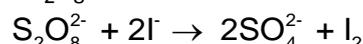




CHIMIE 7Pts

On réalise, à une température constante de 40°C, l'oxydation des ions iodure I^- par les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ selon la réaction lente et totale d'équation:



A l'instant $t = 0$ s, on prépare un système chimique (S_1) en mélangeant dans un bécher; un volume $V_1 = 60$ mL d'une solution aqueuse de peroxodisulfate de potassium $K_2S_2O_8$ de concentration molaire $C_1 = 0,4$ mol. L^{-1} avec un volume $V_2 = 40$ mL d'une solution aqueuse diiodure de potassium KI de concentration molaire C_2 . Par une méthode convenable, on suit la formation des ions sulfate SO_4^{2-} au cours du temps. On obtient la courbe du document-1- de la page 4/4.

1° Dresser le tableau descriptif de l'évolution du système chimique réalisé.

2° a°/ Déterminer à la date $t_1 = 12$ min l'avancement x_1 de la réaction étudiée.

b°/ A cette date t_1 , le mélange réactionnel présente $8 \cdot 10^{-3}$ mol d'ion I^- .

En déduire la valeur de la concentration molaire C_2 .

c°/ Montrer que l'ion iodure I^- est le réactif limitant.

d°/ Déterminer l'avancement final x_f En déduire en quantité de matière la composition du système à l'état final

e°/ Représenter sur la figure du document-1 - l'allure de la variation de la quantité des ions $S_2O_8^{2-}$ au cours du temps.

3° a°/ Définir la vitesse de réaction et calculer sa valeur à la date $t = 9$ min

b°/ Interpréter à l'échelle microscopique l'évolution de la vitesse de la réaction au cours du temps

4° On réalise de nouveau le système chimique (S_1) qu'on lui ajoute, sans changement de volume et de température, une quantité des ions Fe^{2+} On obtient un système chimique S_2 dans lequel la réaction, d'oxydation des ions iodure I^- par les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ s'arrête à la date $t = 9$ min.

a/ Montrer qu'un phénomène de catalyse se produit dans le système chimique (S_2).

b°/ En déduire le rôle joué par des ions Fe^{2+} . En déduire l'avancement final x'_f de la réaction dans le système chimique (S_2).

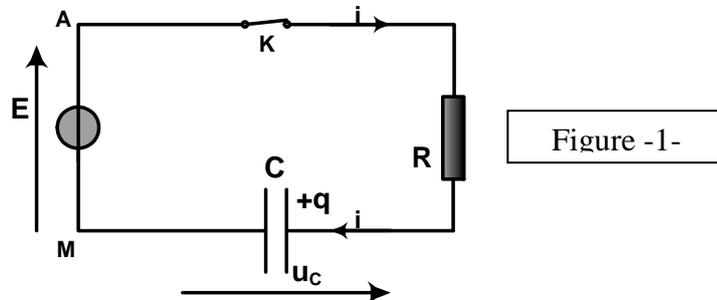
c°/ La catalyse est-elle homogène ou hétérogène? Justifier la réponse.

PHYSIQUE (13 points)

Exercice n°1 (7,75 points)

Le circuit électrique représenté sur la figure-1- comporte en série:

- Un dipôle générateur idéal de tension de f. é. m. E.
- Un condensateur initialement déchargé et de capacité C.
- Un conducteur ohmique de résistance R. et Un interrupteur K.



A un instant de date $t = 0$ s, on ferme l'interrupteur K et à $t = 40$ ms on l'ouvre. Un système d'acquisition de données non représenté sur la figure permet de suivre l'évolution au cours du temps de l'intensité i du courant électrique et de la charge q du condensateur.

I) 1/ Quel est le phénomène physique qui se produit au niveau du condensateur ? Justifier la réponse.

2) a°/ Montrer que l'équation différentielle qui régit les variations de l'intensité électrique i au cours du temps peut s'écrire sous la forme: $\beta \frac{di(t)}{dt} + i = 0$ avec β est une constante positive.

b°/ Exprimer β en fonction des données de l'exercice. Que représente β ? pour le circuit RC étudiée.

c° L'équation différentielle ci-dessus admet une solution de la forme $i(t) = I_0 e^{-\alpha t}$
Exprimer les constantes I_0 et α en fonction de E, R et C.

3°/ En déduire que la charge q du condensateur a pour expression $q(t) = EC (1 - e^{-t/RC})$

II) L'étude expérimentale réalisée a permis de tracer les courbes (a) et (b) du document-2- de la page 4/4.

1) a° Déterminer graphiquement la valeur de la constante de temps τ du dipôle RC étudiée.

