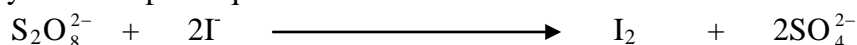


| | | | |
|--|-------------------------------|-------------|-------------------------------|
| Lycée Béchir Nébhéni Hammam- Lif | <i>Devoir de contrôle N°1</i> | | Classe : 4 ^{ème} Sc1 |
| | | | Matière : Sc Physique |
| | Date : 29/10/2013 | Durée : 2 H | Prof : KALLEL.C |

CHIMIE : (9 Points)

Exercice N°1 (6points)

L'oxydation des ions iodure I^- par les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ est une réaction chimique lente et totale. Cette réaction est symbolisée par l'équation suivante:



Dans un bécher, on mélange, à l'instant $t = 0s$, un volume $V_1 = 40 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire $C_1 = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$, avec un volume $V_2 = 40 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de peroxodisulfate de potassium $K_2 S_2O_8$ de concentration molaire $C_2 = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$. Par une méthode expérimentale convenable, on suit la formation du diiode I_2 au cours du temps.

1°) Déterminer les quantités initiales des ions I^- et $S_2O_8^{2-}$ dans le mélange, notées respectivement n_{01} et

n_{02}

2°) a- Dresser le tableau d'avancement du système chimique contenu dans le bécher.

b- Préciser, en le justifiant, le réactif limitant.

c- En déduire la valeur de l'avancement final x_f de la réaction.

3°) Les résultats expérimentaux obtenus pendant les cinquante premières minutes ont permis de tracer la courbe d'évolution de l'avancement x de la réaction en fonction du temps: $x = f(t)$. (**figure 1**)

a- Montrer, à l'aide du graphique, qu'à l'instant $t_1 = 30 \text{ min}$, la réaction n'est pas terminée.

b- Donner la composition du système chimique à l'instant $t_1 = 30 \text{ min}$.

4°) a- Définir la vitesse de la réaction.

b- Déterminer graphiquement l'instant où cette vitesse est maximale. Calculer cette vitesse.

c- Définir le temps de demi-réaction et déterminer sa valeur (valeur approximative).

5°) On refait l'expérience mais, en utilisant une solution d'iodure de potassium de concentration molaire $C'_1 = 0,40 \text{ mol.L}^{-1}$. Préciser en le justifiant, si les grandeurs suivantes sont modifiées ou non par rapport à l'expérience initiale:

- la vitesse de la réaction à l'instant $t = 0 \text{ s}$,

- l'avancement maximal de la réaction.

Exercice N°2 (3points)

Dans un excès d'acide, on mélange un volume $V_1 = 50 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'eau oxygénée H_2O_2 de concentration C_1 avec un volume $V_2 = 50 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'ions bichromate $Cr_2O_7^{2-}$ de concentration C_2 . Avec le temps, un dégagement gazeux prend naissance et le système est le siège d'une réaction chimique **totale** d'équation: $Cr_2O_7^{2-} + 3 H_2O_2 + 8 H_3O^+ \rightarrow 2 Cr^{3+} + 3 O_2 + 15 H_2O$
La courbe **A** de la **figure 2** représente l'évolution de la quantité de matière d'eau oxygénée H_2O_2 au cours du temps.

1°) En exploitant la courbe A :

a- Calculer C_1 .

b- Justifier que l'ion bichromate $Cr_2O_7^{2-}$ est le réactif limitant.

c- Déterminer l'avancement final de cette réaction.

d- Déduire la valeur de C_2 .

2°) Les courbes B et C de la **figure 2** représentent l'évolution de la quantité de matière d'eau oxygénée H_2O_2 au cours du temps pour deux expériences :

Expérience 1 : On ajoute un catalyseur au mélange de la courbe A.

Expérience 2 : On ajoute une quantité de $Cr_2O_7^{2-}$ au mélange de la courbe A .

a- Définir un catalyseur .

b- Identifier en le justifiant la courbe correspondante à l'expérience 1.

c- Calculer la quantité de matière minimale de $Cr_2O_7^{2-}$ ajouté.

PHYSIQUE : (11 points)

Exercice N°1 (4points)

Un condensateur plan est formé par deux feuilles de surface en regard $S = 1 \text{ m}^2$, séparées par un isolant de permittivité absolue ϵ et d'épaisseur $e = 0,1 \text{ mm}$.

1°) On charge le condensateur, à l'aide d'un générateur de courant continu d'intensité $I = 1,8 \mu\text{A}$. On ferme le circuit à l'aide d'un interrupteur à l'instant pris comme origine du temps ($t=0\text{s}$).

a- Représenter le schéma d'un montage qui permet de suivre l'évolution de la tension aux bornes du condensateur.

b- Déterminer la valeur de la charge q accumulée sur l'armature positive du condensateur à $t=20\text{s}$.

c- La tension aux bornes du condensateur prend la valeur $u_c=12 \text{ V}$ à l'instant $t=20\text{s}$. Calculer la capacité C du condensateur.

d- Calculer la permittivité électrique absolue ϵ de l'isolant.

