

Correction Bac. Session de contrôle 2013

Epreuve : SCIENCES PHYSIQUES

Section : Mathématiques

Chimie : (7 points)

Exercice 1 : (3,75 points)

Q	Corrigé	Barème															
1-a	<p>les quantités de matière initialement introduites dans le mélange</p> $n_{o(I^-)} = C_1 V_1 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ $n_{o(Fe^{3+})} = 2 C_2 V_2 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.}$ <p>Lorsque les réactifs réagissent dans les proportions stœchiométriques $\frac{n_{(I^-)}}{2} = \frac{n_{(Fe^{3+})}}{2} \Rightarrow n_{(I^-)} = n_{(Fe^{3+})}$ or $n_{o(Fe^{3+})}$ est inférieure à $n_{o(I^-)}$ Fe^{3+} est le réactif limitant.</p>	3 x 0,25															
1-b	<p>b. l'équation de la réaction est : $2 I^- + 2 Fe^{3+} \rightleftharpoons 2 Fe^{2+} + I_2$</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">$t=0$</td> <td style="padding-right: 20px;">$n_{o(I^-)}$</td> <td style="padding-right: 20px;">$n_{o(Fe^{3+})}$</td> <td style="padding-right: 20px;">0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>t</td> <td>$n_{o(I^-)} - 2x$</td> <td>$n_{o(Fe^{3+})} - 2x$</td> <td>$2x$</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>t_f</td> <td>$n_{o(I^-)} - 2x_f$</td> <td>$n_{o(Fe^{3+})} - 2x_f$</td> <td>$2x_f$</td> <td>x_f</td> </tr> </table> <p>$\Rightarrow n_{(I_2)} = x$</p>	$t=0$	$n_{o(I^-)}$	$n_{o(Fe^{3+})}$	0	0	t	$n_{o(I^-)} - 2x$	$n_{o(Fe^{3+})} - 2x$	$2x$	x	t_f	$n_{o(I^-)} - 2x_f$	$n_{o(Fe^{3+})} - 2x_f$	$2x_f$	x_f	2x 0, 25
$t=0$	$n_{o(I^-)}$	$n_{o(Fe^{3+})}$	0	0													
t	$n_{o(I^-)} - 2x$	$n_{o(Fe^{3+})} - 2x$	$2x$	x													
t_f	$n_{o(I^-)} - 2x_f$	$n_{o(Fe^{3+})} - 2x_f$	$2x_f$	x_f													
1-c	$n_{o(Fe^{3+})} - 2x_{\max} = 0 \quad x_{\max} = \frac{n_{o(Fe^{3+})}}{2} = 10^{-3} \text{ mol.}$	0, 25															
2-a	l'eau glacée permet de ralentir considérablement la réaction.	0,25															
2-b	La décoloration du mélange est due à la transformation de toute la quantité de I_2 en ions I^-	0, 25															
2-c	A l'équivalence $n_{(I_2)} = \frac{n_{(S_2O_3^{2-})}}{2} = \frac{CV}{2} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$	0, 25															
2-d	<p>La composition initiale du mélange dans chaque tube est:</p> $n_{o(I^-)}_{\text{tube}} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} ; n_{o(Fe^{3+})}_{\text{tube}} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}$ <p>La composition finale du mélange dans chaque tube est:</p> $n_{(I^-)} = 5 \cdot 10^{-4} - 6 \cdot 10^{-5} = 4,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$ $n_{(Fe^{3+})} = 2 \cdot 10^{-4} - 6 \cdot 10^{-5} = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol} ; n_{(Fe^{2+})} = 6 \cdot 10^{-5} \text{ mol et } n_{(I_2)} = 3 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$	0,5															
3-a	$n_{(I_2)_f} = x_f = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol} < x_{\max} = 10 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}$ la réaction est donc limitée	0, 25															
3-b	la vitesse de la réaction : Aux instants $t_1 = 0s, v_1 = 1,82 \cdot 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1}$ et $t_2 = 4s, v_2 = 4,2 \cdot 10^{-5} \text{ mol.s}^{-1}$.	2x 0, 25															
3-c	La vitesse v_2 est inférieure à v_1 à cause de la diminution de la concentration des réactifs (un facteur cinétique) au cours du temps.	0,25															

