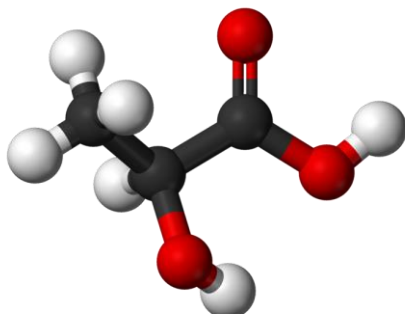


Correction du sujet zéro pour entraînement au QCM de chimie

Exercice 1 :



QCM 1 : L'oxygène est modélisé par une sphère rouge.

QCM 2 : Le carbone ${}_6\text{C}$ peut faire 4 liaisons.

QCM 3 : La formule brute de cette molécule s'écrit : $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$.

QCM 4 : La masse molaire de cette molécule est :

$$M = 3 M(\text{C}) + 6 M(\text{H}) + 3 M(\text{O}) = \mathbf{90 \text{ g/mol.}}$$

QCM 5 : Cette molécule contient un groupe hydroxyle – OH et un groupe carboxyle – COOH.

Exercice 2 :

QCM 1 : Une solution d'acide chlorhydrique a pour formule : $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$.

QCM 2 : Cette solution est plus dense que l'eau car $1,198 > 1,0$.

QCM 3 : Le pictogramme apposé sur l'étiquette de cette solution signifie que cette solution est corrosive.

QCM 4 : 1 L de cette solution pèse :

Signification de $d = 1,198 \rightarrow$ 1 L de solution pèse $d = \mathbf{1,189 \text{ kg} = 1,189 \cdot 10^3 \text{ g}}$

QCM 5 : La concentration molaire de cette solution est :

Signification de $p = 40\% \rightarrow$ dans 100g de solution il y a 40g de HCl

$$\text{Concentration molaire : } C = \frac{n}{V} = \frac{m}{M \times V}$$

Recherchons m : $V = 1 \text{ L}$ de solution pèse d (g) correspondant à m (g) de HCl

100 (g) 40 (g) de HCl

donc $m = d \times 40 / 100 = d \times p$; alors $C = \frac{d \times p}{M \times V}$; AN : $C = (1189 \times 40 / 100) / (36,47 \times 1) = 13,14 \text{ mol.L}^{-1}$

.....**13,14**..... mol/L

Exercice 3 :

QCM 1 : Le chlorure de fer (III) est un solide :

- ionique ;
- hexahydraté.

QCM 2 : La solution obtenue est orange. Cette solution absorbe donc :

- dans le visible ;
- dans le bleu ;

QCM 3 : Les pictogrammes apposés sur l'étiquette de cette solution signifient que cette solution est :

- irritante ;
- corrosive.

QCM 4 : La masse molaire de cette molécule vaut :

$$M(\text{FeCl}_3, 6 \text{H}_2\text{O}) = 56 + 35,5 \times 3 + 6(1,0 \times 2 + 16) = 56 + 106,5 + 108$$

$$M(\text{FeCl}_3, 6 \text{H}_2\text{O}) = \mathbf{270,5 \text{ g / mol}}$$

QCM 5 : La concentration molaire en ions chlorure est égale à :

$$C_m = m / V = \mathbf{270 \text{ g.L}^{-1}} \quad \text{et} \quad C = C_m / M = \mathbf{1,0 \text{ mol.L}^{-1}}.$$

$$[\text{Fe}^{3+}] = 1 \times C = \mathbf{1,0 \text{ mol.L}^{-1}} ; \quad \text{et} \quad [\text{Cl}^-] = 3 \times C = \mathbf{3,0 \text{ mol.L}^{-1}}.$$

QCM 6 : La concentration en masse de solide est :

- 270 g/L.

Exercice 4 :

QCM 1 : Quel test permet de mettre en évidence le dioxygène de l'air :

- test avec une bûchette incandescente.

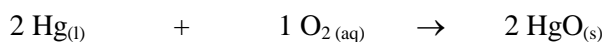
QCM 2 : A température ambiante, le mercure est un :

- liquide ;

QCM 3 : La fusion est :

- le passage de l'état solide à l'état liquide.