2°) La valeur de l'énergie électrique maximale qui peut être accumulée par le condensateur est égale à $3,75 \cdot 10^{-3} \text{ J}$.

a- Calculer la tension de claquage du condensateur.

b- la durée maximale de la charge du condensateur.

Exercice N°2 (7points)

On considère le circuit schématisé par la **figure 3**, comportant :

* un condensateur de capacité C .

* un résistor de résistance $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$.

* un résistor de résistance R_2 réglable.

* un générateur de tension de f.e.m E .

* un commutateur.

1^{ère} Partie

Le condensateur est initialement non chargé, à l'instant de date $t = 0\text{s}$ on place le commutateur sur la position (1).

1°) Indiquer le phénomène physique mis en jeu.

2°) a- Etablir l'équation différentielle vérifiée par u_C .

b- Sachant que $u_c(t) = E[1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}}]$ est solution de cette équation différentielle, déterminer l'expression de τ_1

3°) A l'aide d'un oscilloscope à mémoire on visualise la tension u_c aux bornes de condensateur et la tension E aux bornes du générateur. On obtient les courbes (1) et (2) de la **figure 4**.

a- Indiquer sur un schéma clair les connexions nécessaires avec l'oscilloscope.

b- Identifier les deux courbes. Justifier.

4°) Déterminer graphiquement :

a- La f.e.m E de générateur.

b- La constante de temps τ_1 puis déduire la valeur de C .

c- La valeur de u_c à $t = 10 \text{ ms}$ puis déduire à cet instant :

c_1 - la valeur de la charge q du condensateur

c_2 - l'intensité du courant i dans le circuit.

c_3 - l'énergie stockée par le condensateur.

5°) On refait cette opération successivement avec différentes valeurs de E , C et R_1 après avoir déchargé rapidement le condensateur avant chaque opération. Les courbes obtenues sont données par la **figure 5** Associer à chacune des expériences (a), (b), (c) et (d) indiquées sur le tableau de la **figure 6**, le graphe correspondant. Justifier.

2^{ème} Partie

A une nouvelle origine des dates $t = 0\text{s}$, on bascule le commutateur sur la position (2) et on règle la valeur de $R_2 = R_1$.

1°) Préciser l'expression de la nouvelle constante du temps τ' .

2°) Comparer la durée $\Delta t'$ de la décharge à la durée Δt de la charge.

3°) Sachant qu'au cours de la décharge l'expression de $u_C = E \cdot e^{-\frac{t}{\tau'}}$

a- Donner l'expression de i en fonction du temps t .

b- Représenter l'allure de la courbe qui traduit l'évolution de i en fonction du temps

