



Devoir maison : Le suivi temporel d'une transformation chimique. 3B5M

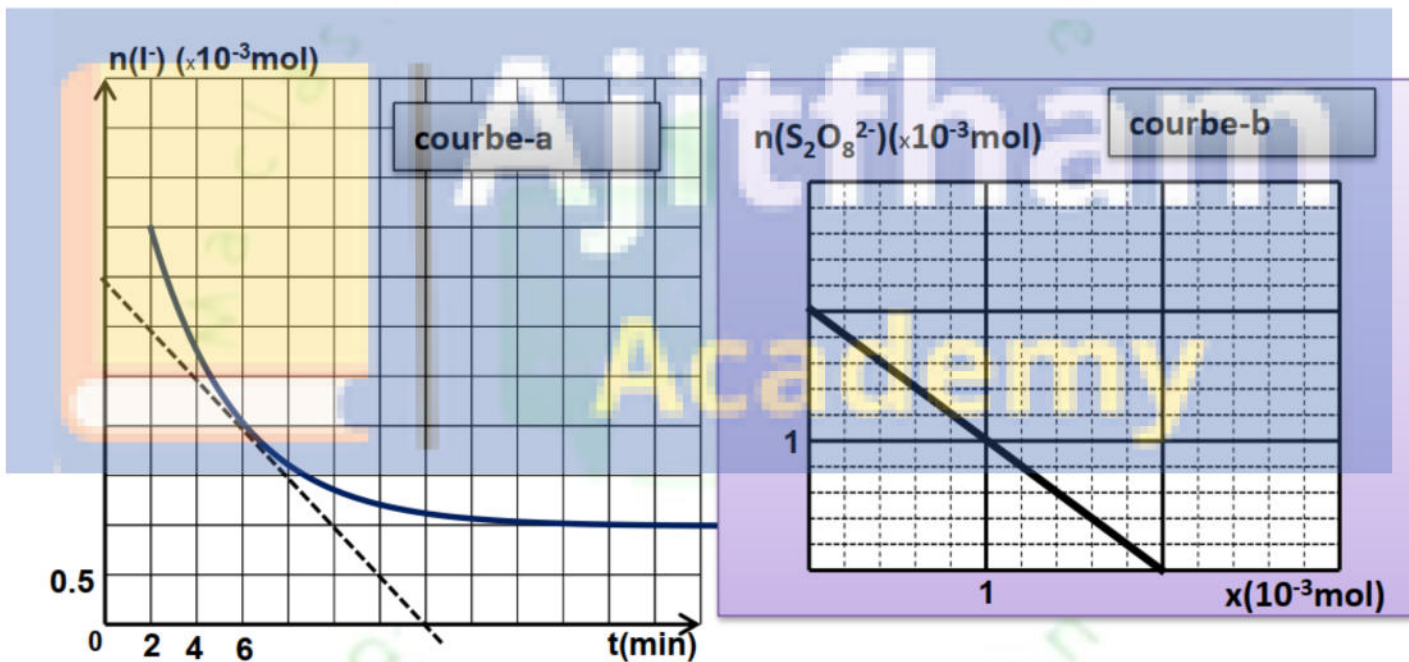
EXERCICE N°1 :

On effectue le suivi cinétique d'une transformation lente et supposée totale, mettant en jeu la réaction entre les ions iodure I^- et les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$. Cette réaction chimique, réalisée à une température T_1 , est modélisée par l'équation :



A l'instant $t=0s$, on mélange une solution aqueuse (S_1) d'iodure de potassium KI, de volume V et de concentration molaire C_1 avec une solution aqueuse (S_2) de peroxodisulfate de potassium $K_2S_2O_8$, de même volume V et de concentration molaire C_2 .

Par une procédure expérimentale convenable, on suit l'évolution des quantités de matière en ions I^- en fonction de temps **courbe-a** et l'évolution des quantités de matière en ions $S_2O_8^{2-}$ en fonction de l'avancement x de la réaction **courbe-b**



- 1- Donner la définition d'une réaction totale
- 2- Justifier que $S_2O_8^{2-}$ est le réactif limitant et déduire l'avancement final x_f de la réaction.
- 3- Recopier le tableau descriptif d'évolution du système chimique sur votre copie puis le compléter

Equation de la réaction		+	→	+
État	Avancement (mol)	Quantités de matières (mol)		
Initial				
Intermédiaire				
Final				

- 4- En exploitant les deux courbes déterminer les quantités de matière initiales des réactifs I^- et $S_2O_8^{2-}$ notées respectivement n_{01} et n_{02}
- 5- Sachant que la concentration molaire en ions I^- à la fin de la réaction est $[I^-]_f = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. Déterminer les valeurs de V , C_1 et C_2 .

