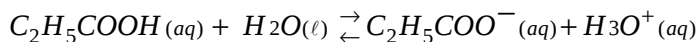


- Chimie -**Partie I :** Les transformations acido basique dans une solution aqueuse**1-1- Equation chimique de la réaction entre $C_2H_5 - COOH$ et l'eau :****1-2- Tableau d'avancement :**

Equation de la réaction		$C_2H_5COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons C_2H_5COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$			
Etat du système	Avancement $x(\text{mol})$	Quantités de matière (mol)			
Etat initial	0	$C_A \cdot V_A$	en excès	0	0
Etat intermédiaire	x	$C_A \cdot V_A - x$	en excès	x	x
Etat final	x_{eq}	$C_A \cdot V_A - x_{eq}$	en excès	x_{eq}	x_{eq}

1-3- Détermination de l'avancement maximal x_{max} :Si la réaction était totale ; l'eau est en excès $C_A \cdot V_A - x_{max} = 0 \Rightarrow x_{max} = C_A \cdot V_A$

A.N : $x_{max} = 2,0 \cdot 10^{-3} \times 1,0 = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

1-4- Vérification de $x_{eq} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$:- Expression de la conductivité de la solution (S) : $\sigma = \lambda_1 \times [H_3O^+] + \lambda_2 \times [C_2H_5COO^-]$ (1)- En se servant du tableau : $[H_3O^+] = [C_2H_5COO^-] = \frac{x_{eq}}{V_A}$ (2)- (1) et (2) donnent : $\sigma = (\lambda_1 + \lambda_2) \cdot \frac{x_{eq}}{V_A}$ qui conduit à : $x_{eq} = \frac{\sigma \cdot V_A}{\lambda_1 + \lambda_2}$

A.N : $x_{eq} = \frac{6,2 \cdot 10^{-3} \times 10^{-3}}{35 \cdot 10^{-3} + 3,58 \cdot 10^{-3}} \approx 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

1-5- * Calcul du taux d'avancement final τ :

On sait que $\tau = \frac{x_{eq}}{x_m}$ **A.N :** $\tau = \frac{1,6 \cdot 10^{-4}}{2,0 \cdot 10^{-3}} = 0,08 = 8\%$

*** Conclusion :** $\tau < 1$; la réaction étudiée est limitée (elle n'est pas totale)**1-6- * Vérification de $K_A \approx 1,39 \cdot 10^{-5}$:**- La constante d'acidité est : $K_A = \frac{[H_3O^+]_{eq} \times [C_2H_5COO^-]_{eq}}{[C_2H_5COOH]_{eq}}$ avec : $[H_3O^+]_{eq} = [C_2H_5COO^-]_{eq} = \frac{x_{eq}}{V_A}$ et $[C_2H_5COOH]_{eq} = C_A - \frac{x_{eq}}{V_A}$, On obtient :

$$K_A = \frac{\left(\frac{x_{eq}}{V_A}\right)^2}{C_A - \frac{x_{eq}}{V_A}} \quad \text{ou bien} \quad K_A = \frac{(x_{eq})^2}{V_A \cdot (C_A \cdot V_A - x_{eq})} \quad \text{A.N : } K_A = \frac{(1,6 \cdot 10^{-4})^2}{1,0 \times (2,0 \cdot 10^{-3} \times 1,0 - 1,6 \cdot 10^{-4})} = 1,39 \cdot 10^{-5}$$

2-1 - Calcul du taux d'avancement final τ' :

On sait que ; $\tau' = \frac{x_{\text{éq}}'}{x_m'} = \frac{[H_3O^+]_{\text{éq}}}{C_A'}$ ou bien $\tau' = \frac{10^{-pH}}{C_A'}$ **A.N :** $\tau' = \frac{10^{-4,3}}{2 \cdot 10^{-4}} \approx 0,25 = 25\%$

2-2- Comparaison et conclusion :

$\tau' = 0,25 > \tau = 0,08$: , donc le taux d'avancement final d'une transformation dépend de la composition initiale du système chimique.

