

CORRIGE TYPE BAC II SERIE C-E 2013 SCIENCES PHYSIQUES

Exercice 1

1-F.B générale : $C_nH_{2n+2}O_x$ ou $C_nH_{2n+2-x}(OH)_x$.

2-a) Démonstration.

$$M=14n+2+16x \Rightarrow 14n+16x=60 \text{ ou } 7n+8x=30$$

or $x \leq n \Rightarrow 7x \leq 7n \Rightarrow 15x \leq 30$ d'où $x \leq 2$.

b) Formule semi-développée et nom.

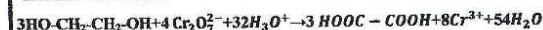
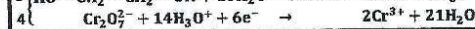
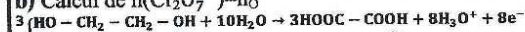
X étant un polyalcool et $x \leq 2 \Rightarrow x=2$ d'où

$HO-CH_2-CH_2-OH$: Ethane-1,2-diol

3-a) Formule semi-développée et nom de Y.

$HOOC-COOH$: acide éthanedioïque.

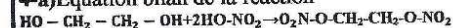
b) Calcul de $n(Cr_2O_7^{2-})=n_O$



D'où

$$n_O = \frac{4m}{3M} = 6,67 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

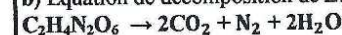
4-a) Equation bilan de la réaction



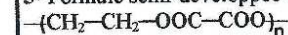
*Calcul de m_X .

$$m_X = \frac{m_Z}{M_Z} M = 0,408t \quad \text{avec } M_Z = 152 \text{ g/mol}$$

b) Equation de décomposition de Z.



5- Formule semi-développée de P



$$\text{Or } n = \frac{M_P}{M_m} = 500 \Rightarrow -(CH_2-CH_2-OOC-COO)_{500}-$$

*Fonction chimique de P: ester (Polyester)

Exercice 2

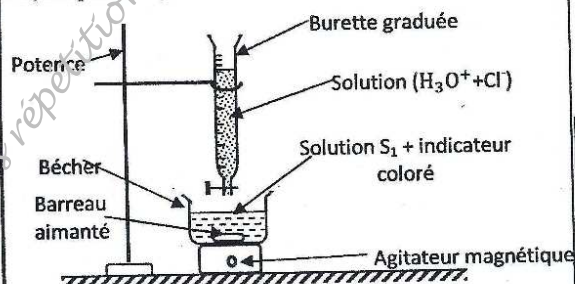
1-Calcul de ρ_0 de S_0 :

$$\rho_0 = \frac{m_0}{V_0} = 750 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

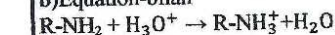
Déduction de d :

$$d = \frac{\rho_0}{\rho_e} = 0,75$$

2-a) Dispositif expérimental



b) Equation-bilan



c) Calcul de C_1 : $C_1 = \frac{C_a V_a}{V_1} = 0,08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

*Dédution de C_0 : $C_0 = 100C_1 = 8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

d) Explication : S_0 est trop concentrée

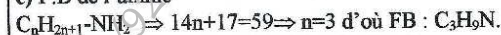
3-a) Démonstration.

$$C_0 = \frac{m}{MV_0} \text{ or } m = Pm_0 \text{ et } m_0 = C_0 V_0 \text{ d'où } C_0 = \frac{P\rho_0}{M} = \frac{63\rho_0}{100M}$$

b) Masse molaire de l'amine.

$$M = \frac{63\rho_0}{100C_0} = 59 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

c) F.B de l'amine



* Formule semi-développée et nom de l'amine

$CH_3-CH(NH_2)-CH_3$: Propan-2-amine ou isopropylamine.

