

## Devoir surveillé n°1 - Correction

### Exercice n°1 : Eaux gazeuses :

#### 1- L'eau Quezac

- a.  $M(\text{HCO}_3^-) = M(\text{H}) + M(\text{C}) + 3M(\text{O}) = 1,0 + 12,0 + 3 \times 16,0 = 61,0 \text{ g/mol}$
- b. On connaît la concentration en masse des ions :  $c_m = 1000 \text{ mg/L} = 1,000 \text{ g/L}$ .  
On a donc la formule  $c = \frac{c_m}{M} = \frac{1,000}{61,0} = 1,64 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$
- c. Finalement, on a :  $n = c \times V = 1,64 \cdot 10^{-2} \times 1,15 = 1,88 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$ .
- d. Cela correspond à une masse  $m = n \times M = 1,88 \cdot 10^{-2} \times 61 = 1,12 \text{ g}$

2- L'eau Saint Yorre. On a la formule  $V = n \times V_m = 3,0 \cdot 10^{-2} \times 24,5 = 0,735 \text{ L}$ .

### Exercice n°2 : Recyclage d'une solution de bouillie bordelaise

- 1) Le spectre d'absorbance indique que le sulfate de cuivre absorbe au maximum pour une longueur d'ondes proche de 800 nm, soit le rouge. L'espèce ionique aura donc la couleur complémentaire correspondante, diamétralement opposée sur le cercle chromatique : **le cyan**.
- 2) Des solutions étalons sont des solutions dont on connaît exactement la concentration en quantité de matière.
- 3) 810 nm correspond à la longueur d'onde du maximum d'absorption : c'est là que l'on fait les mesures d'absorbance car les mesures seront les plus précises.
- 4) Calcul pour la solution S<sub>1</sub> : On procède à une dilution.

Solution mère S<sub>0</sub> :

$$C_0 = 0,040 \text{ mol.L}^{-1}$$

V<sub>0</sub> = ? à prélever

Solution fille S<sub>1</sub> :

$$C_1 = 0,020 \text{ mol.L}^{-1}$$

V<sub>F</sub> = 10,0 mL

Au cours d'une dilution la quantité de matière de soluté se conserve :  $n_0 = n_1$ .

$$C_0 \cdot V_0 = C_1 \cdot V_F \rightarrow V_0 = \frac{C_1 \times V_F}{C_0} \rightarrow V_0 = \frac{0,020 \times 10,0}{0,40} = 5,0 \text{ mL}$$

- 5) Prélever 2,0 mL de la solution S<sub>0</sub> à l'aide d'une pipette jaugée de 2,0 mL. L'introduire dans une fiole jaugée de 10,0 mL. Compléter avec de l'eau distillée jusqu'aux  $\frac{3}{4}$ . Agiter puis remplir jusqu'au trait de jauge
- 6) Voir cours pour la réponse.
- 7) Il y a une relation de proportionnalité entre l'**absorbance A** (sans unité) et **concentration C** (mol.L<sup>-1</sup>). On a donc une relation de la forme  $A = \varepsilon \times l \times c = k \times c$ .  
 $\varepsilon$  est le coefficient d'absorption molaire, en L.mol<sup>-1</sup>.cm<sup>-1</sup> et l est l'épaisseur de la solution traversée en cm.

Dans notre cas, on voit que les points de mesures sont correctement alignés sur une droite passant par l'origine du repère. Ce qui montre que la relation entre A et C est modélisée par une fonction linéaire, la relation de proportionnalité entre concentration et absorbance est validée et le coefficient k est indiqué près de la droite **k = 13,9 L.mol<sup>-1</sup>**.

- 8) La limite de rejet est, d'après les données, une concentration en masse d'ions cuivre Cu<sup>2+</sup>,  
C<sub>m</sub> = 0,5 mg.L<sup>-1</sup>.

1<sup>ère</sup>

L'absorbance mesurée de la solution S' est  $A' = 0,120$ , on en déduit sa concentration en quantité de matière par lecture graphique :  $c' = 8 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

La solution S est 20 fois plus concentrée, on a donc  $C = 20.C' \rightarrow C = 0,16 \text{ mol.L}^{-1}$ .

9) On obtient donc finalement la concentration en masse  $C_m = C.M_{\text{Cu}}$

$$C_m = 10,2 \text{ g.L}^{-1}$$

On se trouve une valeur très au-dessus de la concentration maximale acceptable pour un rejet dans à l'évier. Il conviendra donc de faire recycler l'excédent de solution S.

### Exercice n°3 : Biologique ou non

On calcule la quantité de matière de l'élément cuivre présent dans les 100 L de bouillie bordelaise : On peut écrire  $n = c \times V = 8,0.10^{-2} \times 100 = 8,0 \text{ mol}$

Calculons la masse de solution que cela représente :

$$m = n \times M = 8,0 \times 63,5 = 5,1.10^2 \text{ g}$$

Or la solution contient 20 % d'élément cuivre, soit une masse :

$$m_{\text{Cu}} = 0,20 \times m = 0,20 \times 5,1.10^2 = 1,0.10^2 \text{ g}$$

L'agriculteur a le droit à 6 kg par an, soit  $\frac{6000}{1,0.10^2} = 60$

Il pourra faire 60 traitements pour ne pas dépasser la dose des 6kg de cuivre annuelle.

Barème :      calculs 3

                  Phrases de liaisons : 0,5

                  Cohérence du résultat : 0,5