

**Baccalauréat 2016 Sc. Physiques. Section : Sc. Expérimentales.
Corrigé : Session Principale**

Chimie :

Exercice 1

Eléments de réponse

1-
2- Pour la courbe (C'), le pH du mélange réactionnel diminue, par suite le bêcher contient initialement la solution basique (S ₃), ce qui correspond à l'expérience 1, ainsi la courbe (C) correspond à l'expérience 2.
3- L'équivalence acido-basique est l'état d'un mélange obtenu lorsque les quantités de matière d'acide et de base sont dans les proportions stœchiométriques.
4- a) - Première expérience : E' (V _{E'} = 16 mL ; pH _{E'} = 7), mélange neutre. - Deuxième expérience : E (V _E = 12 mL ; pH _E = 8,78), mélange basique.
b) - Pour l' expérience 1 , l'équivalence acido-basique est caractérisée par: $C_3V_3 = C_1V_{E'}, \text{ par suite : } C_1 = \frac{C_3V_3}{V_{E'}} = \frac{0,2 \cdot 10 \text{ mL}}{16 \text{ mL}} = 0,125 \text{ mol.L}^{-1}.$ - Pour l' expérience 2 , l'équivalence acido-basique est caractérisée par: $C_2V_2 = C_3V_E, \text{ par suite : } C_2 = \frac{C_3V_E}{V_2} = \frac{0,2 \cdot 12 \text{ mL}}{24 \text{ mL}} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}.$
c) La courbe (C') présente un seul point d'inflexion or, la base utilisée dans l'expérience correspondante est forte, par suite A ₂ H est un acide fort. La courbe (C) a deux points d'inflexion, la base utilisée est toujours forte, ainsi A ₁ H est un acide faible.
5-On a pK _a = pH _{E/2} (pour V _{ajouté} = V _{E/2} = 6 mL) = 4,75.

Exercice 2

Eléments de réponse

1- L'équation de la réaction associée à P ₁ : $\text{Ni} + \text{Co}^{2+} \rightleftharpoons \text{Ni}^{2+} + \text{Co}$
2- a) La transformation ayant lieu dans le compartiment de gauche est : $\text{Ni}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Ni}$ La transformation ayant lieu dans le compartiment de droite de P ₁ est : $\text{Co} \rightarrow \text{Co}^{2+} + 2e^-$ Donc l'équation de la réaction spontanée s'écrit : $\text{Ni}^{2+} + \text{Co} \rightarrow \text{Ni} + \text{Co}^{2+}$
b) La réaction spontanée se produit dans le sens inverse de l'équation associée ainsi la fem de P ₁ est négative (E _i < 0).

$$3- E_i = E_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}}^0 - E_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^0 - 0,03 \log \frac{C_1}{C_2} = E^0 - 0,03 \log \frac{C_1}{C_2}$$

$$4- a) E_0 = E_1 + 0,03 \log \frac{C_1}{C_2} \text{ or } E_1 = -0,05 \text{ V} ; C_1 = 1 \text{ mol.L}^{-1} \text{ et } C_2 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1} \text{ donc } E_0 = -0,02 \text{ V. A}$$

l'équilibre $E = 0$ d'où $E_0 - 0,03 \log K = 0$ ainsi $K = 10^{\frac{E_0}{0,03}}$ or $E_0 = -0,02 \text{ V}$ par suite $K = 0,215$

b)

On a

Equation chimique		$\text{Ni} + \text{Co}^{2+} \rightleftharpoons \text{Ni}^{2+} + \text{Co}$	
Etat du système	Avancement volumique		
Etat initial	0	C_2	C_1
Etat d'équilibre	$y_{\text{éq}}$	$C_2' = C_2 + y_{\text{éq}}$	$C_1' = C_1 - y_{\text{éq}}$

$$K = \frac{[\text{Ni}^{2+}]_{\text{éq}}}{[\text{Co}^{2+}]_{\text{éq}}} = \frac{C_1 - y_{\text{éq}}}{C_2 + y_{\text{éq}}} \text{ d'où } y_{\text{éq}} = \frac{C_1 - KC_2}{K + 1} = 0,81$$

