

Correction : SESSION DE CONTROLE 2006

Exercice de chimie n°1 : (4 points)																						
Correction					Recommandations	Barème																
<p>1-a- nombre de moles d'acide restant : $n_{Ac.Restant} = n_{Ac.dosé} = C.V$ nombre de moles d'acide ayant réagi : $n_{Ac.Réagi} = n_{Ac.initial} - n_{Ac.Restant}$ $n_{Ac.Réagi} = n_0 - C.V$ $n_{ester\ formé} = n_E = n_{Ac.Réagi} = n_0 - C.V$</p> <p>ou bien</p> $acide + alcool \xrightleftharpoons[2]{1} eau + ester$ <p>instant t=0 n_0 n_0 0 0 (mol) instant t>0 n_0-x n_0-x x x (mol)</p> <p>$n_0-x = C.V$ d'où $x = n_0 - C.V$</p>	← 0,25 ← 0,5 ← 0,25 ← 0,5 ← 0,25 + 0,25	1																				
<p>b- *</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">Tube n°</th> <th style="padding: 2px;">1</th> <th style="padding: 2px;">2</th> <th style="padding: 2px;">3</th> <th style="padding: 2px;">4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">t (min)</td> <td style="padding: 2px;">20</td> <td style="padding: 2px;">50</td> <td style="padding: 2px;">80</td> <td style="padding: 2px;">90</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">V (mL)</td> <td style="padding: 2px;">16,5</td> <td style="padding: 2px;">11,5</td> <td style="padding: 2px;">10</td> <td style="padding: 2px;">10</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">n_E (10^{-3} mol)</td> <td style="padding: 2px;">17</td> <td style="padding: 2px;">27</td> <td style="padding: 2px;">30</td> <td style="padding: 2px;">30</td> </tr> </tbody> </table> <p>* Aux instants de dates $t_1 = 80$ min et $t_2 = 90$ min, n_E (ou bien V) est constant d'où la composition du mélange est la même : le système est à l'équilibre.</p>	Tube n°	1	2	3	4	t (min)	20	50	80	90	V (mL)	16,5	11,5	10	10	n_E (10^{-3} mol)	17	27	30	30	Chaque valeur sur 0,25	1 (4x0,25) 0,5
Tube n°	1	2	3	4																		
t (min)	20	50	80	90																		
V (mL)	16,5	11,5	10	10																		
n_E (10^{-3} mol)	17	27	30	30																		
<p>2° $K = \frac{[ester]_{équilibre} \cdot [eau]_{équilibre}}{[acide]_{équilibre} \cdot [alcool]_{équilibre}}$ $K = 2,25$</p>		1																				
<p>3° $acide + alcool \xrightleftharpoons[2]{1} eau + ester$</p> <p>$\pi > K$ d'où le système évolue dans le sens inverse. ou bien : En ajoutant de l'eau, le système va évoluer dans le sens inverse.</p>		0,5																				

Exercice de chimie n°2 : (3 points)						
Correction					Recommandations	Barème
<p>1°</p> <p>(5) : Dihydrogène sous une pression $P = 1$ atm (4) : Fil de platine (3) : Pont salin (1) : Electrode en cobalt Co (7) : Solution aqueuse (S_2) d'acide chlorhydrique de concentration $C_2 = 1$ mol.L⁻¹. (6) : Platine platiné (2) : Solution aqueuse (S_1) de sulfate de cobalt ($Co^{2+} + SO_4^{2-}$) de concentration $C_1 = 1$ mol.L⁻¹</p>		0,75				
<p>b- $E_i = E^\circ$ car $\alpha = 1$ donc $E^\circ = E^\circ_{(Co^{2+}/Co)} - E^\circ_{(H^+/H_2)} = -0,28$ V ; $E^\circ_{(H^+/H_2)} = 0$. $E^\circ_{(Co^{2+}/Co)} = -0,28$ V.</p>	Justification : 0,25 Valeur : 0,25	0,5				
<p>2° a) $Ni + Co^{2+} \xrightleftharpoons[2]{1} Ni^{2+} + Co$</p>	1 seule flèche : 0,25	0,5				
<p>b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • $E_2 = E^\circ_2 - 0,03 \cdot \log \left(\frac{[Ni^{2+}]}{[Co^{2+}]} \right)$ 	← 0,25					

$E_2 = -0,02 - 0,03 \cdot \log \left(\frac{[0,1]}{[0,01]} \right)$	← 0,25	0,75
$E_2 = -0,05 \text{ V}$	← 0,25	
<ul style="list-style-type: none"> Equation de la réaction spontanée : $\text{Ni}^{2+} + \text{Co} \rightarrow \text{Ni} + \text{Co}^{2+}$ 		0,5