FEUILLE ANNEXE

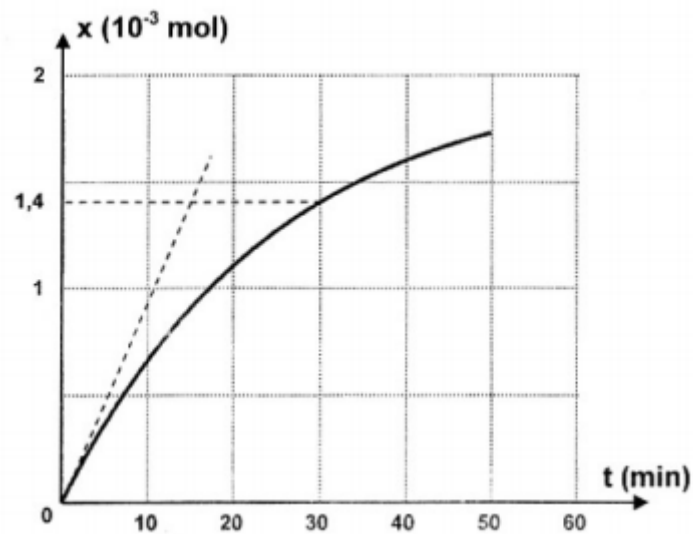


Figure 1

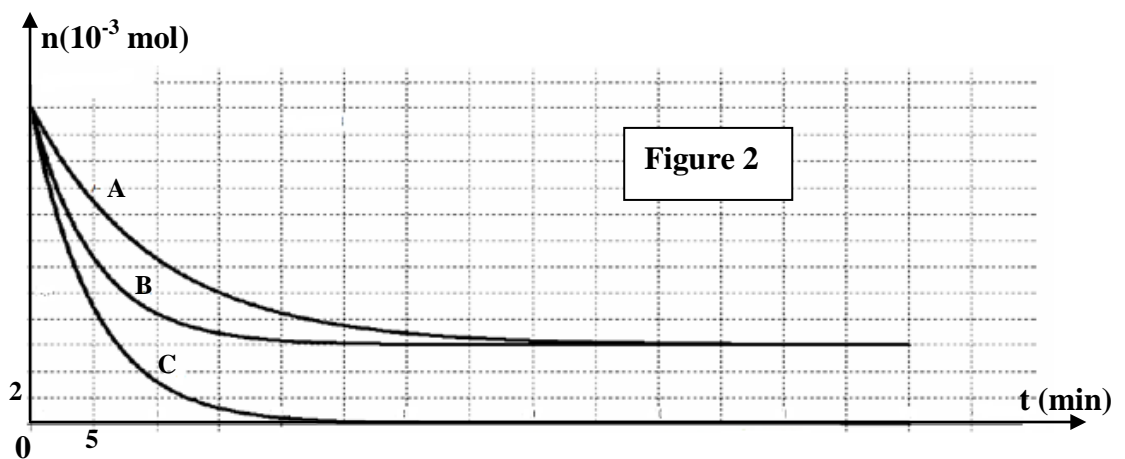


Figure 2

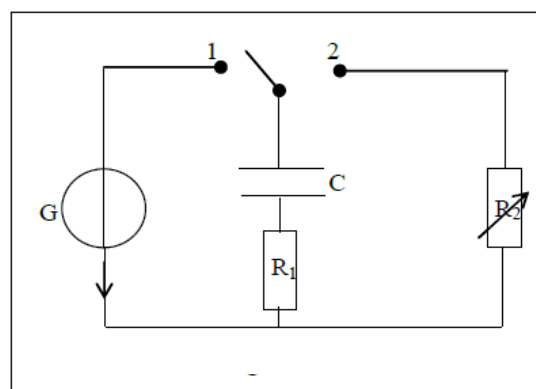


Figure 3



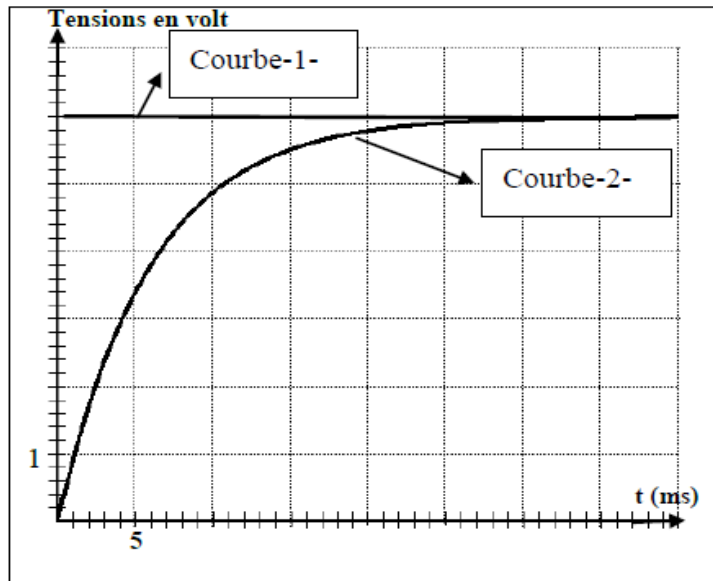


Figure 4

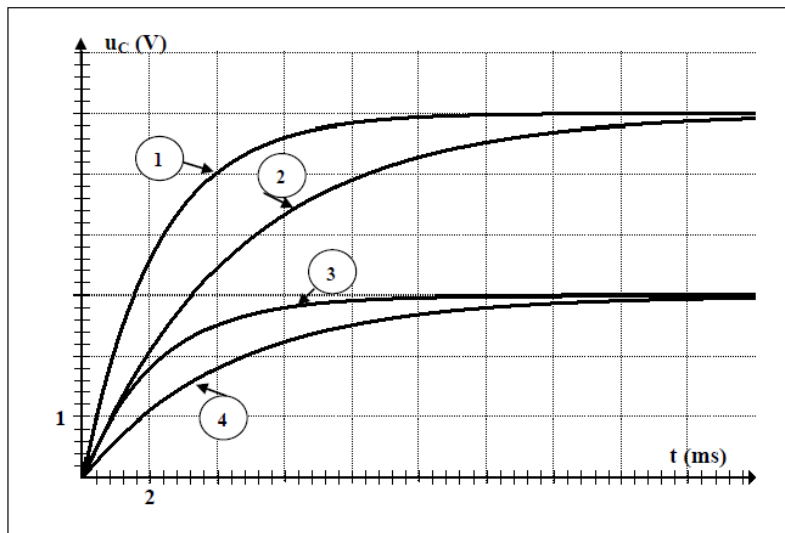


Figure 5

| Expérience | (a) | (b) | (c) | (d) |
|---------------------|------|------|------|------|
| R_1 (k Ω) | 10 | 20 | 10 | 10 |
| C (μ F) | 0,22 | 0,22 | 0,22 | 0,47 |
| E (V) | 6 | 3 | 3 | 6 |

Figure 6