

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

### 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  $\epsilon$  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  $\epsilon$  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<sup>ère</sup> 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  $\tau_1$

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  $\tau_1$  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<sup>ème</sup> 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  $\tau'$ .

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

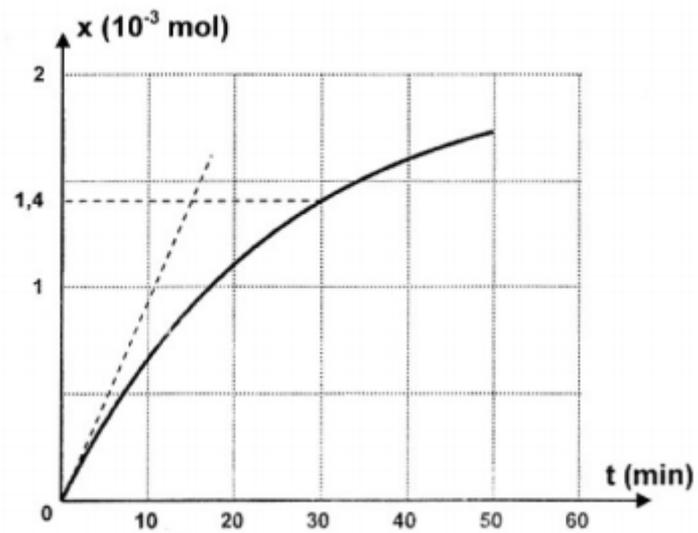


Figure 1

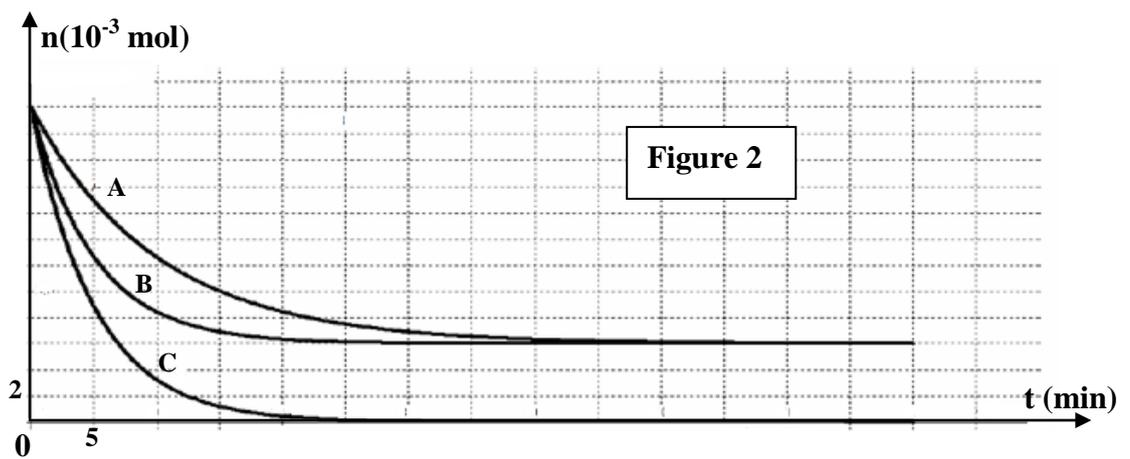


Figure 2

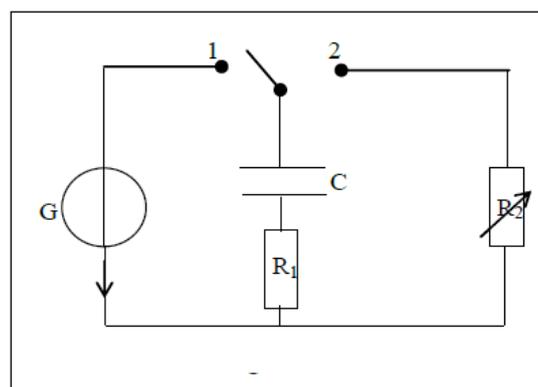


Figure 3

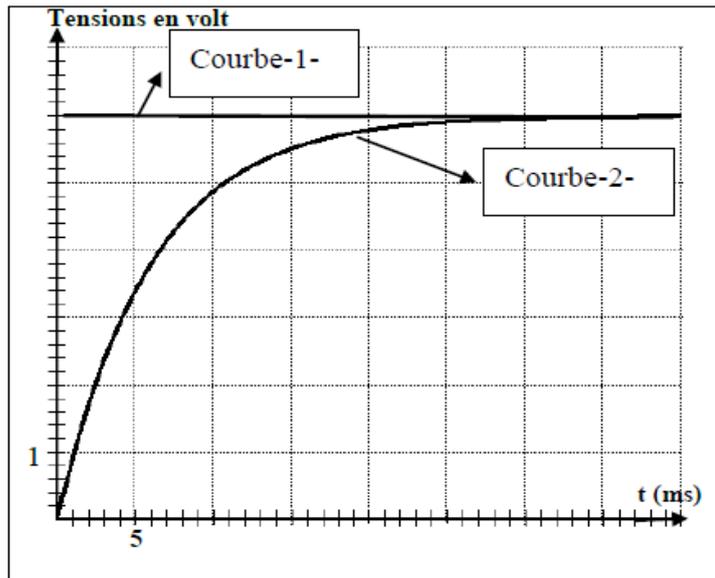


Figure 4

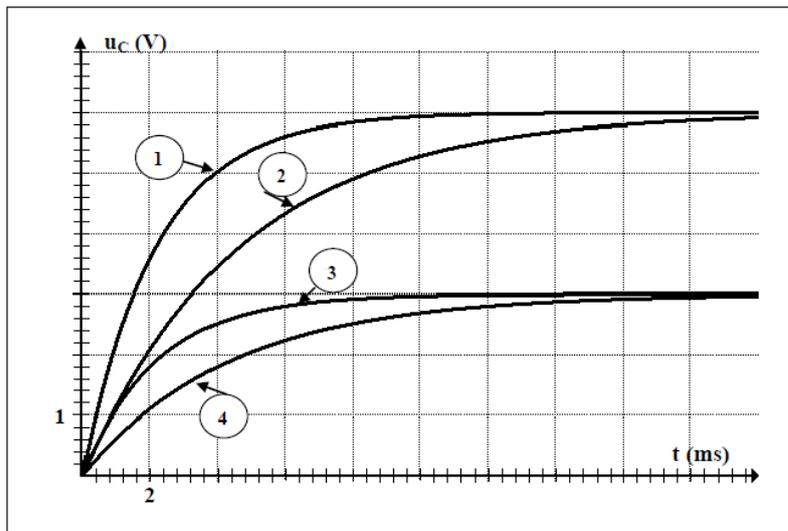


Figure 5

Expérience	(a)	(b)	(c)	(d)
$R_1$ (k $\Omega$ )	10	20	10	10
$C$ ( $\mu$ F)	0,22	0,22	0,22	0,47
$E$ (V)	6	3	3	6

Figure 6