Correction devoir blanc PC 2018

Chimie :

Partie I : Etude cinétique d'une réaction d'oxydoréduction

1- Cette transformation est lente car on peut suivre temporairement l'évolution de la masse de Ag formé.

2- Quels sont les couples Ox/red mis en jeu : $Cu^{2+}_{(aq)} / Cu_{(s)}$ et $Ag^{+}_{(aq)} / Ag_{(s)}$

Les demi-équations d'oxydoréduction : $Cu_{(s)} \rightleftharpoons Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

$$Ag^{+}_{(aq)} + 1e^- \rightleftharpoons Ag_{(s)}$$

3- Le tableau d'avancement :

Etat	$Cu_{(S)}$ +	$2.Ag^{+}_{(aq)}$ →	$Cu^{2+}_{(aq)}$ +	$2.Ag_{(S)}$
Initial	$n_i(Cu)$	$n_i(Ag)$	0	0
Intermédiaire	$n_i(Cu)-x$	$n_i(Ag)+2x$	x	$2x$
Final	$n_i(Cu)-x_{max}$	$n_i(Ag)+2x_{max}$	x_{max}	$2.x_{max}$

D'après la courbe $m_f(Ag)$=3456mg :

$$n_f(Ag) = \frac{m_f(Ag)}{M(Ag)} = 2.x_{max} \Rightarrow = x_{max} = \frac{m_f(Ag)}{2.M(Ag)} = 1,6.10^{-2} mol$$

4- Temps de demi-réaction : C'est le temps nécessaire pour que l'avancement de la réaction atteint la moitié de sa valeur final.

Graphiquement sa valeur $t_{1/2}$=7min:

5-

a- Expression de la vitesse volumique :

$$On\ a : n(Ag) = 2.x = \frac{m(Ag)}{M(Ag)} \Rightarrow x = \frac{m(Ag)}{2.M(Ag)}$$

$$On\ sait\ que : v = \frac{1}{V_s}.\frac{dx}{dt} = \frac{1}{V_s}.\frac{d}{dt}\left(\frac{m(Ag)}{2.M(Ag)}\right) = \frac{1}{2.V_s.M(Ag)}.\frac{d}{dt}(m(Ag))$$

b- La valeur de la vitesse volumique de la réaction à l'instant t=0:

$$v = \frac{1}{2.V_s.M(Ag)}.\frac{d}{dt}(m(Ag)) = \frac{1}{2.0,2.108}.\frac{3456.10^{-3}}{10} = 8.10^{-3} mol.L^{-1}.min^{-1}$$

c- Les deux facteurs cinétiques qui influencent la vitesse de la réaction sont la température du milieu réactionnel et la composition initiale des réactifs.

Partie II : Etude d'une solution aqueuse d'acide acétylsalicylique :

1- Etude de la réaction de l'acide acétylsalicylique dans l'eau par mesure de pH :

1.1- Vérification de la concentration de la solution (S_1).

$$On\ a : K_A = \frac{[C_9H_7O_4^-].[H_3O^+]}{[C_9H_8O_4]} = \frac{[H_3O^+]^2}{C - [H_3O^+]}$$

$$\Rightarrow \quad C = \frac{[H_3O^+]^2}{K_A} + [H_3O^+] \quad \Rightarrow \quad C = 10^{-2} mol.L^{-1}$$

1.2- Le taux d'avancement de la réaction :

$$\text{On a :} \quad \tau = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]}{C} = \frac{10^{-pH}}{C} = 0{,}17 < 1$$

Donc : La dissociation de l'acide acétylsalicylique dans l'eau est partielle.

1.3- On dilue 10 fois la solution (S_1) et on obtient une solution (S'_1) de concentration C'.

$$\text{D'aprés la relation de dilution on a : } C' = \frac{C}{10} = 10^{-3}\,mol.L^{-1}$$

$$\text{et On a : } K_A = \frac{[H_3O^+]'^2}{C' - [H_3O^+]'} \Rightarrow [H_3O^+]'^2 + K_A.[H_3O^+]' - K_A.C' = 0$$

$$\Rightarrow \quad [H_3O^+] = 4{,}25.10^{-4}\,mol.L^{-1}$$

$$\text{Donc : } \tau' = \frac{[H_3O^+]'}{C'} = 0{,}42$$

2- Masse d'acide acétylsalicylique dans un comprimé d'aspirine 1000 :

de tension qui oblige le système chimique d'évoluer dans le sens inverse de sens spontané.