Partie II : Les piles et la récupération de l'énergie1- Détermination du quotient de réaction initial :

$$Q_{r,i} = \frac{[Zn^{2+}]_i}{[Ag^+]_i^2} = \frac{2,0 \cdot 10^{-2}}{(2,0 \cdot 10^{-1})^2} = 0,5$$

2- Dédution du sens de l'évolution spontanée de la réaction :

C'est le sens direct $\xrightarrow{(1)}$; car $Q_{r,i} = 0,5 < K = 10^{52}$.

3- Calcul de la quantité d'électricité maximale :

On a la quantité d'électricité Q_{max} transportée pendant Δt , par les porteurs de charges (les électrons dans le circuit extérieur de la pile) est :

$$Q_{\text{max}} = n_{\text{max}}(e^-) \cdot F \text{ avec } n_{\text{max}}(e^-) = 2 \cdot x_{\text{max}} \text{ d'où : } Q_{\text{max}} = 2 \cdot x_{\text{max}} \cdot F$$

- **A.N :** $Q_{\text{max}} = 2 \times 5 \cdot 10^{-3} \times 9,65 \cdot 10^4 = 965C$

- Physique -Les Transformations Nucléaires L'Age approché de la Terre

1- Le bon choix est : a) Le noyau ${}_{92}^{238}U$ se désintègre selon ${}_{92}^{238}U \rightarrow {}_2^4He + {}_{90}^{234}Th$

2-1- Détermination de A et Z :

On applique les lois de conservation pour l'équation : ${}_{92}^{238}U \rightarrow {}_Z^APb + 6 \cdot {}_{-1}^0e + 8 \cdot {}_2^4He$

$$\begin{cases} 238 = A + 6 \times 0 + 8 \times 4 \\ 92 = Z + 6 \times (-1) + 8 \times 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 238 = A + 32 \\ 92 = Z - 6 + 16 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 206 \\ Z = 82 \end{cases}$$

2-2-1- La valeur de $N_U(0)$: est d) $N_U(0) = 5 \cdot 10^{12}$ (d'après le graphe)

2-2-2- La valeur de la demi-vie $t_{1/2}$: est c) $t_{1/2} = 4,5 \cdot 10^9$ ans (d'après le graphe)

2-2-3- L'age approché de la terre : est a) $t_T = 4,5 \cdot 10^9$ ans

- Le nombre de noyaux de Pb restants à t_T est : $N_{Pb}(t_T) = 2,5 \cdot 10^{12}$

- Ce nombre est égal au nombre de noyaux de ${}^{238}U$ désintégrés :

$$N_{Pb}(t_T) = N_U(0) \cdot \left(1 - e^{-\frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot t_T} \right), \text{ C'est-à-dire } t_T = \frac{t_{1/2}}{\ln 2} \times \ln \left(\frac{N_U(0)}{N_U(0) - N_{Pb}(t_T)} \right)$$

Correction du sujet de l'examen national du Baccalauréat

Session de rattrapage : 2017

page 3

$$A.N : t_T = \frac{4,5 \cdot 10^9}{\ln 2} \times \ln \left(\frac{5 \cdot 10^{12}}{5 \cdot 10^{12} - 2,5 \cdot 10^{12}} \right) = 4,5 \cdot 10^9 \text{ ans}$$

L'Electricité : Dipôle RL ; Oscillations libres dans RLC sériePartie I : Le dipôle RL

1- Le bon choix est: b) Juste après la fermeture de l'interrupteur K ; la lampe L_1 s'allume, et après un retard la lampe L_2 s'allume aussi. (La bobine retarde l'établissement du courant dans la branche contenant cette bobine).

2-1- L'équation différentielle :

$$\text{D'après la figure 2 : } u_b + u_R = E \Rightarrow L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i + R \cdot i = E \Rightarrow L \cdot \frac{di}{dt} + (r+R) \cdot i = E \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{r+R}{L} \cdot i = \frac{E}{L}$$

