



CHIMIE / Unité :1  
LA TRANSF. D'UN  
SYSTEME CHIMIQUE  
EST-ELLE TOUJOURS  
RAPIDE

## 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 bêcher 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 bêcher 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  $I_2_{(aq)} / I^{-}_{(aq)}$ .

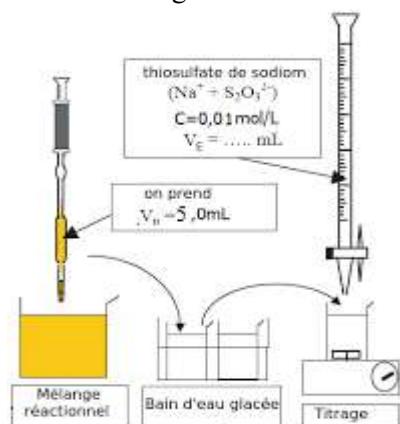
- Les résultats sont donnés au tableau ci-dessous.

**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 ?**

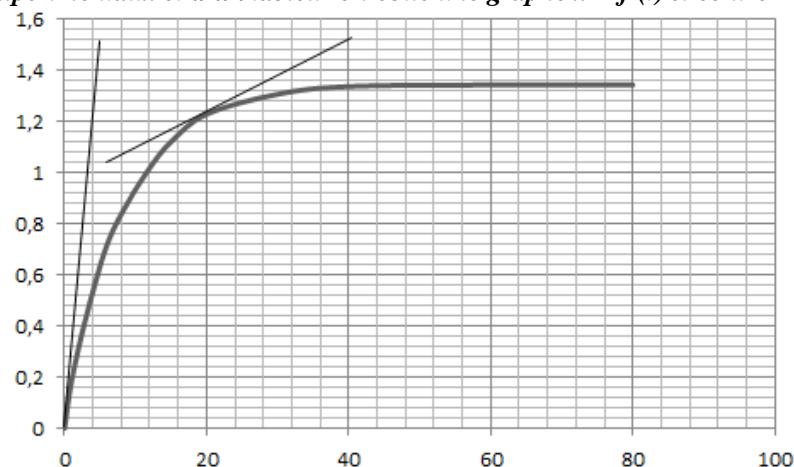
**D-A l'équivalence, exprimer  $n(I_2)$  en fonction de la concentration molaire  $C$  en thiosulfate de sodium et le volume  $V_{eq}$ , puis en déduire la quantité de matière de diiode  $n(I_2)$  apparu dans le mélange réactionnel à l'instant  $t$ .**



**3- compléter le tableau.**

Date de prélèvement effectif $t_i$ (min)	1	3	6	9	12	15	20	30	40	60	80
$V_{eq}$ (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 ».**