

A- CHIMIE : (08 Points)

Partie A : Vérification des connaissances. (04 Points)

I- Questions à réponses courtes : (01 Point)

a) L'étalonnage d'un pH - mètre (ou l'analyse chimique en biologie, en médecine.

b) $N = N_0 e^{-\lambda t}$ ou

$$N = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} t}$$

0,5 Pt

0,5 Pt

II- Texte à trous : (01 Point)

Pendant le dosage redox, il y a réaction entre l'oxydant et le réducteur ; la fin de la réaction est caractérisée par le changement du nombre d'oxydation de leur élément commun et l'apparition d'une coloration spécifique.

1 Pt

III- Questions à alternatives vrai ou faux : (02 Points)

a) Vrai.

0,5 Pt

c) Faux.

0,5 Pt

b) Vrai.

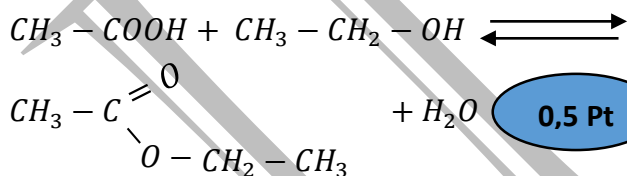
0,5 Pt

d) Faux.

0,5 Pt

Partie B : Application des connaissances. (04 Points)

1) J'écris l'équation de la réaction d'estérification :



0,5 Pt

2) Je détermine :

a) les quantités a (mol) et b (mol) additionnées dans ce mélange :

$$a + b = 2 \text{ et } r_{\text{est}} = \frac{n_{\text{est}}^f}{n_o} = \frac{n_{\text{est}}^f}{a} \text{ avec } n_o = a$$

Or $n_{\text{est}}^f = \frac{m_{\text{est}}^f}{M_{\text{est}}^f}$ on a :

$$a = \frac{n_{\text{est}}^f}{r_{\text{est}}} = \frac{m_{\text{est}}^f}{M_{\text{est}}^f \cdot r_{\text{est}}}$$

0,25 Pt

$$\text{AN : } a = \frac{37}{88 \times 0,75} = 0,56060606$$

$$a \approx 0,56 \text{ mol}$$

0,25 Pt

$$a = b = 2 \Rightarrow$$

$$b = 2 - a$$

0,25 Pt

$$\text{AN : } b = 2 - 0,56060606 = 1,439393939$$

$$b \approx 1,4 \text{ mol}$$

0,25 Pt

b) la masse du mélange initial réalisé :

$$m_{\text{mél}}^i = m_{\text{ac}}^i + m_{\text{al}}^i \text{ avec } m_{\text{ac}}^i = b \cdot M_{\text{ac}} \text{ et } m_{\text{al}}^i = a \cdot M_{\text{al}}$$

$$\text{AN : } m_{\text{mél}}^i = (0,56060606) \times 46 + (1,439393939) \times 60$$

$$m_{\text{mél}}^i = a \cdot M_{\text{al}} + b \cdot M_{\text{ac}}$$

0,25 Pt

$$= 112,1515151$$

$$m_{\text{mél}}^i \approx 112,2 \text{ g}$$

0,25 Pt

c) le volume de l'éthanol utilisé :

$$d = \frac{\rho_{\text{al}}}{\rho_{\text{eau}}} \Rightarrow \rho_{\text{al}} = d \cdot \rho_{\text{eau}} \Rightarrow \frac{m_{\text{al}}}{V_{\text{al}}} = d \cdot \rho_{\text{eau}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{al}} = \frac{m_{\text{al}}}{d \cdot \rho_{\text{eau}}} \text{ avec } m_{\text{al}}^i = a M_{\text{al}} \text{ on a :}$$

$$V_{\text{al}} = \frac{a \cdot M_{\text{al}}}{d \cdot \rho_{\text{eau}}}$$

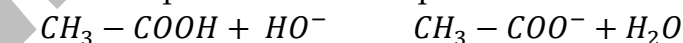
0,25 Pt

$$\text{AN : } V_{\text{al}} = \frac{(0,56060606) \times 46}{0,8 \times 1000} = 0,032234848$$

$$V_{\text{al}} \approx 0,03 \text{ L}$$

0,25 Pt

3) Je calcule le volume d'hydroxyde de potassium nécessaire pour atteindre l'équivalence :