Exercice 2 (3,25 points)

Q	Corrigé	Barème
1-	$AH + OH^- \rightarrow A^- + H_2O$	0,25
2-a	$C_1 V_A = C_B V_{BE}$ et $C_3 V_A = C_B V_{BE}$ donc $C_1 = C_3$. $C_1 V_A = C_B V_{BE}$ et $C_2 V_A = 2 C_B V_{BE}$ donc $C_2 = 2 C_1$.	2 x 0,25

2-b	A même concentration, l'acide le plus fort est celui dont la solution a le pH le plus faible, d'où A ₃ H est plus fort que A ₁ H. A égal pH, l'acide le moins concentré est le plus fort, d'où A ₃ H est plus fort que A ₂ H.	0,25
------------	---	-------------

Q	Corrigé	Barème
3-a	3-a. On prélève 10mL de la solution mère à l'aide d'une pipette que l'on verse dans une fiole jaugée de 100mL, puis, on complète avec l'eau distillée jusqu'au trait de jauge.	0,25
3-b	Pour le cas d'un acide fort, pH = -logC. Après une dilution au dixième $C'_1 = C_1/10 \Rightarrow \text{pH}'_1 = -\log C'_1 = -\log C_1/10 = -\log C_1 + 1 = \text{pH}_1 + 1$ $\Rightarrow \text{pH}'_1 - \text{pH}_1 = \Delta\text{pH} = 1$	0,25
3-c	$\Delta\text{pH}_{\text{acide A1H}} = 0,5 < 1 \Rightarrow \text{A}_1\text{H}$ est un acide faible $\Delta\text{pH}_{\text{acide A2H}} = 0,5 < 1 \Rightarrow \text{A}_2\text{H}$ est un acide faible	0,25
3-d	$\Delta\text{pH}_{\text{acide A3H}} = 1 \Rightarrow \text{A}_3\text{H}$ est un acide fort ; $C_3 = 10^{-\text{pH}_3} = 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ or $C_1 = C_3 = 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$; $C_2 = 2 C_3 = 2 \cdot 10^{-2} \text{mol.L}^{-1}$ et $C_B = C_2$	3 x 0,25
4-	La constante d'acidité $K_{a1} = 10^{-\text{pKa1}} = 1,58 \cdot 10^{-5}$ La constante d'acidité $K_{a2} = 10^{-\text{pKa2}} = 5 \cdot 10^{-3}$ $\Rightarrow K_{a1} < K_{a2}$ d'où A ₂ H est plus fort que A ₁ H	3 x 0,25

Physique : (13 points)

Exercice 1 : (6points)

Q	Corrigé	Barème
I-1-a	La courbe C ₂ visualise sur Y ₂ car Y ₂ correspond à la tension aux bornes du conducteur ohmique avec u = Ri et le générateur délivre une tension triangulaire.	0,5
I-1-b	la fréquence N du GBF, on sait que la période T = 810 ⁻³ s $\Rightarrow N = 125$ Hz	0,25
I-2	la tension $u_{AM} = L \frac{di}{dt}$ et $u_{BM} = -Ri$	2 x 0,25
I-3-a	l'intensité $i = -\frac{u_{BM}}{R}$, la tension $u_{AM} = -\frac{L}{R} \frac{du_{BM}}{dt}$	0,25
I-3-b	Sur une demi période $u_{BM} = k't \Rightarrow \frac{du_{BM}}{dt} = k'$ par la suite $u_{AM} = -\frac{L}{R} k' = \text{cste}$	0,25
I-3-c	Pour appartenant à l'intervalle [0,2ms] $\Rightarrow u_{AM} = -\frac{L}{R} k'$ vaut 2V et $k' = 2000 \text{V.s}^{-1}$ d'où L = 0,5H.	2 x 0,25

II-1	<p>On complète le schéma de la figure 4</p>	0,25
-------------	---	-------------

