

## TERMINALE C

## 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).

$$b) N = N_0 e^{-\lambda t} \text{ ou } N = N_0 e^{-\frac{\ln 2}{T} t}$$

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.

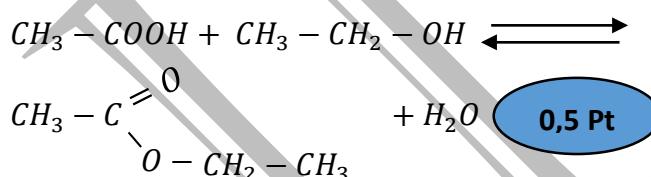
0,5 Pt

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 :

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

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

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

0,25 Pt

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

 $a \approx 0,56 mol$ 

0,25 Pt

$$a = b = 2 \Rightarrow b = 2 - a$$

0,25 Pt

$$AN : b = 2 - 0,56060606 = 1,439393939$$

$$b \approx 1,4 mol$$

0,25 Pt

b) la masse du mélange initial réalisé :

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

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

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

0,25 Pt

$$= 112,1515151$$

$$m_{mél}^i \approx 112,2 g$$

0,25 Pt

c) le volume de l'éthanol utilisé :

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

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

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

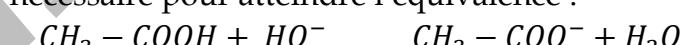
0,25 Pt

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

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

0,25 Pt

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

À l'équivalence,  $n_{ac}^p = n_b \Rightarrow C_b \cdot V_b$  or

$$\frac{n_{ac}^p}{n_{ac}^{\text{éq}}} = \frac{V_p}{V_T} \Rightarrow n_{ac}^{\text{éq}} = \frac{n_{ac}^p \cdot V_T}{V_p}; n_{ac}^p = C_b \cdot V_b \text{ et}$$

$$V_p = \frac{1}{10} V_T \Rightarrow n_{ac}^{\text{éq}} = \frac{C_b \cdot V_b \cdot V_T}{\frac{1}{10} \cdot V_T} = 10 \cdot C_b \cdot V_b \Rightarrow$$

$$V_b = \frac{n_{ac}^{\text{éq}}}{10 \cdot C_b} \text{ avec } n_{ac}^i = b \text{ et } n_{est}^f = \frac{m_{est}^f}{M_{est}^f}$$

$$V_b = \frac{b \cdot M_{est}^f - m_{est}^f}{10 \cdot C_b \cdot M_{est}^f}$$

0,75 Pt

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

$$V_b \approx 0,10 L$$

0,25 Pt

4) Je calcule la constante d'équilibre  $K$  :

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

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

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

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

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

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

$$K \approx 1,0$$

## 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.

#### 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 =  $c$  0,5 Pt

3 = Annulée 1 Pt

2 =  $b$  0,25 Pt

4 =  $b$  0,25 Pt

### Partie B : Application des connaissances. (04 Points)

#### 1) a) Je calcule la longueur d'onde seuil $\lambda_o$ :

$$\nu_o = \frac{c}{\lambda_o} \Rightarrow \lambda_o = \frac{c}{\nu_o}$$

$$\text{AN : } \lambda_o = \frac{3,10^8}{5,45 \cdot 10^{14}} = 0,00000055$$

$$\lambda_o = 5,50 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 550 \text{ nm}$$

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

$$\lambda_1 = 500 \text{ nm}$$

0,5 Pt

#### 2) Je détermine :

##### a) le travail d'extraction en eV :

$$W_o = \frac{h \cdot C}{\lambda_o}$$

0,25 Pt

$$\text{AN : } W_o = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3,10^8}{5,50 \cdot 10^{-7} \times 1,6 \cdot 10^{-19}} = 2,2549375$$

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

0,25 Pt

Ou bien :

$$W_o = h \cdot \nu_o$$

$$\text{AN : } W_o = \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 5,45 \cdot 10^{14}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 2,2549375$$

