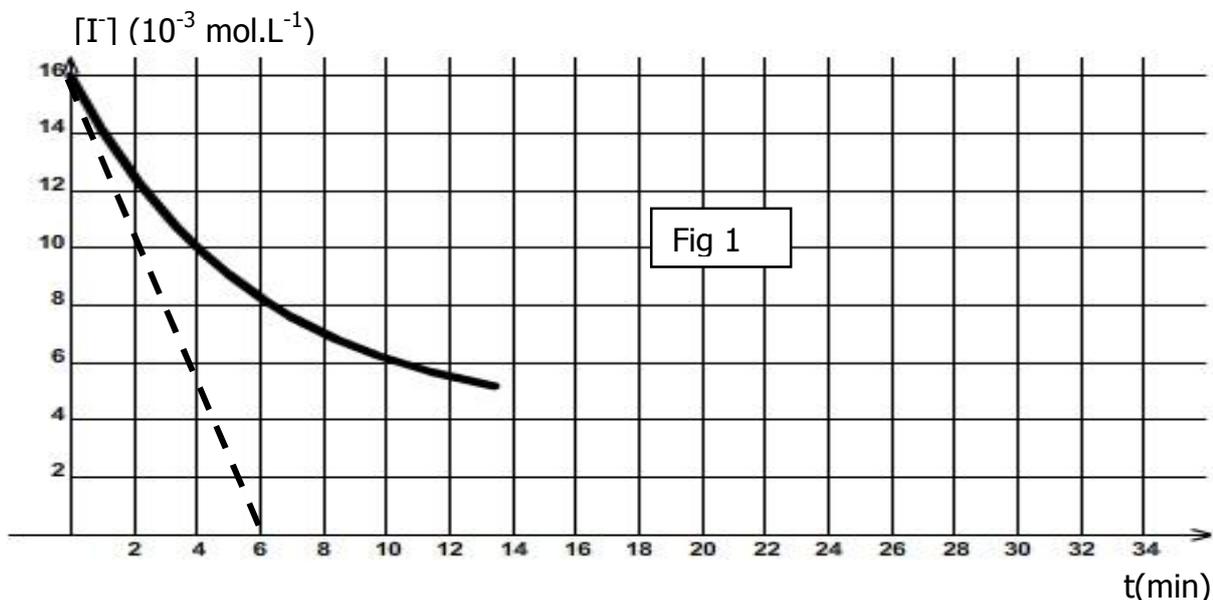


Cinétique chimique -1-

Exercice 1

A $t=0$ s, On introduit un volume $V_1=200$ mL d'une solution (S_1) d'iodure de potassium **KI** de concentration molaire C_1 , un volume $V_2=300$ mL d'une solution (S_2) de peroxydisulfate de potassium $K_2S_2O_8$ de concentration molaire $C_2 = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et quelques gouttes d'empois d'amidon. Une étude expérimentale a permis de tracer la courbe des variations de la concentration de l'ion iodure I^- en fonction du temps (**Voir figure 1**).

- 1- a- Ecrire l'équation de la réaction chimique symbolisant la réaction d'oxydoréduction supposée lente et totale. Préciser les couples rédox mis en jeu.
- 2- a- Définir la vitesse de la réaction à la date t .
b- Montrer que son expression s'écrit sous la forme $v = - \frac{V}{2} \cdot \frac{d[I^-]}{dt}$. Avec V volume du mélange réactionnel.
c- Comment varie cette vitesse au cours du temps ? Justifier.
d- Déterminer sa valeur maximale.
- 3- a- Définir la vitesse moyenne v_{moy} de la réaction. Donner son expression en fonction de $\frac{\Delta[I^-]}{\Delta t}$ où $\Delta[I^-]$ est la variation de la concentration des ions I^- pendant la durée Δt .
b- Calculer sa valeur entre les instants $t_1=0$ et $t_2= 4$ min.
- 4- a- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique.
b- En utilisant le graphe, déterminer la quantité de matière initiale $n_0(I^-)$ dans le mélange. Déduire la valeur de C_1 .
c- Définir le temps de demi-réaction($t_{1/2}$). Sachant que $t_{1/2} = 4$ min, déterminer l'avancement final (maximal) de la réaction.
d- Quel est le réactif limitant ?
- e- Compléter la courbe de $[I^-]=f(t)$ sachant que la réaction se termine à la date $t_f=32$ min



Exercice 2

1° Les ions peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$ oxydent lentement les ions iodures I^- . Etablir l'équation bilan de cette réaction.

2° A la date $t = 0$, et à une température constante, on mélange :

- Un volume $V_1 = 50 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de peroxydisulfate d'ammonium $(NH_4)_2S_2O_8$ de concentration molaire $C_1 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- Un volume $V_2 = 50 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire $C_2 = 16 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.
- Quelques gouttes d'une solution d'empois d'amidon fraîchement préparé (on rappelle que l'empois d'amidon colore en bleu nuit une solution contenant du diiode I_2 même en faible quantité).

A une date t , on prélève, du mélange réactionnel, un volume $V = 10 \text{ mL}$ qu'on lui ajoute de l'eau glacée et on dose la quantité de diiode I_2 formée par une solution de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$ selon la réaction rapide et totale d'équation :



- Décrire brièvement l'expérience de ce dosage, préciser comment peut-on reconnaître expérimentalement le point d'équivalence ?
- Calculer la concentration molaire initiale des ions iodure $[I^-]_0$ et des ions peroxydisulfate $[S_2O_8^{2-}]_0$ dans le mélange réactionnel.
- Dresser le tableau d'avancement de la réaction qui se produit dans chaque prélèvement.

3° On définit l'avancement volumique y par le rapport de l'avancement x par le volume V du milieu réactionnel $y = \frac{x}{V}$ (Les constituants du système chimique constituent la même phase et le volume du milieu réactionnel est constant). Montrer qu'on a à la date t : $[I^-]_t = [I^-]_0 - 2y$.

4° Les résultats des dosages ont permis de tracer la courbe régissant les variations de la concentration des ions iodure au cours du temps (**figure 1**).

- Préciser, en le justifiant, le réactif limitant.
- En utilisant le tableau d'avancement, déterminer la concentration finale en ions iodures $[I^-]_f$.
- Définir la vitesse volumique d'une réaction chimique. Montrer qu'elle s'écrit sous la forme

$V_{\text{vol}} = - \frac{1}{2} \frac{d[I^-]}{dt}$. Déterminer graphiquement sa valeur à la date $t = 20 \text{ min}$. Déduire la vitesse instantanée à cette date.

5° On refait l'expérience précédente mais avec une solution d'iodure de potassium de volume $v_2 = 50 \text{ mL}$ et de concentration molaire $C'_2 = 18 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, représenter, sur le même graphe de la figure 1, l'allure de la courbe représentant $[I^-] = f(t)$.