À l'équivalence, $n_{\text{ac}}^p = n_{\text{b}}^p \Rightarrow C_{\text{b}} \cdot V_{\text{b}}$ or

$$\frac{n_{\text{ac}}^p}{n_{\text{ac}}^{\text{eq}}} = \frac{V_{\text{p}}}{V_{\text{T}}} \Rightarrow n_{\text{ac}}^{\text{eq}} = \frac{n_{\text{ac}}^p \cdot V_{\text{T}}}{V_{\text{p}}} ; n_{\text{ac}}^p = C_{\text{b}} \cdot V_{\text{b}} \text{ et}$$

$$V_{\text{p}} = \frac{1}{10} V_{\text{T}} \Rightarrow n_{\text{ac}}^{\text{eq}} = \frac{C_{\text{b}} \cdot V_{\text{b}} \cdot V_{\text{T}}}{\frac{1}{10} V_{\text{T}}} = 10 \cdot C_{\text{b}} \cdot V_{\text{b}} \Rightarrow$$

$$V_{\text{b}} = \frac{n_{\text{ac}}^{\text{eq}}}{10 \cdot C_{\text{b}}} \text{ avec } n_{\text{ac}}^i = b \text{ et } n_{\text{est}}^f = \frac{m_{\text{est}}^f}{M_{\text{est}}^f}$$

$$V_{\text{b}} = \frac{b \cdot M_{\text{est}}^f - m_{\text{est}}^f}{10 \cdot C_{\text{b}} \cdot M_{\text{est}}^f}$$

0,75 Pt

$$\text{AN : } V_{\text{b}} = \frac{(1,439393939) \times 88 - 37}{10 \times 1 \times 88} = 0,1018939395$$

$$V_{\text{b}} \approx 0,10 \text{ L}$$

0,25 Pt

4) Je calcule la constante d'équilibre K :

$$K = \frac{(n_{est}^f)^2}{(n_{ac}^i - n_{est}^f)(n_{al}^i - n_{est}^f)} \text{ avec } n_{ac}^i = b ; n_{al}^i = a$$

$$\text{et } n_{est}^f = \frac{m_{est}^f}{M_{est}^f}$$

$$K = \frac{\left(\frac{m_{est}^f}{M_{est}^f}\right)^2}{\left(b - \frac{m_{est}^f}{M_{est}^f}\right)\left(a - \frac{m_{est}^f}{M_{est}^f}\right)}$$

$$= \frac{\left(\frac{m_{est}^f}{M_{est}^f}\right)^2}{\left(\frac{bM_{est}^f - m_{est}^f}{M_{est}^f}\right)\left(\frac{aM_{est}^f - m_{est}^f}{M_{est}^f}\right)}$$

$$K = \frac{m_{est}^f}{(bM_{est}^f - m_{est}^f)(aM_{est}^f - m_{est}^f)} \quad \text{0.25 Pt}$$

$$\text{AN : } K = \frac{(37)^2}{(1,4 \times 88 - 37)(0,56 \times 88 - 37)} = 1,005169021$$

$$K \approx 1,0 \quad \text{0.25 Pt}$$

B- PHYSIQUE : (12 Points)

Partie A : Vérification des connaissances. (04 Points)

I- Questions à réponses construites : (01 Point)

La longueur d'onde est la distance parcourue par une onde pendant une période.

1 Pt

II- Réarrangement : (01 Point)

Le déplacement du point M est égal à la somme géométrique des déplacements qu'aurait le point M s'il était soumis séparément aux deux vibrations venant de deux sources.