6- a-Montrer que la vitesse instantannée volumique de la réaction chimique étudiée peut se mettre sous la forme :

$$V_v(t) = - \frac{1}{4V} \frac{dn(I^-)}{dt}$$

b-Déterminer la valeur de cette vitesse instantannée volumique de la réaction chimique à l'instant de date $t = 6 \text{ min}$

c-Préciser comment évolue cette vitesse au cours du temps et donner le facteur cinétique responsable à cette évolution.

7- a-Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$; puis déterminer sa valeur

b-Déterminer la quantité de matière de chaque entité chimique présent dans le mélange réactionnel à cet instant (à $t_{1/2}$).

EXERCICE N°2 :

A la date $t=0 \text{ s}$ et à une température fixe, on mélange

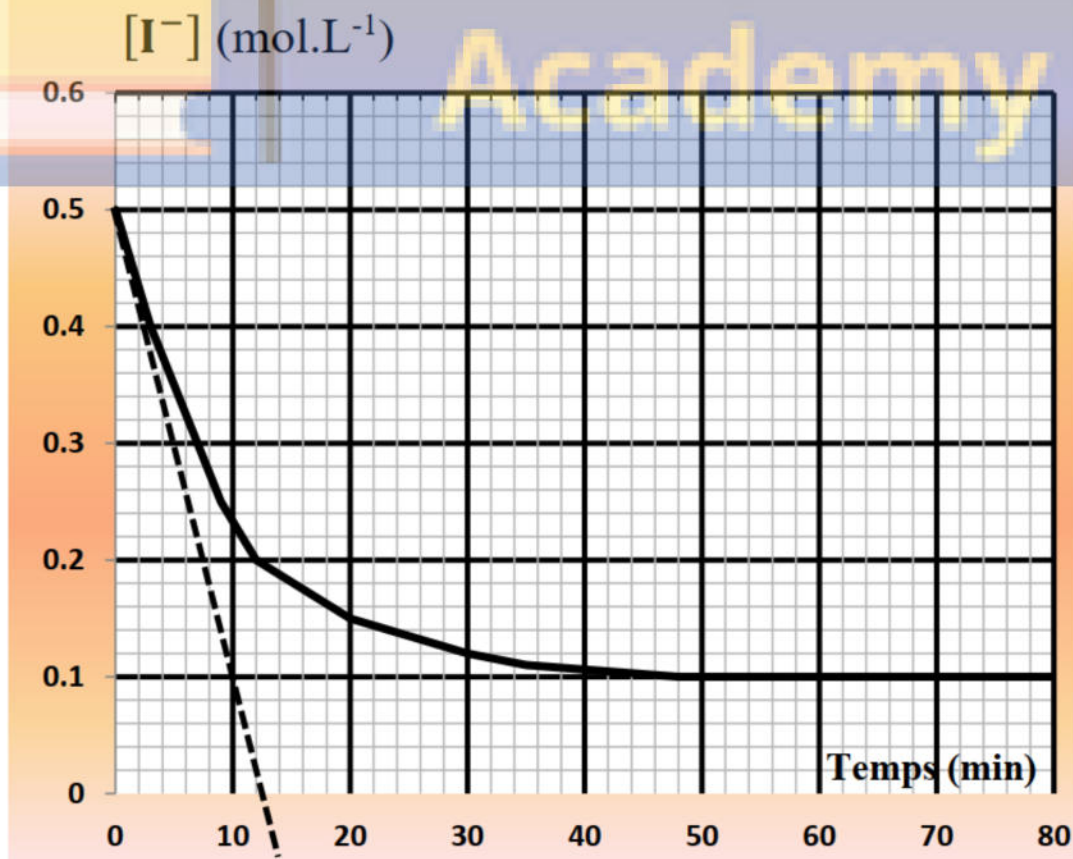
- **n1 moles** d'eau oxygénée (H_2O_2)
- **n2 moles** d'iodure de potassium (**KI**)

Le volume du mélange est $V_0 = 0.5 \text{ L}$

Sachant que l'oxydation des ions iodures I^- par l'eau oxygénée en milieu acide est une réaction totale et les couples qui intervient dans cette réaction

Sont I_2/I^- ; $\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$

Une étude expérimentale permet de tracer la courbe de la variation de la concentration des ions iodures $[\text{I}^-] = f(t)$.



