□□♦□□ Durée : 4 heures
OFFICE DU BACCALAUREAT Séries : S1-S1A-S3 – Coef. 8
Email :office@ucad.edu.sn
Siteweb :officedubac.sn

Epreuve du 1er groupe

S C I E N C E S   P H Y S I Q U E S

EXERCICE 1 **(03 points**

1.1. Formule générale alcool : CnH2n+2

$$14\,n\;+18=88\;\Longrightarrow 0=5\;\;\Longrightarrow\;C_5\,H_{12}\,O$$

1.2 Formule des alcools présentant des carbones asymétriques C*

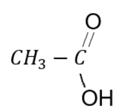
3-méthylbutan-2-ol	2-methylbutan-1-ol
CH_3-CH(CH_3)-CH(OH)-CH_3	CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_2OH

1.3.1 Equation-bilan de la réaction entre A et les ions dichromates.

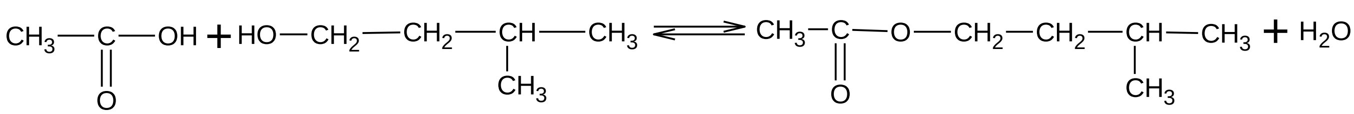
$$\boldsymbol{Cr_2O_7^{2-}+3(A)+8H^+\rightarrow 2CCr^{3+}+3H_3-CH_2-CH(CH_3)-CHO+7H_2O}$$

1.3.2.1 Formule semi développée de (C).

acide éthanoïque (C) :



Ecrire l'équation bilan de la réaction.



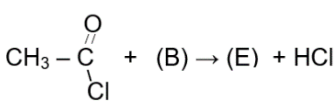
Caractéristiques principales de cette réaction : lente, limitée et athermique.

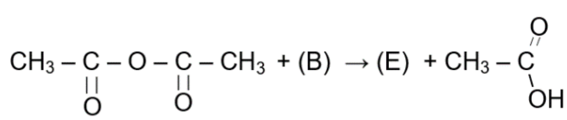
1.3.2.2 les noms des composés (D) et (F)

(D) : *chlorure d'éthanoyle*

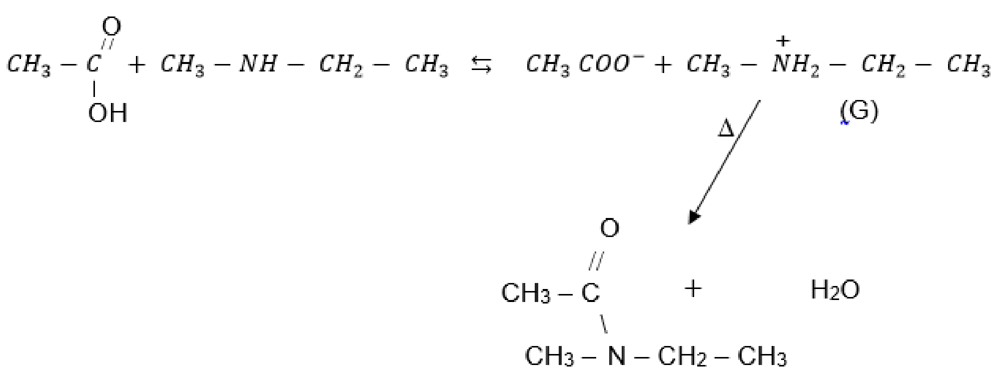
(F) : anhydride éthanoïque

Les équations bilans des réactions correspondantes :





1.3.3 Equation-bilan de la réaction. Formule et nom du composé H obtenu.



(H) : N – éthyl – N – méthyléthanamide (H)

EXERCICE 2

2.1.1 Equation de la réaction support du dosage.

$AH + (N_a^+ + OH^-) \rightarrow (A^- + Na^+) + H_2O$ ou $AH + OH^- \rightarrow A^- + H_2O$

