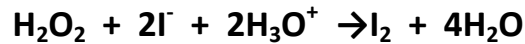


Chimie(7pts)

On étudie la cinétique de la réaction totale entre l'eau oxygénée H_2O_2 et les ions iodure I^- en milieu acide. L'équation de cette réaction est :



On dispose de deux solutions S_1 et S_2 :

* S_1 : solution incolore d'eau oxygénée de volume $V_1=100\text{ml}$ et de concentration $C_1=0,04\text{mol.L}^{-1}$.

* S_2 : solution acidifiée d'iodure de potassium (KI) de volume $V_2=100\text{ml}$ et de concentration $C_2=0,05\text{mol.L}^{-1}$. **A $t=0$ on mélange les deux solutions.**

I°/ 1) a) Donner une observation qui confirme que cette réaction est lente.

b- Au mélange réactionnel on ajoute une faible quantité d'empois d'amidon, quelle couleur prend le mélange.

c- Donner la définition d'un catalyseur. Dire en le justifiant, si H_3O^+ joue le rôle d'un catalyseur ou de réactif.

2) a) Etablir le tableau d'avancement de cette réaction, déterminer l'avancement maximal, déduire le réactif limitant.

b) Calculer la concentration de diiode à la fin de la réaction.

II°/ A différentes dates t , on effectue régulièrement à partir du mélange réactionnel un prélèvement de volume $V_0=10\text{ml}$ au quel on ajoute de l'eau glacée, puis on détermine la quantité de diiode formée par un dosage approprié. Ceci permet de tracer la courbe $[\text{I}^-]=f(t)$.

(Page 4)

1) a) Quel rôle peut-on attribuer à l'eau glacée ? Quels sont les facteurs cinétiques mis en jeu ?

b) À partir de la courbe déduire le volume d'eau glacée ajouté au prélèvement.

2) a) Définir la vitesse volumique de la réaction à une date t .

b) Déterminer sa valeur à la date $t_1=20\text{min}$. Indiquer la méthode utilisée sur la courbe à remettre avec la copie.

3) Le diiode formé dans un prélèvement est dosé par une solution S_3 de thiosulfate de sodium $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ de concentration molaire $C_3=2.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$.

a) Ecrire l'équation de la réaction de dosage, sachant que les couples redox mis en jeu sont : I_2/I^- et $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}/\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$.

b) Déterminer à la date $t_1=20\text{min}$, le volume de S_3 versé à l'équivalence.

Physique(13pts)**Exercice 1 (7pts)**

Une bobine d'inductance L et de résistance r est montée en série avec un résistor de résistance $R=40\Omega$.

Un interrupteur K permet de fermer l'ensemble à un générateur idéal de tension de f.e.m E . Les points A et B sont respectivement reliés aux entrées Y_1 et Y_2 d'un oscilloscope à mémoire,

Le point C est relié à la masse.

A la fermeture de l'interrupteur K, On a enregistré les courbes de **la figure 3 Page 4.**

Δ est la droite tangente à la courbe visualisée sur Y_2 à la date $t=0\text{ms}$.

1) Quelle grandeur est visualisée sur Y_1 , Quelle est sa valeur ?

2) a) Quelle grandeur est visualisée sur Y_2 ?

b) Quelle autre grandeur électrique peut-on déterminer à partir de cette grandeur visualisée ?

c) Quelle est la valeur de l'intensité du courant lorsque le régime permanent est établi ?

3) Etablir l'équation différentielle vérifiée par l'intensité i du courant traversant le circuit.

4) La solution de l'équation différentielle est de la forme : $i = A(1 - e^{-(t/\tau)})$

Etablir les expressions des constantes A et τ . Puis déterminer leurs valeurs.

5) Utiliser l'équation différentielle en régime permanent pour trouver la résistance r de la bobine.

6) Déterminer l'inductance L de la bobine.

7) a) Montrer qu'à chaque instant « t », la tension aux bornes de la bobine vérifie la relation :

$$U_b = \frac{E}{R+r} [Re^{-(t/\tau)} + r]$$

b) Représenter sur la figure 3 de la page 4 l'allure de la courbe $U_b = f(t)$ en précisant ses limites.

8) A la fermeture de l'interrupteur K, une lampe placée en série dans le circuit précédent brille normalement après une durée Δt . Interpréter cette observation.

Exercice 2(6pts)

On se propose d'étudier la charge et la décharge d'un condensateur dans un résistor, pour cela on réalise le circuit de la figure ci-dessous (**page 3**) formé d'un générateur de tension de f.e.m E , d'un condensateur de capacité $C=5\mu\text{F}$, d'un commutateur K et de deux résistors de résistances R_1 et R_2 .

I°/ Charge du condensateur :

Le condensateur étant initialement déchargé, on place le commutateur en position 1 à l'aide d'un oscilloscope à mémoire on visualise la tension U_{BD} aux bornes du résistor de résistance R_1 , on obtient la courbe de la figure 1 de la page 4.

1) a) En appliquant la loi des mailles montrer que l'équation différentielle vérifiée par U_{BD}

s'écrit : $\frac{dU_{BD}}{dt} + \alpha \cdot U_{BD} = 0$, avec α est une constante que l'on exprimera en fonction des

caractéristiques de certains dipôles du circuit.

b) Vérifier que $U_{BD} = E \cdot e^{(-\alpha \cdot t)}$ est solution de l'équation différentielle précédente.

2) Soit τ_1 la constante de temps du dipôle R_1C .

a) En utilisant l'expression de U_{BD} calculer sa valeur lorsque $t = \tau_1$.

b) Déduire la valeur de R_1 .

3) Quelle est la valeur de l'énergie électrostatique emmagasinée dans le condensateur à la date $t= 12,5 \text{ ms}$.

4) En supposant que le condensateur est complètement chargé quand la tension $U_{AB} = E$ à 1%, déterminer le temps mis par le condensateur pour se charger.

II°/ Décharge du condensateur

Le condensateur étant chargé, on place le condensateur en position 2 et à l'aide d'un oscilloscope à mémoire on visualise la tension U_{AB} aux bornes du condensateur, on obtient la courbe de la figure 2 page 4.

1) Interpréter cette courbe.

2) a) En appliquant la loi des mailles établir l'équation différentielle vérifier par U_{AB} .

b) Etablir l'expression de U_{AB} en fonction de E , du temps t de la constante de temps τ_2 .

c) Déduire l'expression de l'intensité i du courant en fonction de E , t et τ_2 et R_2 .

3) a) Déterminer graphiquement la valeur algébrique de la tension U_{MB} résistor de résistance R_2 à la date $t_1 = 25$ ms.

b) Quelle est à cette date t_1 la valeur algébrique de l'intensité i du courant.