III- Questions à choix multiples : (01 Point)

$$1 = c \quad \text{0.5 Pt}$$

$$3 = \text{Annulée} \quad \text{1 Pt}$$

$$2 = b \quad \text{0.25 Pt}$$

$$4 = b \quad \text{0.25 Pt}$$

Partie B : Application des connaissances. (04 Points)

1) a) Je calcule la longueur d'onde seuil λ_o :

$$v_o = \frac{c}{\lambda_o} \Rightarrow \lambda_o = \frac{c}{v_o} \quad \text{0.5 Pt}$$

$$\text{AN : } \lambda_o = \frac{3.10^8}{5,45.10^{14}} = 0,00000055$$

$$\lambda_o = 5,50.10^{-7} \text{ m} = 550 \text{ nm} \quad \text{0.25 Pt}$$

b) Je détermine la longueur d'onde capable de provoquer l'émission des électrons :

$\lambda_1 < \lambda_o$, c'est donc la longueur d'onde

$$\lambda_1 = 500 \text{ nm} \quad \text{0.5 Pt}$$

2) Je détermine :

a) le travail d'extraction en eV :

$$W_o = \frac{h \cdot C}{\lambda_o} \quad \text{0.25 Pt}$$

$$\text{AN : } W_o = \frac{6,62.10^{-34} \times 3.10^8}{5,50.10^{-7} \times 1,6.10^{-19}} = 2,2549375$$

$$W_o \approx 2,26 \text{ eV} \quad \text{0.25 Pt}$$

Ou bien :

$$W_o = h \cdot v_o$$

$$\text{AN : } W_o = \frac{6,62.10^{-34} \times 5,45.10^{14}}{1,6.10^{-19}} = 2,2549375$$

$$W_o \approx 2,26 \text{ eV}$$

b) la vitesse maximale d'électrons émis :

D'après la conservation de l'énergie :

$$W_1 = W_o + E_{c_{max}} \Rightarrow E_{c_{max}} = W_1 - W_o \Rightarrow$$

$$\frac{1}{2} m_e V_{max}^2 = \frac{h \cdot C}{\lambda_1} - W_o$$

$$V_{max} = \sqrt{\frac{2}{m_e} \cdot \left(\frac{h \cdot C}{\lambda_1} - W_o \right)} \quad \text{0.5 Pt}$$

$$\text{AN : } V_{max} =$$

$$\sqrt{\frac{2}{9,1.10^{-31}} \times \left(\frac{6,62.10^{-34} \times 3.10^8}{5.10^{-7}} - 3,61.10^{-19} \right)}$$

$$= 282064,6018$$

$$V_{max} \approx 2,82.10^5 \text{ m/s} \quad \text{0.25 Pt}$$

c) le potentiel d'arrêt de la cellule :

$$E_{c_{max}} = e \cdot U_o \Rightarrow \frac{1}{2} m_e V_{max}^2 = e \cdot U_o$$

$$U_o = \frac{m_e V_{max}^2}{2 \cdot e} \quad \text{0.5 Pt}$$

$$\text{AN : } U_o = \frac{9,1.10^{-31} \times (2,82.10^5)^2}{2 \times 1,6.10^{-19}} = 0,22625$$

$$U_o \approx 0,23 \text{ V} \quad \text{0.25 Pt}$$

d) le rendement quantique de la cellule :

$$r = \frac{n_e}{N} \Rightarrow \begin{cases} I_s = n_e \cdot e \\ \wp = N \cdot W_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n_e = \frac{I_s}{e} \\ N = \frac{\wp}{W_1} = \frac{\wp \cdot \lambda_1}{h \cdot c} \end{cases}$$

$$r = \frac{I_s \cdot h \cdot c}{e \cdot \wp \cdot \lambda_1}$$

0,5 Pt

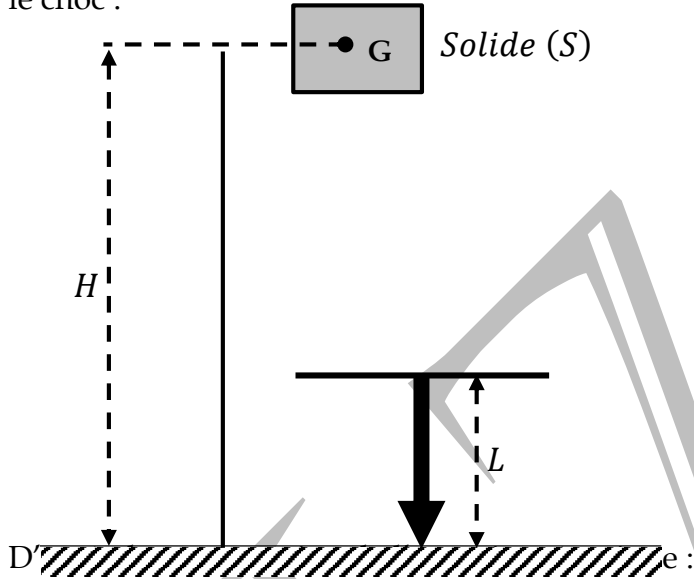
$$\text{AN : } r = \frac{2,5 \cdot 10^{-3} \times 6,62 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19} \times 1 \times 500 \cdot 10^{-9}} = 0,00620625$$

$$r \approx 0,62 \%$$

0,25 Pt

Partie C : Résolution d'un problème. (05 Points)