2.1.2 La concentration C_A de la solution S.

$C_A = \frac{C_B\, V_{BE}}{V_A} = \frac{10^{-2}\, x\, 10}{10} = 10^{-2}\ mol/L$

2.1.3 La masse d'acide acétylsalicylique contenue dans le comprimé.

$\frac{m}{M} = C_A\, V \Rightarrow m = C_A\, V\, M\, ; m = 10^{-2} \times 278.10^{-3} \times 180 = 0{,}5\ g = 500\ mg$. L'indication est vérifiée

2.2.1 Equation de la réaction chimique entre les ions hydrogénocarbonate HCO_3^- et l'acide acétylsalicylique,

$C_9H_8O_4 + H\,CO_3^- \leftrightarrows C_9H_7O_4^- + H_2O + CO_2$

2.2.2 Valeur de la quantité de matière de CO_2 maximale.

$n_0(C_9H_8O_4) = \frac{0{,}5}{180} = 2{,}8\ mmol\, ; n_0(HCO_3^-) = C\ V = 0{,}5 \times 10.10^{-3} = 5\ mmol.\ C_9H_8O_4$ est le réactif limitant : $x_{max} = 2{,}8\ mmol$

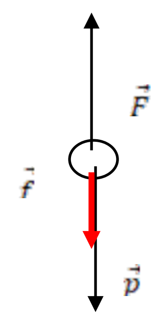
2.2.3 Déterminer graphiquement la vitesse volumique de la réaction à l'instant t = 100 s.

$$v_t(t = 100\ s) = \frac{0{,}75 - 1{,}75}{0 - 100} = 10^{-2}\ mmol\ s^{-1}$$

2.2.4 Déterminer graphiquement le temps de demi réaction τ.

A la date $t = \tau \Rightarrow n(CO_2) = \frac{x_m}{2} = 1{,}4\ mmol$. On obtient graphiquement $\tau = 70\ s$

EXERCICE 3



3.1 Inventaire des forces : $\vec{p}, \vec{f}, \vec{F}$

3.2 $T\ CI$ $\quad \vec{p} + \vec{F} + \vec{f} = m\vec{a}$

$\Rightarrow$ - p + F – f = ma$_z$ $\Rightarrow m\frac{dv}{dt} + kv = F - mg$

$\Rightarrow \frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}\ v = \left(\frac{\rho e\ .V_B}{\rho .V_B} - 1\right) g \Rightarrow \frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}\ v = \left(\frac{\rho e}{\rho} - 1\right) g$

3.3.1 L'accélération s'annule $a = 0\ \frac{dv}{dy} = 0\ \ \frac{K}{m}\ v_1 = \left(\frac{\rho e}{\rho} - 1\right) g.$

$\Rightarrow V_L = \frac{mg}{K}\left(\frac{\rho e}{\rho} - 1\right) = \frac{4\pi r^3}{3K}\ \rho . g\left(\frac{\rho e}{\rho} - 1\right) = 4\frac{\pi r^3}{3K}\ g\ (\rho e - \rho)$

$V_L = 4\frac{\pi r^3}{3K}\ g\ (\rho e - \rho)$

3.3.2 Calcul de r : $V_L = \frac{4\pi r^3}{3 \times 6\pi \eta r}\ g(\rho e - \rho) = \frac{2}{9\eta}\ r^2 g(\rho e - \rho)$

$\Rightarrow r = \sqrt{\frac{9\eta\ V_L}{2\ g\ (\rho e - \rho)}} \qquad r = \sqrt{\frac{9 \times 1{,}2.10^{-3} \times 2}{2 \times 10\ (1000 - 1{,}3)}} = 1.10^{-3} m.$

3.4 L'équation sur la forme $\frac{dv}{dt} + \alpha\ v = \alpha\ V_L\, ; \frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}\ v = \left(\frac{\rho e}{\rho} - 1\right) g \qquad or\ \frac{K}{m}\ V_L = \left(\frac{\rho e}{\rho} - 1\right) g$

$\Rightarrow \frac{dV}{dt} + \frac{k}{m}\ v = \frac{K}{m}\ V_L \qquad \Rightarrow \frac{dV}{dt} + \alpha\ v = \alpha\ V_L \quad avec\ \alpha = \frac{K}{m}$

$\Rightarrow \alpha = \frac{3K}{4\pi r^3 \rho} \qquad \alpha = \frac{9\eta}{2r^2\rho} = 5{,}4.10^3\ s^{-1}$