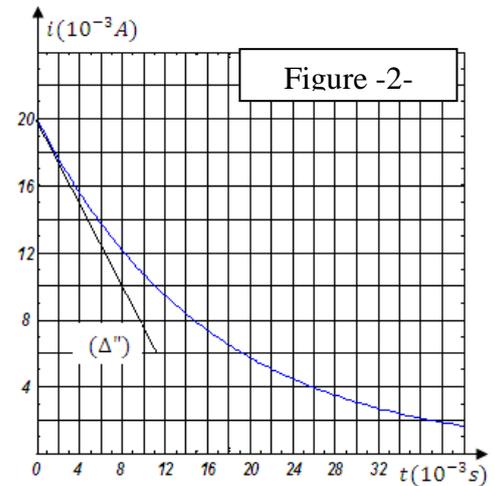
b° En utilisant la courbe (a); montrer que le régime permanent n'est pas atteint à la date $t = 40$ ms.

2) a) En utilisant la courbe (a) trouver graphiquement la valeur de l'intensité du courant a $t=0$ et la comparer a I_0

b) En laissant la trace sur la courbe du document 2 (courbe (a)) déduire la valeur de la charge Q_m en régime permanent.

- 3) Quand le régime permanent est atteint, le condensateur emmagasine une quantité d'énergie électrostatique de valeur $E_e = 1,28 \cdot 10^{-3} \text{ J}$.
- a) Déterminer la valeur de la capacité C et de la résistance R
En déduire que la valeur de la f.é.m. $E=8\text{V}$
- b) A quel instant le condensateur est chargé à 99%

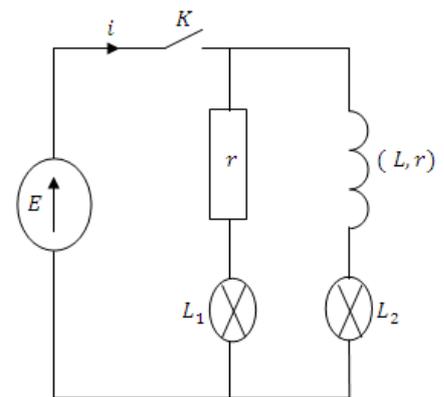
- 4) On remplace le dipôle RC de la figure -1- par un autre constitué par un conducteur ohmique de résistance R_1 et un condensateur de capacité C_1 initialement chargé. L'étude expérimentale du phénomène de charge dans le dipôle R_1C_1 a permis de tracer la courbe de la figure -2- représentant l'évolution de l'intensité électrique i au cours du temps
- a) Dans quel dipôle RC ou R_1C_1 le phénomène de décharge est plus rapide. Justifier.
- b) Déterminer la valeur de R_1 . En déduire que $C_1=C$



Exercice n°2 (5,25 points)

Le circuit électrique de la figure-3-, comporte une bobine de résistance r , un dipôle générateur idéal de tension, un conducteur ohmique de résistance r , deux lampes identiques notées L_1 et L_2 et un interrupteur K .

1°/ On réalise le circuit de la figure-3- et on ferme l'interrupteur K .



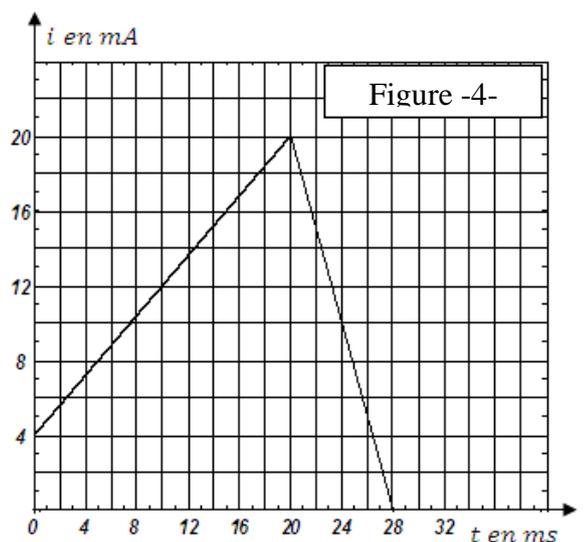
- a/ Qu'observe-t-on au cours de l'expérience? Interpréter le résultat.
- b°/ En déduire le nom du phénomène qui se produit au niveau de la bobine.

c°/ Justifier à partir de l'expression de la fem d'auto-induction que le courant induit est opposé à celui du générateur

2°/ La bobine précédente est insérée dans un autre circuit électrique. Elle est parcourue par un courant variable dont l'intensité i varie comme le montre la courbe de la figure-4

Figure -3-

- a°/ Déterminer les expressions de l'intensité i du courant électrique dans les intervalles de temps $[0, 20 \text{ ms}]$ et $[20 \text{ ms}, 28 \text{ ms}]$.
- b°/ Déterminer l'inductance L de la bobine sachant que dans l'intervalle de temps $[0, 20 \text{ ms}]$, la f.é.m. d'auto-induction a la valeur $e_1 = -0,64 \text{ V}$



c°/ En déduire la valeur e_2 de la f.é.m. d'auto-induction dans l'intervalle $[20 \text{ ms}, 28 \text{ ms}]$.

3°/ calculer l'énergie magnétique emmagasinée dans la bobine la date $t = 24 \text{ ms}$.

Figure -4-

