



## Activité

### Suivi temporel d'une transformation chimique

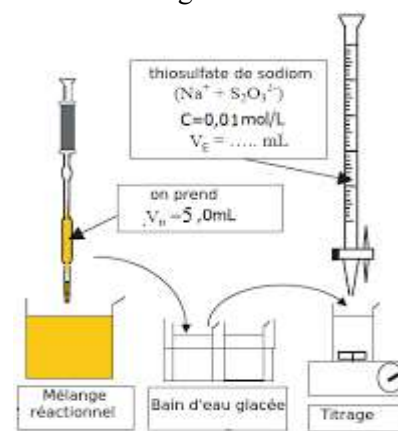
réaction étudiée

- 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  $t$ .

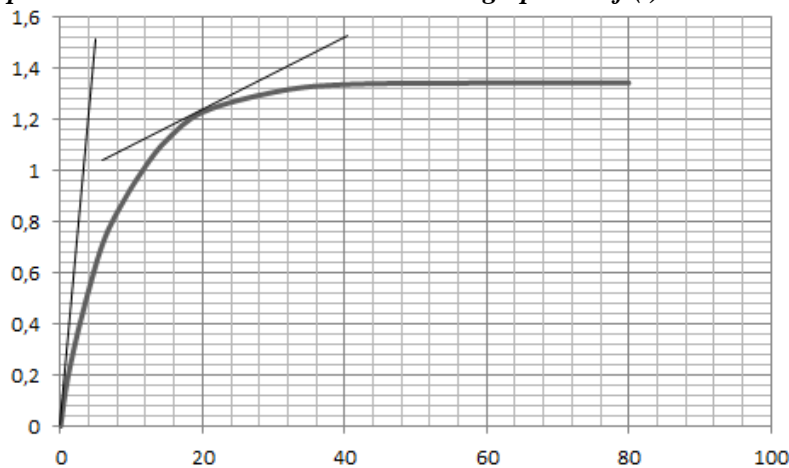


3- complété le tableau.

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 ».