Correction Bac. Session principale 2013

Epreuve : SCIENCES PHYSIQUES

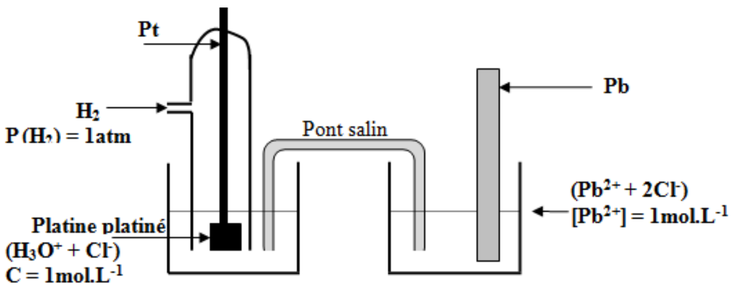
Section : Sciences expérimentales

Chimie : (9 points)

Exercice 1 : (3,5 points) « document scientifique »

Q	Corrigé	Barème
1-	On appelle facteur cinétique ,tout paramètre permettant d'influencer la vitesse d'une réaction. Exemple : la température, la concentration des réactifs, la présence de catalyseur...	2x 0, 5
2-a	Une augmentation de température : les synthèses de l'ammoniac et d'un grand nombre de composés organique sont réalisées à haute température.	0,75
2-b	Une diminution de température: la conservation des aliments au refrégérateur(environ 4°C) ou au congélateur (environ -18°C), permet un ralentissement des différentes réactions de dégradation.	0,75
3-	La synthèse de l'ammoniac **NH_3**(gaz), à partir du dihydrogène **H_2**(gaz) et du diazote **N_2**(gaz), est une réaction exothermique. L'élévation de température est nécessaire pour accélérer la réaction mais insuffisante car elle favorise la réaction de decomposition de l'ammoniac.	2 x 0,5

Exercice 2 (5,5 points)

Q	Corrigé	Barème
I-1		1
I-2	**$E_1 = E_1^0 = E°(Pb^{2+}/Pb) - E°(H_3O^+/H_2)$ A.N: $E_1^0 = E°(Pb^{2+}/Pb) = -0,13V$**	2 x 0,25
II-1	**$E_2 = V_b(Sn) - V_b(Pb) = -0,04V$ d'où $V_b(Sn) < V_b(Pb)$** **Electrode en Sn : pôle négatif et électrode en plomb : pole positif.**	2x 0,25
II-2-a	Electrode en Sn / pôle négatif/ oxydation $Sn \rightarrow Sn^{2+} + 2e^-$ Electrode en Pb / pôle positif/ réduction $Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$	2x 0,25
II-2-b	$Sn + Pb^{2+} \rightarrow Sn^{2+} + Sn^{2+} + Pb$	0,25
II-3	**$E°(Sn^{2+}/Sn) - E°(Pb^{2+}/Pb) = E_2^0 = -0,01V$** **$E°(Sn^{2+}/Sn) = E°(Pb^{2+}/Pb) + E_2^0$** **$E°(Sn^{2+}/Sn) = -0,14V$**	2 x 0,25

II-4-a	Lorsque la pile ne fonctionne plus, l'intensité du courant électrique devient **I = 0** $\mathbf{E_3=0 = E_2^0 - 0{,}03\log\frac{[Pb^{2+}]_{eq}}{[Sn^{2+}]_{eq}} = -0{,}01 - 0{,}03\log\frac{[Pb^{2+}]_{eq}}{[Sn^{2+}]_{eq}}} \Rightarrow \mathbf{\frac{[Pb^{2+}]_{eq}}{[Sn^{2+}]_{eq}} = 0{,}464}$	**2x 0,25**