QCM 4 : Quelle équation chimique modélise cette réaction :



QCM 5 : Les quantités de matière initiales sont :

$$n_{\text{Hg},i} = m_{\text{Hg}} / M_{\text{Hg}} = 100,5/201 = \mathbf{0,5000 \text{ mol}} \quad \text{et} \quad n_{\text{O}_2,i} = m_{\text{O}_2} / M_{\text{O}_2} = 0,16/32 = \mathbf{5,0 \times 10^{-3} \text{ mol}}$$

QCM 6 : La masse de produit formé est :

Tableau d'avancement (non obligatoire) :

Equation chimique		2 Hg _(l) + 1 O _{2(aq)} → 2 HgO _(s)		
Etat système	Av ^l (mol)	Quantités de matière en mol		
EI	0	n _i (Hg) = 5,0.10 ⁻¹	n _i (O ₂) = 5,0×10 ⁻³	0
EC	x	n _i (Hg) - 2x	n _i (O ₂) - 1x	+ 2x
EF	x _{max} = 5,0.10 ⁻³	n _i (Hg) - 2x _{max} = 4,9.10 ⁻² mol	n _i (O ₂) - 1x _{max} = 0	2x _{max} = 1,0.10 ⁻² mol

Recherche de x_{max} :

- Soit le réactif limitant est Fe²⁺ :

$$D'où : n_i(\text{Hg}) - 2x_{\text{max}1} = 0$$

$$5,000.10^{-1} - 2x_{\text{max}1} = 0$$

$$x_{\text{max}1} = 2,500.10^{-1} \text{ mol}$$

- Soit le réactif limitant est HO⁻ :

$$D'où : n_i(\text{O}_2) - 1x_{\text{max}2} = 0$$

$$5,0 \times 10^{-3} - 1x_{\text{max}2} = 0$$

$$x_{\text{max}2} = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

or, $x_{\text{max}2} < x_{\text{max}1}$ d'où $x_{\text{max}} = x_{\text{max}2} = 5,0.10^{-3} \text{ mol}$ et O₂ est le réactif limitant.

Bilan de matière à l'EF :

$$n_i(\text{O}_2) = \mathbf{0 \text{ mol}} ;$$

$$n_i(\text{Hg}) = n_i(\text{Hg}) - 2x_{\text{max}} = 5,000.10^{-1} - 2 \times 5,0 \times 10^{-3} = \mathbf{4,9.10^{-1} \text{ mol}} ;$$

$$n_i(\text{HgO}) = 2x_{\text{max}} = 2 \times 5,0 \times 10^{-3} = \mathbf{1,0.10^{-2} \text{ mol}}.$$

$$1. \quad M(\text{HgO}) = M(\text{Hg}) + M(\text{O}) = 201 + 16 = 217 \text{ g/mol}$$

$$d'où \quad m(\text{HgO}) = n(\text{HgO}) \times M(\text{HgO}) = 1,0.10^{-2} \times 217 = \mathbf{2,2 \text{ g}}$$

Ecart Relatif = $\frac{|2,17 - 2,15|}{2,17} = 9,2 \times 10^{-3}$, soit moins de 1% d'écart entre l'expérience et la valeur théorique.

Exercice 5 :

QCM 1 : La concentration en masse de KMnO_4 (en mg/litre) d'une solution S dont on donne la concentration en Mn (1000 mg/litre) est :

$$C_m(\text{Mn}) = 1000 \text{ mg/L} \quad \text{d'où : } n(\text{Mn}) = m/M(\text{Mn}) = 1,82 \cdot 10^{-2} \text{ mol pour 1L}$$

et $n(\text{Mn}) = n(\text{KMnO}_4)$ car 1 seul Mn dans chaque espèce

$$\text{Alors } m(\text{KMnO}_4) = n(\text{Mn}) \times M(\text{KMnO}_4) = 2878 \text{ mg pour 1L}$$

D'où : $C_m(\text{KMnO}_4) = 2878 \text{ mg/L}$

QCM 2 : Que vaut le volume de solution S nécessaire pour préparer 100,0 mL d'une solution diluée 50 fois notée S' :

$$\text{Le facteur de dilution } F \text{ vaut } 50 : \text{ soit } F = V_{\text{fil}} / V_{\text{mère}} = 50 \text{ d'où } V_{\text{mère}} = 100/50 = \underline{2,0 \text{ mL}}$$

QCM 3 : On note S' la solution S diluée 50 fois. Donner la valeur de la concentration de la solution étalon 3 du tableau :

