

Chimie: (7 points)

On se propose d'étudier la cinétique de la réaction d'oxydation des ions iodures I^- par le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) en milieu acide. L'équation de la réaction associée à cette transformation lente et totale est : $H_2O_2 + 2I^- + 2H_3O^+ \rightleftharpoons I_2 + 4H_2O$

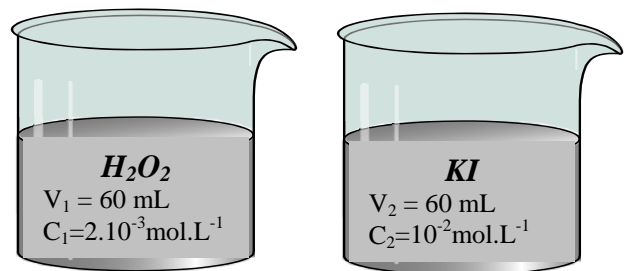
La transformation est suivie au cours du temps par dosage du diiode I_2 formé, à l'aide d'une solution aqueuse de thiosulfate de potassium $K_2S_2O_3$ de concentration molaire $C = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

On prépare deux béchers A et B à la température ambiante de 20°C .

A la date $t = 0\text{s}$, on mélange les contenus des deux béchers.

A différentes dates t , on prélève un volume $V_p = 10 \text{ mL}$ du mélange que l'on refroidit rapidement avec l'eau glacée et on procède au dosage.

Soit V_e le volume de la solution de thiosulfate de potassium versé à l'équivalence



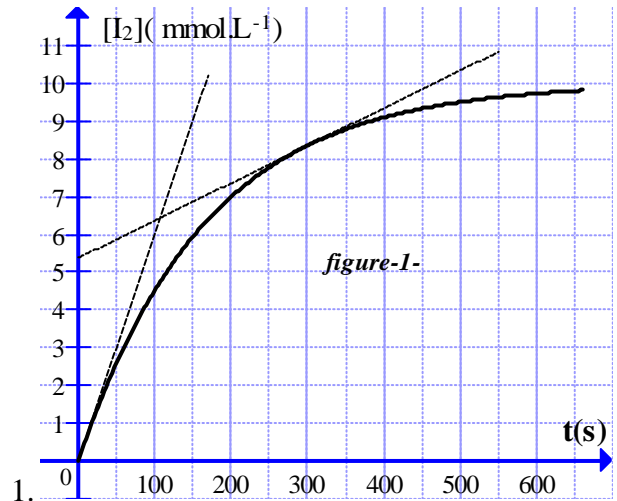
1. Préciser pourquoi doit-on refroidir le prélèvement avant chaque dosage ?

2.
 - a. Ecrire l'équation de la réaction du dosage sachant qu'elle fait intervenir les couples I_2/I^- et $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$.
 - b. Comment peut-on détecter expérimentalement le point d'équivalence ?
3. Exprimer la concentration molaire $[I_2]$ du diiode formé dans chaque prélèvement en fonction de C , V_p et V_e .

4. Montrer que les quantités de matière initialement introduites dans chaque prélèvement sont : $n_0(H_2O_2)_p = 10^{-5} \text{ mol}$ et $n_0(I^-)_p = 5.10^{-5} \text{ mol}$.

5. Déterminer la valeur de l'avancement molaire final x_f .

6. L'étude précédente a permis de tracer la courbe $[I_2] = f(t)$ de la figure-1- ci-contre.



a. Déterminer, en le justifiant, la valeur maximale de la vitesse volumique de la réaction.

b. On trouve pour cette vitesse la valeur $3.10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}\text{s}^{-1}$ à l'instant t_1 et la valeur $1,02.10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}\text{s}^{-1}$ à l'instant t_2 .

Justifier si $t_1 > t_2$ ou $t_1 < t_2$.

c. Définir puis déterminer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

7. On a réalisé la même expérience mais dans des conditions expérimentales différentes, comme le montre le tableau suivant.