Q	Corrigé	Barème
II-2	Le chronogramme ayant l'amplitude la plus petite correspond à $u_R(t)$, C_2 correspond à $u_R(t)$	2 x 0,25
II-3-a	<p>la période $T = 20\text{ms}$ d'où la fréquence $N = 50\text{Hz}$. $U_{\text{max}} = 14\text{V}$; $U_{R\text{max}} = 9\text{V}$ $\Delta\varphi = \varphi_i - \varphi_u = \varphi_{uR} - \varphi_u = \omega\Delta t$ car $u_R(t)$ est en avance de phase sur $u(t)$. $\Delta\varphi = \frac{2\pi T}{T \cdot 8} = \pi/4 \text{ rad.}$</p>	4 x 0,25
II-3-b	<p>l'expression de l'intensité $i(t) = I_m \sin(2\pi Nt + \varphi_i)$, $I_m = \frac{u_{RM}}{R} = 18\text{mA}$ et $\varphi_i = \pi/4 \text{ rad}$ d'où $i(t) = 18 \cdot 10^{-3} \sin(100\pi t + \pi/4)$, ($i$ en A et t en s).</p>	2 x 0,25
II-4-a	La puissance consommée est $P = RI^2 = 81 \cdot 10^{-3} \text{ watt.}$	0,25
II-4-b	A la résonance d'intensité $\Delta\varphi = 0$ d'où $P = U \cdot I = U_m \cdot I_m / 2$; $P = 126 \cdot 10^{-3} \text{W}$	2 x 0,25
II-5-a	l'éq.diff : $L \frac{di}{dt} + Ri + \frac{1}{C} \int i dt = u(t)$	0,25
II-5-b	<p>$L\omega < \frac{1}{C\omega}$ car $\Delta\varphi$ est positive \Rightarrow le circuit étudié est capacitif. $L \frac{di}{dt} \Rightarrow \dot{V}_1 (L\omega I_m, \varphi_i + \pi/2)$; $Ri \Rightarrow \dot{V}_2 (RI_m, \varphi_i)$. $\frac{1}{C} \int i dt \Rightarrow \dot{V}_3 (\frac{I_m}{C\omega}, \varphi_i - \pi/2 ; u(t) \Rightarrow \vec{V} (U_m, 0)$ avec $\vec{V} = \dot{V}_1 + \dot{V}_2 + \dot{V}_3$ $L = 0,5\text{H}$</p>	2 x 0,25

Exercice 2 : (4 points)

Q	Corrigé	Barème
1	Le spectre brillant est un spectre d'émission du soleil car dans le texte à la 3 ^{ème} ligne « ...dans le spectre brillant de la lumière solaire »	1
2	Les raies noires étaient dues à l'absorption par divers éléments (H, O, Ca, Na...) présents dans l'atmosphère solaire.	1
3	« La raie émise par le mercure à 253,6nm était réabsorbée par les vapeurs de cet élément »	1

Exercice 3: (3 points) « document scientifique »

Q	Corrigé	Barème
1-a	En lumière ordinaire, on observe des rides rectilignes qui se propagent en s'éloignant de la règle. En lumière stroboscopique et pour $N_e=N$, on observe des rides immobiles (immobilité apparente).	2 x 0,25
1-b	Première méthode : variation de la fréquence de l'onde. Deuxième méthode : modification de la profondeur de l'eau dans la cuve à ondes.	2 x 0,25
2-a	$d = 5\lambda_1 = 70\text{mm}$; $\lambda_1 = 14\text{mm}$.	2 x 0,25
2-b	$V_1 = N_1 \lambda_1 = 0,154\text{m.s}^{-1}$	2 x 0,25
3-	$V_2 = N_2 \lambda_2 = 0,153\text{m.s}^{-1}$.	0,25
4-	Le milieu étant dispersif car la vitesse v dépend de la fréquence N .	0,5
5-a	$\lambda_2' = 7,05\text{mm}$; λ_2' est inférieure à λ_2 .	2 x 0,25
5-b	Changement de la nature du milieu de propagation ; l'expérience ne permet pas de justifier que l'eau est un milieu dispersif	0,75