Donc $y_{\text{éq}} = 0,81 \text{ mol.L}^{-1}$ d'où

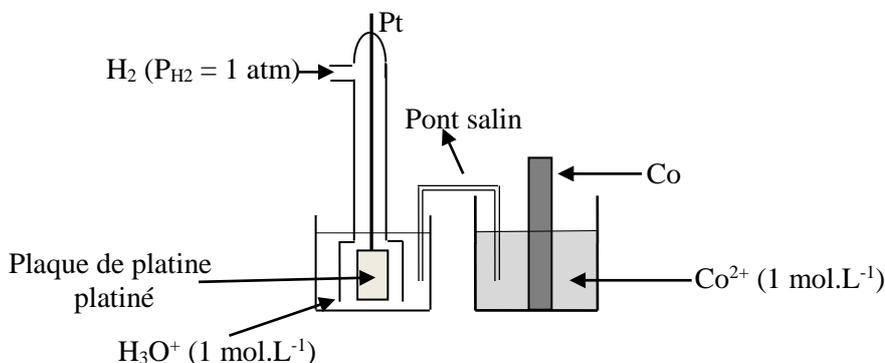
$C_1' = C_1 - y_{\text{éq}} = 0,19 \text{ mol.L}^{-1}$ et

$C_2' = C_2 + y_{\text{éq}} = 0,91 \text{ mol.L}^{-1}$

c) **c1-** L'ajout d'une petite quantité de sulfate de cobalt dans le compartiment de droite à volume constant fait augmenter la concentration des ions Co^{2+} or et d'après la loi de modération, l'équilibre précédent se déplace dans le sens qui fait diminuer la concentration de cette espèce, ce qui correspond au sens direct de l'équation associée.

c2- Le sens direct correspond à $E > 0$ ainsi Co est le pôle positif de la pile et Ni son pôle négatif.

5- a)



b) Le potentiel standard d'électrode d'un couple Ox/Red est par définition la fem de la pile constituée par l'électrode normale à hydrogène, placée à gauche et la demi pile mettant le couple Ox/Red dans les conditions standard, placée à droite.

c) On a : $E_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}}^0 = E_2 = -0,28 \text{ V}$

On a $E_0 = E_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}}^0 - E_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^0$ d'où $E_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^0 = E_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}}^0 - E_0$ or $E_{\text{Co}^{2+}/\text{Co}}^0 = -0,28 \text{ V}$ et $E_0 = -0,02 \text{ V}$

donc $E_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}}^0 = -0,26 \text{ V}$

Exercice 1

Eléments de réponse

I-1- a) $u_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$ ainsi pour $t = \tau$, $u_c(\tau) = E(1 - e^{-1}) = 0,63.E$

b) b₁- On a $E = 8 \text{ V}$

b₂- Pour $t = \tau$ on a $u_c = u_{BM} = 0,63.E = 5 \text{ V}$ ainsi $\tau = 1 \text{ ms}$.

$$\tau = RC \text{ par suite } C = \frac{\tau}{R} \text{ or } \tau = 1 \text{ ms et } R = 100 \Omega \text{ donc } C = 10^{-5} \text{ F}$$

b₃- $\frac{T_1}{2} = 5 \text{ ms}$ d'où $T_1 = 10 \text{ ms}$. On a $\tau = 1 \text{ ms}$ d'où $T = 10\tau = T_1$ ainsi la condition pour que le condensateur puisse atteindre sa charge maximale est vérifiée donc le choix de T_1 est convenable.

2- a) $u_{MB}(t) = L \frac{di(t)}{dt}$ or $i(t) = \frac{u_{AM}(t)}{R}$ par suite $u_{MB}(t) = \frac{L}{R} \cdot \frac{du_{AM}(t)}{dt}$

b) b₁- $T_2 = 16 \text{ ms}$.

b₂- sur l'intervalle des temps $\left[0, \frac{T_2}{2}\right]$: $u_{MB} = 500 \text{ mV}$; $\frac{du_{AM}}{dt} = \frac{4}{8.10^{-3}} = 500 \text{ V.s}^{-1}$ donc

$$L = R \cdot \frac{u_{MB}}{\frac{du_{AM}}{dt}} = 100 \cdot \frac{0,5}{500} = 0,1 \text{ H}$$

II-1- a) $\varphi_{AM} - \varphi_{BM} = -w\Delta t = -\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{4} = -\frac{\pi}{2} \text{ rad}$

b) $\varphi_u - \varphi_i = (\varphi_{AM} - \varphi_{BM}) + (\varphi_{BM} - \varphi_i)$ or $\varphi_{AM} - \varphi_{BM} = -\frac{\pi}{2} \text{ rad}$ et $\varphi_{BM} - \varphi_i = \frac{\pi}{2} \text{ rad}$ du fait que