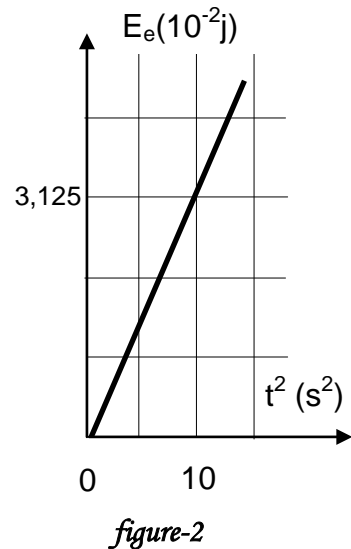
Expérience	1	2	3	4
Température ($^\circ\text{C}$)	20	20	20	35
$[I^-]_0$ (m mol.L ⁻¹)	100	200	100	100
$[H_2O_2]_0$ (m mol.L ⁻¹)	30	30	40	40
$(\frac{dx}{dt})_{t=0}$ (m mol.s ⁻¹)	0,1	0,2	0,14	0,33

- Montrer que ces quatre expériences mettent en évidence certains facteurs cinétiques dont on précisera les effets.
- Tracer **sur la copie à rendre**, les allures des quatre courbes $x = f(t)$ correspondantes.

PHYSIQUE (13 points)

Exercice N°1 (5 points)

Un condensateur de capacité C , est chargé à l'aide d'un générateur de courant débitant un courant électrique d'intensité constante $I = 0,025 \text{ mA}$. La tension de claquage du condensateur est $U_{cc} = 50 \text{ V}$. Un dispositif approprié a permis de tracer la courbe de la figure-2- représentant l'évolution de l'énergie électrique E_e emmagasinée par le condensateur en fonction de t^2 .



- Rappeler l'expression de E_e en fonction de q et C .
- Etablir l'expression de E_e en fonction de C , I et t .
- Donner l'équation numérique de la courbe $E_e = f(t^2)$
 - Trouver la valeur de la capacité C .
- Calculer la durée maximale Δt_m de charge du condensateur.
- Calculer l'énergie maximale E_{cm} emmagasinée par le condensateur.

figure-2

Exercice N°2 (8 points)

On considère le montage de la figure-4- comportant un condensateur de capacité $C = 500 \mu\text{F}$ initialement déchargé, un conducteur ohmique de résistance R , un interrupteur K et un générateur de tension de fem $E = 6 \text{ V}$ (figure-3)

A l'instant $t = 0$, on ferme l'interrupteur, un système d'acquisition approprié permet de tracer le graphe de la figure-4 ci-dessous

représentant $\frac{U_C}{U_R} = f(t)$ (feuille à rendre avec le copie)

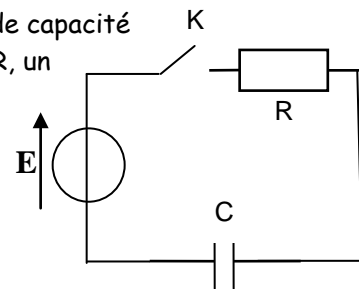


figure-3

- Etablir l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur.
- Soit $u_C(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$ une solution de cette équation différentielle. exprimer les constantes A et α en fonction de E , R et C .
- Soit τ , la constante du temps du dipôle RC . Rappeler sa signification physique et montrer qu'elle est homogène à un temps.
- Etablir l'expression de la tension $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique en fonction de E , t et τ et déduire que $\frac{U_C}{U_R} = e^{\frac{t}{\tau}} - 1$
- En déduire les valeurs de τ et R .
- Calculer la valeur de l'énergie électrique emmagasinée dans le condensateur lorsque $U_C = U_R$.
- On refait l'expérience précédant en remplaçant le condensateur par un autre de capacité $C' = 750 \mu\text{F}$. donner sur la figure-4 de la page à rendre, l'allure de la courbe $\frac{U_C}{U_R} = f(t)$ en précisant les points particuliers.

Feuille à rendre avec l'acopie

Nom et prénom :N°

