

Corrigé Epreuve sciences physiques : Sciences de l'informatique 2019

Chimie (5pts.)

1- La réaction est imposée par le générateur, Il s'agit d'une réaction forcée.

2-a- La réaction produit des ions hydronium (H_3O^+) d'où on peut conclure que le mélange dans l'électrolyseur a un caractère acide.

2-b-

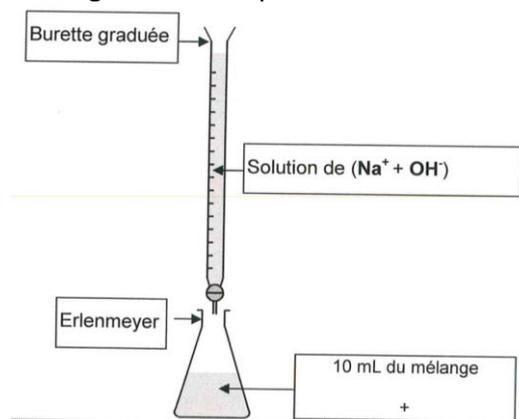
Au niveau de la bague en cuivre, il y a un gain d'électron, c'est une réduction. La demi équation électronique s'écrit : $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}_{(\text{sd})}$.

Au niveau de la lame de graphite, il se produit une perte d'électrons, il s'agit d'une oxydation.

La demi équation électronique s'écrit : $6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_{2(\text{g})} + 4\text{H}_3\text{O}^+ + 4\text{e}^-$.

2-c- La bague est le siège d'une réduction, elle constitue la cathode.

3-a- Le dispositif annoté du dosage acidobasique est le suivant :



3-b- Le B.B.T. est un indicateur coloré, il nous permet de repérer le point d'équivalence acidobasique. A l'équivalence il vire au vert.

3-c- L'équation bilan de la réaction de dosage s'écrit : $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$; il s'agit d'une réaction totale.

3-d- A l'équivalence acidobasique, les réactifs mis en présence sont dans les proportions stœchiométriques. On écrit alors : $n_{\text{ac}} = n_{\text{be}} = C_{\text{b}} \cdot V_{\text{be}} = 0,01 \times 12,4 \cdot 10^{-3} = 12,4 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$.

4- La masse d'argent déposée est donnée par la relation suivante :

$$m_{\text{Ag}} = (n_{\text{Ag}})_{\text{VO}} \cdot M_{\text{Ag}} \quad \text{avec} \quad (n_{\text{Ag}})_{\text{VO}} = (\text{H}_3\text{O}^+)_{\text{VO}} = 10(n_{\text{H}_3\text{O}^+})_{\text{V}}$$

$$\text{D'où} : m_{\text{Ag}} = 10 \cdot 12,4 \cdot 10^{-5} \cdot 108 = 0,134 \text{ g} = 134 \text{ mg}.$$

Exercice 1 (4,5pts.)

1- Tableau à remplir avec les termes adéquats.

	Domaine (A)	Domaine (B)
Evolution de $u_R(t)$:	$u_R(t)$ décroit au cours du temps.	$u_R(t)$ demeure constante au cours du temps.
Evolution de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur :	$u_C(t)$ croît au cours du temps.	$u_C(t)$ demeure constante au cours du temps.
Régime d'évolution :	Transitoire	Permanant

2- a- Après avoir représenté le circuit avec les flèches tension et orienté, on applique la loi des mailles. On écrit :

$$u_C(t) + u_R(t) - E = 0 \rightarrow \frac{du_C(t)}{dt} + \frac{du_R(t)}{dt} = 0 \rightarrow \frac{u_R(t)}{RC} + \frac{du_R(t)}{dt} = 0$$

On a $\tau=RC$ d'où on obtient :

$$\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{u_R(t)}{\tau} = 0$$

2-b- On remplace dans l'équation différentielle $u_R(t)$ par $Ae^{-\alpha t}$, on obtient :

$$\frac{du_R(t)}{dt} = -A\alpha e^{-\alpha t} \rightarrow -A\alpha e^{-\alpha t} + \frac{A}{\tau} e^{-\alpha t} = 0 \rightarrow \alpha = \frac{1}{\tau} = \frac{1}{RC}$$

A $t=0$ s ; $u_C=0$ et $u_R=E \rightarrow A=E$.

