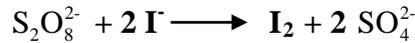


| | | |
|--|--|------------------|
| L.Echebbi Ghardimaou | Devoir de contrôle N°1 Sciences physiques | Prof: Klai.M |
| Classe: 4 ^{ème} Sc ₃ | | Date: 02/11/2012 |
| | | Durée : 2H |

CHIMIE : (9 POINTS)

L'oxydation des ions iodure Γ 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 de date $t = 0$ s, un volume $V_1 = 40$ mL d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire $C_1 = 0,20$ mol.L⁻¹, avec un volume $V_2 = 40$ mL d'une solution aqueuse de peroxodisulfate de potassium $K_2S_2O_8$ de concentration molaire $C_2 = 0,05$ 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 Γ et $S_2O_8^{2-}$ dans le mélange, notées respectivement n_{01} et n_{02} .

2°) Pourquoi a-t-on placé le bécher dans un bain d'eau glacée ?

3°) Citer parmi les trois facteurs cinétiques (température, catalyseur et concentration des réactifs) ceux qui sont responsable à ce ralentissement.

4°) 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 maximal x_{max} de la réaction.

5°) 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 : $x = f(t)$.

(Fig.1).

a) Montrer, à l'aide du graphique, qu'à l'instant de date $t_1 = 30$ min, la réaction n'est pas terminée.

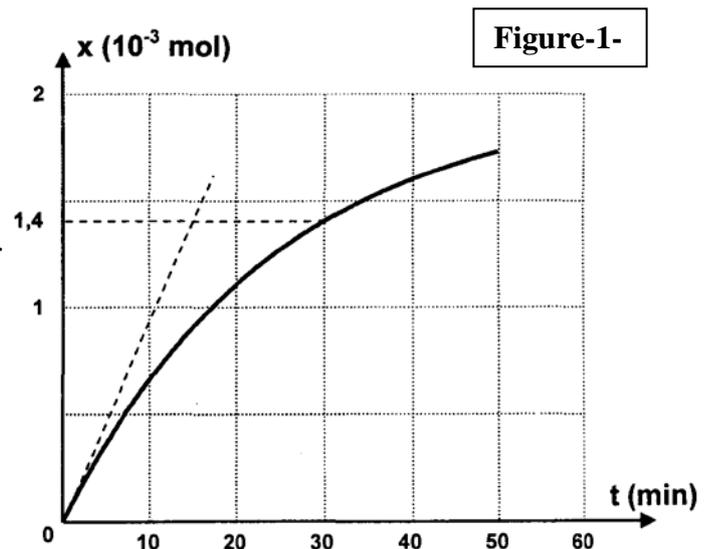
b) Donner la composition du système chimique à l'instant de date $t_1 = 30$ min.

c) Déterminer graphiquement la vitesse de la réaction à l'instant de date $t = 0$ s.

6°) On refait l'expérience mais, en utilisant une solution d'iodure de potassium de concentration molaire $C'_1 = 0,40$ 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 de date $t = 0$ s,
- l'avancement maximal de la réaction.



PHYSIQUE (11 POINTS)

Exercice N°1: (6points)

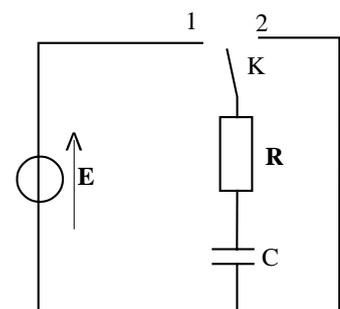
On réalise le montage schématisé sur la figure-2- et comportant:

- Un conducteur ohmique de résistance $R = 1$ k Ω ,
- Un condensateur de capacité $C = 43$ μ F,
- Une alimentation stabilisée de tension à vide $E = 6$ V,
- Un commutateur K à deux positions.

On se propose de suivre l'évolution de la tension u_C aux bornes du condensateur en fonction du temps.

Un oscilloscope à mémoire est relié au circuit électrique.

Figure-2-



I/ Questions préliminaires:

1°) Reproduire la **figure-2** et compléter, les branchements avec l'oscilloscope qui permettent de visualiser $u_C(t)$ sur la voie Y_1 .

2°) Montrer que l'étude de la tension $u_C(t)$ permet de faire celle de la charge $q(t)$ du condensateur.

II/ A un instant t_0 choisi comme origine des temps, on place le commutateur K en position (1).

1°) Établir l'équation différentielle vérifiée par $u_C(t)$.

2°) La solution de cette équation différentielle est $u_C(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$.

a) Déterminer les expressions littérales de A et α , puis calculer leurs valeurs numériques.

b) En déduire l'expression de la tension $u_C(t)$.

c) Montrer que la tension aux bornes du résistor a pour expression $u_R(t) = E e^{-\frac{t}{RC}}$.

d) Quelle est la valeur de u_R à $t = 0$ et à $t = \infty$? puis en déduire son allure.

3°) Calculer l'énergie électrique E_C emmagasinée par le condensateur en fin de charge.