$u_{BM}(t) = L \frac{di(t)}{dt}$ donc $\varphi_u - \varphi_i = 0$ d'où la tension délivrée par G est en phase avec l'intensité du courant dans le circuit donc ce dernier est le siège d'une résonance d'intensité.

c) $I_{m_0} = \frac{U_m}{R} = \frac{U_{mAM}}{R}$ or $U_{mAM} = 6 \text{ V}$; $R = 100 \Omega$ donc $I_{m_0} = 6.10^{-2} \text{ A}$

d) $U_{m_{BM_0}} = Z_b \cdot I_{m_0}$ or $Z_b = Lw_3 = 2\pi LN_3$ d'où $L = \frac{U_{m_{BM_0}}}{2\pi N_3}$ or $U_{m_{BM_0}} = 6 \text{ V}$ et $N_3 = 159 \text{ Hz}$ donc

$$L = 0,1 \text{ H}$$

2- A la résonance d'intensité $LC\omega_3^2 = 1$ d'où $4\pi^2 LCN_3^2 = 1$ par suite $C = \frac{1}{4\pi^2 LN_3^2}$ or $N_3 = 159$

Hz et $L = 0,1 \text{ H}$ donc $C = 10^{-5} \text{ F}$

Exercice 2

Eléments de réponse

1- a) Il s'agit de la radioactivité bêta moins car il y a émission d'un électron.

b) On applique les lois de conservation du nombre de masse et du nombre de charge à savoir $131 = A + 0$ ainsi $A = 131$ et $53 = Z - 1$ ainsi $Z = 54$.

c) Le photon émis est dû à la désexcitation du noyau de Xénon formé dans un état excité.
2- a) $N = N_0 e^{-\lambda t}$
b) La période radioactive d'une substance radioactive est la durée T au bout de laquelle le nombre de noyaux radioactifs initialement présents dans un échantillon de cette substance est réduit de moitié.
c) c1- $A = -\frac{dN}{dt}$ or $N = N_0 e^{-\lambda t}$ d'où $A = \lambda N_0 e^{-\lambda t}$
c2- Pour $t = 0$, on a $A = A_0 = \lambda N_0$ or $\lambda = \frac{\text{Log}2}{T}$ ainsi $A_0 = N_0 \frac{\text{Log}2}{T}$
d) d1- $N_0 = \frac{m_0}{m_{\text{atome d'iode } 131}}$ or $m_0 = 1 \mu\text{g} = 10^{-6} \text{ g}$ et $m_{\text{atome d'iode } 131} = 2,17 \cdot 10^{-22} \text{ g}$ donc $N_0 = 4,6 \cdot 10^{15}$ noyaux d2- $A_0 = N_0 \frac{\text{Log}2}{T}$ or $N_0 = 4,6 \cdot 10^{15}$; $T = 8,24 \cdot 3600 \text{ s}$ donc $A_0 = 4,6 \cdot 10^9 \text{ Bq}$ $A_1 = A_0 e^{-\lambda t_1}$ or $t_1 = 24 \text{ jours} = 3T$ donc $A_1 = \frac{A_0}{8} = 5,75 \cdot 10^8 \text{ Bq}$

Exercice 3

Eléments de réponse

1- Les atomes ont des couleurs car ils peuvent absorber ou émettre de la lumière à certaines longueurs d'onde caractéristiques
2- Un électron peut passer d'un niveau d'énergie à un niveau d'énergie supérieur en absorbant un photon de lumière, qui apporte l'énergie requise. Inversement, l'électron peut se désexciter et tomber vers un niveau plus bas en émettant un photon d'énergie donc de fréquence appropriée
3- La lumière émise ou absorbée par l'atome appartient au domaine visible lorsque les écarts entre niveaux d'énergie électroniques sont de l'ordre de l'électronvolt.
4- En astrophysique : l'analyse du spectre d'un astre nous permet de déterminer les éléments qu'il contient, sa température, sa vitesse de déplacement, etc. Grâce à la très grande précision avec laquelle on sait mesurer la fréquence des rayonnements émis par les atomes, la spectroscopie est aussi à la base des horloges atomiques, instruments qui servent notamment d'étalons de temps.

La correction a été élaborée par Hedi KHALED