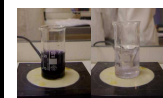


TP Chim  
n°2

# Suivi temporel d'une transformation par titrages



**Objectifs:** connaître la méthode du suivi temporel d'une transformation par titrages.

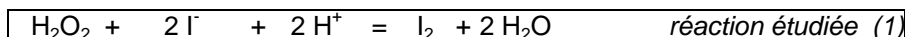
## I. SUIVI TEMPOREL DE LA REACTION ENTRE L'EAU OXYGENEE ET LES IONS IODURE

### Matériel:

- Eau oxygénée ( $\approx 0,12 \text{ mol.L}^{-1}$ , soit solution commerciale 130 volumes diluée 100 fois. Solution à doser avec une solution permanganate de potassium à  $0,010 \text{ mol.L}^{-1}$  avant le TP)
- Iodure de potassium ( $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ )
- Sulfate de sodium ( $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ )
- Acide sulfurique ( $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ )
- Burette graduée 25 mL précise
- Spatule
- 1 éprouvette graduée 50 mL
- Indicateur coloré: thiodène
- Récipient en verre
- 3 béchers de 50 mL ou 80 mL
- Agitateur magnétique
- Pipette graduée 10,0 mL
- 1 bécher 200 mL
- Pipette jaugées 2,0 mL
- Propipette
- Chronomètre
- Eau distillée glacée

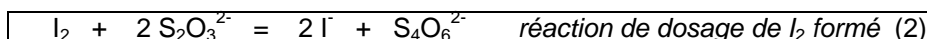
### 1) Principe

- La réaction étudiée est **LENTE** et **TOTALE**:



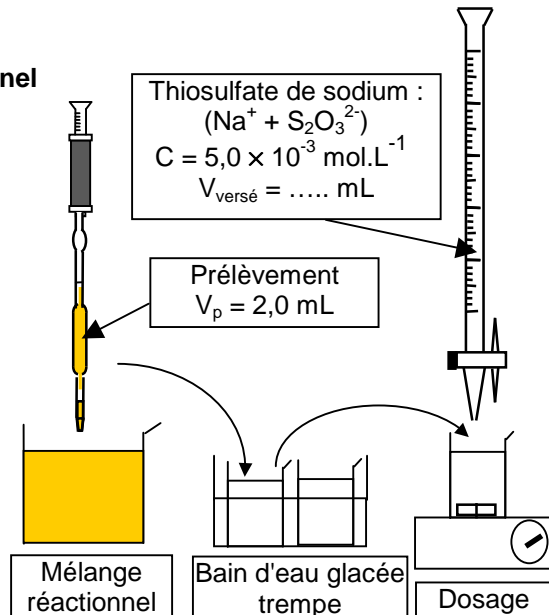
- Le titrage du diiode  $\text{I}_2$  formé au cours du temps, est réalisé **par des prélèvements réguliers d'échantillons du mélange réactionnel** et par blocage cinétique de la réaction (1) dans les échantillons à l'aide d'une **trempe**.

- La **réaction de titrage** du diiode formé est la **réaction RAPIDE** et **TOTALE** :



### 2) Préparation du dispositif de dosage et du mélange réactionnel

- Remplir une **burette graduée** avec la solution de thiosulfate de sodium. Régler le zéro.
- Dans **trois béchers**, introduire **environ** 20 mL d'eau glacée ainsi qu'une pointe de spatule de **thiodène**. Placer les trois béchers dans un cristalliseur rempli d'un mélange eau-glace.
- Dans un **bécher** de 200 mL introduire:
  - **36 mL** d'iodure de potassium ( $\text{K}^+ + \text{I}^-$ ) mesurés avec une éprouvette graduée de 50 mL,
  - **20 mL** d'acide sulfurique, ( $2 \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ ) mesurés avec la même éprouvette graduée.
- Déclencher le chronomètre au moment où l'on ajoute **4,0 mL** d'eau oxygénée,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , mesurés avec une **pipette graduée** de 10,0 mL. **Ne plus arrêter le chronomètre**. Agiter le mélange réactionnel.