2.1- Ecrire l'équation de la réaction du dosage des ions $HO^-_{(aq)}$ restants.

$$H_3O^+ + HO^- \rightarrow 2.H_2O$$

2.2- La quantité de matière des ions $HO^-_{(aq)}$ restants :

$$\text{A l'equivalence : } n_r(HO^-) = C_A.V_{AE} = 2.10^{-2}.10{,}9.10^{-3} = 2{,}18.10^{-4}\,mol$$

2.3- La masse d'acide contenue dans le comprimé d'aspirine 1000 :

$$n_r(HO^-) = n_i(HO^-) - n(C_9O_8O_4) = \frac{C_B.V_B}{V}.V_2 - n(C_9O_8O_4)$$

$$\Leftrightarrow \quad n(C_9O_8O_4) = \frac{C_B.V_B}{V}.V_2 - n_r(HO^-)$$

$$\Leftrightarrow \quad m(C_9O_8O_4) = n(C_9O_8O_4).M(C_9O_8O_4)$$

2.4- Le pH_E correspondant à l'équivalence de dosage des ions hydroxydes $HO^-_{(aq)}$ restant est égale à 7. Parmi les indicateurs colorés indiqués dans le tableau ci-dessus, l'indicateur coloré qui conviendra le mieux à ce dosage est le bleu de bromothymol.

<u>Physique 1</u> :

Partie I : l'onde lumineuse

1- Le phénomène observé c'est : La diffraction.

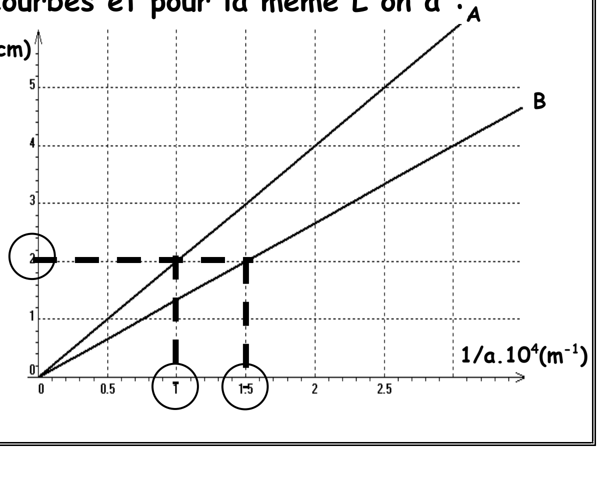
2- L'expression de l'écart angulaire θ en fonction L et D : $\theta = \dfrac{L}{2.D}$

3- La valeur de la longueur λ_2 est : D'après les deux courbes et pour la même L on a :

$$L = \frac{2.D.\lambda_1}{a_1} \text{ et } L = \frac{2.D.\lambda_2}{a_2} \Leftrightarrow$$

$$\frac{2.D.\lambda_1}{a_1} = \frac{2.D.\lambda_2}{a_2} \quad \Leftrightarrow \quad \lambda_2 = \frac{a_2.\lambda_1}{a_1} = \frac{\frac{1}{a_1}.\lambda_1}{\frac{1}{a_2}} = 490\,nm.\frac{1{,}5}{1}$$

$$\lambda_2 = 735\,nm$$



4- La distance D entre le fil et l'écran est :

$$L = \frac{2.D.\lambda_1}{a_1} \Leftrightarrow D = \frac{L.a_1}{2.\lambda_1} = \frac{L}{2.\lambda_1.\frac{1}{a_1}} = \frac{2.10^{-2}}{2.490.10^{-9}.1,5.10^{4}} = 1,36m$$

Partie II : Physique nucléaire : scintigraphie thyroïdienne :

1- Ecrire l'équation de la réaction de désintégration de l'iode 131.

$$^{131}_{53}I \rightarrow \ ^{131}_{54}Xe + \ ^{0}_{-1}e$$

2- L'énergie libérée au cours de la désintégration d'un noyau d'iode 131.

