

Préparation TP : Suivi cinétique d'une réaction d'oxydo-réduction par spectrophotométrie

La transformation étudiée.

On étudie la transformation entre l'eau oxygénée (H_2O_2) et l'ion iodure (I^-) en milieu acide

Ecrire les demi équations, ainsi que l'équation de la réaction (a) associée à cette transformation

Couples mis en jeu I_2 / I^-

$\text{H}_2\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$

(a)

Le diiode formé réagit avec les ions I^- en solution, pour former des ions I_3^- . L'équation de la réaction (2) associée à cette transformation est :



Montrer que ces deux équations (a) et (b), permettent d'établir l'équation de réaction suivante :



Pour suivre l'évolution temporelle de cette réaction, on suit l'évolution de la concentration en ions triiodure I_3^- qui donnent des solutions de couleur jaune-orangée.

Expliquer comment on détermine alors la longueur d'onde à laquelle on doit utiliser le spectrophotomètre

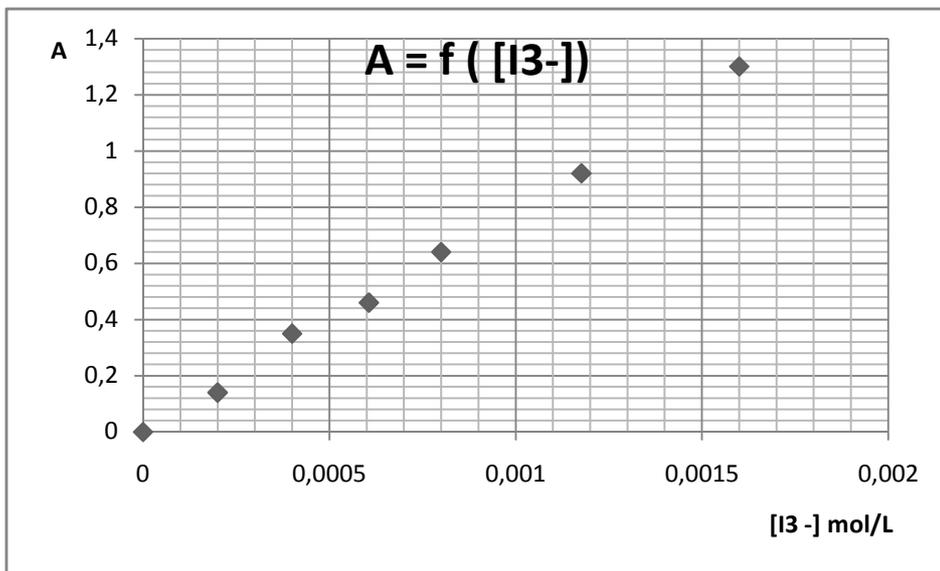
Réalisation d'une échelle de teintes.

On réalise une série de solutions diluées d'ions triiodure $\text{I}_3^-_{\text{aq}}$, à partir d'une solution S_0 d'ions triiodure $\text{I}_3^-_{\text{aq}}$, de concentration $C_0 = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$: on introduit dans une fiole jaugée de 50 mL des volumes précis de solution mère S_0 .

Puis on mesure leur absorbance, à la longueur d'onde choisie :

Compléter le tableau ci-dessous.

N° solution	0	1	2	3	4	5	6
Volume de S_0	0	5.0	10.0	15.0	20.0	30.0	40.0
Facteur de dilution							
$[\text{I}_3^-]$ (en mol.L^{-1})							
ABSORBANCE	0	0.14	0.35	0.46	0.64	0.92	1.3



Tracer la courbe, et déterminer son coefficient directeur k . Préciser les unités.

Suivi temporel de la transformation chimique.

On réalise le mélange suivant : $V_1 = 10 \text{ mL}$ d'iodure de potassium de concentration $C_1 = 4 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

$V = 10 \text{ mL}$ d'acide sulfurique de concentration $C = 1,0 \text{ mol.L}^{-1}$

Et on y ajoute : $V_2 = 10 \text{ mL}$ d'eau oxygénée de concentration à $0,4 \text{ mol.L}^{-1}$

$V_{\text{total}} =$

- ◆ Déterminer la quantité d'ions iodure I_{aq}^- introduite à l'état initial
- ◆ Déterminer la quantité de matière d'eau oxygénée, à l'état initial
- ◆ Le mélange initial est-il stoechiométrique ? Quel est le réactif en excès ?
- ◆ Exprimer la concentration en ions triiodure I_3^- , à un instant donné, en fonction de l'absorbance A mesurée à cet instant.
- ◆ Etablir le tableau d'avancement de la réaction,

	$H_2O_2 + 3 I_{aq}^- + 2 H^+_{aq} \rightarrow I_3^-,_{aq} + 2 H_2O$			
Etat initial $x = 0$	$n_{H_2O_2}^{\circ} =$	$n_{I^-}^{\circ} =$		$n_{I_3^-} = 0$
À l'instant (t) : $x(t)$	$n_{H_2O_2} =$	$n_{I^-} =$		$n_{I_3^-} =$
Avancement maximal $x_{\text{max}} = \dots\dots\dots$	$n_{H_2O_2, \text{max}} =$	$n_{I^-, \text{max}} =$		$n_{I_3^-, \text{max}} =$

- ◆ Exprimer la quantité d'ions triiodure formé (à l'instant t) $n_{I_3^-}$ en fonction de l'avancement x .
- ◆ Exprimer la concentration d'ions triiodure (à l'instant t) en fonction de l'avancement x
- ◆ Déterminer la quantité maximale d'ions triiodure formée, puis la concentration maximale d'ions triiodure dans le mélange réactionnel.