

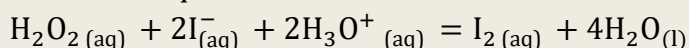
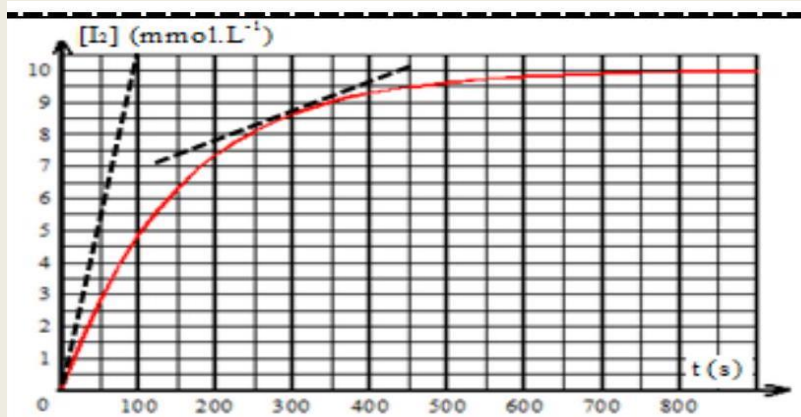
Série 1 : Suivi temporel d'une transformation chimique

-Vitesse de réaction



EXERCICE 1

A la date $t = 0$ s, on ajoute une solution acidifiée d'iodure de potassium à une solution d'eau oxygénée de concentration telle que les ions iodure et les ions oxonium soient en excès. A l'aide d'une technique adaptée, on obtient la courbe suivante donnant l'évolution temporelle de la concentration $[I_2]$ en fonction de temps. La transformation est modélisée par la réaction d'équation.



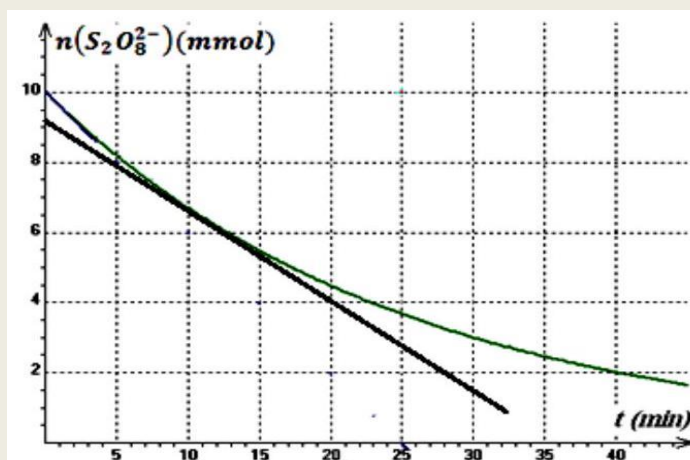
- 1- Dresser le tableau d'avancement de la réaction correspond à la transformation étudiée.
- 2- Définir la vitesse volumique d'une réaction chimique, puis donne son expression en fonction de $[I_2]$.
- 3 - Calculer les vitesses de réaction aux instants : $t = 0$ s et $t = 300$ s.
- 4- Quel facteur cinétique permet d'expliquer le résultat de question 3 ?
- 5- Sur même courbe, représenter l'allure de la courbe si on reproduit l'expérience à une température plus élevée. Justifier.

EXERCICE 2 :

On étudie la transformation des ions iodure par les ions peroxodisulfate, pour cela on introduit dans un bécher un volume $V_1 = 50$ mL de solution aqueuse de peroxodisulfate de potassium ($2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)}$) de concentration molaire $C_1 = 1 \text{ mol L}^{-1}$.

À $t = 0$ s, on ajoute $V_2 = 50$ mL de solution aqueuse d'iodure de potassium ($K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)}$) de concentration $C_2 = 1 \text{ mol. L}^{-1}$.

Le suivi de cette réaction a permis de tracer la courbe ci-dessous donnant la quantité de matière de $S_2O_8^{2-}_{(aq)}$ restée dans le mélange en fonction du temps t .



