

CORRIGE DE SCIENCES PHYSIQUES. SERIES.CE. BAC2-SESSION NORMALE-2011

Exercice I

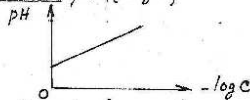
1. a/ Masse molaire de B
 $M_B = \rho_B \cdot V_m \Rightarrow M_B = 74 \text{ g mol}^{-1}$
 b/ Identification de A : $B (C_n H_{2n} O_2)$, $M_B = 14n + 32 = 74$
 $n = 3 \Rightarrow C_3 H_6 O_2$; CH_3-CH_2-COOH : acide propanoïque.
 c/ Formule semi-développée et nom de A : $C_4 H_8 O_4$
 $HO-C(CH_2)_2-C-OH$: acide butanedioïque.
 2. a/ Formules semi-développées de D, E, F
 D: $Cl-CO-(CH_2)_2-COCl$; E: $H_2N-CO-(CH_2)_2-CO-NH_2$
 F: $H_2N-(CH_2)_4-NH_2$
 . Nom de D et F
 D: Chlorure de butanedioyle; F: butane-1,4-diamine.
 b/ Equation-bilan
 $n \text{ moles } (CH_2)_2-COOH + n \text{ moles } (CH_2)_4-NH_2 \rightarrow$
 $\left[\begin{array}{c} \text{C}-(CH_2)_2-\text{C}-NH-(CH_2)_4-NH \\ | \quad | \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array} \right]_n + 2n H_2O$
 c/ Famille et nom de G
 . Famille : polyamide; Nom : nylon 4-4
 d/ Formule semi-développée de A'
 $Cl-CO-(CH_2)_2-CH_2-NH_2$ ou $HOOC-(CH_2)_2-CH_2-NH_2$
 . Nom usuel de G dans ce cas : nylon 4

Exercice II

1. a/ Relation entre C, C_0, V_0 et V : $C_0 V_0 = C(V_0 + V)$
 b/ Tableau
 $C = C_0 V_0 / (V_0 + V)$

V (ml)	0	10	20	40	60	90	150
pH	2,9	3,05	3,15	3,25	3,3	3,4	3,5
C (mol/l)	0,1	0,05	0,033	0,02	0,014	0,01	0,06
-log C	1	1,3	1,5	1,7	1,84	2	2,2

- c/ Courbe $pH = f(-\log C)$



- c/ Equation de la courbe

$$pH = a(-\log C) + b \text{ avec } a = \frac{\Delta pH}{\Delta(-\log C)} = 0,5 \text{ et } b = 2,4$$

$$pH = -0,5 \log C + 2,4 \quad (1)$$

- . Démonstration : $pH = \lambda \log(1 + V/V_0) + pH_0$
 $C = C_0 V_0 / (V_0 + V)$ ou $a : pH = -0,5 \log \left(\frac{C_0}{1 + V/V_0} \right) + 2,4$

$$pH = 0,5 \log \left(1 + \frac{V}{V_0} \right) + 2,9 \text{ ou } a : \lambda = 0,5 \text{ et } pH_0 = 2,9$$

2. a/ Equation-bilan : $AH + H_2O \rightleftharpoons A^- + H_3O^+$

. Expression de K_a : $K_a = \frac{[A^-][H_3O^+]}{[AH]}$

- b/ Démonstration

. R.E.N : $[H_3O^+] = [OH^-] + [A^-]$ or $[OH^-] \ll [H_3O^+]$ donc $[A^-] \approx [H_3O^+]$

. R.C.M : $[AH] + [A^-] = C$ avec $[A^-] \ll C$ donc $[AH] \approx C$

d'où $K_a = \frac{[H_3O^+]^2}{C}$

. Relation entre pH, pK_a et C : $pH = \frac{1}{2}(pK_a - \log C)$

- . Constat

$$pH = -0,5 \log C + 0,5 pK_a \Rightarrow 0,5 pK_a = 2,4 \text{ d'où } pK_a = 4,8$$

. Identification de AH : $K_a = 10^{-pK_a} = 10^{-4,8} = 1,58 \cdot 10^{-5}$

d'où AH : CH_3COOH

c/ Calcul de α_0 : $\alpha_0 = \frac{[H_3O^+]}{C_0} = \frac{10^{-pH_0}}{C_0} = \frac{10^{-2,9}}{0,1} \Rightarrow \alpha_0 = 1,26\%$

- . Expression de α

$$\alpha = \frac{10^{-pH}}{C} \text{ avec } pH = 0,5 \log(1 + V/V_0) + pH_0; C = C_0 / (1 + V/V_0)$$

