

Corrigé et barème de notation

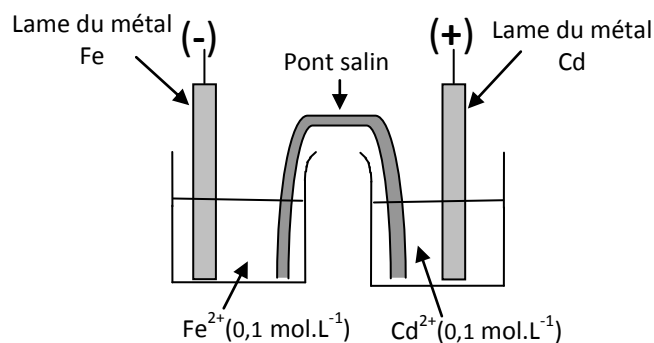
Chimie : (7 points)

Exercice 1 : (2,5 points)

Eléments de réponse	Points
1) a- D'après la courbe $x_f = 0,32$ mol.	0,25
b- Lente car elle demande du temps. Limitée car $x_f < x_{\max} = 0,5$ mol.	0,5
2) Pour $x_f = 0,32$ mol on a : $n_{\text{HI}} = 0,5 - 2x_f = -0,14$ mol < 0 . Impossible \Rightarrow la réaction a évolué initialement dans le sens inverse.	0,5
3) a- Pour le nouvel état d'équilibre $x_f = 0,28$ mol $< 0,32$ mol. \Rightarrow Le système a évolué dans le sens direct ; sens endothermique. D'après la loi de modération, la modification de température est une augmentation.	0,75
b- L'augmentation de pression n'a aucun effet sur l'équilibre car la réaction se produit sans que le nombre de mol total des gaz dans le mélange soit modifié.	0,5

Exercice 2 : (4,5 points)

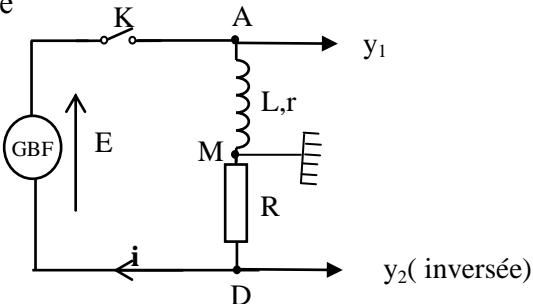
Eléments de réponse	Points
1) a- les deux couples redox mis en jeu : Fe^{2+}/Fe et Cd^{2+}/Cd	0,25
b- $K > 1$ donc Cd^{2+}/Cd a un pouvoir oxydant plus élevé que celui de Fe^{2+}/Fe	0,25
2) a- $\pi = \frac{[\text{Fe}^{2+}]}{[\text{Cd}^{2+}]} = 2,5 < k$ La réaction possible spontanément est la réaction directe $\text{Fe} + \text{Cd}^{2+} \longrightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cd}$	0,5
b- $[\text{Fe}^{2+}] \nearrow$ et $[\text{Cd}^{2+}] \searrow$	0,25
c- $\pi < k \Rightarrow$ la réaction est spontanée dans le sens direct: $\text{Fe} + \text{Cd}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{Cd}$ EI - n_2 n_1 - EF - $n_2 - x_f$ $n_1 + x_f$ - $K = \frac{[\text{Fe}^{2+}]}{[\text{Cd}^{2+}]} = \frac{n_1 + x_f}{n_2 - x_f}$ $x_f = 1,69 \cdot 10^{-2}$ mol . $n(\text{Fe}^{2+})_{\text{eq}} = 7 \cdot 10^{-2}$ mol . $n(\text{Cd}^{2+})_{\text{eq}} = 0,30 \cdot 10^{-2}$ mol	0,75
3) a- $E^0 = 0,03$ log $K = 0,04V$	0,5
b- Schéma de la pile :	0,5



<p>c- $\frac{[Fe^{2+}]}{[Cd^{2+}]} = 10^{\frac{E^0 - E}{0,03}} = 2,15$</p> <p>$[Fe^{2+}] + [Cd^{2+}] = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ donc $[Fe^{2+}] = 0,136 \text{ mol.L}^{-1}$ et $[Cd^{2+}] = 0,063 \text{ mol.L}^{-1}$</p>	0,5
<p>4) a- Le potentiel standard d'électrode d'un couple Ox/Red est la fem de la pile constituée par la demi pile normale à hydrogène placée à gauche et la demi pile mettant en jeu le couple Ox/Red à droite tel que les concentrations sont égales à 1 mol.L^{-1}</p>	0,25
<p>b- potentiel standard d'électrode du couple Fe^{2+}/Fe</p>	0,25
<p>c- $E^0 = E^0(Cd^{2+}/Cd) - E^0(Fe^{2+}/Fe)$; donc $E^0(Cd^{2+}/Cd) = E^0(Fe^{2+}/Fe) + E^0 = -0,40V$</p>	0,25
<p>d- $E^0(Cd^{2+}/Cd) > E^0(Fe^{2+}/Fe)$: Cd^{2+}/Cd a un pouvoir oxydant plus élevé que celui de Fe^{2+}/Fe</p>	0,25

Physique : (13 points)

Exercice 1 : (4 points)

