

## TPC01 - Étude de la transformation des ions peroxydisulfate avec les ions iodure

### Objectifs

- ▶ Mettre en évidence le paramètre temps en chimie par le suivi de la transformation chimique entre les ions peroxydisulfate et les ions iodure.
- ▶ Tracer la courbe d'évolution  $t \rightarrow [I_2](t)$ .

### 1. Prérequis

- Réactions d'oxydoréduction.
- Titration directe et notion d'équivalence lors d'un titrage

### 2. Principe de la manipulation

La manipulation consiste à :

- Suivre l'oxydation des ions iodure par les ions peroxydisulfate en effectuant des prélèvements successifs et en titrant le diiode formé à l'aide d'une solution d'ions thiosulfate.
- Représenter en fonction du temps l'évolution de la concentration molaire en diiode au cours de la transformation.

L'exploitation de la courbe sera faite ultérieurement en classe.

### 3. Matériel et produits

- Éprouvettes de 25 mL,
  - 2 tubes à essai avec bouchons,
  - 2 pipettes jaugées de 25 mL,
  - 1 pipette de 2 mL,
  - 3 erlenmeyers de 150 mL
  - 2 béchers de 100 mL,
  - 1 bécher de 250 mL,
  - 1 chronomètre,
  - Burette graduée de 25 mL,
  - Agitateur magnétique,
  - Barreau aimanté.
- Solution de peroxydisulfate de sodium,  $2K^+ + S_2O_8^{2-}$ , de concentration molaire  $5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$
  - Solution d'iodure de potassium,  $K^+ + I^-$ , de concentration molaire  $2,50 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$
  - Solution de thiosulfate de sodium,  $2Na^+ + S_2O_3^{2-}$ , de concentration molaire  $1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$
  - Empois d'amidon.

### 4. Manipulation

#### a. Expériences préliminaires qualitatives

**Première expérience** : mise en évidence de la formation lente du diiode lors de la transformation étudiée

Placer dans une éprouvette environ 5 mL d'une solution de peroxydisulfate de sodium,  $2K^+ + S_2O_8^{2-}$  et environ 2 mL d'une solution d'iodure de potassium,  $K^+ + I^-$ .

Boucher le tube, l'agiter et observer.

**Deuxième expérience** : caractérisation du diiode formé par l'utilisation d'empois d'amidon

Recommencer l'expérience précédente en ajoutant quelques gouttes d'une solution d'empois d'amidon.

Boucher le tube, l'agiter et observer.

**Troisième expérience** : mise en évidence de la réaction de titrage

Dans chacun des deux tubes à essai précédents, ajouter progressivement et en agitant environ 7 mL d'une solution de thiosulfate de sodium,  $2Na^+ + S_2O_3^{2-}$ .

Boucher les tubes, les agiter et observer.

**b. Suivi temporel de la transformation**

- Préparer dans un bécher 25,00 mL (prélevé à la pipette) de solution de peroxydisulfate de potassium de concentration molaire  $5,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  et dans un second bécher 25,00 mL de solution d'iodure de potassium de concentration molaire  $2,50 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ .
- Déclencher le chronomètre, date  $t = 0$ , en versant l'une des solutions dans l'autre.
- Homogénéiser le mélange réactionnel en le versant à nouveau dans le premier becher.
- Prélever à la pipette à différentes dates, 2,00 mL du mélange réactionnel ; ce prélèvement est versé dans un bécher contenant 25 mL d'eau glacée (distillée) et la date  $t_i$  correspondant à cette opération est relevée.
- Titrer ce mélange par la solution de thiosulfate de sodium en agitant.
- Lorsque la coloration devient jaune très claire, ajouter quelques gouttes d'empois d'amidon.
- Noter le volume de la solution de thiosulfate de sodium  $V(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})$  versé à l'équivalence pour réaliser le titrage du diode à la date  $t_i$ .
- **Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :**

Date de prélèvement proposée (min)	2	5	8	13	18	23	28	35	45	60
Date de prélèvement $t_i$ effective (min)										
$V(\text{S}_2\text{O}_3^{2-})$ (mL)										
$[\text{I}_2]$ à la date $t_i$ ( $\text{mol.L}^{-1}$ )										

**5. Questions**

a. Quelle est la réaction mise en jeu dans le protocole :

→ entre les ions peroxydisulfate et les ions iodure (**transformation étudiée**) ?

couples oxydant/réducteur :  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}(\text{aq}) / \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$  et  $\text{I}_2(\text{aq}) / \text{I}^-(\text{aq})$

→ entre le diiode formé et les ions thiosulfate (**titrage du diiode formé**) ?

couples oxydant/réducteur :  $\text{I}_2(\text{aq}) / \text{I}^-(\text{aq})$  et  $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}(\text{aq}) / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq})$

b. Quelles conclusions peut-on tirer des expériences préliminaires qualitatives ?

c. Déterminer la concentration molaire en diiode présent dans le milieu réactionnel,  $[\text{I}_2]$  à la date  $t_i$  à l'aide du tableau descriptif de l'évolution du système établi pour chaque prélèvement. Remplir le tableau de valeurs numérique.