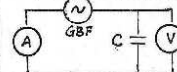
$$\alpha = \frac{10^{-\frac{1}{2} \log(1 + V/V_0) - pH_0}}{C_0 / (1 + V/V_0)} = \frac{10^{-\frac{1}{2} \log(1 + V/V_0) - pH_0}}{C_0} \cdot (1 + V/V_0) = \frac{10^{-pH_0}}{C_0} \cdot (1 + V/V_0)^{-\frac{1}{2}}$$

$$\alpha = \alpha_0 / \sqrt{1 + V/V_0}$$

. Conclusion : $\alpha > \alpha_0$ donc la dilution favorise l'ionisation de AH

Exercice III

1. a/ Schéma du montage



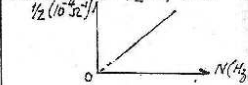
1. b/ Expression de $1/Z$

$$Z = \frac{U}{I} \text{ d'où } \frac{1}{Z} = \frac{I}{U}$$

1. b/ Tableau de valeurs

N (Hz)	200	400	600	800	1000
I (mA)	0,66	1,37	1,98	2,58	3,50
$1/Z (10^{-2} \text{ A}^{-1})$	1,32	2,74	3,96	5,16	6,16

- c/ Courbe : $1/Z = f(N)$



- d/ Expression de Z

$$Z = \frac{1}{2\pi fNC}$$

- . Valeur de C

$1/Z = (2\pi fNC) \cdot N$. L'équation de la courbe est sous la forme de $1/Z = aN$ avec $a = \frac{\Delta(1/Z)}{\Delta N} = 2\pi C \Rightarrow C = \frac{\Delta(1/Z)}{2\pi \Delta N} = 0,105 \mu F$

2. a/ Grandeurs physiques : . Voie A : $u_{AM}(t)$

. Voie B : $i(t)$ car $u_{AM} = Ri(t)$

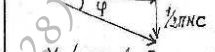
b/ Fréquence : $N = 1/T$ avec $T = kx = 200 \times 10^{-6} \times 10 \Rightarrow T = 2 \text{ ms}$

d'où $N = 500 \text{ Hz}$

. Phase φ : $|\varphi| = \frac{2\pi\tau}{T} = \frac{2\pi R C}{T} = \frac{2\pi \times 1,2}{10}$ avec $\varphi < 0$

$\varphi = -43,2^\circ = -0,754$

- c/ Relation entre φ, R, N et C



$$\tan|\varphi| = \frac{1}{2\pi fNC} \text{ ou } C = \frac{1}{2\pi N \tan|\varphi|}$$

Valeur de C : $C = 0,103 \mu F$

3. a/ Calcul de Z'

$$Z' = \frac{U_{MA}}{I_m} = \frac{R U_{MA}}{U_{MB}} = \frac{3300 \times 3,6}{2,7} \text{ d'où } Z' = 4400 \Omega$$

- b/ Valeur de C : $Z' = R^2 + \left(\frac{1}{2\pi fNC} \right)^2 \Rightarrow C = \frac{1}{2\pi N \sqrt{Z'^2 - R^2}}$

$$C = 0,109 \mu F$$

Exercice IV

1. a/ β^- : électrons ou négatron : ${}^0_{-1}e$

alpha : noyau d'hélium : 4_2He

b/ Justification : $m(\alpha) \gg m(\beta^-)$ et $m(\alpha) \gg m(\beta^+)$

c/ Equation de la désintégration : ${}^{60}_{27}Co \rightarrow {}^{60}_{28}Ni + {}^0_{-1}e + \gamma + {}^{60}_{28}Ni^*$

. ${}^{60}_{27}Ni^*$ se désexcite suivant l'équation :

$${}^{60}_{28}Ni^* \rightarrow {}^{60}_{28}Ni + \gamma$$

2. a/ Nombre de noyaux N_0 : $m = nM = \frac{N_0 M}{N_A} \Rightarrow N_0 = \frac{m N_A}{M}$

$N_0 = 10^{16}$ noyaux.

b/ Relation entre $\Delta N, \lambda$ et N : $\Delta N = -\lambda N \Delta t$

- c/ Expression de ΔN

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \Delta N = -\lambda \Delta t N_0 e^{-\lambda t}$$

$$\Delta N = -\lambda N \Delta t$$

3. a/ Signification de A_0 : $A_0 = \lambda N_0$

b/ Expression de $\ln A$: $A = A_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \ln A = \ln A_0 - \lambda t$

$$\ln A = -\lambda t + \ln A_0$$

4. a/ $\ln A = at + b$ avec $a < 0$; $\ln A = -\lambda t + \ln A_0$

donc $a = -\lambda$ et $b = \ln A_0$

b/ Valeur de λ : $\lambda = -\frac{\Delta \ln A}{\Delta t} \Rightarrow \lambda = 0,13 \text{ an}^{-1}$

. Calcul de T : $T = \frac{\ln 2}{\lambda}$ d'où $T = 5,33 \text{ ans} = 1,68 \cdot 10^8 \text{ s}$

c/ Commentaire : la détermination graphique confirme la valeur dans les tables.