$$\text{on a} : |\Delta E| = |m(^{131}_{54}Xe) + m(e) - m(^{131}_{53}I)|.C^2$$
$$|\Delta E| = 1,77MeV$$

3- La demi-vie $t_{1/2}$ de l'iode 131 : Graphiquement $t_{1/2}$ =8jours

La constante radioactive λ de ce radioélément : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 10^{-6}s^{-1}$

4- L'activité de l'iode 131 de la première dose injectée au premier patient.

$$\text{on a} : a_1(t) = a_{01}.e^{-\lambda.t}$$
$$\text{Avec} : a_{01} = \lambda.N_{01} = 10^{-6}.4,6.10^{15} = 4,6.10^{-9}Bq$$
$$\Rightarrow a_1(t) = a_{01}.e^{-\lambda.t_1} = 4,6.10^{-9}.e^{-\frac{\ln 2}{8}.4} = 3,25.10^{-9}Bq$$

<u>Physique 2</u> :

Parti I : Etude du dipôle RL

1- Identification de la courbe qui représente u_R et celle qui représente u_L :

A t=0 i=0 donc : u_R=0 ; tandis que u_{Lmax}.

2- L'équation différentielle que vérifie la tension u_R :

$$\text{D'aprés la loi daddivité des tension}: u_R + u_L = E \Rightarrow u_R + r.i + L.\frac{di}{dt} = E \Rightarrow u_R + r.\frac{u_R}{R} + L.\frac{di}{dt} = E$$

$$u_R(1+\frac{r}{R}) + L.\frac{di}{dt} = E \Rightarrow \frac{du_R}{dt} + \frac{R+r}{L}.u_R = \frac{R.E}{L}$$

3- La solution de cette équation différentielle s'écrit sous la forme $u_R(t) = A + B.e^{-\alpha.t}$.

$$\text{on a} : \frac{du_R}{dt} = -\alpha.A.e^{-\alpha.t}$$

$$\text{On remplace dans l'eq. diff.} : -\alpha.A.e^{-\alpha.t} + \frac{R+r}{L}.(A.e^{-\alpha.t} + B) = \frac{R.E}{L}$$

$$A.e^{-\alpha.t}.[-\alpha + \frac{R+r}{L}] + \frac{R+r}{L}.B = \frac{R.E}{L} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{R+r}{L} \\ B = \frac{R.E}{R+r} \end{cases}$$

$$\text{D'aprésl es conditions initiales} : i(0)=0=A+B \Rightarrow A=-B$$

4- L'expression de I_p :

$$\text{on a} : \frac{du_R}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{R+r}{L}.u_{RP} = \frac{R.E}{L} \Rightarrow u_{RP} = \frac{R.E}{R+r} = R.I_P$$

En régime permanent : $\text{Donc} : I_P = \frac{E}{R+r}$

$$\text{A.N} : u_{RP} = R.I_P \Rightarrow I_P = \frac{u_{RP}}{R} \Rightarrow I_P = \frac{3}{50} = 0,06A$$

5- La résistance r de la bobine :

$$\text{on a : } I_P = \frac{E}{R+r} \Rightarrow r = \frac{E}{I_P} - R = \frac{6}{0{,}06} - 50 = 50\Omega$$

6- La valeur de la constante du temps τ et la valeur de l'inductance L :

$$\text{Graphiquement } \tau = 1{,}2ms \text{ et on a : } \tau = \frac{L}{R+r} \Rightarrow L = (R+r).\tau = 0{,}12H$$

Parti II : Modulation et démodulation d'un signal informatif

1- La valeur de m taux de modulation et la qualité de la modulation :

$$\text{on a : } u_S(t) = 0{,}1.[4{,}5 + 2.\cos(10^4.\pi.t].5.\cos(2{,}5.10^5.\pi.t)$$

$$= k.[U_0 + S_m.\cos(10^4.\pi.t].P_m.\cos(2{,}5.10^5.\pi.t)$$

$$\text{c.a.d : } m = \frac{S_m}{U_0} = \frac{2}{4{,}5} = 0{,}44 < 1$$

Donc on a une bonne modulation.

2- 2.1- Le rôle de la partie 3 est d'éliminer la tension de décalage U_0.

2.2- La valeur du produit $L_1.C$ pour que la sélection du signal modulé soit bonne.

