Durée 2h
25-10-2016
4éme Sc exp1 ,2

SCIENCES PHYSIQUES

DEVOIR DE CONTROLE N°1

PR: RIDHA BEN YAHMED

lycée montfleury
tunis

NB : Chaque résultat doit être souligné. La clarté, la précision de l'explication rentrent en compte dans la notation de votre copie. L'utilisation du téléphone portable est interdite.

~CHIMIE ~(9 points)

EXERCICE N°1 (4 points)

On prépare à t=0s, un système chimique de volume constant formé par deux solutions aqueuses :
-Une solution (S_1) de peroxodisulfate de potassium $\mathbf{K_2S_2O_8}$ de concentration $\mathbf{C_1}$ et de volume $\mathbf{V_1=50mL}$.
-Une solution (S_2) d'iodure de potassium **KI** de concentration $\mathbf{C_2=0,9\ mol.L^{-1}}$ et de volume $\mathbf{V_2=100mL}$.
Le mélange prend une coloration jaune brunâtre qui devient de plus en plus foncée.

1) a-Quel est le nom du produit de couleur jaune brun qui apparait ?

b-Préciser en le justifiant, le quel des deux caractères de la réaction **lente** ou **totale** est confirmée par cette observation.

2) L'équation chimique qui symbolise la réaction modélisant cette transformation est :

$$S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2\,SO_4^{2-} + I_2$$

Pour étudier la cinétique de la réaction, on opère sur des prélèvements de même volume $\mathbf{V_p=15\ mL}$ et on dose par titrage aux dates **t** le produit jaune brun qui apparait au cours de la réaction à l'aide d'une solution de thiosulfate de sodium $\mathbf{Na_2S_2O_3}$ de concentration molaire $\mathbf{C=0,3\ mol.L^{-1}}$. Ceci a permis de tracer la courbe d'évolution $[S_2O_8^{2-}] = f(t)$ représentée sur la **figure1.**

a-Calculer la concentration initiale $[I^-]_0$ dans le mélange.

b-**En utilisant la courbe,** déterminer la concentration initiale $[S_2O_8^{2-}]_0$ dans le mélange puis en déduire la valeur de $\mathbf{C_1}$.

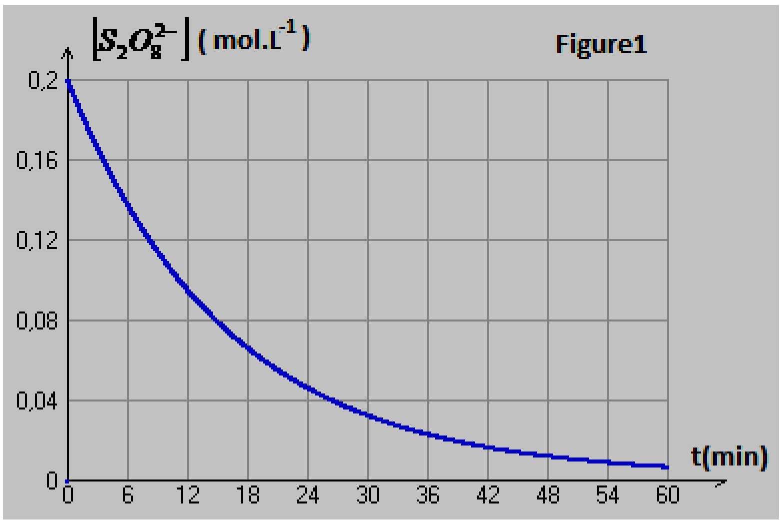
c-Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique en utilisant **l'avancement volumique y.**

d-Quel est le réactif limitant ? Peut-on affirmer que la réaction est terminée à **t =60 min** ?justifier la réponse.

3) Le couple redox qui contient l'ion thiosulfate est : $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$.

a-Ecrire l'équation de la réaction du dosage.

b-Calculer à l'instant **t=15min,** le volume d'équivalence **V** de la solution de thiosulfate de sodium.

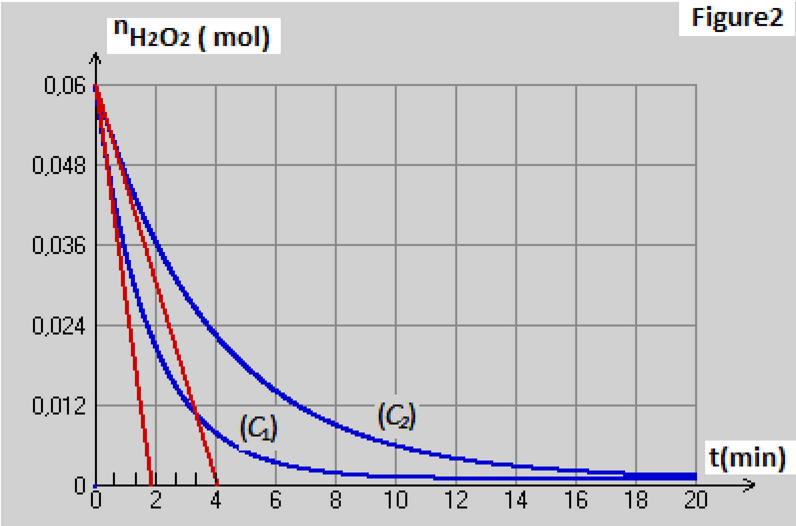


<u>EXERCICE N°2</u> (5 points)