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

#### b) la vitesse maximale d'électrons émis :

D'après la conservation de l'énergie :

$$W_1 = W_o + E_{Cmax} \Rightarrow E_{Cmax} = W_1 - W_o \Rightarrow$$

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

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

0,5 Pt

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

$$\sqrt{\frac{2}{9,1 \cdot 10^{-31}} \times \left( \frac{6,62 \cdot 10^{-34} \times 3,10^8}{5 \cdot 10^{-7}} - 3,61 \cdot 10^{-19} \right)} = 282064,6018$$

$$V_{max} \approx 2,82 \cdot 10^5 \text{ m/s}$$

0,25 Pt

#### c) le potentiel d'arrêt de la cellule :

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

$$U_o = \frac{m_e V_{max}^2}{2 \cdot e}$$

0,5 Pt

$$\text{AN : } U_o = \frac{9,1 \cdot 10^{-31} \times (2,82 \cdot 10^5)^2}{2 \times 1,6 \cdot 10^{-19}} = 0,22625$$

$$U_o \approx 0,23 \text{ V}$$

0,25 Pt

#### d) le rendement quantique de la cellule :

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

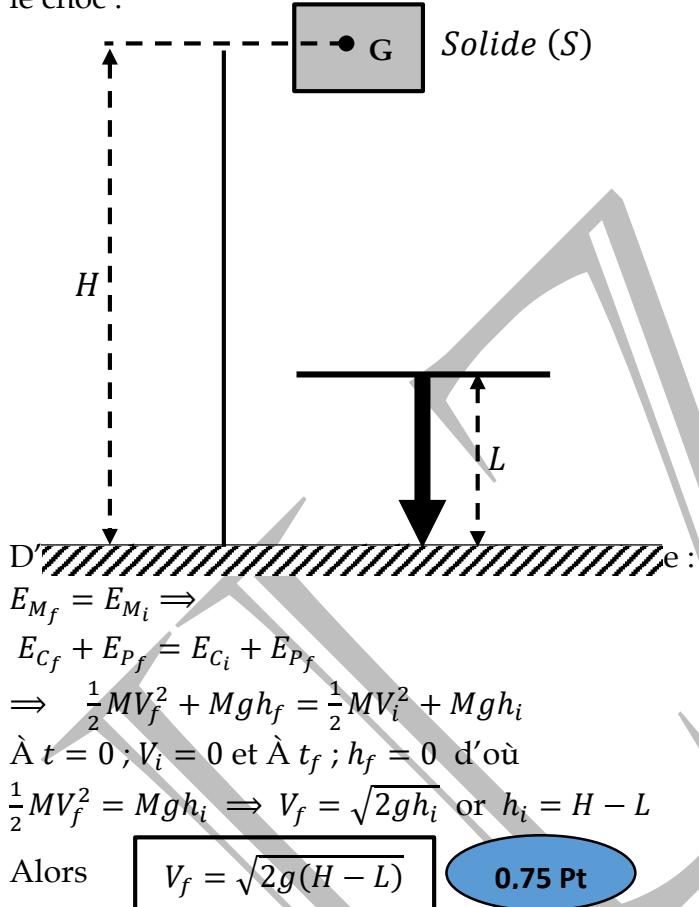
$$r = \frac{I_s \cdot h \cdot C}{e \cdot \wp \cdot \lambda_1} \quad 0.5 \text{ Pt}$$

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

$$r \approx 0,62 \% \quad 0.25 \text{ Pt}$$

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

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



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

$$V_f \approx 7,4 \text{ m.s}^{-1} \quad 0.25 \text{ Pt}$$

b) Vitesse  $V$  du système après le choc :

D'après la conservation de la quantité de mouvement :  $\vec{p}_{av} = \vec{p}_{ap} \Rightarrow M\vec{V} = (M+m)\vec{V}'$

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

$$V' = \left(\frac{M}{M+m}\right) \cdot V \quad 0.5 \text{ Pt}$$

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

$$= 6,741998625$$

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

0.25 Pt

c) Je déduis l'énergie cinétique :

$$E_C = \frac{(M+m) \cdot V'^2}{2} \quad 0.5 \text{ Pt}$$

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

$$E_C = 1,25 \cdot 10^4 \text{ J} \quad 0.25 \text{ Pt}$$

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

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

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

$$a = -\frac{V'^2}{2L} \quad 0.5 \text{ Pt}$$

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

$$a \approx -2,3 \cdot 10^2 \text{ m.s}^{-2} \quad 0.25 \text{ Pt}$$

b) Je calcule la durée  $\Delta t$  de l'opération :

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

$$\Delta t = -\frac{V'}{a} \quad 0.5 \text{ Pt}$$

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

$$\Delta t \approx 0,03 \text{ s} \quad 0.25 \text{ Pt}$$

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

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

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

$$R = (M+m) \cdot \left(g + \frac{V'}{\Delta t}\right) \quad 0.5 \text{ Pt}$$

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

$$R \approx 1,3 \cdot 10^5 \text{ N} \quad 0.5 \text{ Pt}$$

**FIN**