

Exercices : préparation de solution – concentration massique – Correction

1. On dissout 10g de sel dans de l'eau. Le volume de la solution obtenue est de 50mL. Déterminer la concentration massique en sel de la solution obtenue. (2min)

Concentration massique de sel dans l'eau : $t = \frac{m_{sel}}{V_{solution}}$ A.N. $t = \frac{10}{0,050} = 200g.L^{-1}$

2. Quelle masse de sucre faut-il dissoudre pour fabriquer 150mL de solution d'eau sucrée à la concentration de 80g.L⁻¹ ? (2min)

Masse de sucre : $m_{sucre} = t \cdot V_{solution}$ A.N. $m_{sucre} = 80 \times 0,150 = 12 g$

3. On prépare 250,0mL de solution aqueuse de sucre par dissolution de 40,0g de sucre, puis on détermine la masse de l'eau sucrée ainsi obtenue. On trouve 265g.
Calculer la concentration massique de la solution et sa masse volumique. (4min)

Concentration massique de la solution $t = \frac{m_{sucre}}{V_{solution}}$ A.N. $t = \frac{40,0}{0,2500} = 160g.L^{-1}$

Masse volumique de la solution $\rho = \frac{m_{solution}}{V_{solution}}$ A.N. $\rho = \frac{265}{0,2500} = 1,06 \times 10^3 g.L^{-1}$

4. Sirop de menthe :

- a. Déterminer la concentration en glucide (sucre) d'un sirop de menthe en utilisant les informations de l'étiquette ci-contre. (2 min)

Concentration en glucide : $t = \frac{m_{glucide}}{V_{solution}}$
A.N. $t = \frac{70}{0,100} = 700g.L^{-1}$

- b. On verse dans un verre 30mL de sirop et on ajoute l'eau qui permet d'obtenir un volume total de 240mL.

Combien de fois le sirop a-t-il été dilué ?
Quelle est la concentration en glucide dans la solution obtenue ? (3min)

Facteur de dilution : $F = \frac{V_{fille}}{v_p}$
A.N. $F = \frac{240}{30} = 8$

Le sirop a été dilué 8 fois

Concentration de la solution fille : On sait que $F = \frac{t_{mère}}{t_{fille}}$ donc $t_{fille} = \frac{t_{mère}}{F}$
A.N. $t_{fille} = \frac{700}{8} = 87,5 g.L^{-1}$

- c. On désire préparer 1,5L de solution de même concentration que celle calculée dans la question précédente.

Quel volume de sirop faut-il diluer ? (3min)

On sait que le facteur de dilution doit être $F = 8$.

On sait également que : $F = \frac{V_{fille}}{v_p}$ d'où $v_p = \frac{V_{fille}}{F}$ A.N. $v_p = \frac{1500}{8} = 187,5 mL$

INFORMATIONS NUTRITIONNELLES		
valeurs nutritionnelles moyennes pour / povprečne hranilne vrednosti na:	100 ml	1 volume / 1 porcija (= 25 ml)
valeur énergétique / energijska vrednost	1190 kJ (280 kcal)	298 kJ (70 kcal)
protéines / beljakovine	Traces / Sledovi	Traces / Sledovi
glucides / ogljikovi hidrati dont sucres / od tega sladkorji	70 g 70 g	17,5 g 17,5 g
lipides / maščobe dont acides gras saturés / od tega nasičene maščobne kisline	Traces / Sledovi Traces / Sledovi	Traces / Sledovi Traces / Sledovi
fibres alimentaires / prehranska vlaknina	Traces / Sledovi	Traces / Sledovi
sodium / natrij	0,03 g	0,008 g

Cet emballage contient 30 volumes de 25 ml.
Pakiranje vsebuje 30 porcij 25 ml.

5. On dispose d'une solution de potasse de concentration massique $t_0 = 40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. On désire préparer 100,0 mL de solution de potasse de concentration $t_f = 2,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. Quel volume de solution mère faut-il prélever pour préparer la solution désirée ?

Solution mère	Solution fille
$t_{\text{mère}} = 40 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ $v_p = ?$	$t_{\text{fille}} = 2,0 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ $V_{\text{fille}} = 100,0 \text{ mL}$

On sait également que $F = \frac{V_{\text{fille}}}{v_p}$ et que $F = \frac{t_{\text{mère}}}{t_{\text{fille}}}$

On connaît $t_{\text{mère}}$ et t_{fille} ; on peut donc commencer par calculer F : $F = \frac{t_{\text{mère}}}{t_{\text{fille}}} = \frac{40}{2,0} = 20$

On connaît maintenant V_{fille} et F ; on peut donc calculer v_p : $v_p = \frac{V_{\text{fille}}}{F} = \frac{100}{20} = 5,0 \text{ mL}$

6. On prépare 200,0 mL de vinaigre par dissolution de 15,0 mL d'acide acétique dans l'eau. La masse volumique de l'acide acétique est de $1,05 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.
- a. Quel est le soluté ? Quel est le solvant ? Donner un autre nom pour le vinaigre. (1 min)

Le soluté est l'acide acétique ; le solvant est l'eau.

- b. Quelle masse d'acide a-t-on dissout ? (2 min)

Masse d'acide dissout : $m_{\text{acide}} = \rho \cdot V_{\text{acide}}$ A.N. $m_{\text{acide}} = 1,05 \times 15,0 = 15,8 \text{ g}$

- c. Quelle est la concentration massique de la solution ? (2 min)

Concentration massique du vinaigre : $t = \frac{m_{\text{acide}}}{V_{\text{vinaigre}}}$ A.N. $t = \frac{15,8}{0,2000} = 79 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$

- d. Quel volume de ce vinaigre faut-il prélever pour préparer 200 mL de solution 50 fois diluée.

