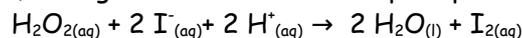


TP8 suivi cinétique par spectrophotométrie

1. Travail préparatoire

Données :

Le peroxyde d'hydrogène H_2O_2 (nom commun : eau oxygénée) est un oxydant dont les propriétés sont utilisées pour la désinfection des plaies. En milieu acide, il réagit avec les ions iodure pour produire du diiode I_2 :



Une solution de diiode a une couleur variant du jaune au brun suivant la concentration.

Loi de Beer-Lambert : pour une longueur d'onde choisie, l'absorbance d'une espèce en solution est proportionnelle à la concentration de la solution : $A = k \times C$

Objectif

Étudier la cinétique de la réaction précédente par spectrophotométrie. Il s'agit de tracer le graphique de la quantité de diiode formée en fonction du temps et d'exploiter cette courbe.

Matériel

- spectrophotomètre qui permet de mesurer l'absorbance d'une solution pour différentes longueurs d'onde ; + 7 cuves identiques de spectro par binôme
- centrale d'acquisition, ordinateur avec Latis ;
- solution de diiode de concentration $C = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$, $1,2 \times 10^{-3}$; $9,0 \times 10^{-4}$; $6,0 \times 10^{-4}$ et $3,0 \times 10^{-4}$
- eau distillée ;
- solution de peroxyde d'hydrogène de concentration $C_1 = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$;
- solution d'iodure de potassium ($K^+ + I^-$) de concentration $C_2 = 2,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$;
- acide sulfurique concentré dans flacon compte-gouttes
- agitateur magnétique + barreau aimanté
- verrerie : 2 pipettes jaugées de 10 mL, béchers
- propipette

Travail de recherche

Expliquer la démarche suivie pour déterminer la quantité de diiode formée en fonction du temps.

Appeler le professeur

Compléments**Définition du temps de demi-réaction :**

Le temps de demi-réaction, notée $t_{1/2}$ est la durée nécessaire pour que la moitié du réactif limitant soit consommée.

Concentration d'une solution :

$$C = \frac{\text{Quantité, en moles, du corps dissout}}{\text{Volume de la solution}}$$

$$C = \frac{n}{V}$$

Concentration d'une espèce X en solution :

$$[X] = \frac{\text{Quantité, en moles, de } X \text{ présente}}{\text{Volume de la solution}}$$

$$[X] = \frac{n}{V}$$

2. Réalisation

a) Choix de la longueur d'onde du colorimètre

- Ouvrir LatisPro ;
- Brancher le colorimètre sur la centrale d'acquisition ;
- Réglage du blanc : suivre les instructions à l'écran ; sélectionner le bleu ($\lambda = 470 \text{ nm}$) ; l'échantillon de référence est une cuve contenant de l'eau distillée ;
- Paramétrage de l'acquisition : Choisir **Pas à pas** ; sélectionner **Abscisse Clavier** ; Nom : concentration ; Unité : mol.L^{-1}
- Insérer une cuve contenant la solution 1 ;
- **F10** ; **ne pas noter** la valeur de la concentration et **ne pas cliquer sur Acquérir** ;
- *Noter la valeur de l'absorbance correspondant à la longueur d'onde choisie ($\lambda = 470 \text{ nm}$)*
- *Mesurer l'absorbance pour les autres longueurs d'onde (vert, jaune, rouge)*
- *Déterminer quelle longueur d'onde choisir pour mesurer l'absorbance d'une solution de diode.*

b) Tracé de la courbe d'étalonnage

On dispose de 5 solutions étalons de concentration définie en diode

Solution	1	2	3	4	5
$[\text{I}_2]$ en mol.L^{-1}	$3,0 \times 10^{-4}$	$6,0 \times 10^{-4}$	$9,0 \times 10^{-4}$	$1,2 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-3}$
A					

- Sélectionner la longueur d'onde choisie ; attendre une minute pour stabiliser la lumière émise
- Vérifier le réglage du blanc : placer une cuve contenant de l'eau distillée, ajuster la transmission (TRANS) à 100% avec le bouton du colorimètre
- Acquisition :
 - insérer la cuve contenant la solution 1 ;
 - noter la concentration de la solution et cliquer sur **Acquérir** ;
 - Faire de même pour chaque solution étalon
 - **Echap** pour terminer l'acquisition
- Tracer la courbe de l'Absorbance en fonction de la Concentration $A = f([\text{I}_2])$
- Modéliser cette courbe par une fonction linéaire
- *Noter l'équation du modèle : $A = k \times [\text{I}_2]$ en remplaçant k par la valeur obtenue*

c) Suivi cinétique

- Ouvrir un nouveau fichier : **Fichier, Nouveau**
- Réaliser à nouveau le réglage du blanc
- Paramétrage de l'acquisition
 - choisir **Temporelle**
 - durée totale : 20 min
- Introduire dans un bécher un volume $V_1 = 10,0 \text{ mL}$ d'une solution de peroxyde d'hydrogène.
- Ajouter 5 gouttes d'acide sulfurique puis un volume $V_2 = 10,0 \text{ mL}$ d'une solution d'iodure de potassium.
- Remplir immédiatement une cuve, la placer dans le colorimètre et réaliser l'acquisition en appuyant sur la touche F10 (**Echap** pour stopper l'acquisition avant la fin).

d) Exploitation

Objectifs : tracer et exploiter les courbes de la quantité de diode formée et de la quantité de peroxyde d'hydrogène restant en fonction du temps

a) Concentration en diode en fonction du temps :

- utiliser la feuille de calcul de Latis pour calculer la concentration en diode à partir de l'équation de la courbe d'étalonnage $A = k \times [\text{I}_2]$

b) Quantité de diode formée en fonction du temps :

- utiliser la feuille de calcul de Latis pour calculer la quantité de diode formée à chaque mesure ;
- afficher cette courbe dans une nouvelle fenêtre.

c) Quantité de peroxyde qui n'a pas réagi en fonction du temps :

- utiliser la feuille de calcul de Latis pour calculer la quantité de peroxyde d'hydrogène restant à chaque mesure ;
- afficher cette courbe dans la fenêtre précédente.

d) Déterminer le temps de demi-réaction.

e) Vérifier que le peroxyde d'hydrogène est le réactif limitant (par le calcul)

Compte-rendu

Décrire les expériences réalisées et indiquer les résultats obtenus dans le compte-rendu réalisé avec un traitement de texte.