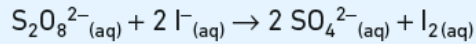


TD R6. Cinétique chimique.

23 Vitesse volumique et temps de demi-réaction

À la date $t = 0$, on introduit dans un bécher un volume $V_1 = 60,0 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse contenant des ions peroxodisulfate $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ de concentration $c_1 = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ et un volume $V_2 = 40,0 \text{ mL}$ d'une solution d'ions iodure I^- de concentration $c_2 = c_1$.

La réaction est lente et totale. L'équation de réaction s'écrit :

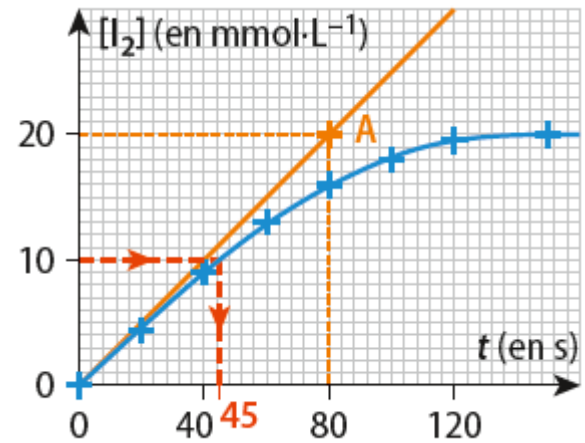


- Calculer les quantités de matière des réactifs à l'état initial.
- Construire le tableau d'avancement. En déduire la concentration finale en diiode dans la solution.
- Les valeurs de concentration en diiode formé au cours du temps sont rassemblées dans le tableau suivant.

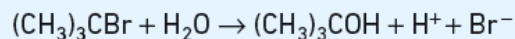
t (en s)	0	20	40	60	80	100	120	150
$[\text{I}_2]$ ($10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$)	0	4,4	9,1	13,0	15,9	18,0	19,5	20,0

Tracer la courbe $[\text{I}_2] = f(t)$.

- Déterminer la vitesse volumique d'apparition de I_2 à $t = 0$.
- Déterminer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

**24 Hydrolyse du 2-bromo-2-méthylpropane**

L'hydrolyse d'une molécule est une réaction entre l'eau et cette molécule. On étudie la réaction entre l'eau et le 2-bromo-2-méthylpropane en solution à 20°C dans un mélange eau-acétone :

**Partie 1. Étude cinétique expérimentale**

Le 2-bromo-2-méthylpropane est noté ici RBr. On prélève une petite quantité du mélange réactionnel à différentes dates t , on réalise une trempe et on dose le RBr. On en déduit le tableau suivant.

t (en h)	0	3	6	10	13	18	26	31	40
$[\text{RBr}]$ (en $\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)	104	90	78	64	54	42	27	21	11

- Comment déterminer $[\text{RBr}]$ en fonction de t à partir d'un suivi conductimétrique ?
- Tracer la courbe de $[\text{RBr}]$ en fonction de t . Voir au verso
- Déterminer la vitesse volumique de disparition de RBr à $t = 0 \text{ h}$ puis à $t = 15 \text{ h}$. Comparer ces deux vitesses. Quel est le facteur cinétique ainsi mis en évidence ?
- Calculer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

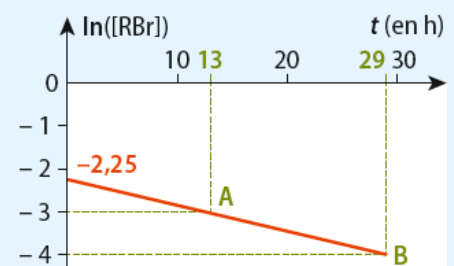
Partie 2. Ordre de la réaction

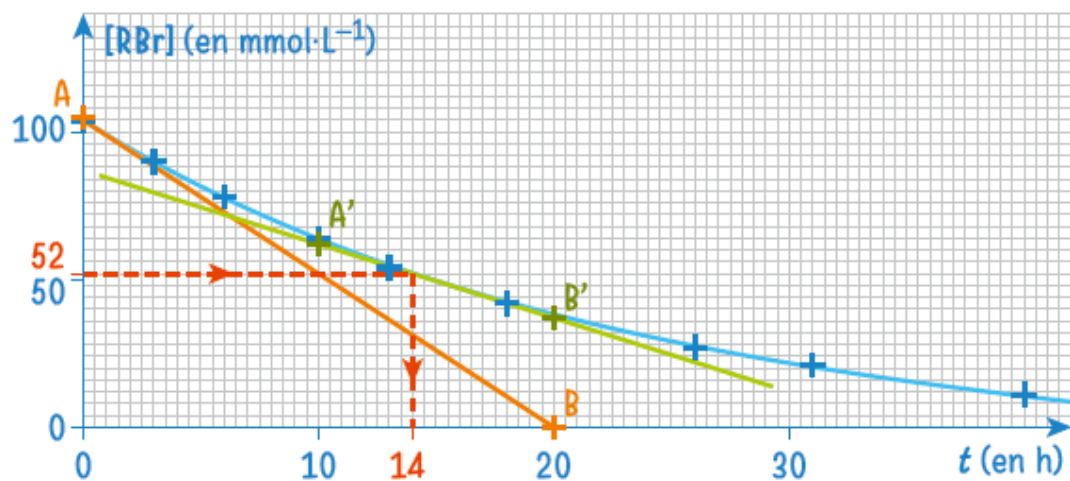
- On fait l'hypothèse d'une réaction d'ordre 1 par rapport à RBr :

$$v_{\text{D(RBr)}} = k[\text{RBr}]$$

Montrer que $[\text{RBr}](t) = [\text{RBr}]_0 e^{-kt}$.

- Le tracé de $\ln([\text{RBr}])$ en fonction de t est donné ci-contre. En déduire que la réaction est bien d'ordre 1 et calculer la constante de vitesse k .





51 Réaction d'ordre 2

Utiliser un modèle

Dans la réaction $3 \text{NO}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{NO}_{2(\text{aq})} + \text{N}_2\text{O}_{(\text{aq})}$, la vitesse volumique de disparition du monoxyde d'azote est proportionnelle au carré de sa concentration c : $v_{\text{D}(\text{NO})} = kc^2$. On peut montrer que cette loi de vitesse est compatible avec la relation :

$$\frac{1}{c(t)} = \frac{1}{c_0} + kt$$

- Quelle courbe faut-il tracer pour prouver cette loi ?