4°) On bascule l'interrupteur K en position (2) à la date t_1 .

a) En appliquant la loi des mailles, montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension u_C est :

$\frac{1}{\alpha} \frac{du_C}{dt} + u_C = 0$: avec α une constante que l'on exprimera en fonction des caractéristiques des différents dipôles du circuit de décharge.

b) Ecrire la relation entre :

- l'intensité i du courant et la tension u_R ,
- la charge q du condensateur et la tension u_C ,
- l'intensité i du courant et la charge q du condensateur,
- les tensions u_R et u_C lors de la décharge.

c) Au bout de combien de temps (en ms) à partir du basculement en position 2 peut on considérer le condensateur comme déchargé à plus de 99 % ?

5°) Pour que la décharge soit plus rapide faut-il augmenter ou diminuer la valeur de R ? Justifier.

Exercice N°2: (5points)

On associe en série une bobine d'inductance L et de résistance $r = 10 \Omega$, un générateur de force électromotrice (fem) E , de résistance interne nulle et de masse flottante, un résistor de résistance R , et un interrupteur K comme il est indiqué dans la **figure-3**. Afin d'enregistrer simultanément l'évolution temporelle des tensions $u_{AB}(t)$ et $u_{BC}(t)$, on relie les entrées Y_1 et Y_2 d'un oscilloscope à mémoire respectivement aux points A et C du circuit tandis que sa masse est reliée au point B (**Fig-3**), et on appuie sur le bouton inversion de la voie Y_2 de l'oscilloscope. A l'instant de date $t = 0$, on ferme le circuit à l'aide de l'interrupteur K.

L'oscilloscope enregistre les courbes \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 de la **figure-4**.

L'oscilloscope enregistre les courbes \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 de la **figure-4**.

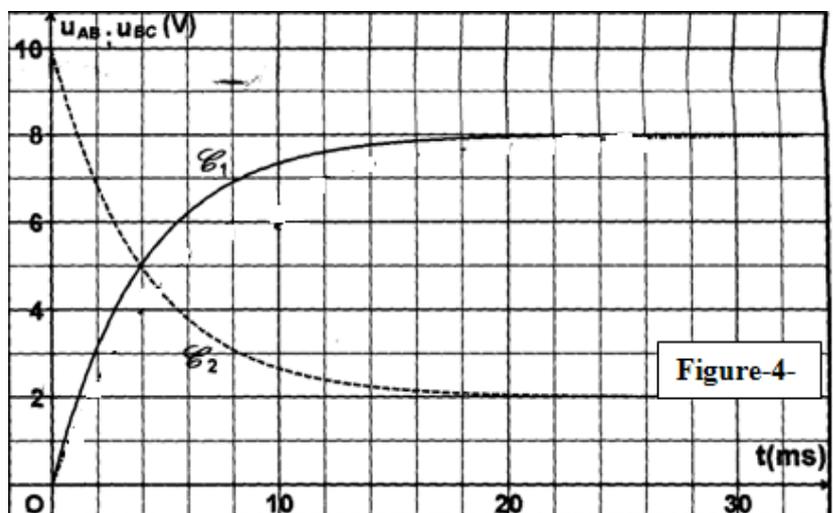
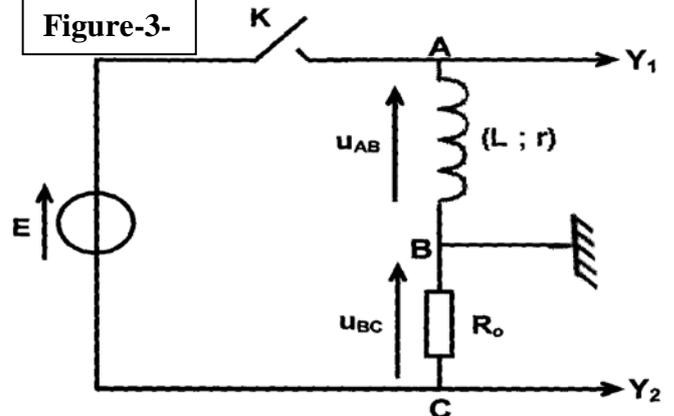
1°) Justifier l'inversion faite sur la voie Y_2 de l'oscilloscope.

2°) Montrer que l'intensité i du courant qui circule dans le circuit est régie par l'équation

$$\text{différentielle: } \frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau} i = \frac{E}{L},$$

$$\text{avec } \tau = \frac{L}{R} \text{ et } R = R_0 + r$$

3°) a) Vérifier que l'intensité i du courant s'écrit sous la forme : $i(t) = K(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$, où K est



une constante dont on déterminera l'expression en fonction de E et R.

b) En déduire l'expression de chacune des tensions $u_{AB}(t)$ et $u_{BC}(t)$.

c) Identifier parmi \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 de la **figure-4-**, le chronogramme de $u_{BC}(t)$.

4°) A l'aide des courbes \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 de la **figure-4-**, déterminer la valeur de:

a) La fem E du générateur,

b) L'intensité I_0 du courant qui s'établit dans le circuit en régime permanent,

c) La résistance R_0 ,

d) La constante de temps τ et en déduire la valeur de l'inductance L.