

Correction Chapitre 2 : Les solutions aqueuses



Espèce chimique, corps pur ou mélange ?

Exercice 1 :

Le Jus d'orange contient de l'eau et de la vitamine C.

L'eau minérale contiennent de l'eau, de l'hydrogène nos carbonates de sodium.

Solutions

Exercice 1 :

L'eau de mer est une **solution** aqueuse dont le **solvant** est l'eau et un des **soluté** est le sel.

Exercice 3 :

La **masse volumique** d'un soda est le quotient de la masse par son volume.

Exercice 5 :

Le sang est un liquide dont l'eau est le **solvant**.

Exercice 7 :

L'unité usuelle de la concentration en masse est **g.L⁻¹**.

Exercice 9 :

Un échantillon de 10 g d'aspirine est dissout dans 1,0 L d'eau. La concentration en masse d'aspirine dans la solution aqueuse est de **10,0 g.L⁻¹**.

Exercice 2 :

La **concentration en masse** d'un soda est le quotient de la masse de sucre du soda par son volume.

Exercice 4 :

Une solution aqueuse peut être obtenue par **dissolution** d'un solide dans l'eau.

Exercice 6 :

La concentration en masse d'un soluté est le quotient de la masse de soluté par le volume de **solution**.

Exercice 8 :

Pour réaliser avec précision une solution de volume $V = 50,0$ mL d'ammoniac, il faut la préparer dans une **fiolle jaugée**.

Exercice 10 :

Le solvant dans un soda pétillant est l'eau. Les deux solutés d'un soda peuvent être le sucre et le dioxyde de carbone (responsable du gaz).

Concentration en masse et préparation par dissolution

Exercice 11 :

Calcul de la concentration en masse t de sulfate de cuivre dans une solution antifongique :

$$t = \frac{m}{V}$$

or $m = 1,5$ kg = 1500 g et $V = 20,0$ L

$$\text{Donc } t = \frac{m}{V} = \frac{1500}{20,0} = 75,0 \text{ g.L}^{-1}$$

3 C.S

Exercice 12 :

Calcul de la concentration en masse t de fructose dans une solution :

$$t = \frac{m}{V}$$

or $m = 3,0$ g = et $V = 500$ mL = $500 \cdot 10^{-3}$ L

$$\text{Donc } t = \frac{m}{V} = \frac{3,0}{500 \cdot 10^{-3}} = 6,0 \text{ g.L}^{-1}$$

Exercice 14 :

On sait que $t = \frac{m}{V}$ donc $m = t \times V$

Si $t = 25$ g.L⁻¹ et $V = 200$ mL = $200 \cdot 10^{-3}$ L alors :

$$m = 25 \times 200 \cdot 10^{-3} = 5,0 \text{ g}$$

Exercice 13 :

Calcul de la concentration en masse t de poudre de lait dans le lait pour bébé :

$$t = \frac{m}{V}$$

or $m = 4,6 \text{ g}$ et $V = 30 \text{ mL} = 30 \cdot 10^{-3} \text{ L}$

$$\text{Donc } t = \frac{m}{V} = \frac{4,6}{30 \cdot 10^{-3}} = 1,5 \cdot 10^2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

Concentration en masse et préparation par dilution

Exercice 15 :

- A : Pipette jaugée ; B : Fiole jaugée 100mL ; C : éprouvette graduée 100 mL ; D : éprouvette graduée 10 mL
- Pour prélever 10 mL de solution mère de manière précise, on va utiliser une pipette jaugée de 10,0 mL.
- On va introduire ce volume de solution mère dans une fiole jaugée de 100,0 mL.
- Déterminons la concentration en masse t_{fille} de la solution fille obtenue.
On prélève 10 mL de solution mère dans une fiole jaugée de 100 mL. Le facteur de dilution vaut 10 car
 $F = V_f / V_m = 100 / 10 = 10$
On dilue la solution mère 10 fois donc la concentration en masse de la solution fille est 10 fois moins concentrée.
La concentration de la solution mère est de 10 mg/L donc la concentration de la solution fille est de 1 mg/L :
 $t_f = t_m / F = 10 / 10 = 1 \text{ mg/L}$
- La dilution sera moins précise.

Exercice 16 :

Déterminons la concentration en masse t_{fille} de la solution fille obtenue.

On prélève 20,0 mL de solution mère dans une fiole jaugée de 200,0 mL. Le facteur de dilution vaut 10 car

$$F = V_f / V_m = 200 / 20 = 10$$

On dilue la solution mère 10 fois donc la concentration en masse de la solution fille est 10 fois moins concentrée.

La concentration de la solution mère est de 4,00 g/L donc la concentration de la solution fille est de 0,400 g/L :

$$t_f = t_m / F = 4,00 / 10 = 0,400 \text{ g/L}$$

Exercice 17 :

Déterminons la concentration en masse t_{fille} de la solution fille obtenue.