On étudie à une température T_1 constante, la cinétique de la décomposition de l'eau oxygénée $\mathbf{H_2O_2}$. L'équation de cette réaction est :

$$2\,H_2O_2 \rightarrow O_{2(g)} + 2\,H_2O$$

A un instant t=0s, on prépare un système de volume supposé constant et contenant **0 ,06 mol** d'eau oxygénée. La mesure du volume du dioxygène à différents instants, a permis de tracer la courbe (C_1) de la **figure2** donnant l'évolution temporelle de la quantité de matière d'eau oxygénée : $n_{H_2O_2} = f(t)$.



1) En s'aidant du tableau d'avancement, exprimer en fonction de la quantité de matière d'eau oxygénée $n_{H_2O_2}$ l'avancement x de la réaction.

2) Définir la vitesse instantanée d'une réaction chimique.

3) Justifier graphiquement que la vitesse de la réaction diminue au cours du temps.

4) a-En déduire l'expression de la vitesse instantanée en fonction de la quantité de matière d'eau oxygénée.

b-Déterminer des valeurs approchées de la vitesse instantanée de cette réaction aux instants **t=0s** et **$t=t_{1/2}$** (temps de demi réaction).

5) Dans les mêmes conditions expérimentales, on prépare un deuxième système identique au premier, mais à une température **$T_2 \neq T_1$**.On obtient la courbe (C_2) de la figure2.

a-Justifier graphiquement, que la température est un facteur cinétique.

b-En déduire si **$T_2<T_1$** ou **$T_2>T_1$**.

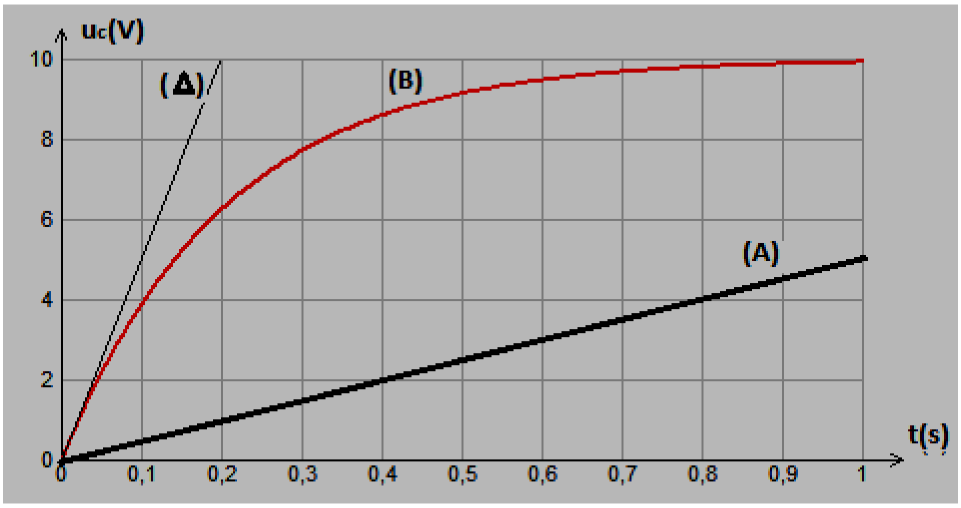
~ PHYSIQUE~(11points)

<u>EXERCICE N°1</u>(4 points)

On se propose de déterminer par deux méthodes différentes, la capacité C d'un condensateur initialement déchargé.

- **Première méthode** ; on charge le condensateur à travers un conducteur ohmique de résistance **R= 425Ω** à l'aide d'un générateur débitant un courant d'intensité constante **I_0=2,35 mA.**
- **Deuxième méthode** : on charge le condensateur à l'aide d'un générateur délivrant une tension continue constante **U_0=10V.**

On relève pour chaque activité et à différents instants, la valeur de la tension u_c aux bornes du condensateur et on trace les courbes **(A)** et **(B)** de la figure suivante :



1) Détermination de C à partir de la courbe (A)

a) Associer à la courbe (A) le générateur correspondant.
b) Déterminer l'équation mathématique vérifiant la courbe (A)
c) Montrer qu'en courant continu, l'intensité I de courant vérifie la relation : $I = C\frac{\Delta u_C}{\Delta t}$

.Déterminer la valeur de la capacité C.