2-2- Expression de A et τ :On porte la solution $i(t) = A \cdot (1 - e^{-t/\tau})$ dans l'expression de l'équation différentielle :

$$\frac{d}{dt} (A \cdot (1 - e^{-t/\tau})) + \frac{r+R}{L} \cdot (A \cdot (1 - e^{-t/\tau})) = \frac{E}{L} \quad \text{ou bien} \quad \underbrace{\left(\frac{1}{\tau} - \frac{r+R}{L} \right)}_{=0} \cdot (A \cdot e^{-t/\tau}) + \underbrace{\left(\frac{A \cdot (R+r) - E}{L} \right)}_{=0} = 0$$

$$\text{ce qui donne : } I_{\max} = A = \frac{E}{R+r} \quad \text{et} \quad \tau = \frac{L}{R+r}$$

2-3-1- La courbe (2) correspond à $u_{AB}(t)$:

On a : $u_{AB}(t) = R \cdot i(t)$ et à $t=0$ on aussi $i(0) = 0$ alors $u_{AB}(0) = R \cdot i(0) = 0$, et la figure 3 montre que la courbe 2 passe par l'origine du repère.

2-3-2- Détermination de E et $u_{AB\max}$:Graphiquement, on trouve : $E = 6V$ et $u_{AB\max} = 4V$ 2-3-3- * Expression de r :

$$\text{On a } I_{\max} = \frac{E}{R+r} \Rightarrow u_{AB\max} = R \cdot I_{\max} = \frac{R \cdot E}{R+r} \Rightarrow R+r = \frac{R \cdot E}{u_{AB\max}} \Rightarrow r = R \cdot \left(\frac{E}{u_{AB\max}} - 1 \right)$$

$$* A.N : r = 8 \times \left(\frac{6}{4} - 1 \right) = 4\Omega$$

2-3-4- Détermination de τ :Graphiquement, on trouve : $\tau = 5ms = 5 \cdot 10^{-3}s$ 2-3-5- Vérification de la valeur de L :

$$\text{On sait que } \tau = \frac{L}{r+R} \Rightarrow L = \tau \times (r+R) \quad A.N : L = 5 \cdot 10^{-3} \times (4+8) = 6 \cdot 10^{-2} H = 60mH$$

Partie II : Oscillations libres dans RLC1- Remplissage du tableau :

La résistance	$R = 10\Omega$	$R = 20\Omega$	$R = 123\Omega$
N° de la courbe	1	3	2

2-1- La pseudo période T :De la courbe (1), on lit : $T = 6ms = 6 \cdot 10^{-3}s$

2-2- Vérification de la capacité $C=15\mu F$:

$$T \approx T_0 = 2\pi \sqrt{LC} \Rightarrow C = \frac{T^2}{4\pi^2 L} \quad A.N : C = \frac{(6.10^{-3})^2}{4 \times 10 \times 60.10^{-3}} \approx 1,5.10^{-5} F = 15\mu F$$

La Mécanique : L'étude dynamique et énergétique du mouvement d'un solide

1- Etude du mouvement d'un corps sur un plan incliné :1-1-1- * Expression de l'accélération :

- Système à étudier : {corps(S)}
- Repère d'étude R (O ; $\vec{i}$, $\vec{j}$) supposé galiléen ;
- Bilan des forces extérieures :

* Poids du corps : $\vec{P}$

* Réaction du plan incliné : $\vec{R} = \vec{R}_n$ (pas de frottement)

- 2^{ème} loi de Newton : $\vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$ ou $\vec{P} + \vec{R}_n = m \cdot \vec{a}_G$

- Projection de cette relation vectorielle sur l'axe Ox :

$$P_x + R_{nx} = m \cdot a_x \quad (*)$$

- Expressions : $P_x = mg \cdot \sin(\alpha)$, $R_{nx} = 0$, et $a_x = a$

- La relation (*) devient : $m \cdot a_1 = m \cdot g \cdot \sin(\alpha)$

- Finalement on obtient l'expression : $a_1 = g \cdot \sin(\alpha) = Cte$

* L'accélération est constante, donc le mouvement de G est **rectiligne uniformément varié**.