3.5 Solution de l'équation $\frac{dv}{dt} + \alpha v = \alpha\ V_L$

$\frac{dV}{dt} + \alpha V = 0 \Rightarrow \frac{dV}{V} = -\alpha\ dt \Rightarrow V = A.e^{-\alpha t} \Rightarrow solution\ V = A.e^{-\alpha t} + B$

à $t = 0 \quad V = V_0 \qquad \Rightarrow V_0 = A + B$

à $t \longrightarrow \infty \quad V = V_L \quad \Rightarrow B = V_L \quad \Rightarrow A = V_0 - V_L$

3.6.1 Si $t = \tau \quad v = 0{,}63\ V_L \quad \Rightarrow 0{,}63 = (1 - e^{-\alpha t}) \quad car\ V = V_L\,(1 - e^{-\alpha t})$

$\Rightarrow t = -\frac{1}{\alpha}\ ln\,(1-0{,}63) \quad or\ \alpha = \frac{3K}{4\pi r^3 \rho} = \frac{9\eta}{2r^2\rho} = 5{,}4.10^{-3}\ s^{-1} \Rightarrow t = \tau = 2{,}4.10^{-4}\ s$ ·

si $t = 5\tau \quad V \simeq V_L$ le régime permanent est atteint.

3.6.2 $z = -\frac{A}{\alpha}\ e^{-\alpha t} + Bt \qquad A = -V_L \qquad B = V_L$

$\Rightarrow z = \frac{V_L}{\alpha}\ e^{-\alpha t} + V_L t \qquad A.M\ \ z(t = 0{,}3\ s) = \underline{0{,}6\ m}$ **H = 60 cm**

EXERCICE 4

4.1.1 Voie Y_A : tension aux bornes du $GBF \quad U_{AM}$

Voie Y_B : tension aux bornes du résistor U_{BM}

$N_1 = \frac{1}{T_1} \quad or\ T_1 = 8 \times 2.10^{-3} = 16.10^{-3} \qquad N_1 = \frac{1}{16.10^{-3}} = 62{,}5\ Hz.$

4.1.2 Voie $Y_A \xrightarrow{U_{2m} = 10\,V} C_2$; Voie $Y_B \xrightarrow{U_{1m} = 6V} C_1$

La courbe C_1 permet de suivre l'évolution de l'intensité car U_R et i sont proportionnelles.

4.1.3 $I_m = \frac{U_{1m}}{R}\ \frac{3\times 2}{300} = 0{,}02A$. Impédance du circuit $Z = \frac{U_{2m}}{I_m} = \frac{2\times 5}{0{,}02} = 500\ \Omega$

4.1.4 Déphasage $\varphi i - \varphi u = -|\Delta\varphi| \qquad |\Delta\varphi| = 2\pi\,\frac{\Delta t}{T} = 2\pi \times \frac{1}{8} = \frac{\pi}{4}\ rad\,; \quad \varphi i - \varphi u = -\frac{\pi}{4}$ rad

L'intensité est en retard sur la tension : le circuit est inductif.

$i = I_m\ \sin\left(2\pi\ x\ 62{,}5\ t - \frac{\pi}{4}\right) = 0{,}02\ \sin\left(125\pi t - \frac{\pi}{4}\right)$ en A.

4.1.5 $\cos\varphi$ facteur de puissance : $\cos\varphi = \cos\frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} = 0{,}707$

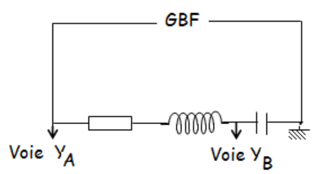
$\cos\varphi = \frac{Rt}{2} \Rightarrow R_t = Z \times \cos\varphi = 500 \times \cos\varphi = 353{,}5\,; Rt = 353{,}5\ \Omega$

$Rt = R + r \Rightarrow r = Rt - R \Rightarrow r = 353{,}5 - 30O = 53{,}5\ \Omega$

4.2.1

$C_4 \to U_{GBF}\ (voie\ Y_A)$

$C_3 \to U_{cond}\ (voie\ Y_B)$



4.2.2 $\Delta\varphi = \varphi uc - \varphi u = -\frac{\pi}{2}\ rad$

$\varphi uc - \varphi u = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi uc - \varphi i + \varphi i - \varphi u = -\frac{\pi}{2}$

$\varphi uc - \varphi i = -\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi i - \varphi u = 0 \Rightarrow \varphi u = \varphi i \Rightarrow \varphi u - \varphi i = 0$

i et u sont en phase : on est à la résonance.