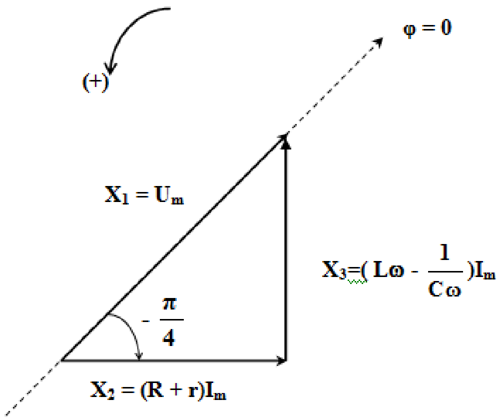
Q	Corrigé	Barème
suite	Ce qui donne $\mathbf{[Sn^{2+}]_{eq}} = \frac{\mathbf{[Pb^{2+}]_{eq}}}{\mathbf{0{,}464}} = \frac{3{,}5.10^{-3}}{0{,}464} = \mathbf{7{,}5.10^{-3} mol.L^{-1}}$	
II-4-b	A l'instant t = 0 , on a: $E_2 = -0{,}04V$ $E_2 = -0{,}04V = \mathbf{E_2^0 - 0{,}03\log\frac{[Pb^{2+}]_i}{[Sn^{2+}]_i} = -0{,}01 - 0{,}03\log\frac{C_1}{C_2}} \Rightarrow \mathbf{\frac{[Pb^{2+}]_i}{[Sn^{2+}]_i} = \frac{C_1}{C_2} = 10}$ $Pb + Sn^{2+} \leftrightarrows Pb^{2+} + Sn$ A t=0 : C_2 ; C_1 A t_{qq} : $C_2 + y = \mathbf{C_2'}$; $C_1 - y = \mathbf{C_1'}$ $*C_2 + C_1 = C_2' + C_1' = 7{,}5.10^{-3} + 3{,}5.10^{-3} = 11.10^{-3} mol.L^{-1}$ $* \mathbf{\frac{C_1}{C_2} = 10}$ les deux équations $\Rightarrow$ $C_1 = 10^{-2}$ mol.L^{-1} et $C_2 = 10^{-3}$ mol.L^{-1}	**3 x 0,25**
II-4-c	$Pb + Sn^{2+} \leftrightarrows Pb^{2+} + Sn$ A t=0 : C_2 ; C_1 A t_{final} : $C_2 + y_f$; $C_1 - y_f$ Lorsque la pile ne fonctionne plus: $C_1 - y_f = 3{,}5.10^{-3} mol.L^{-1}$ et $C_1 = 10^{-2}$ mol.L^{-1} $\Rightarrow \mathbf{y_f = 6{,}5.10^{-3} mol.L^{-1}}$ Masse du **Pb** déposé: $\mathbf{m_{déposé} = y_f.V.M_{Pb}}$ **A.N:** $\mathbf{m_{déposé} = 6{,}5.10^{-3}. 0{,}05.207 = 0{,}067g}$	**2 x 0,25**
II-5	La pile est usée: E = 0 D'après la loi de modération un ajout d'une quantité d'ions Sn^{2+} à volume constant va faire déplacer le système chimique dans le sens qui consomme les ions Sn^{2+} ; par conséquent $Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$ et $Pb \rightarrow Pb^{2+} + 2e^-$ Lame Pb : borne **(-)** et Lame Sn : borne **(+)** $\Rightarrow E_3 = V_D - V_G > 0$ d'où $Pb + Sn^{2+} \rightarrow Pb^{2+} + Sn$	**2 x 0,25**

<u>Physique :</u> (11 points)

<u>Exercice 1 :</u> (4,5 points)

Q	Corrigé	Barème
1-	Il y a deux possibilités : - P_1 : si D est une bobine, à partir de t=0, $u_{AM} \neq 0$, à cause du phénomène d'auto-induction. Ce qui n'est pas vérifié, donc D est un condensateur. -P_2 : En régime permanent, i = 0, donc D n'est pas une bobine. Par contre, lorsque i=0, on a une tension u_{AM} = constante $\neq 0$, alors D est un condensateur où u_C= constante $\neq 0$	**2 x 0,25**

2-	(*) Schéma fléché (*) loi des mailles : $E - Ri - u_{AM} = 0 \Rightarrow E - Ri - u_C = 0 \Rightarrow E = Ri + u_C$ $u_C = \dfrac{q}{C}$, $i = \dfrac{dq}{dt} = C\dfrac{du_C}{dt}$ d'où $E = R.C\dfrac{du_C}{dt} + u_C \Rightarrow \dfrac{E}{R.C} = \dfrac{du_C}{dt} + \dfrac{1}{\tau}u_C$ Avec $\tau = R.C$	**2 x 0, 25**

Q	Corrigé	Barème
3-a	En régime permanent $\mathbf{U_0 = 10V}$ graphiquement τ **= 10^{-3}s**	**2 x 0,25**
3-b	$\mathbf{C = \dfrac{\tau}{R} = 5.10^{-6}\,F}$	**0,25**
4-a	$\varphi_u - \varphi_i = \pi/4$ rad d'où $\varphi_u - \varphi_i > 0$ le circuit est inductif	**2 x 0,25**
4-b		**3 x 0,25**
4-c	$\cos\Delta\varphi = \cos(-\pi/4) = \dfrac{\mathbf{R+r}}{\mathbf{Z}}$ $\Rightarrow$ **Z= (R+r).** $\sqrt{\mathbf{2}}$	**0,25**
4-d	$U_m = ZI_m = \sqrt{2}$ **(R+r).** $\mathbf{I_m}$ **d'où** $\mathbf{r = \dfrac{U_m}{\sqrt{2}.I_m}}$ - R **A.N: r = 20 Ω**	**2 x 0,25**
5-a	I prend la valeur la plus élevée $\Rightarrow$ résonance d'intensité $\mathbf{N_1 = N_0 = \dfrac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \Rightarrow C = \dfrac{1}{4\pi^2 N_0^2 L}}$	**0,25**
5-b	$\mathbf{U_{Cm} = \dfrac{I_m}{2\,\pi\,N_0\,C}} = I_m\sqrt{\dfrac{L}{C}}$ **≈18,2V** $\mathbf{U_{Cm}}$**≈18,2V < $\mathbf{U_S}$ = 20V** $\Rightarrow$ Il n'y a pas de claquage pour ce condensateur.	**2 x 0,25**