Volume à prélever : $v_p = \frac{V_{\text{fille}}}{F}$ A.N. $v_p = \frac{200}{50} = 4,0 \text{ mL}$

7. Un vin à 12° est un vin qui contient 12 mL d'éthanol (alcool) dans 100 mL de vin. La masse volumique de l'éthanol est $\rho_{\text{eth}} = 800 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$. Calculer la concentration massique en éthanol du vin. (6 min)

L'éthanol est le soluté ; le vin est la solution.

Calcul de la masse d'éthanol dans 100 mL de solution (vin):

$m_{\text{eth}} = \rho_{\text{eth}} \cdot V_{\text{eth}}$ A.N. $m_{\text{eth}} = 800 \times 0,12 = 9,6 \text{ g}$

Calcul de la concentration massique en éthanol du vin :

On vient de voir qu'il y a 9,6 g d'éthanol dans 100 mL de vin, donc en appliquant la définition de la concentration massique :

$t = \frac{m_{\text{eth}}}{V_{\text{vin}}}$ A.N. $t = \frac{9,6}{0,100} = 96 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$

CORRECTION

1. Masse de glucose :

$$m_{glu} = C_m \cdot v_{sol} \quad \text{A.N.} \quad m_{hex} = 90 \times 50 \times 10^{-3} = 4,5g$$

2. Formule littérale : $t = \frac{m_{soluté}}{V_{solution}}$

	mSoluté	V _{solution}	t
Solution n°1	15g	0,250L	60g.L ⁻¹
Solution n°2	400g	5L	80g.L ⁻¹

Pour la solution n°3 :

Il s'agit de déterminer m_{soluté}. Le soluté étant liquide, on doit utiliser la masse volumique pour trouver sa masse :

$$m_{acide} = \rho_{acide} \cdot V_{acide} \quad \text{A.N.} \quad m_{eau} = 1,83 \times 50 = 91,5g$$

et donc $t = \frac{m_{soluté}}{V_{solution}} \quad \text{A.N.} \quad m = \frac{91,5}{0,500} = 183g$

3. Pourcentage massique en éosine :

$$\% = \frac{m_{éos}}{m_{solution}} \times 100 \quad \text{A.N.} \quad \% = \frac{2,00}{502} \times 100 = 0,398\%$$

Remarque : la masse de solution est la somme des masses de solvant et de soluté.

a. La masse volumique de l'eau est $\rho_{eau} = 1000g.L^{-1}$ (à 0°C)

Le volume d'eau est donc : $V_{eau} = \frac{m_{eau}}{\rho_{eau}} \quad \text{A.N.} \quad V_{eau} = \frac{500}{1000} = 0,500L$ soit 500mL

b. Concentration massique de la solution obtenue :

$$t = \frac{m_{éos}}{V_{sol}} \quad \text{A.N.} \quad t = \frac{0,100}{0,075} = 1,33g.L^{-1} \quad t = \frac{2,00}{0,500} = 4,00g.L^{-1}$$

4. Prélever une masse $m = C_m \cdot V$ soit $m = 10 \times 50 \times 10^{-3} = 0,50g$ de permanganate de potassium à l'aide d'une balance

La nouvelle solution étant 100 fois moins concentrée ($F = \frac{C_m}{C_m'} = \frac{10}{0,1} = 100$), il faudrait prélever 100

fois moins de soluté, soit $m' = 5mg$.

Les balances utilisées au laboratoire sont précises au centième de gramme et non au millième de gramme. Il est donc impossible de prélever cette quantité avec la précision nécessaire.

Il vaut mieux procéder à une dilution de la solution déjà préparée.

5. Concentration massique de la solution obtenue :

a. $t = \frac{m_{acét}}{V_{sol}} \quad \text{A.N.} \quad t = \frac{2 \times 0,100}{0,075} = 2,67g.L^{-1}$

$t_{acét} = \frac{m'_{acét}}{V'_{sol}} \quad \text{A.N.} \quad t_{acét} = \frac{2 \times 0,100}{0,125} = 1,60g.L^{-1}$

b. $t_{sucre} = \frac{m_{sucre}}{V} \quad \text{A.N.} \quad t_{sucre} = \frac{6}{0,125} = 48g.L^{-1}$

c. $m_{acét} = t_{sol} \cdot v_{sol}$ A.N. $m_{acét} = 1,60 \times 0,100 = 0,160g$
 soit 160mg.

6. Solution de peroxyde d'hydrogène.

a. $m_{sol} = \rho_{sol} \cdot V_{sol}$

Avec $\rho_{sol} = d \cdot \rho_{sol} = 1110 g.L^{-1}$

A.N. $m_{sol} = 1110 \times 0,500 = 555g$

b. $m_{perox} = \frac{33,0}{100} m_{sol}$ A.N. $m_{perox} = \frac{33,0}{100} \times 555 = 183,15g$

c. $t = \frac{m_{perox}}{V_{sol}}$ A.N. $t = \frac{183,15}{0,500} = 366,3g.L^{-1}$

7. Dilution :

$F = \frac{t}{t_1}$ A.N. $F = \frac{366,3}{73,3} = 5$

$v_s = \frac{V}{t_1}$ A.N. $v_s = \frac{100}{5} = 20mL$

On prélève les 20 mL avec une pipette jaugée

On introduit le prélèvement dans une fiole jaugée de 100mL

On complète au trait de jauge avec de l'eau, en ayant pris garde de bien homogénéiser préalablement.