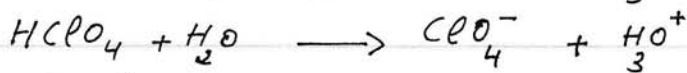


1-1 Equations des reactions :



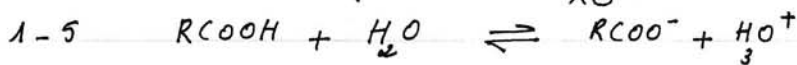
1-2 Les equations des dosages :



1-3 A l'equivalence : $pH_{EB} = 8,5$ $pH_{EA} = 7$

1-4 $C_1 = \frac{C_b V_{EB}}{V} = \frac{0,1 \times 16}{10} = 0,16 \text{ mol/l}$

$C_2 = \frac{C_b V_{EA}}{V} = \frac{0,1 \times 10}{10} = 0,1 \text{ mol/l}$



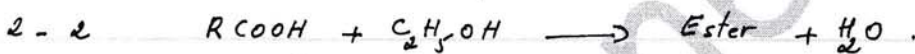
$C_1 V$ excès 0 0

$[H_3O^+] = [RCOO^-]$

($pH \approx 2,5$ pour $V_b = 0$)

$$K_A = \frac{C_1 V - x_f}{[RCOOH]} \cdot \frac{x_f}{C_1 - [H_3O^+]} = \frac{[H_3O^+]^2}{C_1 - [H_3O^+]} = \frac{10^{-5}}{0,16 - 10^{-2,5}} = 6,37 \cdot 10^{-5} \Rightarrow pK_A = 4,2$$

2-1. L'acide carboxylique est : CC(=O)O

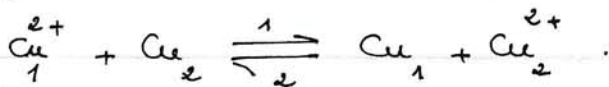


$8,2 \cdot 10^{-3} - x_f$ $1,7 \cdot 10^{-2} - x_f$ x_f x_f

on a : $n_r = 8,2 \cdot 10^{-3} - x_f \Rightarrow n(E) = x_f = 8,2 \cdot 10^{-3} - 2,4 \cdot 10^{-3} = 5,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

Le rendement : $r = \frac{n(E)}{x_{max}} = \frac{5,8 \cdot 10^{-3}}{8,2 \cdot 10^{-3}} = 0,70 = 70\%$

Deuxième partie :



1 - La constante d'equilibre :

$$K = \frac{[Cu_2^{2+}]}{[Cu_1^{2+}]} = \frac{0,1}{0,1} = 1$$

2-1 $\Phi_{ri} = \frac{C_2}{C_1} = \frac{0,1}{0,01} = 10 > K$

Déplacement de l'equilibre dans le sens 2 \Rightarrow Le sens du courant est de $L_2 \rightarrow L_1 \Rightarrow$ Le pôle (+) est L_2 .

2-2 $Cu_1^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu_2$ $x = \frac{n(e^-)}{2} = \frac{I_1 t}{2F} = 7,25 \cdot 10^{-7} \cdot t$

$\tau_1 = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{7,25 \cdot 10^{-7} \cdot 30 \cdot 60}{0,1 \cdot 50 \cdot 10^{-3}} = 0,26$

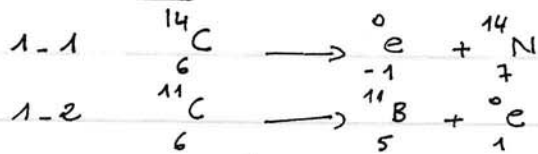
2-3 La pile est consommée qd $\Phi_r = K \Rightarrow \frac{C_2 V - x}{C_1 V + x} = 1$

$x = V \left(\frac{C_2 - C_1}{2} \right) \Rightarrow [Cu_2^{2+}]_{eq} = \frac{C_2 V - x}{V} = \frac{C_1 + C_2}{2} = 5,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol/l}$