1) a) Je calcule la vitesse V du solide (S) juste avant le choc :



$$E_{Mf} = E_{Mi} \Rightarrow$$

$$E_{Cf} + E_{Pf} = E_{Ci} + E_{Pi}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} M V_f^2 + M g h_f = \frac{1}{2} M V_i^2 + M g h_i$$

$$\text{À } t = 0 ; V_i = 0 \text{ et À } t_f ; h_f = 0 \text{ d'où}$$

$$\frac{1}{2} M V_f^2 = M g h_i \Rightarrow V_f = \sqrt{2 g h_i} \text{ or } h_i = H - L$$

$$\text{Alors } V_f = \sqrt{2 g (H - L)}$$

0,75 Pt

$$\text{AN : } V_f = \sqrt{2 \times 10 \times (2,85 - 0,10)} = 7,416198487$$

$$V_f \approx 7,4 \text{ m.s}^{-1}$$

0,25 Pt

b) Vitesse V du système après le choc :

D'après la conservation de la quantité de

$$\text{mouvement : } \vec{p}_{av} = \vec{p}_{ap} \Rightarrow M \vec{V} = (M + m) \vec{V}'$$

$$\Rightarrow \vec{V}' = \frac{M}{M + m} \vec{V} \Rightarrow$$

$$V' = \left(\frac{M}{M + m} \right) \cdot V$$

0,5 Pt

$$\text{AN : } V' = \left(\frac{500}{500 + 50} \right) \times 7,416198487$$

$$= 6,741998625$$

$$V' \approx 6,7 \text{ m.s}^{-1}$$

0,25 Pt

c) Je déduis l'énergie cinétique :

$$E_c = \frac{(M + m) \cdot V'^2}{2}$$

0,5 Pt

$$\text{AN : } E_c = \frac{(500 + 50)}{2} \times (6,741998625)^2 = 12500$$

$$E_c = 1,25 \cdot 10^4 \text{ J}$$

0,25 Pt

2) a) Je détermine la valeur de l'accélération :

$$V_f^2 - V_i^2 = 2aL, \text{ à l'arrêt } V_f = 0, \text{ il vient que}$$

$$-V_i^2 = V'^2 = 2aL \text{ avec } V_i = V'$$

$$a = -\frac{V'^2}{2L}$$

0,5 Pt

$$\text{AN : } a = -\frac{(6,741998625)^2}{2 \times 0,10} = -227,2727273$$

$$a \approx -2,3 \cdot 10^2 \text{ m.s}^{-2}$$

0,25 Pt

b) Je calcule la durée Δt de l'opération :

$$V_f = a \Delta t + V_i \text{ à l'arrêt } V_f = 0 \text{ et } V_i = V'$$

$$\Delta t = -\frac{V'}{a}$$

0,5 Pt

$$\text{AN : } \Delta t = -\frac{6,741998625}{(-227,2727273)} = 0,029664793$$

$$\Delta t \approx 0,03 \text{ s}$$

0,25 Pt

c) Je détermine la valeur de l'intensité R de la réaction \vec{R} :

$$I = \Delta P = \sum \vec{F} \cdot \Delta t \Rightarrow \Delta P = (P - R) \cdot \Delta t$$

$$\Delta P = [(M + m) \cdot g - R] \cdot \Delta t$$

$$R = (M + m) \cdot \left(g + \frac{V'}{\Delta t} \right)$$

0,5 Pt

$$\text{AN : } R = (500 + 50) \left(10 + \frac{6,74}{0,03} \right)$$

$$R \approx 1,3 \cdot 10^5 \text{ N}$$

0,5 Pt

FIN