

1 Objectifs

Réaliser le suivi cinétique de la réaction entre une solution d'iodure de potassium et une solution de peroxydisulfate de potassium. Exploiter ce suivi cinétique pour déterminer le temps de demi-réaction.

2 Introduction

Document 1 : Réaction étudiée

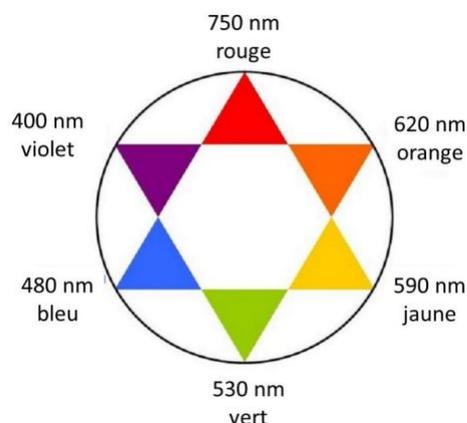
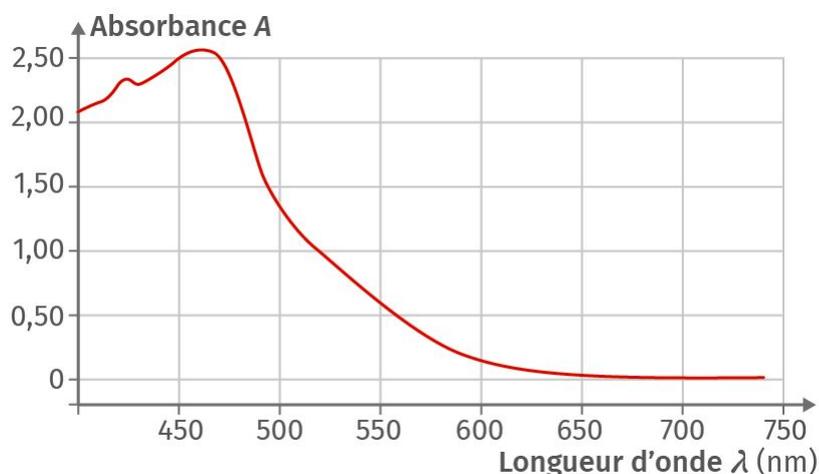
On étudie la réaction d'oxydoréduction entre une solution d'iodure de potassium de concentration $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ et une solution de peroxydisulfate de potassium de concentration $5,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

Les couples oxydant/réducteur sont les suivants : $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}$ et I_2/I^-

Les espèces présentes dans le mélange réactionnel sont les suivantes :

Espèces chimiques	ion peroxydisulfate	ion sulfate	ion iodure	diode	ion potassium
Formule	$\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$	SO_4^{2-}	I^-	I_2	K^+
Couleur	incolore	incolore	incolore	brun	incolore

Document 2 : Spectre d'absorption du diiode et cercle chromatique



La couleur perçue est complémentaire de la couleur absorbée. Ces couleurs sont diamétralement opposées sur le cercle.

Exemple : Une solution qui absorbe le vert ($\lambda_{max} = 530 \text{ nm}$) paraît rouge.

- ① Placer dans un tube à essai environ 5 mL de solution de peroxydisulfate de potassium et environ 2 mL d'iodure de potassium). Agiter et noter les observations.
- ② Donner les noms des espèces chimiques qui réagissent au cours de cette réaction d'oxydoréduction.
- ③ Ecrire les deux demi-équations électroniques correspondant aux couples oxydant-réducteur qui interviennent dans la réaction.
- ④ En déduire la réaction entre l'iodure de potassium et une solution de peroxydisulfate de potassium.
- ⑤ Comment peut-on qualifier les ions potassium ?
- ⑥ A l'aide du spectre d'absorption, justifier la couleur jaune des solutions de diiode.
- ⑦ Déterminer la longueur d'onde pour le réglage du spectrophotomètre. Justifier.

3 Réalisation d'une courbe d'étalonnage

On dispose d'une solution mère S_0 de diiode dont la concentration est $C_0 = 5,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

- ① Préparer Les différentes solutions étalons à partir de S_0 dans une fiole de 10 mL et compléter le tableau ci-dessous :

N° des solutions de diiode	0 (mère)	1	2	3	4
concentration (mol.L^{-1})	$5,0 \times 10^{-3}$	$2,5 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-3}$	$5,0 \times 10^{-4}$	0
Volume mère (mL)					
Volume fille (mL)					
Absorbance A					0

- ② Régler le spectrophotomètre sur la longueur d'onde $\lambda = 480 \text{ nm}$. Puis faire le zéro. Remplir successivement la cuve du spectrophotomètre avec les solutions préparées précédemment et mesurer l'absorbance de chacune de ces solutions, en allant de la moins concentrée vers la plus concentrée. Compléter le tableau précédant.
- ③ Tracer la courbe de l'absorbance A en fonction de la concentration C .
- ④ Donner l'équation de la droite obtenue c'est à dire l'expression de A en fonction de C .

4 Suivi spectrophotométrique de la réaction

La réaction d'oxydoréduction est celle entre les ions peroxodisulfate et les ions iodure.

- ① Régler le spectrophotomètre sur la longueur d'onde $\lambda = 480 \text{ nm}$. Puis faire le zéro.
- ② Dans un bécher A, verser 10,0 mL de solution d'iodure de potassium à $0,50 \text{ mol.L}^{-1}$. Prélever 10,0 mL de solution de peroxodisulfate de sodium à $5,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. Verser ce prélèvement dans le bécher A en déclenchant le chronomètre. Agiter puis remplir rapidement une cuve de spectrophotométrie avec ce mélange. Introduire la cuve dans le spectrophotomètre.
- ③ Lire la valeur de l'absorbance toutes les minutes jusqu'à 15 min puis jusqu'à 30 min toutes les 5 minutes et la noter dans un tableau. Pour $t = 0$, on considère que $A = 0$.
- ④ Pourquoi cette réaction chimique peut-elle être suivie par spectrophotométrie ?
- ⑤ Ajouter une ligne au tableau permettant de calculer la valeur de la concentration C en diiode de la solution aux différents temps mesurés.
- ⑥ Tracer la courbe de la concentration C en diiode en fonction du temps t .
- ⑦ Décrire l'allure de la courbe obtenue.
- ⑧ Déterminer graphiquement le temps de demi-réaction $t_{1/2}$. On définit le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ comme la durée nécessaire pour que la concentration atteigne la moitié de sa valeur finale.