1-1-2- Equation horaire:

Le mouvement de G est rectiligne uniformément varié, alors :

$$x(t) = \frac{1}{2} a_1 \cdot t^2 + v_0 \cdot t + x_0 \quad \text{ou bien} \quad x(t) = \frac{1}{2} g \sin(\alpha) \cdot t^2 + v_0 \cdot t + x_0$$

$$A.N : x(t) = \frac{1}{2} \times 10 \times \sin(11^\circ) \cdot t^2 + 2 \cdot t + 0 = 0,954 \cdot t^2 + 2 \cdot t$$

1-2-1- Accélération expérimentale a_2 :

La vitesse est une fonction affine, alors : $v(t) = a_2 \cdot t + v_0$; avec $a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{3-2}{5-0} \Rightarrow a_2 = 0,2 m \cdot s^{-2}$

1-2-2- Le mouvement se fait avec frottement :

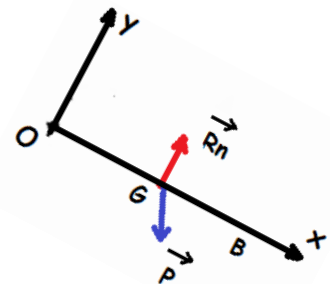
Il suffit de comparer l'accélération théorique a_1 et l'accélération expérimentale a_2 :

On a : $a_1 = g \cdot \sin(\alpha) = 10 \times \sin(11^\circ) \approx 1,9 m \cdot s^{-2} \neq a_2 = 0,2 m \cdot s^{-2}$: Il y a alors frottement.

1-2-3- Intensité de la force de frottement :

- Système à étudier : {corps(S)}
- Repère d'étude R (O ; $\vec{i}$, $\vec{j}$) supposé galiléen ;
- Bilan des forces extérieures :

Poids du corps : $\vec{P}$ et réaction du plan incliné : $\vec{R} = \vec{R}_n + \vec{f}$ ($\vec{f}$: force de frottement)



Correction du sujet de l'examen national du Baccalauréat

Session de rattrapage : 2017

page 5

- 2^{ème} loi de newton : $\vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$ ou $\vec{P} + \vec{R}_n + \vec{f} = m \cdot \vec{a}_G$
- Projection de cette relation vectorielle sur l'axe Ox : $P_x + R_{nx} + f_x = m \cdot a_x$ (*)
- Expressions : $P_x = mg \cdot \sin(\alpha)$, $R_{nx} = 0$, $f_x = -f$, et $a_x = a_1$.
- La relation (*) devient : $mg \cdot \sin(\alpha) - f = m \cdot a_1$
- Finalement on obtient l'intensité : $f = m \cdot (g \cdot \sin(\alpha) - a_1)$
- A.N : $f = 0,2 \times (10 \times \sin(11^\circ) - 0,2) \approx 0,34N$

2- Etude du mouvement de l'oscillateur mécanique {solide (S); Ressort} :2-1- La courbe (2) correspond à l'énergie cinétique :

L'énergie cinétique a pour expression : $E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$, et à l'instant $t = 0$:

$E_c(0) = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v(0)^2 = 0$ car $v(0) = 0$; Et la courbe passant par O à l'instant $t = 0$ est la courbe (2).

2-2- Energie potentielle élastique maximale :

Graphiquement, la valeur maximale de l'énergie potentielle élastique est :

$$E_{pe_{\max}} = 1,6mJ = 1,6 \cdot 10^{-3} J$$

2-3- Coefficient de raideur K :

- L'énergie mécanique se conserve : $E_m = \frac{1}{2} \cdot K \cdot X_{\max}^2 = E_{pe_{\max}}$

$$\text{D'où } K = \frac{2 \cdot E_{pe_{\max}}}{X_{\max}^2} \quad \text{A.N: } K = \frac{2 \times 1,6 \cdot 10^{-3}}{(2 \cdot 10^{-2})^2} \approx 8 N \cdot m^{-1}$$

2-4- Valeur de la vitesse lorsque $E_c = E_{pe}$:

- A un instant t : $E_c = E_{pe}$ et $E_{pe} = E_m - E_c \Rightarrow 2 \cdot E_c = E_m \Rightarrow m \cdot v_G^2 = E_{pe_{\max}}$

- On en déduit : $v_G = \sqrt{\frac{E_{pe_{\max}}}{m}}$

$$\text{- A.N: } v_G = \sqrt{\frac{1,6 \cdot 10^{-3}}{0,2}} \approx 8,9 \cdot 10^{-2} m \cdot s^{-1}$$