

Correction DS MAISON 1S pour le 4/11/2015

Exercice 1 : Mag 2...

Le magnésium permet de lutter contre la nervosité, l'anxiété, les crampes et les troubles légers du sommeil. Dans le « mag2 », le magnésium apparaît sous la forme de carbonate de magnésium (Mg^{2+} ; CO_3^{2-}). Un comprimé de mag 2 contient 100 mg de «magnésium élément».

- a) Quelle quantité de matière d'ions Mg^{2+} contient un comprimé ?

$$n = m/M = 100 \cdot 10^{-3} / 24,3 \approx 4,1 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$$

$$n \approx 4,1 \text{ mmol.}$$

- b) En déduire la masse de carbonate de magnésium contenue dans un comprimé.

Masse molaire du carbonate de magnésium :

$$M' = 24,3 + 12 + 3 \times 16 = 84,3 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$m' = n \times M' \approx 4,1 \cdot 10^{-3} \times 84,3 = 0,346 \text{ g.}$$

Exercice 2 : Un sirop

On veut préparer un sirop très léger de fructose ($C_6H_{12}O_6$). Pour cela, on pèse 250 g de fructose que l'on dissout dans 2,0 L d'eau.

- a) Calculer la masse molaire du fructose.

$$M = 6M(C) + 12M(H) + 6M(O)$$

$$M = 6 \times 12 + 12 \times 1 + 6 \times 16 = 180 \text{ g.mol}^{-1}.$$

- b) Donner le protocole pour réaliser cette dilution : (*voir cours*)

- c) Quelle est la concentration en fructose de la solution obtenue :

$$n = \frac{m}{M} = \frac{250}{180} \approx 1,4 \text{ mol.}$$

$$c = \frac{n}{V} \approx \frac{1,4}{2,0} = 0,7 \text{ mol.L}^{-1}.$$

Exercice 3 : Déboucheur liquide

Une solution commerciale de déboucheur liquide pour WC contient de l'hydroxyde de sodium (soude) NaCl. Sa concentration en ce soluté est d'environ 6 mol.L⁻¹.

Quelle est la masse de soude dissoute dans une bouteille de 75 cL de cette solution ?

Quantité de matière présente dans 75 cL :

$$n = c \times V = 6 \times 75 \cdot 10^{-2} = 4,5 \text{ mol.}$$

Masse correspondant à cette quantité de matière :

$$M = M(Na) + M(Cl)$$

$$M = 23 + 35,5 = 58,5 \text{ g.mol}^{-1}.$$

$$m = n \times M = 4,5 \times 58,5 = 263,25 \text{ g.}$$

Exercice 4 : Boisson au citron...

Afin de donner une saveur acidulée à certaines boissons, on y ajoute de l'acide citrique de formule $C_6H_8O_7$.

- c) Calculer sa masse molaire moléculaire.

$$M = 6M(C) + 8M(H) + 7M(O)$$

$$M = 6 \times 12 + 8 \times 1 + 7 \times 16 = 192 \text{ g.mol}^{-1}.$$

- d) Une boisson a pour titre massique en acide citrique 30 g.L⁻¹. Quelle est la concentration molaire en acide citrique de cette boisson ?

Dans 1 L de boisson, il y a 30 g d'acide citrique.

Dans 30 g combien y a-t-il de moles ?

$$n = \frac{m}{M} = \frac{30}{192} = 0,15625 \text{ mol.}$$

Dans 1 L de boisson, il y a 0,15625 mol d'acide.

$$\text{Donc } c = \frac{n}{V_{\text{boisson}}} \approx \frac{0,15625}{1} = 0,15625 \text{ mol.L}^{-1}.$$

$$\text{En fait, } t = \frac{m}{V} = \frac{n \times M}{V} = c \times M \Rightarrow c = \frac{t}{M}$$

- e) Cette boisson existe dans différents conditionnements : cannettes, bouteilles... Quelle quantité de matière d'acide citrique trouve-t-on dans une cannette de 33 cL et dans une bouteille de 75 cL ? $n = c \times V$

$$\text{Si } V = 33 \text{ cL, alors } n = 0,15625 \times 33 \cdot 10^{-2} \approx 0,051375 \text{ mol.}$$

$$\text{Si } V = 75 \text{ cL, alors } n = 0,15625 \times 75 \cdot 10^{-2} \approx 0,1171875 \text{ mol.}$$

Exercice 5 : Solutions de fructose

On dispose d'une solution de fructose, de volume $V = 100 \text{ mL}$, contenant $0,50 \text{ mol}$ de fructose.

a) Calculer la concentration molaire c de cette solution.

$$c = \frac{n}{V} \approx \frac{0,5}{100 \cdot 10^{-3}} = 5 \text{ mol.L}^{-1}.$$

b) On ajoute à cette solution 400 mL d'eau et on agite. Calculer la concentration molaire c_1 en fructose obtenue dans cette nouvelle solution.

Le nouveau volume est $V_1 = V + 400 \text{ mL} = 500 \text{ mL}$

$$\text{Donc il faut recalculer la concentration : } c_1 = \frac{n}{V_1} \approx \frac{0,5}{500 \cdot 10^{-3}} = 1 \text{ mol.L}^{-1}.$$

c) On prélève $V_2 = 20 \text{ mL}$ de la solution ainsi obtenue. Quelle est la quantité de matière n_2 de fructose contenue dans cet échantillon ? $n_2 = c_1 \times V_2 = 1 \times 20 \cdot 10^{-3} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 0,02 \text{ mol}$.

e) On dispose maintenant d'une solution de fructose de concentration molaire $5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. On souhaite obtenir 250 mL de solution de fructose de concentration $1 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. Comment procéder ? Citer la verrerie utilisée.

Solution mère A :

concentration : $c_A = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

volume prélevé : v_A ?

nombre de moles de soluté contenues dans la solution mère : $n_A = c_A v_A$

Solution fille B :

concentration : $c_B = 1 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

volume de la solution finale : $v_B = 250 \text{ mL}$.

nombre de moles de soluté contenues dans la solution fille : $n_B = c_B v_B$

Lors d'une dilution, le nombre de moles de soluté est conservé :

$$n_A = c_A v_A = n_B = c_B v_B \Rightarrow v_A = \frac{c_B \times v_B}{c_A} = \frac{1 \cdot 10^{-3} \times 250 \cdot 10^{-3}}{5 \cdot 10^{-2}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ L} = 5 \text{ mL}.$$

On utilise **une pipette jaugée de 5 mL** pour prélever la solution mère et on l'introduit dans **une fiole jaugée de 250 mL** pour préparer la solution fille.