Eléments de réponse	Points
<p>1) a- branchement de l'oscilloscope</p>  <p>b- lorsqu'on ferme K, $i(t)$ augmente au cours du temps. Donc C_1 correspond à $u_R(t)$.</p> <p>c- Le retard temporel est dû à la fem d'auto-induction qui s'oppose à la cause qui lui donne naissance (loi de Lenz).</p>	0,75
<p>2) Equation différentielle et solution</p> <p>D'après la loi des mailles $u_b + u_R + (-E) = 0 \Rightarrow \frac{L}{R} \frac{du_R(t)}{dt} + \frac{(R+r)}{R} u_R(t) = E$</p> <p>On a $\frac{du_R(t)}{dt} = \frac{RE}{\tau(R+r)} e^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow u_R(t) = \frac{RE}{R+r} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ avec $\tau = \frac{L}{R+r}$</p>	0,75
<p>3) $E = 6V$</p>	0,25
<p>4) En régime permanent on a $U_R = RI$ et $U_B = rI$ avec $I = \frac{E}{R+r}$</p>	0,5
<p>4) En régime permanent on a $\frac{U_R}{U_B} = \frac{R}{r}$ or $R - r = 80 \Omega$ d'où $R = 102,85 \Omega$ et $r = 22,85 \Omega$</p>	0,75
<p>5) a- $u_R(t_1) = u_B(t_1) = \frac{E}{2} = \frac{RE}{R+r} (1 - e^{-\frac{t_1}{\tau}}) \Rightarrow \frac{2R}{R+r} (1 - e^{-\frac{t_1}{\tau}}) = 1 \Rightarrow e^{-\frac{t_1}{\tau}} = 1 - \frac{R+r}{2R} = \frac{R-r}{2R}$</p> <p>b- $\tau = -\frac{t_1}{\text{Log}(\frac{R-r}{2R})} = 2,98 \text{ ms}$ et $L = (R+r) \tau = 0,37 \text{ H}$</p>	0,5
	0,5

Exercice 2 : (4 points)

Eléments de réponse	Points
1) Les niveaux d'énergie d'un atome sont quantifiés signifie qu'un atome ne peut pas prendre n'importe quelle énergie : il ne peut avoir que certaines énergies précises.	0,5
2) On a $\Delta E = E_3 - E_1 = -1,93 - (-5,14) = 3,21 \text{ eV} = 3,21 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 5,14 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ Or $\Delta E = hv = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{\Delta E} = 3,86 \cdot 10^{-7} \text{ m} = 386 \text{ nm}$. Ce photon appartient au domaine ultraviolet : sa longueur d'onde est inférieure à 400 nm	1
3) On a $E_{\text{ph}} = hv = 1,76 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ soit $\Delta E = hv = \frac{1,76 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,1 \text{ eV}$ Pour que le photon puisse être émis il faut que cette énergie corresponde à une transition possible donc qu'il existe un état E_n tel que $E_{\text{ph}} = E_3 - E_n$. soit $E_n = E_3 - E_{\text{ph}} = -1,93 - 1,1 = -3,03 \text{ eV}$. Cet état existe, il s'agit de E_2 donc le photon peut être émis lorsque l'atome est en état E_3	1
4) On a $\Delta E = E_2 - E_1 = 2,11 \text{ eV}$ soit $E_{\text{ph}} = 2,11 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 3,38 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ Comme $\Delta E = h \cdot \nu$ on a $\nu = \frac{\Delta E}{h} = 5,10 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ et $\lambda = \frac{c}{\nu} = 5,88 \cdot 10^{-7} \text{ m}$ soit 588 nm. Ce photon appartient au domaine du visible, il est situé entre 400 et 750 nm.	0,75
5) L'énergie d'ionisation d'un atome est l'énergie minimale qu'il faut fournir à l'atome pris dans son état fondamental pour arracher son électron (obtenir un électron au repos et infiniment éloigné du proton). Pour l'atome de sodium On a $E_{\text{ionisation}} = E_{\infty} - E_1 = 5,14 \text{ eV}$.	0,75

Exercice 3 : (5 points)

Eléments de réponse	Points
I- 1) ${}_{95}^{241}\text{Am} \longrightarrow {}_{93}^{237}\text{Np} + {}_2^4\text{He}$ Conservation de nombre de charge et de masse	1
2) Radioactivité α	0,25
3) $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$ $\Delta m = 0,0061 \text{ u} = 1,0126 \cdot 10^{-29} \text{ kg}$ $\Delta E = 9,1134 \cdot 10^{-13} \text{ J} = 5,69 \text{ Mev}$	0,75
4) $E_{\gamma} = h \cdot \nu = \frac{h \cdot c}{\lambda} = 7,35 \cdot 10^{-14} \text{ J} = 0,45 \text{ Mev}$	0,5
II- 1) $N = N_0 e^{-\lambda t}$	0,25
2) La période radioactive T d'un radioélément est le temps pendant lequel la moitié des noyaux initialement présents dans un échantillon se désintègrent	0,25
3) $N_0 e^{-\lambda t} = \frac{N_0}{2} \Rightarrow \lambda = \frac{\text{Log} 2}{T}$	0,5
4) $\text{Log} \frac{N_0}{N} = f(t)$ est une droite de pente λ Donc $\lambda = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ an}^{-1}$ $T = 462 \text{ ans}$	0,75
5) $m = m_0 e^{-\lambda t}$ Donc $t = \frac{\text{Log} \frac{m_0}{m}}{\lambda} = 1,53 \cdot 10^3 \text{ ans}$.	0,75

