

CHIMIE (7=6*1,18 points)

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 : $2 I^- + S_2O_8^{2-} \longrightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$

Dans un bêcher, on mélange, à l'instant $t=0$ min, un volume $V_1 = 20$ mL d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire C_1 , avec un volume $V_2 = 30$ mL d'une solution aqueuse de peroxodisulfate de potassium $K_2S_2O_8$ de concentration molaire $C_2 = 0,1$ mol.L⁻¹. Par une méthode expérimentale convenable, on suit la formation du diiode I_2 au cours du temps.

1-Déterminer la concentration initiale C_2' des ions $S_2O_8^{2-}$ dans le mélange réactionnel. (0,5pt)

2- Compléter le tableau d'avancement volumique du système chimique contenu dans le bêcher. (0,5pt)

Equation de la réaction		$2I^- + S_2O_8^{2-} \longrightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$			
Etat du mélange	Avancement volumique y (mol.L ⁻¹)	Concentrations (mol.L ⁻¹)			
Initial	0	C_1			
En cours	y				
Final					

3- Les résultats expérimentaux obtenus ont permis de tracer la courbe d'évolution de l'avancement volumique y de la réaction en fonction du temps : $y = f(t)$. (Fig.1).

a- Déterminer l'avancement volumique final y_f

b- Montrer que I^- est le réactif limitant. (0,5pt)

c- Montrer que la concentration $C_1 = 2y_f(1 + \frac{V_2}{V_1})$

et calculer sa valeur (1pt)

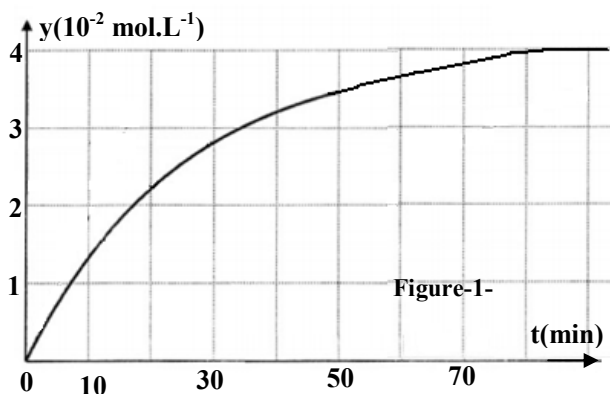


Figure-1-

4- Au bout d'une durée t_1 , on dose la quantité de matière de diiode formé par une solution de thiosulfate de sodium ($Na_2S_2O_3$) de concentration $C_0 = 0,2$ mol.L⁻¹

a- Ecrire l'équation de la réaction du dosage (0,5pt)

b- Sachant que le volume de thiosulfate de sodium ajouté à l'équivalence est $V_{0E} = 15$ mL, déterminer la quantité de matière de I_2 dosé à l'instant t_1 et déduire à cet instant, l'avancement volumique y (0,5pt + 0,5pt)

c- Déterminer, à l'instant t_1 , les concentrations des entités chimiques I^- , $S_2O_8^{2-}$, I_2 et SO_4^{2-} (1pt)

d- Donner une valeur approximative de l'instant t_1 . (0,25pt)

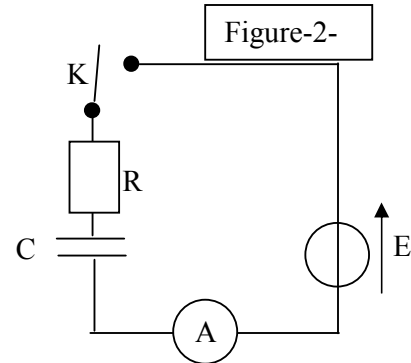
Voir au verso

PHYSIQUE (13= 11*1,18 points)

Avec :

- Un générateur idéal de tension de f.e.m E.
- Un résistor de résistance R
- Un condensateur de capacité C
- Un interrupteur K et un ampèremètre