On prélève 250,0 mL de solution mère dans un flacon de 2,0 L soit 2000 mL. Le facteur de dilution vaut car

$$F = V_f / V_m = 2000 / 250,0 = 8$$

On dilue la solution mère 8 fois donc la concentration en masse de la solution fille est 8 fois moins concentrée.

La concentration de la solution mère est de 96 g/L donc la concentration de la solution fille est de 12 g/L :

$$t_f = t_m / F = 96 / 8 = 12 \text{ g/L}$$

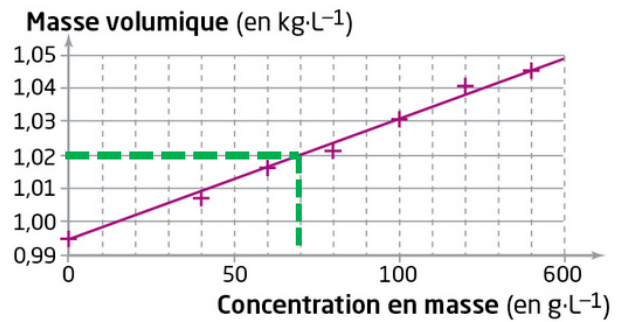
Dosage par étalonnage

Exercice 18 :

D'après les observations de la solution contenue dans le flacon A et l'échelle de teintes de différentes solutions de diiode de concentrations en masse connues, on peut dire que la concentration en masse de la solution est comprise entre 150 et 200 mg.L⁻¹.

Exercice 19 :

D'après la lecture du graphique, une solution contenant du fructose qui a une masse volumique de 1,020 kg/L a une concentration en masse de fructose de 70 g/L.



Ne pas confondre masse volumique et concentration en masse

Exercice 20 :

a. Dans le déboucheur, le solvant est l'eau est le soluté de la soude, c'est-à-dire l'hydroxyde de sodium.

b. Calculons la masse de solution m_{sol} obtenue :

$$m_{sol} = m_{eau} + m_{soude} = \rho_{eau} \times V_{eau} + m_{soude}$$

$$\rho_{eau} = 1,00 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$V_{eau} = 1,00 \text{ L}$$

$$m_{soude} = 250 \text{ g} = 250 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

$$m_{sol} = 1,00 \times 1,00 + 250 \cdot 10^{-3} = 1,250 \text{ kg} = 1250 \text{ g}$$

Calculons la masse volumique de solution ρ_{sol} obtenue :

$$\rho_{sol} = \frac{m_{sol}}{V_{sol}} = \frac{1250}{1,10} = 1,14 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

c. Calcul de la concentration en masse t en soude du déboucheur :

$$t = \frac{m_{soude}}{V_{solution}}$$

$$\text{or } m_{soude} = 250 \text{ g et } V_{solution} = 1,10 \text{ L}$$

$$\text{Donc } t = \frac{m}{V} = \frac{250}{1,10} = 2,27 \cdot 10^2 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

d. La concentration en masse est forcément inférieure à la masse volumique puisque le calcul de la masse volumique se fait avec la masse de solution et le calcul de la concentration en masse se fait à partir de la masse soude qui est forcément inférieure à celle de la solution (solution=solvant + soluté). Le volume considéré est le même dans les deux cas, il s'agit du volume de solution obtenu.

Pour les plus rapides...

UNE SOLUTION

1. L'expression de la concentration en masse de la solution commerciale est :

$$c_m = \frac{m_0}{V_0}$$

$$\text{A.N. : } c_m = \frac{2,00 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = \frac{2,00 \text{ g}}{100 \times 10^{-3} \text{ L}} = 20,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

2. La solution prélevée a la même concentration en masse que la solution de la bouteille. Par conséquent, on a $c_m = \frac{m}{V}$. En multipliant chacun des membres de

$$\text{l'égalité par } V, \text{ on établit } c_m \times V = \frac{m}{V} \times V, \text{ soit après simplification par } V:$$

$$m = c_m \times V$$

$$\text{A.N. : } m = 20,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} \times 5,0 \times 10^{-3} \text{ L} = 0,10 \text{ g}$$

3. La solution mère a un volume V' et une concentration en masse c_m . La solution fille a un volume V'' et une concentration en masse c_m'' . On a donc :

$$c_m'' = \frac{V'}{V''} \times c_m$$

$$\text{A.N. : } c_m'' = \frac{2,0 \text{ mL}}{25,0 \text{ mL}} \times 20,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = 1,6 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

On trouve $c_m'' < c_m$, ce qui est logique pour une dilution.

RÉALISER

Écrire les unités dans les étapes intermédiaires peut être utile, mais pas obligatoire. L'unité est en revanche indispensable dans l'écriture du résultat final.

RÉALISER

La valeur de m doit être donnée avec deux chiffres significatifs comme la donnée la moins précise de ce produit.

ANALYSER-RAISONNER

Bien identifier les grandeurs liées à la solution mère et celles liées à la solution fille.

VALIDER

Penser à proposer un commentaire sur la valeur numérique trouvée même si cela n'est pas explicitement demandé par l'énoncé.