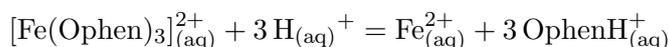


Capacité numérique : Traitement de données cinétiques

Coté programme : à l'aide d'un langage de programmation ou d'un logiciel dédié, et à partir de données expérimentales, tracer l'évolution temporelle d'une concentration, d'une vitesse volumique de formation ou de consommation, d'une vitesse de réaction et tester une loi de vitesse donnée.

On étudie ici le complexe ferroïne $[\text{Fe}(\text{Ophen})_3]^{2+}$, constitué d'ions Fe^{2+} et de ligand orthophénantroline. Une solution aqueuse de ferroïne $[\text{Fe}(\text{Ophen})_3]^{2+}$ est rouge, son absorbance maximale est observée pour une longueur d'onde $\lambda_{max} = 510 \text{ nm}$ et le coefficient d'absorption molaire ϵ_{510} au maximum d'absorption du complexe ferroïne vaut $\epsilon_{510} = (1,03 \pm 0,05) \cdot 10^4 \text{ cm}^{-1} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$. Seul le complexe $[\text{Fe}(\text{Ophen})_3]^{2+}$ absorbe à 510 nm.

On s'intéresse à la décomposition de la ferroïne en milieu acide modélisée par la réaction d'équation :



On suppose que cette réaction admet un ordre, que l'on cherche à déterminer expérimentalement.

On met en œuvre le protocole suivant :

- Dans un bécher thermostaté à 40 °C muni d'un barreau aimanté, introduire 20 mL de solution de complexe $[\text{Fe}(\text{Ophen})_3]^{2+}$ de concentration $C_o = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- Dans un erlenmeyer de 250 mL thermostaté à 40 °C, introduire 180 mL d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
- Une fois l'équilibre thermique atteint, verser le contenu de l'erlenmeyer dans le bécher, maintenu à 40 °C, en déclenchant simultanément le chronomètre.
- Effectuer une mesure de l'absorbance de la solution à la longueur d'onde de 510 nm toutes les deux minutes environ dans une cuve d'une largeur $l = 1 \text{ cm}$.

Les résultats obtenus sont reportés dans le tableau ci-dessous :

t (s)	120	250	420	600	780	960	1140	1320	1500	1680	1860
A	0,981	0,840	0,680	0,556	0,448	0,338	0,301	0,231	0,162	0,140	0,112

Objectifs :

- Tracer l'évolution temporelle des concentrations de $[\text{Fe}(\text{Ophen})_3]^{2+}$, Fe^{2+} et OphenH^+ .
- Tracer les vitesses d'apparition et de disparition des réactifs et produits, ainsi que la vitesse de la réaction.
- Utiliser la méthode différentielle pour obtenir une première valeur de l'ordre de la réaction à l'aide d'une modélisation ainsi que la valeur de la constante de réaction.
- Utiliser la méthode intégrale pour vérifier les trois ordres possibles, choisir le modèle le plus adapté et en déduire la valeur de la constante cinétique de réaction.