4- Démonstration.

$$\text{REN : } [R-NH_3^+] \approx [OH^-]$$

$$\text{RCM : } [R-NH_2] + [R-NH_3^+] = C_1 \Rightarrow [R-NH_2] \approx C_1 \text{ car}$$

$$[R-NH_3^+] \ll C_1 \text{ or } K_a = \frac{[H_3O^+][R-NH_2]}{[R-NH_3^+]} \approx \frac{C_1[H_3O^+]^2}{K_e}$$

$$\Rightarrow -\log K_a = -\log C_1 - 2\log[H_3O^+] + \log K_e$$

$$\Rightarrow \text{pH} = \frac{1}{2} \text{p}K_e + \frac{1}{2}(\text{p}K_a + \log C_1) \Rightarrow \text{pH} = 7 + \frac{1}{2}(\text{p}K_a + \log C_1) = 11,8$$

Exercice 3

1-a) Démonstration

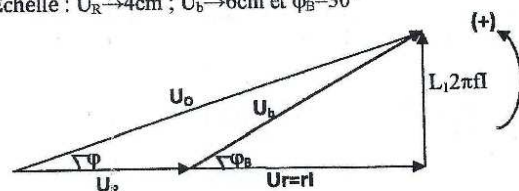
$$U_R = RI \text{ et } I = \frac{U_b}{Z_b} \Rightarrow U_R = R \frac{U_b}{Z_b} = 40V$$

b) Diagramme de FRESNEL

$$U_0 \cos(\omega t + \varphi) = U_R \cos(\omega t) + U_b \cos(\omega t + \varphi_b).$$

$$\vec{V}(U_0; \varphi) = \vec{V}_1(U_R; 0) + \vec{V}_2(U_b; \varphi_b).$$

Echelle : $U_R \rightarrow 4 \text{ cm}$; $U_b \rightarrow 6 \text{ cm}$ et $\varphi_b = 30^\circ$



c) Calcul de L_1 et r

$$L_1 = \frac{Z_b \sin \varphi_b}{2\pi f} = 0,48 \text{ H} \quad \text{et}$$

$$r = Z_b \cos \varphi_b = 260 \Omega$$

d) Calcul de U_0 .

$$U_0 = \sqrt{U_R^2 + U_b^2 + 2U_R U_b \cos \varphi_b} \quad \text{ou}$$

$$U_0 = \sqrt{(U_R + r \frac{U_b}{Z_b})^2 + (2\pi f L_1 \frac{U_b}{Z_b})^2}$$

$$U_0 = 96,73 \text{ V}$$

*contrôle du résultat : Graphiquement $U_0 \rightarrow 9,7 \text{ cm}$
D'où $U_0 = 9,7 \times 10 = 97 \text{ V} \Rightarrow \text{Confirmation}$

2-a) Démonstration.

$U_1 = Z_1 I$ et $I = \text{cte}$; U_1 minimale alors Z_1 minimale

*Calcul de C

$Z_1 = \sqrt{(R+r)^2 + (2\pi f L_1 - \frac{1}{2\pi f C})^2}$ est minimale si

$$2\pi f L_1 - \frac{1}{2\pi f C} = 0 \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L_1} = 2,11 \cdot 10^{-5} \text{ F}$$

b) Valeur efficace U_1

$$I = \frac{U_b}{Z_b} = \frac{U_1}{R+r} \Rightarrow U_1 = (R+r) \frac{U_b}{Z_b} = 92 \text{ V}$$

*Puissance dissipée.

$$P_1 = (R+r) \left(\frac{U_b}{Z_b} \right)^2 = 18,4 \text{ W}$$

3-a) Expression de L_2 .

$$U_{1C} = \frac{I_1}{2\pi f_1 C} \text{ et } U_{2C} = \frac{I_2}{2\pi f_2 C} = \frac{I_2}{2\pi n f_1 C}$$

$$U_{1C} = k U_{2C} \Rightarrow I_1 = k \frac{I_2}{n}$$

$$U = \left| 2\pi f_1 L_2 - \frac{1}{2\pi f_1 C} \right| I_1 = \left| 2\pi n f_1 L_2 - \frac{1}{2\pi n f_1 C} \right| \frac{n I_1}{k}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2\pi f_1 L_2 - \frac{1}{2\pi f_1 C} = \left(2\pi n f_1 L_2 - \frac{1}{2\pi n f_1 C} \right) \frac{n}{k} & (1) \\ 2\pi f_1 L_2 - \frac{1}{2\pi f_1 C} = - \left(2\pi n f_1 L_2 - \frac{1}{2\pi n f_1 C} \right) \frac{n}{k} & (2) \end{cases}$$

$$(1) \Rightarrow L_2 = \frac{k-1}{4\pi^2 f_1^2 C(k-n^2)} \text{ avec } k > n^2$$

$$(2) \Rightarrow L_2 = \frac{k+1}{4\pi^2 f_1^2 C(k+n^2)}$$

*Démonstration : $L_2 > 0$ et $k > 1$ donc si $k > n^2$ alors deux valeurs de L_2 sont possibles.