Pour une bonne reception du signal modulé il faut que : $f_P = \dfrac{1}{2.\pi.\sqrt{L_1.C}}$

$$\Rightarrow L_1.C = \frac{1}{4.\pi^2.f_P} = \frac{1}{4.\pi^2.1{,}25.10^5} = 2.10^{-7}H.F$$

2.3- La valeur de la résistance R_2 qui permet d'avoir une bonne démodulation :

$$\text{Condition : } T_P << R_2.C_2 < T_S \Leftrightarrow \frac{T_P}{C_2} << R_2 < \frac{T_S}{C_2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{C_2.f_P} << R_2 < \frac{1}{C_2.f_S} \Leftrightarrow \frac{1}{40.10^{-9}.1{,}25.10^5} << R_2 < \frac{1}{40.10^{-9}.5.10^3}$$

$$\Leftrightarrow 200\Omega << R_2 < 5000\Omega \quad , \text{ donc : } R_2 = 10k\Omega$$

<u>Physique 3 :</u>

1- Première phase : 0<t<3s :

1.1- La poussée d'Archimède qui s'applique sur la parachutiste :

La poussée d'Archiméde : $F_A = \rho_f.V.g = 1{,}2.70.10^{-3}.9{,}8 = 0{,}82N$

Le poids du parachutiste: $P = m.g = 80.9{,}8 = 784N$

Donc : $F_A << P$

La poussée d'Archimède est négligeable devant le poids du parachutiste.

1.2- D'après le graphe, pendant première phase la variation de v en fonction du temps est une fonction linéaire. C'est-à-dire que le mouvement du parachutiste est rectiligne uniforme. Donc la force de frottement (fluide-solide) pendant cette première phase est négligeable.

1.3-

$$\text{D'aprés la deuxiéme loi de Newton on a : } \sum \vec{F}_{ex} = m.\vec{a}_G$$

$$\vec{P} = m.\vec{a}_G \Leftrightarrow P_Z = m.a_Z = -m.g \Leftrightarrow a_Z = -g = C^{ste}$$

Donc : Le mouvement du parachutiste lors de cette première phase est rectiligne uniformément varié.

1.4- La distance d_1, parcourue par la parachutiste pendant les 3 premières secondes.

l'équation horaire du mouvement: $z=\frac{a_Z}{2}.t^2+v_0.t+z_0=\frac{-g}{2}.t^2+h$

$$d_1=h-z=\frac{9,8}{2}.3^2==44,1m$$

2- Troisième phase : 15s<t<64s

2.1- Le mouvement du parachutiste lors de la troisième phase est rectiligne uniforme car la vitesse du parachutiste est constante (Régime permanent).

2.2- La parachutiste n'est pas en « chute libre » au sens de la physique car :

D'aprés la deuxiéme loi de Newton on a : $\sum\vec{F}_{ex}\neq\vec{P}$

2.3- Calculer la distance d_2, parcourue par la parachutiste pendant la troisième Phase.

Le mouvement est rectiligne unifrme dans la 3eme phase donc : $V_L=\frac{d_2}{\Delta t}$

$$d_2=V_L.\Delta t=69,44.68\simeq3872,2m$$

2.4- La distance totale d parcourue lors de la chute :

$$d=d_1+d_2+d_3=44,1+550+3872,2=4466,3m=4,466km$$

2.5- La valeur de la force de frottement (fluide-solide) :

D'aprés la deuxiéme loi de Newton on a : $\sum\vec{F}_{ex}=m.\overrightarrow{a_G}=\vec{0}$ (Le mouvement est rectiligne uniforme)

$\vec{P}+\vec{f}=\vec{0}\Leftrightarrow P_Z+f_Z=0\Leftrightarrow -m.g+f=0\Leftrightarrow f=m.g=785N$

2.6- La valeur de coefficient C_x de la parachutiste :

$$f=\frac{1}{2}.\rho_f.S.C_x.v_L^2\quad\Leftrightarrow\quad C_x=\frac{2.f}{\rho_f.S.v_L^2}=\frac{2.784}{1,2.1.56,9^2}=0,42$$

D'après le tableau La forme à laquelle la parachutiste est assimilée à une demi-sphère.