$[Cu_1^{2+}]_{eq} = [Cu_2^{2+}]_{eq}$

Physique

Exercice 1



2-1 $E_p = \frac{13146,2}{14} - \frac{13047,1}{14} = 7,07 \text{ MeV/nucleon}$

2-2 $|\Delta E| = |13044,3 - 13047,1| = 2,8 \text{ MeV}$

3-1 $m(\text{C}) = \frac{51,2}{100} \times 0,295 \Rightarrow N(\text{C}) = \frac{m(\text{C})}{M(\text{C})} \times N_A = 7,58 \cdot 10^{21}$

on a : $\frac{N_0({}^{14}\text{C})}{N(\text{C})} = 1,2 \cdot 10^{-12} \Rightarrow N_0({}^{14}\text{C}) = 1,2 \cdot 10^{-12} \times 7,58 \cdot 10^{21} = 9,1 \cdot 10^9$

3-2 $a = a_0 e^{-\lambda t}$ $a_0 = \lambda N_0({}^{14}\text{C})$ $a = \frac{1,4}{60}$

$e^{-\lambda t} = \frac{a}{a_0} \Rightarrow -\lambda t = \ln\left(\frac{a}{a_0}\right) \Rightarrow t = \frac{1}{\lambda} \ln\left(\frac{a_0}{a}\right) = 3,32 \cdot 10^3 \text{ ans}$

Exercice 2

1-1 $U_C + U_L = 0 \Rightarrow \frac{q}{C} + L \frac{di}{dt} = 0$ on dérive $\frac{i}{C} + L \frac{d^2i}{dt^2} = 0 \Rightarrow \frac{d^2i}{dt^2} + \frac{1}{LC} i = 0$

1-2-a $E_T = (E_m)_{\max} = 5,8 \cdot 10^{-7} \text{ J}$

$E_T = \frac{1}{2} C U_0^2 \Rightarrow U_0 = \sqrt{\frac{2E_T}{C}} \approx 12 \text{ V}$

b $(E_m)_{\max} = \frac{1}{2} L I_{\max}^2 \Rightarrow L = \frac{2E_T}{I_{\max}^2} = 1,28 \cdot 10^{-3} \text{ H}$

2-1 $U_L + U_R = E \Rightarrow L \frac{di}{dt} + R i = E$

2-2 $i(t) = I_p (1 - e^{-t/\tau})$ $\bar{a} \quad t=0 \quad i(0) = 0$

a (2) $\rightarrow u_R(t)$

(3) $\rightarrow u_L(t)$

b-qd $U_R = E \quad i = I_p \Rightarrow I_p = \frac{E}{R} = 0,04 \text{ (A)}$

2-3 $t = \frac{T}{2} \Rightarrow I_p = A e^{-\frac{T}{2\tau}}$ et $i(t_1) = A e^{-\frac{3T}{4\tau}}$

avec $A = I_p e^{\frac{T}{2\tau}} \Rightarrow i(t_1) = I_p e^{\frac{T}{2\tau} - \frac{3T}{4\tau}} = I_p e^{-\frac{T}{4\tau}} \quad \left(\begin{array}{l} \tau = \frac{L}{R} = 1,27 \cdot 10^{-2} \text{ ms} \\ T = 8\tau \end{array} \right)$

3-1 on sait que $E_c = \frac{1}{2} I^2$ q est nulle à t_1 et maximale à t_2 d'où l'énergie magnétique est maximale à t_1 (a)

minimale à t_2 (d)

3-2 $u_C + u_L = 0 \Rightarrow \frac{q}{C} + L \frac{dq}{dt} + r i = 0 \Rightarrow \frac{dq}{dt^2} + \frac{r}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = 0$
 $\frac{d^2q}{dt^2} + 2\lambda \frac{dq}{dt} + \frac{4\pi^2}{T_0^2} q = 0$

$2\lambda = \frac{r}{L} \Rightarrow \lambda = \frac{r}{2L}$ et $\frac{4\pi^2}{T_0^2} = \frac{1}{LC} \Rightarrow T_0 = 2\pi \sqrt{LC}$