2) Détermination de C à partir de la courbe (B)

Une méthode de détermination de la constante de temps **τ** fait appel au tracé de la tangente (Δ) à la courbe (B) à l'instant t=0s.
-Déterminer la valeur numérique de la constante de temps **τ.**
-Retrouver la valeur de la capacité C.

EXERCICE N°2(7 points)

On réalise le circuit électrique de la figure3 qui comporte :

- Un générateur de tension continu de fem **E.**
- Un condensateur de capacité **C.**
- Un résistor de résistance **R.**
- Un interrupteur K.
- Un ampèremètre de résistance négligeable.

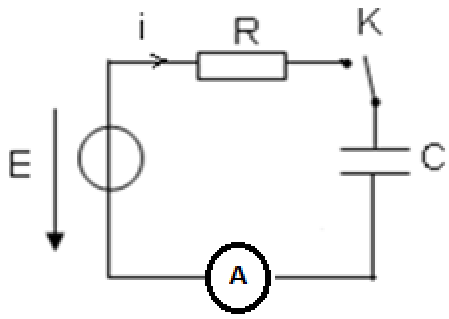
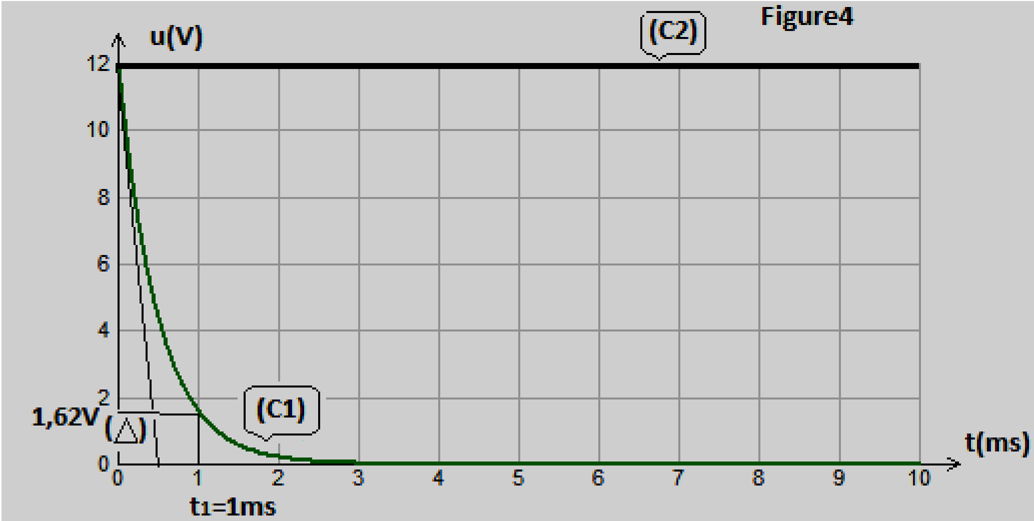


Figure3

A la date t=0s, on ferme le circuit, l'ampèremètre indique une intensité de courant $\mathbf{i_0}$ **=48 mA** et à l'aide d'un oscilloscope à mémoire on visualise simultanément la tension $\mathbf{U_G}$ aux bornes du générateur et la tension $\mathbf{u_R}$ aux bornes du résistor.

On obtient les oscillogrammes de la figure4 :



1) a-Reproduire le schéma de la figure3 et indiquer les connections nécessaires à l'oscilloscope.
b-Identifier la courbe (C_1) en justifiant la réponse.

2) a-Montrer que l'intensité de courant peut s'écrire à un instant t quelconque : $i(t) = -C\frac{du_R}{dt}$.

b) Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor

3) a-La solution de cette équation différentielle est : $u_R(t) = Ae^{-\frac{t}{\tau}}$ où τ est la constante de temps du dipôle RC et A est une constante positive. Etablir les expressions de A et τ en fonction de E, R et C.

4)En exploitant les courbes (C_1), (C_2) et la tangente(Δ) à la courbe $u_R(t)$ à l'origine en déduire les valeurs de E, R et C.

5)a- Déduire, à partir de l'expression de $u_R(t)$, celle de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur.

b- Calculer l'énergie électrostatique du condensateur à l'instant de date **t_1=1 ms**.

6) Tracer sur la figure de l'annexe de la page 5 (à rendre avec la copie) l'allure de la courbe $u_R(t)$ en modifiant les caractéristiques du circuit comme l'indique le tableau suivant :

E	**R**	**C**
12V	**250Ω**	**4µF**

ANNEXE

Nom et prénom…………………………………………Classe…………N°…