

Spectrophotométrie. Suivi temporel d'une réaction d'oxydoréduction.

I. Objectifs

- Montrer qu'un spectrophotomètre donne une réponse en absorbance linéaire avec la concentration d'une espèce colorée.
- Réaliser un suivi temporel et spectrophotométrique d'une transformation chimique.

II. Vérification de la loi de Beer-Lambert.

Protocole

On dispose d'une solution aqueuse de diiode S_0 de concentration molaire $C_0 = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. On réalise différentes solutions de diiode de concentrations C_i connues.

Chaque groupe prend en charge la préparation d'une solution (préparer 50 mL de solution).

N° de la solution	Blanc	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Concentration (mol.L^{-1}) $\times 10^{-3}$		5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
Absorbance A	0									

On utilise le logiciel Génériss pour réaliser l'acquisition. Chaque groupe venant réaliser une mesure à partir de la solution qu'il a préparé pour une longueur d'onde $\lambda = 470 \text{ nm}$. Compléter le tableau après chaque mesure.

Tracer au tableur, la courbe $A = f(c)$

Question.

1. Rappeler le protocole de préparation de votre solution.
2. Chercher un modèle mathématiques qui lie vos mesures. Relever cette relation.
3. En déduire une relation simple entre l'absorbance et la concentration de diiode pour la longueur d'onde de travail. Généraliser en rappelant la loi de Beer Lambert.

III. Suivi de la cinétique de la réaction entre l'eau oxygénée et les ions iodure

Mode opératoire de l'acquisition informatique (réalisé par le professeur)

Le montage est le même que précédemment. On mélange dans un bécher 20,0 mL de solution de diiode de potassium KI à $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et 8,0 mL d'acide sulfurique à 1 mol.L^{-1} .

On ajoute ensuite rapidement 2,0 mL de solution H_2O_2 à 1 mol.L^{-1} puis on homogénéise le mélange avant d'en verser une fraction dans une cuve. L'acquisition est alors lancée sur une durée de l'ordre de 25 min.

Lorsque l'acquisition est terminée vous devez récupérer la courbe.

Exploitation

- Établir l'équation de la réaction entre l'eau oxygénée ($\text{H}_2\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$) et les ions iodure (I_2 / I^-).
- Établir le tableau d'avancement décrivant l'évolution du système au cours du temps
- Calculer la concentration maximale du diiode $[\text{I}_2]_{\text{max}}$.
- Déterminer graphiquement la valeur maximale de A_{max}
- Montrer que la mesure de A_{max} est en accord avec la concentration maximale du diiode $[\text{I}_2]_{\text{max}}$.
- Commenter la courbe obtenue, en particulier décrire l'évolution de la vitesse de la réaction au cours du temps.
- Déterminer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.