3-3 $T = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{T_0^2} - \frac{\lambda^2}{4\pi^2}}} = \frac{1}{T_0 \sqrt{1 - \frac{\lambda^2 T_0^2}{4\pi^2}}} = \frac{T_0}{\sqrt{1 - \frac{\lambda^2 T_0^2}{4\pi^2}}}$

pour $T \approx T_0$ il faut que $\frac{\lambda^2 T_0^2}{4\pi^2} \ll 1 \Rightarrow \frac{r^2}{4L^2} \cdot \frac{4\pi^2 LC}{4\pi^2} \ll 1 \Rightarrow r \ll 2 \sqrt{\frac{L}{C}}$ 2/3

Exercice 3 : Première partie

$$1-1. \quad \vec{P} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{a} = \vec{g} \Rightarrow \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{d^2x}{dt^2} = 0 \\ \frac{d^2y}{dt^2} = -g \end{cases}$$

$$1-2 \quad \begin{cases} x = v_0 \cos \alpha \cdot t \\ y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_0 \sin \alpha \cdot t \end{cases} \Rightarrow t = \frac{x}{v_0 \cos \alpha}$$

d'où $y = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + \tan \alpha \cdot x$

2 - il faut que le point B appartienne à la trajectoire c.a.d

$$y_B = -\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x_B^2 + \tan \alpha \cdot x_B \quad \text{avec } v_0^2 = 2g h_m ; x_B = d ; y_B = -H$$

$$-H = -\frac{g}{2 \cdot 2g h_m \cos^2 \alpha} d^2 + \tan \alpha \cdot d \Rightarrow \frac{g d^2}{4g h_m \cos^2 \alpha} = H + d \tan \alpha \Rightarrow h_m = \frac{g d^2}{4g \cos^2 \alpha (H + d \tan \alpha)} = 5,31 \text{ m}$$

Deuxième partie :

$$1 - \vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$$

$v(t)$ est une fonction affine $a = c = \frac{g}{t_1}$

projection sur o_2 : $mg - R = ma$

$$a = \frac{v_1}{t_1} \quad v_1 = 3 \text{ m/s} \quad t_1 = 0,35 \text{ s}$$

$$mg - R = m \frac{v_1}{t_1} \Rightarrow R = m \left(g - \frac{v_1}{t_1} \right) = \rho_1 v \left(g - \frac{v_1}{t_1} \right) \approx 9,014 \text{ N}$$

$$2-1 \quad \vec{P} + \vec{F} + \vec{f} = m\vec{a}$$

projection sur o_1 : $mg - \rho_2 v g - K v = m \frac{dv}{dt}$

$$\frac{dv}{dt} = g \left(1 - \frac{\rho_2}{\rho_1} \right) - \frac{K}{m} v$$

$$2-2. \quad \frac{dv}{dt} = 5,2 - \frac{K}{m} v$$

quant la bille atteint une vitesse limite $\frac{dv}{dt} = 0 \Rightarrow 0 = 5,2 - \frac{K}{m} v_e \quad v_e = 0,2 \text{ m/s}$

$$\frac{K}{m} = \frac{5,2}{0,2} = 26 \quad \text{L'équation différentielle est correcte.}$$

$$2-3 \quad f = K v \rightarrow k = \frac{f}{v} = K g \cdot \frac{m}{\Delta a} \times \frac{\Delta}{m} = K g \Delta^{-1}$$

$$2-4 \quad \text{on a : } a_i = \frac{v_{i+1} - v_i}{\Delta t} \quad \text{et } a_i = 5,2 - 26 v_i$$

$$v_{i+1} = a_i \Delta t + v_i = (5,2 - 26 v_i) \Delta t + v_i$$

$$v_{i+1} = (1 - 26 \Delta t) \cdot v_i + 5,2 \cdot \Delta t$$

$$v_{i+1} = (1 - 26 \cdot 5 \cdot 10^{-3}) \times 2,38 + 5,2 \times 5 \cdot 10^{-3} = 2,09 \text{ m/s}$$