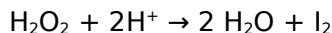


TP : SUIVI CINÉTIQUE D'UNE TRANSFORMATION PAR SPECTROPHOTOMÉTRIE

I- Etude théorique

Le peroxyde d'hydrogène (ou eau oxygénée), de formule H_2O_2 peut réagir avec l'ion iodure I^- selon l'équation-bilan :



→ I.1- Quels sont les deux couples d'oxydoréduction qui interviennent dans cette réaction ? (On écrira les deux demi-équations électroniques mises en jeu pour mettre en évidence l'oxydant et le réducteur de chacun des deux couples)

→ I.2- Est-il nécessaire d'acidifier le milieu pour faire cette transformation ? Justifier.

→ I.3- Que constatera-t-on d'un point de vue visuel lorsque la transformation chimique se déroulera ?

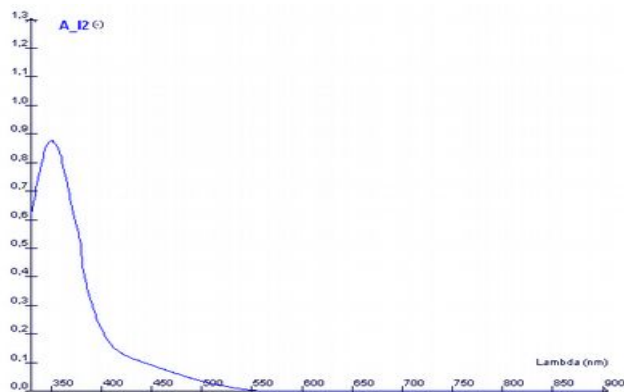
II- Etude expérimentale

Pour réaliser le suivi cinétique de cette réaction, on mesurera l'absorbance du mélange réactionnel au cours du temps. Pour pouvoir retrouver les grandeurs chimiques qui nous intéressent, il y a nécessité d'établir une correspondance entre l'absorbance de la solution et la concentration en diiode I_2 responsable de cette absorption de lumière.

II-1- Choix de la longueur d'onde de travail

→ Lors de la cinétique, le spectrophotomètre devra être réglé sur une longueur d'onde λ_0 idéale. Pour pouvoir faire ce choix, on donne le spectre d'absorbance $A = f(\lambda)$ du diiode en solution.

On trouve : $\lambda_{\max} =$ nm.



II-2- Etalonnage

Le spectrophotomètre sera configuré en mode absorbance. Etant donné que le diiode absorbe énormément à la longueur d'onde λ_{\max} , on choisira une longueur d'onde de travail différente : $\lambda_0 = 525$ nm. Ce choix permettra de travailler sur des concentrations plus élevées que si on travaillait à la longueur d'onde λ_{\max} (qui entraînerait une saturation du spectrophotomètre sur des concentrations faibles)

On réalise dans des tubes à essais une gamme étalon (appelée aussi « échelle de teinte ») de solutions de diiode à partir de la solution mère de concentration $c_0 = 1.10^{-2}$ mol.L⁻¹.

→ Préparer le tableau suivant dans un **tableur bureautique** (ex LibreOffice) : les **deux premières lignes seront recopiées** ; la **troisième ligne sera calculée par une formule théorique** que vous aurez mise en place sur le papier puis dans le tableur. (Les valeurs numériques fournies ci-dessous pour cette troisième ligne ne serviront qu'à vérifier son travail !).

V_{eau} (mL)	10,0	8,0	6,0	4,0	2,0	0,0
$V_{\text{sol.mère}}$ (mL)	0,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
$[I_2]$ (mol.L ⁻¹)	0,00	0,0020	0,0040	0,0060	0,0080	0,010
A	0,00	0,273	0,685	0,976	1,350	1,748

Les mesures, à la longueur d'onde λ_0 , de l'absorbance A des différents échantillons réalisés sont fournies pour ce « TP à la maison » en dernière ligne du tableau. Il faudra les recopier dans votre tableau.

Dans le tableur, tracer le graphe d'étalonnage $A = f([I_2])$.
Que constate-t-on ?

Quelle loi retrouve-t-on ici ?

Faire tracer au tableur la courbe de tendance qui correspond au nuage de points expérimentaux. Attention : obliger cette courbe à passer par l'origine car c'est ainsi que le spectrophotomètre est étalonné (pour une concentration nulle ('le blanc') l'absorbance est réglée à zéro)

$k =$

II-3- Suivi cinétique

Ici c'est la description de la manipulation que vous auriez du faire pour réaliser le « suivi cinétique » :

Prélever un volume $V_2 = 10,0$ mL de solution de peroxyde d'hydrogène de concentration $C_2 = 0,020$ mol.L⁻¹. Le verser dans un premier bécher.

Dans un **deuxième** bécher, verser un volume $V_1 = 10,0$ mL de solution d'iodure de potassium de concentration $C_1 = 0,20$ mol.L⁻¹, puis y ajouter 2 mL d'une solution d'acide sulfurique de concentration 1,0 mol.L⁻¹

A faire rapidement : verser ce deuxième bécher dans le premier, bien mélanger et remplir une cuve que l'on placera aussitôt dans le spectrophotomètre. Déclencher aussitôt l'acquisition : l'absorbance A est alors mesurée au cours du temps.

A la fin de l'acquisition on a sauvegardé le fichier : « cinetique_2020.lab ».
L'ouvrir avec l'Atelier Scientifique Elève

II-4- Questions sur le TP

a- En utilisant les résultats obtenus lors de l'étalonnage, calculer dans le tableur de l'Atelier Scientifique, pour les différents instants t, la concentration $[I_2]$ en diode dans le mélange réactionnel. Donner un exemple détaillé du calcul réalisé pour un instant t particulier :

b- → Tracer le tableau d'avancement de cette réaction chimique et calculer l'avancement maximal théorique x_m

	Av^{nt}	$H_2O_2 + 2H^+ + 2I^- = 2H_2O + I_2$				
Initial	0		excès			
En cours	x		excès			
Final	x_{max}		excès			

c- → En déduire la relation entre la concentration $[I_2]$ en diode et l'avancement x de la réaction

d- Calculer dans le tableur de l'Atelier Scientifique, pour chaque instant t, la valeur de l'avancement x. Faire apparaître le graphe $x = f(t)$ représentant l'avancement x de la réaction en fonction du temps. Déterminer expérimentalement l'avancement maximal $(x_m)_{exp}$. Le comparer au x_m théorique calculé.

e- On définit le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ comme étant la durée nécessaire pour que l'avancement de la réaction passe de 0 à la moitié de sa valeur finale. Déterminer graphiquement le temps de demi-réaction.

$t_{1/2} =$

Fichiers à rendre : ce fichier texte complété (en le laissant au format LibreOffice), le fichier du tableur réalisé à la question II-2 (lui aussi fait avec LibreOffice) et le fichier cinetique_2020.lab complété. Pour éviter les confusions ces fichiers seront renommés avec votre nom