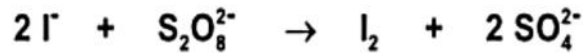
- 1) Ecrire l'équation de la réaction
- 2) Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique étudié sachant que $(\text{H}_3\text{O}^+ \text{ en excès})$
- 3) En utilisant la courbe
 - a- Montrer que H_2O_2 est le réactif limitant
 - b- Déterminer n_1 et n_2
- 4) Déterminer la composition finale du mélange pour les entités autres que H_3O^+
- 5) a - Montrer que l'expression de la vitesse volumique instantanée s'écrit sous forme :

$$V_v(t) = -\frac{1}{2} \frac{d[\text{I}^-]}{dt}$$

- b- Déterminer sa valeur à l'instant de date $t_0=0\text{s}$

Exercice N°3.

On se propose d'étudier expérimentalement à une température constante, la réaction supposée totale et lente entre les ions iodure I^- et les ions peroxydisulfate $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$. Cette réaction chimique est symbolisée par l'équation suivante :



À l'instant $t = 0$, on prépare deux mélanges (M_1) et (M_2) de même volume 50 mL.

- Le mélange (M_1) est formé par un volume $V_1 = 40 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire C_1 et un volume $V_2 = 10 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de peroxydisulfate de potassium $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ de concentration molaire C_2 .
- Le mélange (M_2) est formé par un volume $V_1 = 40 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire $C_1' > C_1$ et un volume $V_2 = 10 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de peroxydisulfate de potassium $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ de concentration molaire C_2 .

À différents instants t , on effectue, séparément et respectivement à partir de (M_1) et (M_2), un prélèvement de volume $V_p = 10 \text{ mL}$ auquel on ajoute de l'eau glacée puis, on y détermine la quantité du diiode formé à l'aide d'un dosage approprié. Les résultats obtenus permettent de tracer les courbes \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 de la figure 1 traduisant l'évolution au cours du temps de la quantité de matière $n(\text{I}^-)$ des ions iodure dans chaque prélèvement.

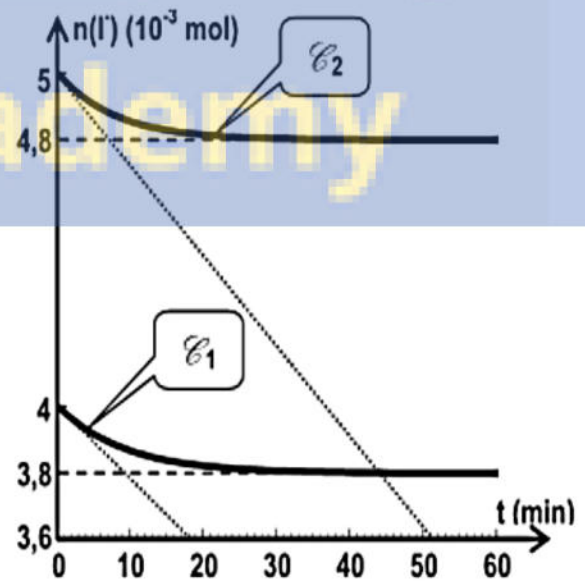


figure 1

- 1) Chacun des deux mélanges réactionnels prend une coloration jaune-brunâtre qui devient de plus en plus foncée au cours du temps.
Préciser en le justifiant, lequel des deux caractères lent ou total, est confirmé par cette observation.
- 2) En exploitant les courbes de la figure 1 :
 - a- déterminer les quantités de matières initiales n_{01} et n_{02} des ions iodure I^- respectivement dans les mélanges (M_1) et (M_2). En déduire les valeurs de C_1 et C_1' ;
 - b- préciser en le justifiant, le réactif limitant dans chacun des deux mélanges (M_1) et (M_2).

- 3) Montrer que l'avancement final x_{f_2} de la réaction dans le mélange (M_2) s'écrit: $x_{f_2} = \frac{C_1 V_1 - 5 n_{f_2}(\Gamma)}{2}$; où $n_{f_2}(\Gamma)$ désigne la quantité de matière des ions iodure Γ^- dans un prélèvement V_p effectué du mélange (M_2) à la fin de la réaction. En déduire la valeur de C_2 .
- 4) a- Montrer que dans le cas des deux mélanges (M_1) et (M_2) étudiés, la vitesse de la réaction peut se mettre sous la forme : $v(t) = - \frac{5}{2} \frac{dn(\Gamma^-)}{dt}$; où $n(\Gamma^-)$ désigne la quantité de matière des ions iodure Γ^- dans un prélèvement V_p à un instant t .
- b- Déterminer pour chacun des deux mélanges (M_1) et (M_2), la valeur de cette vitesse à l'instant $t = 0$.
- c- Préciser le facteur cinétique responsable de l'écart entre ces deux valeurs.



Ajitfham
Academy