

Correction Bac. Session principale 2013

Epreuve : SCIENCES PHYSIQUES

Section : Sciences techniques

Chimie : (7 points)

Exercice 1 (3,25 points)

Q	Corrigé	Barème															
1-	$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons[(2)]{(1)} 2\text{NH}_3(\text{g})$	0,5															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%;">Etat</th> <th style="width: 15%;">x (mol)</th> <th colspan="3" style="width: 55%;">Nombre de moles (mol)</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">initial</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">final</td> <td style="text-align: center;">x_f</td> <td style="text-align: center;">$1 - x_{f_1}$</td> <td style="text-align: center;">$3 - 3x_{f_1}$</td> <td style="text-align: center;">$2x_{f_1}$</td> </tr> </table>		Etat	x (mol)	Nombre de moles (mol)			initial	0	1	3	0	final	x_f	$1 - x_{f_1}$	$3 - 3x_{f_1}$	$2x_{f_1}$
	Etat		x (mol)	Nombre de moles (mol)													
	initial		0	1	3	0											
final	x_f	$1 - x_{f_1}$	$3 - 3x_{f_1}$	$2x_{f_1}$													
2-a	$n(\text{H}_2) = 3(1 - x_{f_1}) \Rightarrow x_{f_1} = 0,4 \text{ mol}$ $n(\text{N}_2) = 1 - x_{f_1} = 0,6 \text{ mol} \quad ; \quad n(\text{NH}_3) = 2x_{f_1} = 0,8 \text{ mol}$	3 x 0,25															
2-b	$\tau_{f_1} = \frac{x_{f_1}}{x_m} \text{ A.N: } \tau_{f_1} = 0,4$	2 x 0,25															
3-a	$\tau_{f_2} < \tau_{f_1} \Rightarrow x_{f_2} < x_{f_1}$ une élévation de la température défavorise la réaction de synthèse de l'ammoniac	2 x 0,25															
3-b	D'après la loi de modération, une élévation de la température défavorise la réaction exothermique. D'où la réaction de synthèse de l'ammoniac est exothermique.	2 x 0,25															
4-	Pour favoriser la réaction de synthèse de l'ammoniac (R° qui tend à diminuer le nombre de moles des constituants gazeux), il faut augmenter la pression (loi de modération relative à la pression).	2 x 0,25															

Exercice 2 (3,75 points)

Q	Corrigé	Barème
1-	pipette jaugée de 10 mL et fiole jaugée de 1L.	0,25
2-a	$\text{pH}_E \in [8,2; 10] \Rightarrow$ la solution obtenue à l'équivalence est basique.	2 x 0,25
2-b	La solution obtenue à l'équivalence est basique d'où l'acide éthanóique est faible. $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$	3 x 0,25
2-c	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$ $K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}][\text{OH}^-]} = \frac{K_a}{K_e} = 1,58 \cdot 10^9 > 10^4 \text{ d'où la réaction est totale.}$	2 x 0,5

Q	Corrigé	Barème
2-d	$C_1 V_1 = C_B V_{BE} \Rightarrow C_1 = \frac{C_B V_{BE}}{V_1} ; \text{A.N: } C_1 = 1,35 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ $C_0 = 100 \cdot C_1 \text{ soit } C_0 = 1,35 \text{ mol.L}^{-1}.$	3 x 0,25
2-e	<p>La masse d'acide éthanoïque dans 100g de vinaigre est: $m = C_0 \cdot M \cdot V$, avec V: volume correspondant à 100g de vinaigre.</p> <p>AN: $m = 1,35 \times 60 \times \frac{100}{1010} \approx 8,02 \text{g}.$</p> <p>Le degré d'acidité du vinaigre est de 8,02°. Ce résultat est en accord avec l'indication de l'étiquette.</p>	2 x 0,25

Physique : (13 points)

Exercice 1 : (4 points)