Exercice de physique n°1 : (3 points)		
Correction	recommandations	Barème
1-a- Phénomène d'interférences mécaniques dû à la superposition de deux ondes progressives provenant de O_1 et O_2 .		0,5
b- Les deux ondes issues de O_1 et O_2 se superposent en phase au point I. L'interférence est constructive ; donc le point I appartient à une frange d'amplitude maximale.		0,5
$2^{\circ} y_{M/O_1}(t) = X_m \cdot \sin\left(\omega t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right)$ $y_{M/O_2}(t) = X_m \cdot \sin\left(\omega t - \frac{2\pi(d-x)}{\lambda}\right)$ $y_M(t) = y_{M/O_1}(t) + y_{M/O_2}(t) = 2X_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda} - \frac{\pi d}{\lambda}\right) \sin\left(\omega t - \frac{\pi d}{\lambda}\right)$		1
$3^{\circ} A = 2X_m \left \cos\left(\frac{2\pi x}{\lambda} - \frac{\pi d}{\lambda}\right) \right = 2X_m$ $x = k \cdot \frac{\lambda}{2} + \frac{d}{2} \text{ avec } 0 < x < d \text{ d'où}$ $0 < k \cdot \frac{\lambda}{2} + \frac{d}{2} < d ; k \in \mathbb{Z}$ $-4 < k < 4 \Rightarrow k \in \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3\} \text{ soient 7 points qui vibrent avec une amplitude maximale.}$	Démarche : 0,5 Enlever 0,25 si $-4 \leq k \leq 4$ (9 points)	1

Exercice de physique n°2 : (5 points)		
Correction	recommandations	Barème
10/ a) $A \rightarrow \infty ; R_e \rightarrow \infty ; R_s \rightarrow 0 ; \vec{i} = \vec{i}^+ = 0$	4x0,25	1
b) $u_s = -\frac{q}{C}$ et $u_e = R \cdot i \Rightarrow i = \frac{dq}{dt} \Rightarrow u_s = -\frac{1}{RC} \int u_e \cdot dt$ Montage intégrateur.		1,5
2° a) La tension de sortie u_s est en quadrature avancée de phase par rapport à u_e . Donc (C_2) correspond à $u_s(t)$.		0,5
b) $u_e(t) \rightarrow (C_1), \omega = 500 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}, U_{e \max} = 4 \text{ V}$. donc : $u_e(t) = 4 \cdot \sin(500t)$. $u_s(t) \rightarrow (C_2), U_{s \max} = 3 \text{ V}, \varphi_{u_s} = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$. donc : $u_s(t) = 3 \cdot \sin\left(500t + \frac{\pi}{2}\right)$		1
c) $U_{s \max} = \frac{U_{e \max}}{R \cdot C \cdot \omega} \Rightarrow C = \frac{U_{e \max}}{R \cdot U_{s \max} \cdot \omega}$ $C = \frac{4}{10^3 \cdot 3 \cdot 500} = 2,66 \mu\text{F}$.		1

Exercice de physique n°3 : (5 points)		
Correction	Recommandations	Barème
1°) Enoncer le théorème de l'énergie cinétique.	For mule : 0,25	0,5
2°) a) $\Delta E_C]_A^B = E_C(B) - E_C(A)$ $\Delta E_C]_A^B = \frac{1}{2} m v_B^2 \Rightarrow \Delta E_C]_A^B = 0,275 \text{ J.}$ $W\Phi]_A^B = \ \Phi\ \cdot \ \vec{AB}\ \Rightarrow W\Phi]_A^B = 0,300 \text{ J}$	← 0,25 exp. ← 0,25 AN ← 0,25 exp. ← 0,25 AN	1
b) $W\Phi]_A^B = 0,300 \text{ J} > \Delta E_C]_A^B = 0,275 \text{ J}$ donc il existe une force de frottement ϕ qui dissipe l'énergie et $W(\phi) < 0$. Les caractéristiques de ϕ : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Direction : la droite passant par A et B. ▪ Sens : opposé au mouvement. ▪ $\ \phi\ = -W(\phi) / \ \vec{AB}\ = (W\Phi]_A^B - \Delta E_C]_A^B) / \ \vec{AB}\$ $\ \phi\ = 0,122 \text{ N.}$ 	← 0,25 comparaison. ← 0,25 $W(\phi) < 0$	1,5
B] 1°) $E_m = E_{PP} + E_{Pe} + E_C$ $= E_{P0} + \frac{1}{2} K x^2 + \frac{1}{2} (m_1 + m_2) V^2$		0,75
2°) a) $\frac{dE_m}{dt} = 0$ ce qui donne: $\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m_1 + m_2} \cdot x = 0$, le mouvement est rectiligne sinusoïdal. $\omega_0^2 = \frac{K}{m_1 + m_2}$; $T_0 = \frac{2\pi}{\omega_0}$	Accepter RFD	0,75
b) $T_0^2 = \frac{4\pi^2 (m_1 + m_2)}{K}$ Expression de m_2 : $m_2 = \frac{K \cdot T_0^2}{4\pi^2} - m_1$. $m_2 = 300 \text{ g.}$	← 0,25 exp. ← 0,25 AN	0,5