4.2.3 $I_m = \frac{U_m}{Rt} = \frac{10}{353{,}5} = I = \frac{I_m}{\sqrt{2}} = 0{,}02\ A.$

Calcul de L et C

1ère méthode

$w_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}} \qquad N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \qquad L\,C\,w_0{}^2 = 1$

$L\,C\,(4\pi^2\,N_0{}^2 = 1 \qquad L\,C = \frac{1}{4\pi^2\,N_0{}^2}\,; LC = \frac{1}{4\pi^2}(4.10^{-3})^2$; **LC = 4,05.10^{-7}**

$Z^2 = R_t{}^2 + \left(Lw_1 - \frac{1}{Cw_1}\right)^2 \Rightarrow avec\ w_1 = 2\pi \times 62{,}5$

$$C = \frac{1}{\omega_1}\sqrt{\frac{(LC\omega_1^2 - 1)^2}{Z^2 - R_t^2}}$$

On calcule C puis en utilisant la relation **LC = 4,05.10^{-7}, on en duit la valeur de L**

2ème méthode

$Z_C = \frac{U_{Cmax}}{I_{max}} = \frac{1}{C\omega_2} \Longrightarrow C = \frac{I_{max}}{2\pi N_2 U_{Cmax}}$ avec $N_2 = N_0 = \frac{1}{4.10^{-3}} = 125\ Hz$

On calcule C puis en utilisant la relation **LC = 4,05.10^{-7}, on en duit la valeur de L**

3ème méthode

En utilisant la relation : $tan\varphi u_{/i} = \frac{L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1}}{R_t} = \frac{LC\omega_1^2 - 1}{R_t C\omega_1} \Longrightarrow C = \frac{LC\omega_1^2 - 1}{R_t \omega_1 tan\varphi u_{/i}}$

On calcule C puis en utilisant la relation **LC = 4,05.10^{-7}, on en duit la valeur de L**

EXERCICE 5

5.1 La composition du noyau de l'isotope ^{96}Zr du zirconium : Protons : $z = 40$; Neutrons : $A - z = 96 - 40 = 56.$

5.2 Calcul en MeV de l'énergie de liaison E_1 d'un noyau de zirconium 96.

$$E_1 = \Delta m.c^2 = [(40\ X\ 0{,}0073) + (56\ X\ 0{,}0086) - 95{,}90]u.c^2\ x\ \frac{931{,}5}{c^2}\ MeV = 906{,}3\ MeV$$

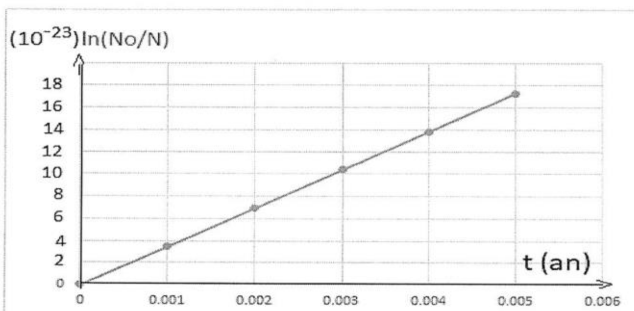
Energie de liaison par nucléon E_A · $E_A = \frac{E_1}{A} = \frac{806{,}3}{96} = 8{,}4\ MeV$

5.3 Equation-bilan de la réaction de désintégration.

$$^{96}_{40}Zr \rightarrow\ ^{A'}_{z'}Y + 2\ ^{0}_{-1}e + \bar{\nu}$$

$A' = 96\ Et\ z' = 40 + 2 = 42.$ Le noyau fils le Molybdène (Mo).

5.4.1 Tracer le graphe $\ln\left(\frac{N_0}{N}\right) = f(t)$



5.4.2 Equation de la courbe :

$$ln\left(\frac{N_0}{N}\right) = a.t$$

Avec $a = 3{,}5.10^{-20}\ an^{-1}$

Déduction de la période radioactive T du zirconium étudié : $t = T$ on a : $N = \frac{N_0}{2}$ soit $ln\left(\frac{2N_0}{N_0}\right) = ln2 = a.T$

$$T = \frac{\ln 2}{a} = 1{,}98.10^{+19} ans$$

5.4.3 $t_{1/4} = \frac{1}{a}\ ln\frac{4}{3}; t_{1/4} = 8{,}21.10^{18}\ _{ans}$