Q	Corrigé	Barème
1-		0,5
2-	$E - u_C - u_r = 0; \text{ avec } u_r = r C \frac{du_C}{dt}.$ $E = u_C + r C \frac{du_C}{dt} = u_C + \tau \frac{du_C}{dt}$	3 x 0,25
3-	$u_C = Cte \Rightarrow \frac{du_C}{dt} = 0, \text{ d'où } u_C = E. \quad \text{Graphiquement, } E = 3,8 \text{ V.}$	2 x 0,25
4-a-	$\frac{du_C}{dt} = \frac{E}{\tau} \cdot e^{-t/\tau}$ $u_C + \tau \frac{du_C}{dt} = E - Ee^{-t/\tau} + \tau \frac{E}{\tau} e^{-t/\tau} = E.$	0,5
4-b-	<p>Pour $t = \tau, \frac{u_C}{E} = 1 - e^{-1} = 0,63.$</p>	0,5
4-c-	<p>Pour $t = \tau, u_C = 0,63 \cdot E \approx 2,4 \text{ V}.$ Graphiquement, $\tau = 0,05 \text{ s}$</p> $\tau = r C \Rightarrow r = \frac{\tau}{C}, \quad \text{A.N: } r = 22,7 \Omega.$	3 x 0,25

5-	$W = \frac{1}{2} \cdot C \cdot E^2$, A.N: $W = 15,9 \cdot 10^{-3} \text{ J}$.	2 x 0,25
----	---	----------

Exercice 2 : (6,5 points)

Q	Corrigé	Barème
I-1-	$U_m = Z \cdot I_m$ et $U_{Rm} = R_1 \cdot I_m$. $Z > R_1 \Rightarrow U_m > U_{Rm}$ d'où (C_2) correspond à $u(t)$.	0,5
I-2-	$U_m = 12 \text{ V}$ et $U_{Rm} = 10 \text{ V}$	2 x 0,25
I-3-	u et u_R sont en phase, donc u et i sont en phase: c'est la résonance d'intensité, elle se produit pour $N = N_0$, d'où N_1 correspond à N_0 .	0,5
I-4-	$\frac{U_m}{U_{Rm}} = \frac{Z}{R_1} = \frac{R_1 + r}{R_1} \Rightarrow r = R_1 \cdot \left(\frac{U_m}{U_{Rm}} - 1\right)$ A.N: $r = 8 \Omega$.	0,5+ 0,25
II-1	$N_0 \approx 1000 \text{ Hz}$; U_R est maximale à la résonance d'intensité. $LC = \frac{1}{4\pi^2 N_0^2}$ AN: $LC = 2,53 \cdot 10^{-8} \text{ H.F}$	0,5+ 0,25
II-2-a-	filtre passe-bande : la tension de sortie est très atténuée pour les faibles et les haute fréquences (fig-5)	2 x 0,25
II-2-b-	le filtre est passant pour : $T \geq \frac{T_0}{\sqrt{2}}$, c'est à dire $U_R \geq \frac{U_{R0}}{\sqrt{2}} \Rightarrow U_R \geq 2,8 \text{ V}$. Graphiquement, pour $U_R \approx 2,8 \text{ V}$ on a: $N_b \approx 969 \text{ Hz}$ et $N_h \approx 1033 \text{ Hz}$ $\Delta N = N_h - N_b = 64 \text{ Hz}$	4 x 0,25
II-2-c-	$Q = \frac{N_0}{\Delta N} = 15,6$ $\frac{L}{C} = R_2^2 \cdot Q^2$ A.N: $\frac{L}{C} = 49280400 \Omega^2$.	2 x 0,25
II-3	On pose: $LC = a$ et $\frac{L}{C} = b$, on obtient $C = \sqrt{\frac{a}{b}}$ et $L = b\sqrt{\frac{a}{b}}$ AN: $C \approx 22,6 \text{ nF}$ et $L \approx 1,1 \text{ H}$.	2 x 0,25
II-4	* N_0 n'est pas modifiée; elle ne dépend que de L et de C . * Q dépend de la résistance totale du circuit, il va donc diminuer. Alors $\Delta N = \frac{N_0}{Q}$ va augmenter.	4 x 0,25

Exercice 3 : document scientifique (3 points)

Q	Corrigé	Barème
1-a-	l'air vibre, mais en moyenne, reste sur place...	0,5
1-b-	Célérité.	0,5
2-	L'onde sonore, est longitudinale. Justification: « On compare souvent... par des ressorts : (...) ». ou encore « si l'on comprime l'air, puis qu'on relâche la poignée, celle-ci est rejetée par l'air »	0,5
3-	La célérité d'une onde dépend de la densité et de la rigidité du milieu de propagation (elle est d'autant plus grande que le milieu est plus rigide et moins dense). L'eau est beaucoup plus dense que l'air, mais elle est beaucoup plus rigide.	0,5