$$

31 Solubilité de l'aspirine

→ Analyser, réaliser

À 25 °C, la solubilité dans l'eau de l'aspirine $C_9H_8O_4$ est de 1,0 g pour 300 mL. 400 mL de solution d'aspirine sont préparés à 25 °C à partir d'1,20 g de cristaux d'aspirine pure.

► Calculer la masse d'aspirine susceptible d'être ajoutée à cette solution avant d'atteindre la « saturation ».

La solubilité correspond à la concentration en masse maximale de la solution, soit :

$$C_{m_{\max}} = \frac{m_{\max}}{V} = \frac{1,0}{300 \times 10^{-3}} = 3,3 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}.$$

Pour obtenir la saturation de la solution de volume $V' = 400 \text{ mL}$, on doit ajouter une masse m d'aspirine à la masse m_i précédente telle que :

$$Cm = C_{m_{\max}} = \frac{m_i + m}{V}$$

$$m_i + m = C_{m_{\max}} \times V$$

$$m = C_{m_{\max}} \times V - m_i$$

$$m = 3,3 \times 400 \times 10^{-3} - 1,20 = 0,12 \text{ g}$$

36 Dose journalière de sucre

→ Analyser, valider

L'obésité est en progression constante. Pour limiter ce risque, l'OMS recommande de ne pas dépasser la dose de 50 g de sucre par jour.

Doc. 1 Composition d'un cola

On considère qu'un verre a une contenance de 25 mL et qu'un morceau de sucre a une masse de 5 g.



► Déterminer si un adolescent consommant en moyenne 3 verres de cola par jour durant des mois peut être confronté à ce risque d'obésité. La réponse s'appuiera sur un calcul.

Calculons la masse de sucre contenue dans un verre de Cola :

- on a 16 morceaux de sucre pour 1 L, donc 4 morceaux de sucre pour un verre de 25 mL ;
- un morceau de sucre pèse 5 g ;
- chaque verre de Cola contient donc 20 g de sucre.

Avec un tel régime, l'adolescent consommera 60 g de sucre par jour uniquement avec le Cola. Il est donc confronté à un risque d'obésité (d'autant plus qu'il consomme aussi du sucre dans tous les autres aliments).