



Activité

Suivi temporel d'une transformation chimique

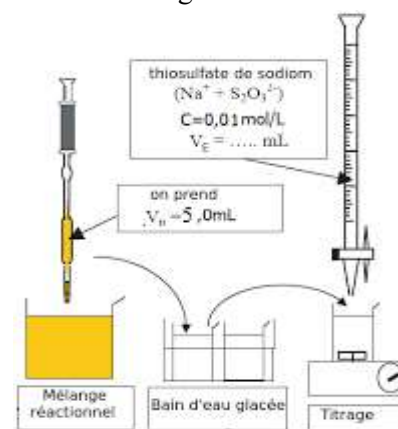
réaction étudiée

- A l'aide d'une éprouvette graduée, prélever 30 mL d'une solution d'iodure de potassium ($K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$) de concentration $C_1=0,50 \text{ mol.L}^{-1}$.
 - A l'aide d'une autre éprouvette graduée, prélever 30 mL d'une solution de peroxydisulfate de sodium ($2Na^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)}$) de concentration $C_2=0,05 \text{ mol.L}^{-1}$.
 - Verser simultanément les deux solutions dans un bécher de 100 mL et déclencher le chronomètre.
- la transformation redox entre les ions peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$ et les ions iodures I^- est modélisée par l'équation chimique : $S_2O_8^{2-}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} \rightarrow 2SO_4^{2-}_{(aq)} + I_{2(aq)}$ (1)
- Au cours de cette transformation lente, le diiode donne progressivement une couleur brune à la solution.

- 1-Déterminer les deux couples mis en jeu lors de la réaction (1). Ecrire les demi-équations redox correspondantes.
- 2-Dresser le tableau d'avancement de la réaction correspond à la transformation étudiée (1) et déterminer l'expression de la quantité de matière $n(I_2)$ du diiode formée à l'instant t en fonction de l'avancement x .

Technique de mesure

- A différents instants de date t , on prélève un volume $V = 5 \text{ mL}$ de mélange réactionnel à l'aide d'une pipette jaugée.
 - Le prélèvement est alors refroidi brusquement en le versant dans un bécher contenant de l'eau glacée.
 - Le diiode est dosé par une solution de thiosulfate de sodium ($2Na^+_{(aq)} + S_2O_3^{2-}_{(aq)}$) de concentration $C_3=0,010 \text{ mol.L}^{-1}$, en présence de quelques gouttes d'empois d'amidon jouant le rôle d'indicateur colorée. **Cette réaction est rapide et totale.**
 - L'empois d'amidon prend une teinte bleue en présence de traces de diiode.
 - Lors de ce dosage, les couples suivants sont mis en jeu : $S_4O_6^{2-}_{(aq)} / S_2O_3^{2-}_{(aq)}$ et $I_{2(aq)} / I^-_{(aq)}$.
 - Les résultats sont donnés au tableau ci-dessous.
- A-Pourquoi est-il nécessaire de refroidir brusquement le contenu de la pipette ? Quels facteurs cinétiques sont mis en jeu ?**
- B-Ecrire l'équation chimique de la réaction de dosage entre le diiode I_2 et les ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}$.**
- C-Comment repère-t-on l'équivalence du dosage ?**
- D-A l'équivalence, exprimer $n'(I_2)$ en fonction de la concentration molaire C en thiosulfate de sodium et le volume V_{eq} , puis en déduire la quantité de matière de diiode $n(I_2)$ apparu dans le mélange réactionnel à l'instant t .**

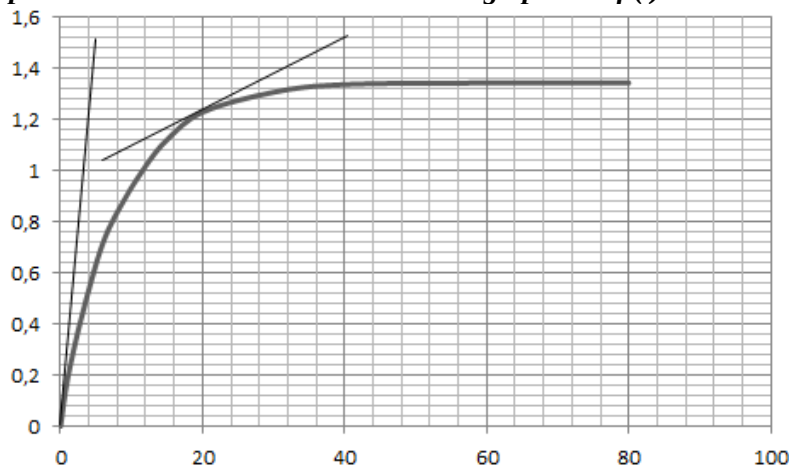


3- complété le tableau.

Date de prélèvement effective t_i (min)	1	3	6	9	12	15	20	30	40	60	80
$V_{eq}(\text{mL})$	3,1	7,2	12	14,8	17	18,7	20,6	21,8	22,3	22,4	22,4
$x(t)$ (mol)											

Les résultats

- A l'aide des résultats expérimentaux et d'un tableur on obtient le graphe $x = f(t)$ ci-contre



- 4-Déterminer graphiquement la vitesse volumique de la réaction à l'instant $t=0$ et $t=20 \text{ min}$.
- 5- Comment varie la vitesse au cours du temps lors de cette transformation chimique ? Donner une interprétation de cette variation.
- 6- déterminer graphiquement le temps de demi-réaction $t_{1/2}$: « temps au bout duquel l'avancement a atteint la moitié de sa valeur maximale ».