- 1-écrire les demi-équations et l'équation globale de cette réaction sachant que les couples participants dans cette

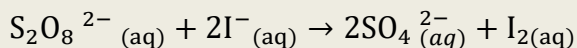
Reaction sont $S_2O_8^{2-}/SO_4^{2-}$ et I_2/I^-

- 2-dresser le tableau d'avancement de la réaction.
- 3-déterminer l'avancement maximal x_{\max} et le réactif limitant.
- 4-trouver l'expression de la vitesse volumique de la réaction en fonction de $n(S_2O_8^{2-}(aq))$.
- 5-calculer la vitesse volumique à l'instant $t = 10$ min.
- 6-déterminer la valeur du temps de demi-réaction $t_{1/2}$

EXERCICE 3

Lors de l'étude de la réaction totale des ions iodures I^- avec les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ on a obtenu le graphe de la quantité de matière de I^- en fonction du temps :

L'équation de la réaction chimique est :



1- Dresser le tableau d'avancement de la réaction correspond à la transformation étudiée

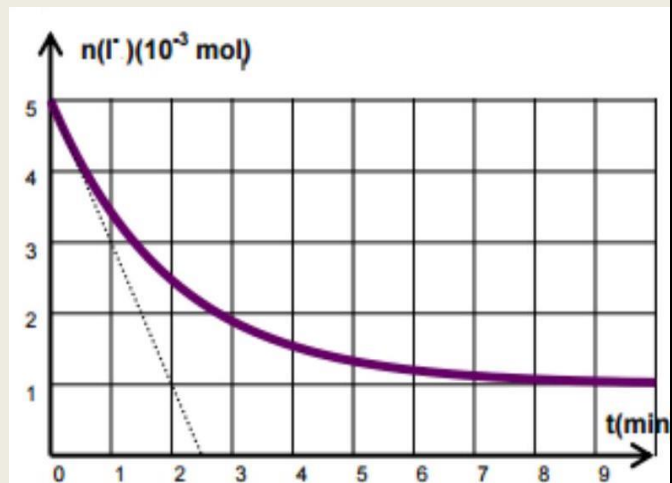
2-Définir la vitesse d'une réaction chimique. Donner son expression en fonction de $n(I^-)$.

3- Déterminer graphiquement sa valeur à la date $t = 0$.

Que peut-on dire de la valeur de la vitesse à cette date ?

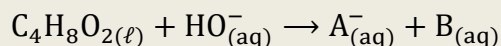
4- Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$. Trouver sa valeur graphiquement

Donnée : Volume de mélange réactionnel $V_s = 20 \text{ mL}$



EXERCICE 4

On introduit, à la date $t = 0$, la quantité de matière n_0 de l'éthanoate d'éthyle dans un bêcher contenant la même quantité de matière n_0 d'hydroxyde de sodium $HO^-_{(aq)}$ + $Na^+_{(aq)}$ de concentration $c = 10 \text{ mol. m}^{-3}$ et de volume V_0 . On considère que le mélange réactionnel obtenu a un volume $V \approx V_0 = 10^{-4} \text{ m}^3$. L'équation associée à la réaction chimique s'écrit :



1. Dresser le tableau d'avancement de la réaction.

2. On suit l'évolution de la réaction en mesurant la conductivité σ du mélange réactionnel à des instants différents.

Le graphe ci-dessous représente $\sigma(t)$ ainsi que la tangente (T) à l'origine. A chaque instant t , l'avancement $x(t)$ peut être calculé par l'expression :

$$x(t) = -6,3 \times 10^{-3} \cdot \sigma(t) + 1,57 \times 10^{-3}$$

; avec $\sigma(t)$ la conductivité du mélange réactionnel exprimée en $S. m^{-1}$ et $x(t)$ en mol. En exploitant la courbe expérimentale :

(a) Calculer $\sigma_{1/2}$, la conductivité du mélange réactionnel quand $x = \frac{x_{\max}}{2}$; x_{\max} étant l'avancement maximal de réaction.

(b) Trouver, en minutes, le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.

(c) Déterminer, en $\text{mol. m}^{-3} \cdot \text{min}^{-1}$, la vitesse volumique v de la réaction à la date $t = 0$.