b) Calcul de L_2 .

$$(1) \Rightarrow L_2 = 0,83 \text{ H} \quad (2) \Rightarrow L_2 = 0,35 \text{ H}$$

Exercice 4

1-a) Expression de F :

$$F = \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}$$

*Démonstration

TCI : $\vec{F} = m\vec{a}$ et $\vec{F} \perp \vec{v} \Rightarrow \vec{a} \perp \vec{v}$ donc $a = a_n$ et $a_t = \frac{dv}{dt} = 0$ soit

$V = \text{cte} \Rightarrow \text{Mouvement uniforme.}$

b) Démonstration

$$E_c = \frac{1}{2} m V^2 \text{ or } a_n = \frac{v^2}{r} = \frac{F}{m} \Rightarrow V^2 = \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 m r} \text{ d'où } E_c = \frac{Ze^2}{8\pi\epsilon_0 r}$$

c) Dédution de l'énergie totale.

$$E = E_c + E_p \text{ or } E_p = -2E_c \text{ donc } E = -E_c = -\frac{Ze^2}{8\pi\epsilon_0 r}$$

2-a) Expression de r_n .

$$m V r_n = \frac{nh}{2\pi} \Rightarrow m_2 V_2 r_n^2 = \frac{n^2 h^2}{4\pi^2} \text{ or } v^2 = \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 m r} \text{ donc } r_n = \frac{\epsilon_0 h^2}{Z\pi m e^2} n^2$$

b) Calcul de $r_1 = a_0$

$$r_1 = \frac{\epsilon_0 h^2}{\pi m e^2} = 5,3 \cdot 10^{-11} \text{ m} = 0,53 \text{ \AA}$$

c) Expression de E_n .

$$E_n = -\frac{Ze^2}{8\pi\epsilon_0 r_n} = -\frac{m Z^2 e^4}{8\pi\epsilon_0^2 h^2} \frac{1}{n^2}$$

*Démonstration

$E_n = f(n)$ avec $n \in \mathbb{N}^*$ donc E_n ne peut prendre que certaines valeurs discrètes : on dit qu'elle est quantifiée.

3- Calcul de E_1

$$E_1 = E_\infty - E_\infty = -E_1$$

$$E_1(\text{H}) = 13,6 \text{ eV} = 2,17 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

$$E_1(\text{He}^+) = 4E_1(\text{H}) = 54,4 \text{ eV} = 8,704 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

$$E_1(\text{Li}^{2+}) = 9E_1(\text{H}) = 122,4 \text{ eV} = 1,9584 \cdot 10^{-17} \text{ J}$$

4-a) $E_n > E_p$ alors il y a émission.

b) Expression de $\lambda_{n,p}$

$$E_n - E_p = \frac{hc}{\lambda_{n,p}} = E_0 Z^2 \left(\frac{1}{p^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \lambda_{n,p} = \frac{hc}{E_0 Z^2} \frac{n^2 p^2}{n^2 - p^2}$$

c) -C₁ Expression de R.

$$R = \frac{E_0 Z^2}{hc}$$

-C₂ Calcul de R.

$$R_1 = 1,096 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$$

$$R_2 = 4R_1 = 4,383 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$$

$$R_3 = 9R_1 = 9,861 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$$

5* Le nombre de raies.

$$\lambda_V < \lambda < \lambda_R \Rightarrow \frac{2}{\sqrt{1 - \frac{\lambda_0}{\lambda_R}}} < n < \frac{2}{\sqrt{1 - \frac{\lambda_0}{\lambda_V}}}$$

Soit $2,7 < n < 6,76$ d'où $n \in \{3, 4, 5, 6\} \Rightarrow 4 \text{ raies.}$

*Les valeurs de λ

$$\lambda_3 = 6570 \text{ \AA}$$

$$\lambda_4 = 4867 \text{ \AA}$$

$$\lambda_5 = 4315 \text{ \AA}$$

$$\lambda_6 = 4106 \text{ \AA}$$