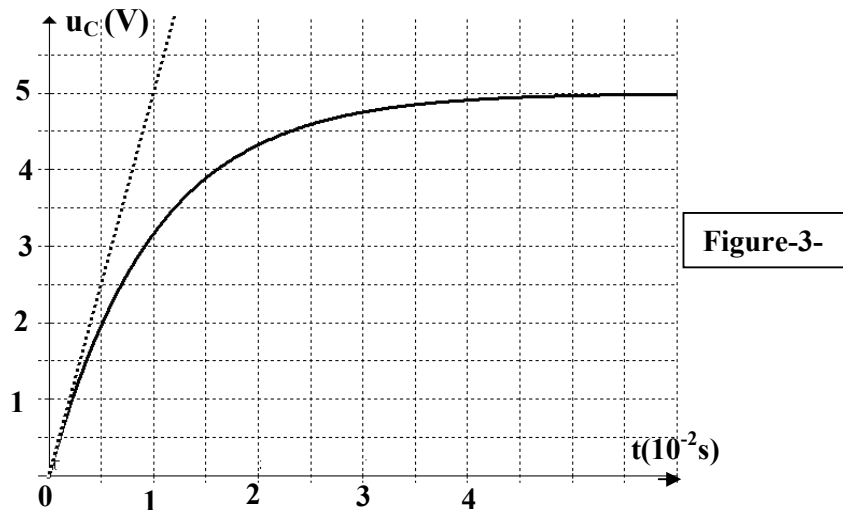
On réalise le circuit ci-contre (**figure-2-**)



Le condensateur étant initialement déchargé.

A $t=0s$, on ferme l'interrupteur K

Un dispositif d'acquisition de données relié à un ordinateur nous a permis de tracer la courbe d'évolution au cours du temps de la tension u_C aux bornes du condensateur (**figure-3-**)



- 1- Montrer que l'équation différentielle vérifiée par la tension aux bornes du condensateur pendant la phase de sa charge est

$$\frac{du_C(t)}{dt} + \frac{u_C(t)}{R.C} = \frac{E}{R.C} \quad (1,25pt)$$

- 2-a-vérifier que $u_C(t) = U_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ est une solution de cette équation différentielle, pour une valeur de U_0 et τ qu'on exprimera en fonction de **E, R et C**. (1pt)

- b- En déduire les expressions en fonction du temps de la charge $q(t)$ du condensateur et de l'intensité du courant $i(t)$ qui circule dans le circuit (0,25pt+0,75pt)

- 3- En exploitant le chronogramme de **la figure-3-**, déduire la valeur de la constante de temps τ . (Expliciter la méthode préconisée). (0,5pt)

- 4-a-Sachant qu'à l'instant de fermeture de K ($t=0$), l'ampèremètre indique un courant d'intensité $i_0 = 1mA$, montrer que la capacité du condensateur est $C = 2\mu F$. (1pt)

- b- La f.e.m E du générateur (0,5pt)

- c- En déduire la charge Q_p du condensateur en régime permanent. (0,5pt)

- 5- Déterminer par deux méthodes, la valeur de la résistance R du résistor (0,75pt+0,75pt)

- 6-a-Déterminer l'énergie E_C emmagasinée par le condensateur à l'instant $t_1 = 5ms$. (1pt)

- b- Déterminer, à l'instant $t_1 = 5ms$, l'intensité du courant indiquée par l'ampèremètre. (1pt)

- 7- a-A un instant t_2 , on a $u_R(t_2) = u_C(t_2)$, montrer alors que $u_C(t) = E(1 - (\frac{1}{2})^{\frac{t}{t_2}})$ (0,75pt)

- b-Tracer l'allure de la courbe d'évolution au cours du temps de la tension $u_R(t)$ aux bornes du résistor en précisant sa valeur initiale et la durée du régime transitoire (précision 1%) (1pt)