

TP n°2 : Suivi de la cinétique d'une transformation chimique par spectrophotométrie.

I) Objectifs :

- Savoir tracer la courbe d'évolution de la concentration en diiode formé en fonction du temps à l'aide d'un spectrophotomètre lors de l'oxydation des ions iodure par les ions peroxydisulfate.
- Savoir calculer la vitesse de réaction à différentes dates; suivre son évolution au cours du temps.
- Savoir en déduire le temps de demi-réaction.

II) Matériel :

- Spectrophotomètre avec cuves, bécher de 50 mL, 9 fioles jaugées de 10 mL, 1 fiole de 20 mL, 2 burettes graduées, compte gouttes, agitateur magnétique et son barreau aimanté, et un chronomètre.
- Solution d'iodure de potassium : ($1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$), solutions de diiode ($4,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ et $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$), solution de peroxydisulfate de potassium : ($1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$) et eau distillée.

III) Principe :

On se propose de suivre l'évolution de la réaction d'oxydation des ions iodure par les ions peroxydisulfate :

Couple I_2 / I^-	
Couple $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} / \text{SO}_4^{2-}$	
Bilan	

Faire un tableau d'évolution de cette réaction. A quoi correspond son avancement?

En déduire la relation de la vitesse volumique de réaction en fonction de la concentration $[\text{I}_2]$ en diiode formé, pour un volume V de solution.

La spectrophotométrie est particulièrement adaptée pour le suivi en continu d'une grandeur physique liée à l'évolution du système : la mesure de l'absorbance permet ici d'accéder rapidement à la concentration en diiode apparu en fonction du temps.

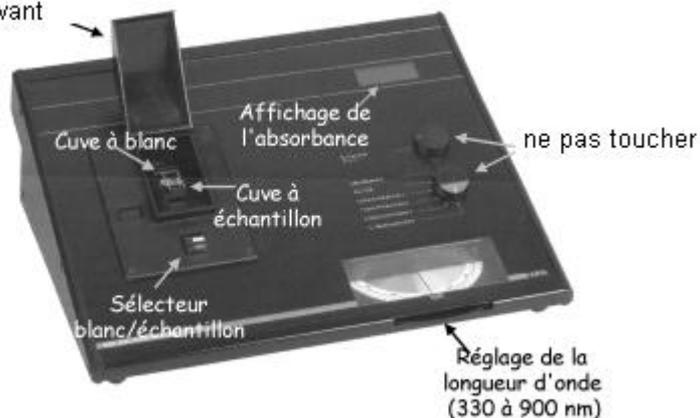
IV) Recherche du maximum d'absorbance :

Afin de déterminer à quelle longueur d'onde devront se faire les mesures ultérieures, il est nécessaire de tracer le graphe $A = f(\lambda)$ pour une solution de diiode.

Le diiode est très peu soluble dans l'eau, mais beaucoup plus dans une solution d'iodure de potassium. Le solvant utilisé ne sera donc pas l'eau mais ...

Expliquez comment s'y prendre pour déterminer le maximum d'absorbance.

Capot à refermer avant toute mesure



En fait on utilise le spectrophotomètre CCD. A partir du graphe $A = f(\lambda)$, déterminer le maximum d'absorbance du diiode.

V) Détermination de $A = f(c)$:

1) Mode opératoire :

Réaliser des solutions de diiode de concentrations indiquées dans le tableau ci-dessous, en diluant la solution mère de concentration $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} = \dots\dots \text{ mmol.L}^{-1}$, **dans la solution d'iodure de potassium** de concentration $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume de solution diluée (solution fille) sera de 10 mL.

$[I_2]$ (mmol.L ⁻¹)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
Volume de solution mère à prélever (mL)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Expliquer le mode opératoire utilisé pour une des dilutions.

.

Faire la mesure de l'absorbance de chacune de ces solutions :

$[I_2]$ (mmol.L ⁻¹)	0,2	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0
A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tracer le graphe $A = f([I_2])$.

Vérifier que la loi de Beer-Lambert est bien vérifiée. Déterminer le coefficient directeur k de la droite obtenue :

VI) Détermination de $A = f(t)$:

Mélanger rapidement, en **déclenchant le chronomètre**, 1 mL de la solution d'iodure de potassium et 20 mL de la solution de peroxydisulfate de potassium.

Bien homogénéiser. Remplir une cuve et l'introduire dans son logement : attention à ne pas prendre plus d'une minute!!

Détailler un calcul de $[I_2]$ pour une date :

t (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
[I ₂] (mmol.L ⁻¹)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

t (min)	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
[I ₂] (mmol.L ⁻¹)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

t (min)	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
[I ₂] (mmol.L ⁻¹)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Tracez le graphe [I₂] = f (t).

Comment évolue la vitesse de la réaction? Justifier cette évolution.

Déterminer le temps de demi-réaction.