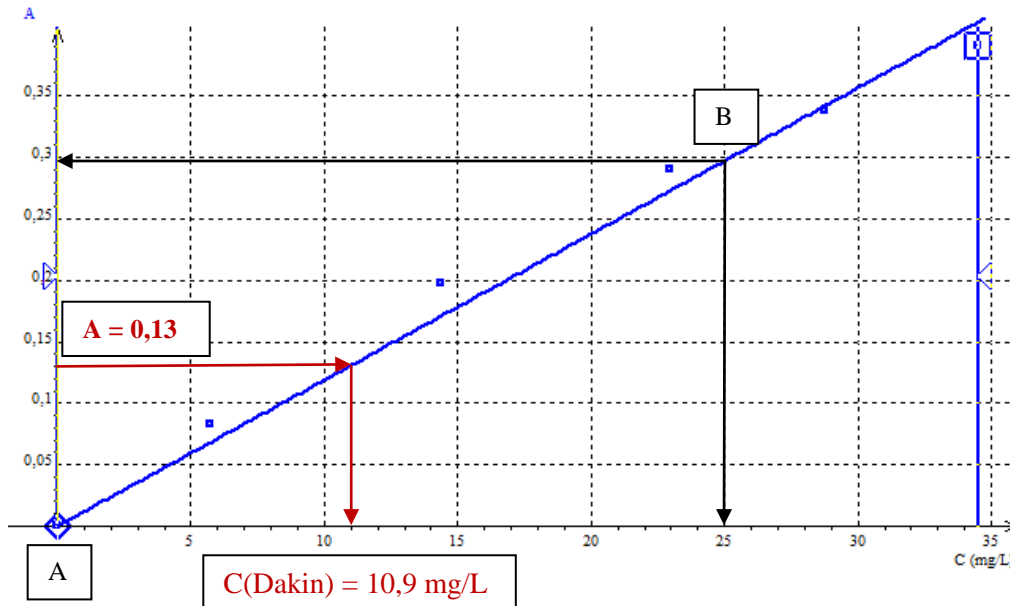
$$\text{Dilution par } 50 : C_m'(\text{KMnO}_4) = 2878 / 50 = \underline{57,56 \text{ mg/L}}$$

Nouvelle dilution d'après tableau :

$$C_m \times V = C_m' \times V' \quad \text{D'où : } C_m' = 57,56 \times 0,8 / 2 = \underline{23,0 \text{ mg/L}}$$

	KMnO₄ solution B (mL)	Eau (mL)	KMnO₄ Concentration [mg/L]
1	0	2,000	0
2	0.200	1.800	5,76
3	0.500	1.500	14,4
4	0.800	1.200	23,0
5	1.000	1,000	28,8
6	1,200	0.800	34,5

QCM 4 : Quelle est la valeur du coefficient directeur de la courbe d'étalonnage ?



Nous avons une droite de type linéaire d'équation $A = k \times C$ (ou $y = k \times x$).

Pour calculer le coefficient directeur k , on prend deux points A et B qui passent par la droite :

$$k = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\Delta A}{\Delta C} = \frac{A(B) - A(A)}{C(B) - C(A)} = \frac{0,295 \text{ (sans unité)}}{0,025 \text{ (}\frac{g}{L}\text{)}} = 11,8 \text{ L/g} \approx 11,9 \text{ L/g}$$

QCM 5 : On mesure l'absorbance de l'eau de Dakin. On trouve : $A(\text{Dakin}) = 0,13$. Quelle est la concentration en masse de KMnO_4 de l'eau de Dakin ?

10,9 mg/L.

QCM 6 : Sachant que sur l'étiquette, on peut lire : concentration en $\text{KMnO}_4 = 10 \text{ mg/L}$. Quelle est l'écart relatif correspondant ?

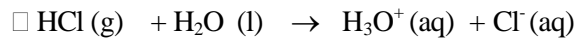
9,0 % ;

Ecart Relatif = $\frac{|10,9 - 10|}{10} = 9,0 \times 10^{-2}$, soit moins de 9,0 % d'écart entre l'expérience et la valeur indiquée par l'étiquette.

Exercice 6 :

Soit, à 25°C, une solution d'acide chlorhydrique (acide fort) à $6,3 \times 10^{-4}$ mol/L.

QCM 1 : Quelle est l'équation de mise en solution de HCl correcte :



QCM 2 : Quel est le pH de cette solution ? Acide fort : donc $[\text{H}_3\text{O}^+]_f = C$

pH = $-\log [\text{H}_3\text{O}^+]_f = -\log C = -\log (6,3 \times 10^{-4}) = \mathbf{3,2}$

QCM 3 : Quelle est la valeur de la concentration en ions hydroxyde de cette solution ?

$$[\text{H}_3\text{O}^+]_f \times [\text{HO}^-]_f = 1 \times 10^{-14} = K_e \text{ à } 25 \text{ °C}$$

$$[\text{HO}^-]_f = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]_f} = \frac{10^{-14}}{6,3 \times 10^{-4}} = \mathbf{1,6 \cdot 10^{-11} \text{ mol/L}}$$