<u>Exercice 2 :</u> (3,5 points)

Q	Corrigé	Barème
1-a	${}^{24}_{11}Na \rightarrow {}^{24}_{12}Mg + {}^{A}_{z}X$ Conservation du nombre de masse A : 24 = 24 + A $\Rightarrow$ A = 0 Conservation du nombre de charge Z : 11 = 12 + Z $\Rightarrow$ Z = -1 ${}^{A}_{Z}X = {}^{0}_{-1}X = {}^{0}_{-1}e$ élèctron	**3 x 0,25**
1-b	${}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{1}_{1}P + {}^{0}_{-1}e$	**0,25**

Q	Corrigé	Barème
3-a	L'énergie de liaison, notée E_i , est l'énergie qu'il faut fournir à un noyau pour le dissocier en nucléons séparés, isolés et immobiles.	**0,5**
3-b	$E(\,^{24}_{12}\mathbf{Mg}) = [12m_p + 12m_n - m(^{24}_{12}\mathbf{Mg})].c^2/24$ $E(\,^{24}_{12}\mathbf{Mg}) = 8{,}25$ MeV	**2 x 0,25**
3-c	$E(\,^{24}_{12}\mathbf{Mg}) > E(\,^{24}_{11}\mathbf{Na}) \Rightarrow$ le noyau $^{24}_{12}\mathbf{Mg}$ est plus stable que le noyau $^{24}_{11}\mathbf{Na}$	**2 x 0,25**
2-a	$\Delta E = 10{,}92$ MeV $= \Delta m.c^2 = [\,m(Na) - m(Mg) - m(e^-)].c^2$ $\Rightarrow m(Mg) = [m(Na) - m(e^-)\,] - [\Delta E/c^2] = 23{,}97868u$	**2 x 0,25**
2-b	$m_i = m(Na)$; $m_f = m(Mg) + m(e^-)$ et $m_i > m_f$ $\Rightarrow$ la non conservation de la masse se traduit par l'énergie libérée : équivalence masse-énergie.	**2 x 0,25**

<u>Exercice 3:</u> (3 points)

<table>
<tr><th>Q</th><th>Corrigé</th><th>Barème</th></tr>
<tr><td>1-a</td><td>A partir des relations : $x_f = 2{,}5\lambda$; $x_f = v.t_0$ et $x_f = \dfrac{\lambda}{T}.t_0$
on trouve : $t_0 = 2{,}5T = 0{,}25s$</td><td>2 x 0,25</td></tr>
<tr><td>1-b</td><td>A la date t_0, le front d'onde se termine par un creux d'où $\varphi_s = \pi$ rad.</td><td>2 x 0, 5</td></tr>
<tr><td>2-a</td><td>$x_f = 2{,}5\lambda = 45$ mm $\Rightarrow \lambda = 18$mm.</td><td>2 x 0,25</td></tr>
<tr><td>2-b</td><td>$\lambda = v.T = \dfrac{v}{N} \Rightarrow v = \lambda.N = 0{,}18m.s^{-1}$</td><td>2 x 0,25</td></tr>
<tr><td>3-a</td><td>$\Delta\varphi = \varphi_p - \varphi_N = -\dfrac{2\pi}{\lambda}(x_p - x_N) = \dfrac{\pi}{2}$ rad</td><td>2 x 0,25</td></tr>
<tr><td>3-b-</td><td>Abscisses des points P_i, qui vibrant à t_0, en quadrature de phase par rapport à N.
$\Delta\varphi = \varphi_{pi} - \varphi_N = -\pi/2$ rad.
En ayant : $x_N = 1{,}25.\lambda \Rightarrow -\dfrac{2\pi}{\lambda}(x_{pi} - x_N) = -\dfrac{\pi}{2} + 2k\pi \Rightarrow x_{pi} = 1{,}5\lambda - k\lambda$ et
que $0 \leq 1{,}5\lambda - k\lambda \leq 2{,}5\lambda$
On déduit que :
<table>
<tr><td>k</td><td>1</td><td>0</td><td>-1</td></tr>
<tr><td>x_{pi}</td><td>$\lambda/2$</td><td>$3\lambda/2$</td><td>$5\lambda/2$</td></tr>
</table>
Par symétrie par rapport à l'axe des y, on déduit les x_{pi} d'abscisses négatives.
N.B
Accepter le raisonnement sur le tracé du schéma.</td><td>2 x 0, 25</td></tr>
</table>