### 3) Dosage du diiode formé à un instant t

- Prélever un volume  $V_p = 2,0 \text{ mL}$  du mélange réactionnel à l'aide d'une pipette jaugée et le verser **à l'instant t** dans l'un des trois béchers contenant l'eau glacée. On réalise ainsi une **trempe**.
- Doser le diiode formé avec la solution de thiosulfate de sodium dans la burette graduée. Noter sur la burette graduée, **avec précision**, le volume  $V_{\text{versé}}$  lors de la décoloration de la solution à l'équivalence du dosage.
- En déduire le volume à l'équivalence  $V_E$  et remplir le tableau. (Pour le dosage du **1<sup>er</sup> prélèvement**,  $V_{\text{versé}} = V_E$ ).
- Une fois le dosage effectué, rincer le bécher et le préparer pour un autre dosage. Il est inutile de refaire le zéro de la burette entre chaque dosage : le volume  $V_E$  se calcule par différence entre deux dosages.

#### 4) Dosage du diiode à différents instants

- Répéter le dosage précédent à différents instants  $t$ . Les dates de prélèvement doivent être proches au début (toutes les deux minutes si possible).
- Arrêter le dosage lorsque le volume  $V_E$  reste constant à 0,1 mL près sur 3 prélèvements (ou plus de 30 min de manip).

Dosage n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
t(s)														
$V_{\text{versé}}$ (mL)														
$V_E$ (mL)														
$n_p(I_2)$ en mol ( $\times 10^{-6}$ )														
$[I_2]$ en mmol.L <sup>-1</sup>														

## II. EXPLOITATION DES RESULTATS

### 1) Graphe $[I_2]$ en fonction du temps

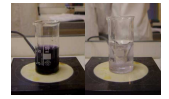
- Définir l'équivalence de la réaction de dosage (2). En déduire une relation entre la quantité de diiode formée à l'instant  $t$  **dans le prélèvement**, notée  $n_p(I_2)$ , la concentration  $C$  et le volume  $V_E$  de thiosulfate de sodium versé à l'équivalence. Compléter la 5<sup>ème</sup> ligne du tableau ci-dessus.
- Sachant que le volume du prélèvement est  $V_p = 2,0 \text{ mL}$ , exprimer la concentration en diiode dans le prélèvement à un instant  $t$ . Compléter la dernière ligne du tableau.
- Que peut-on dire de la concentration en diiode **dans le mélange réactionnel** au même instant ?
- Tracer le graphe  $[I_2] = f(t)$  sur une demi-feuille de papier millimétré, en choisissant vos échelles.
- Commenter l'évolution temporelle de  $[I_2]$ .
- Déterminer graphiquement la concentration finale en diiode formée lorsque  $t \rightarrow \infty$ .

### 2) Etude de la réaction (1)

- Calculer les quantités initiales (en mmol) en eau oxygénée et en ions iodure dans le mélange réactionnel.
- Construire le tableau d'avancement de la réaction (1), sachant que les ions  $H^+$  sont ici en excès.
- Déterminer le réactif limitant.
- Déterminer la quantité finale théorique en diiode et en déduire la concentration finale en diiode dans le mélange réactionnel de volume **60 mL** (4,0 mL + 36 mL + 20 mL).
- Comparer avec la valeur expérimentale. Ecart relatif.

TP Chim  
n°2

# Suivi temporel d'une transformation par titrages



## Matériel pour une classe:

### Paillasse prof:

- iodure de potassium  $0,10 \text{ mol.L}^{-1}$  Fiole jaugée de 1 L + verre à pied + éprouvette graduée 50 mL + 10 pots
- eau oxygénée  $0,12 \text{ mol.L}^{-1}$  Fiole jaugée de 1 L + verre à pied + éprouvette graduée 10 mL + 10 pots
- thiosulfate de sodium  $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  Fiole jaugée de 2 L + verre à pied + éprouvette graduée 100 mL + 10 pots
- solution de diiode  $5,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  Fiole jaugée de 1 L + verre à pied + éprouvette graduée 50 mL + 10 pots

*Eau oxygénée ( $\approx 0,12 \text{ mol.L}^{-1}$ ), soit solution commerciale 130 volumes diluée 100 fois. Solution à doser avec une solution permanganate de potassium à  $0,010 \text{ mol.L}^{-1}$  avant le TP).*

### Paillasse élève:

- Acide sulfurique  $1,0 \text{ mol.L}^{-1}$  Flacon
- Erlenmeyer
- Indicateur coloré: thiodène
- Récipient en verre pour bain d'eau glacé (contenant 3 béchers de 50 mL)
- 3 béchers de 50 mL ou 80 mL
- 1 bécher de 200 mL
- 1 éprouvette graduée de 50 mL
- 1 pipette graduée de 10,0 mL.
- pipettes jaugées 2,0 mL et 10,0 mL.
- propipette
- burette graduée de 25 mL précise
- agitateur magnétique + barreau aimanté
- chronomètre
- spatule