3-a- Graphiquement on a : $E=u_R(0)=5V$ et $\tau=2ms=2.10^{-3}s$.

3-b-

$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{2.10^{-3}}{10} = 200 \mu F$$

4-a- La tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur décroît au cours du temps car le condensateur se décharge à travers la lampe et le résistor R.

4-b- L'éclat de la lampe diminue progressivement au cours du temps.

Exercice 2 (7,5pts.)

1-a- on a :

$$u_S(t) = k[U_0 + U_m \cos(2\pi Nt)]. U_{Pm} \cos(2\pi N_P t) = k U_0 \cdot U_{Pm} \left[1 + \frac{U_m}{U_0} \cos(2\pi Nt)\right] \cdot \cos(2\pi N_P t) \\ = k U_0 \cdot U_{Pm} [1 + m \cos(2\pi Nt)]. \cos(2\pi N_P t)$$

1-b- D'après l'oscillogramme, l'amplitude de $u_S(t)$ varie au cours du temps, il s'agit d'une modulation d'amplitude.

1-c- (U_{Sm}) est maximale quand $\cos(2\pi Nt)$ est égale à 1, d'où :

$$(U_{Sm})_{\max} = k U_0 U_{Pm} (1+m)$$

(U_{Sm}) est minimale quand $\cos(2\pi Nt)$ est égale à -1, d'où :

$$(U_{Sm})_{\min} = kU_0U_{Pm}(1-m)$$

1-d- on a :

$$\left. \begin{aligned} (U_{Sm})_{\max} + (U_{Sm})_{\min} &= 2kU_0U_{Pm} & (1) \\ (U_{Sm})_{\max} - (U_{Sm})_{\min} &= 2mkU_0U_{Pm} & (2) \end{aligned} \right\} ; \frac{(2)}{(1)} \Rightarrow m = \frac{(U_{Sm})_{\max} - (U_{Sm})_{\min}}{(U_{Sm})_{\max} + (U_{Sm})_{\min}}$$

2- a- Graphiquement on a :

$$T = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ s on en déduit } N = 1/T = 400 \text{ Hz.}$$

$$T_p = T/40 \text{ d'où } N_p = 16 \text{ kHz.}$$

$$(U_{Sm})_{\max} = 6 \text{ V et } (U_{Sm})_{\min} = 2 \text{ V.}$$

2-b- Calculons m :

$$m = \frac{6-2}{6+2} = 0,5 \quad ; \quad m < 1 \rightarrow \text{Il s'agit d'une bonne modulation.}$$

2-c- on a :

$$U_0 = \frac{U_m}{m} = 4 \text{ V} \quad ; \quad U_{Pm} = \frac{(U_{Sm})_{\max}}{kU_0(1+m)} = 4 \text{ V}$$

3-a- on a :

$$N_p = N_2 = 16 \text{ kHz}$$

$$N_1 = (N_p - N) = 15,6 \text{ kHz} \rightarrow N = 0,4 \text{ kHz} = 400 \text{ Hz}$$

$$A = 4 \text{ V}$$

3-b-

$$\frac{1}{2} \text{ mA} = 1 \text{ V} \rightarrow m = 0,5$$

$$U_0 = \frac{U_m}{m} = 4 \text{ V}$$

$$U_{Pm} = \frac{A}{kU_0} = \frac{4}{0,25 \times 4} = 4 \text{ V}$$

Exercice 3 (3pts.)

1- Un filtre électrique peut atténuer les signaux parasites et isoler des bandes de fréquences.

2- Les signaux électriques que peut transporter une ligne téléphonique sont dus aux ondes sonores et aux ondes électromagnétiques.

3-a- Le filtre utilisé pour éliminer les signaux parasites doit être un filtre passe-bas.

3-b- Le branchement à l'oscilloscope :

