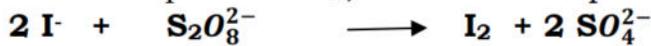




Devoir maison : Le suivi temporel d'une transformation chimique. 3B5M

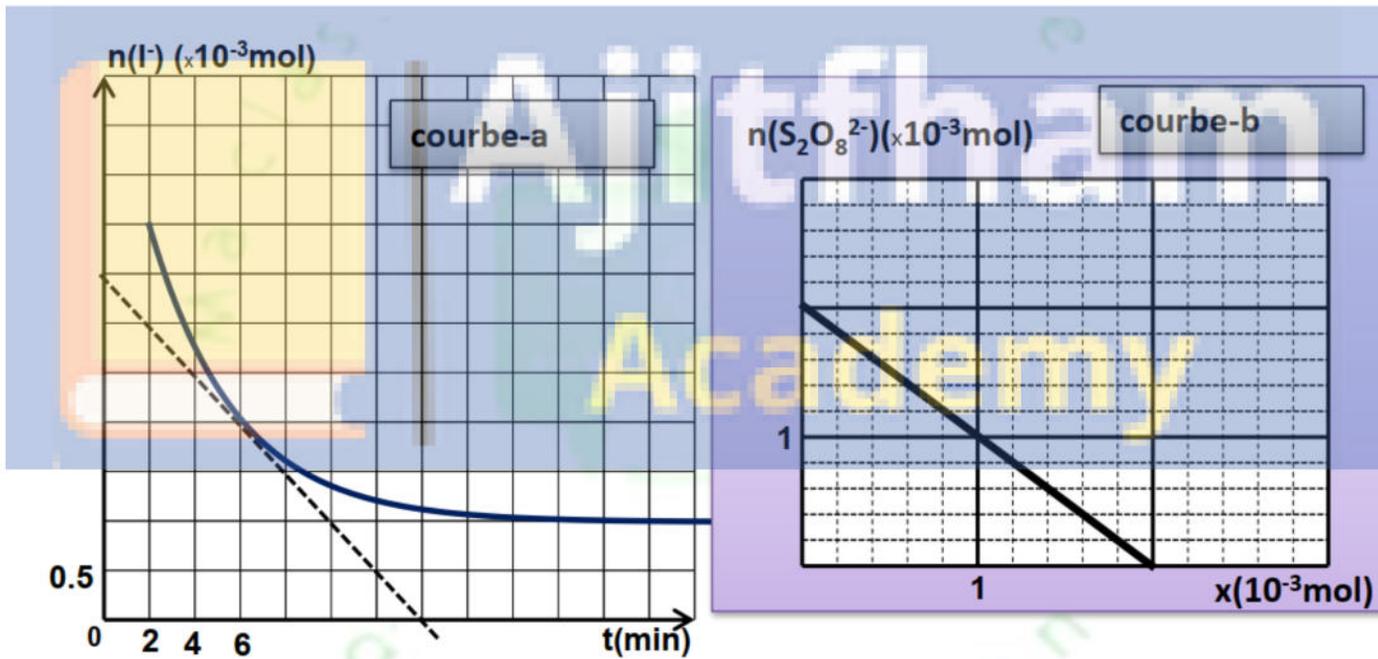
EXERCICE N°1 :

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

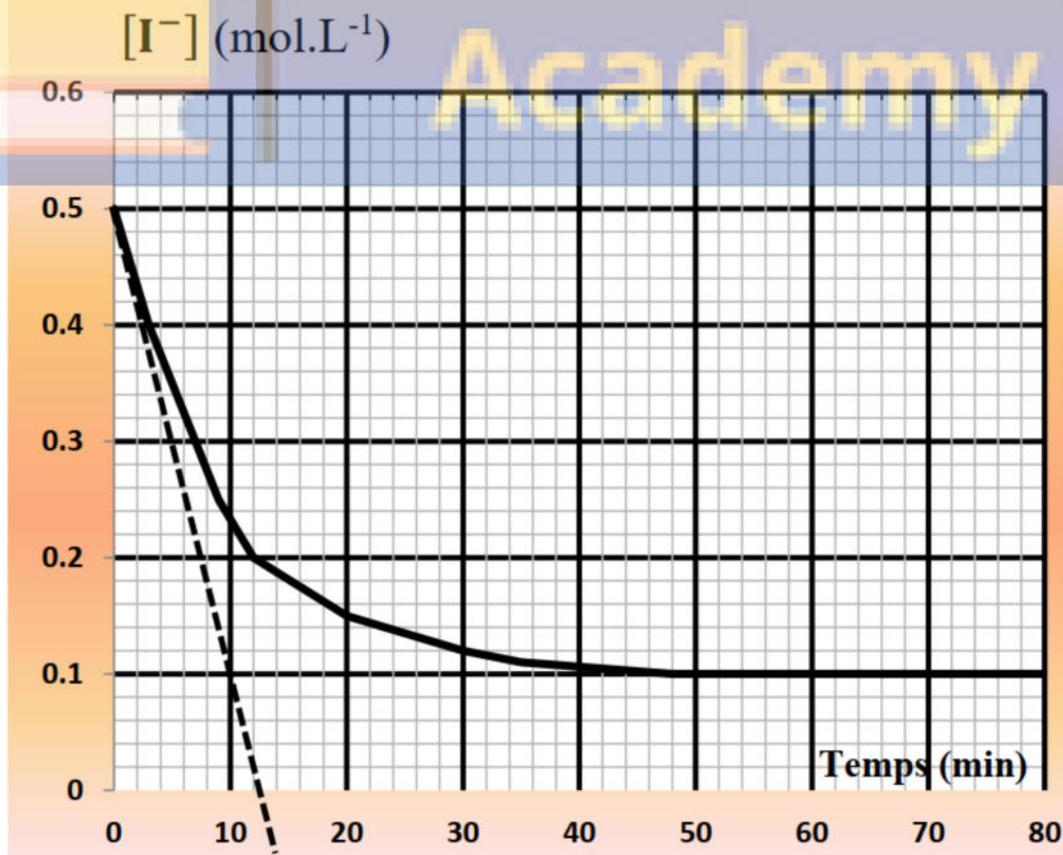
- **n1 moles** d'eau oxygénée (H_2O_2)
- **n2 moles** d'iodure de potassium (**KI**)

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 $[\text{I}^-] = f(t)$.



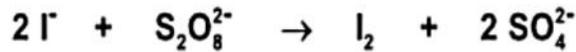
- 1) Ecrire l'équation de la réaction
- 2) Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique étudié sachant que H_3O^+ en excès
- 3) En utilisant la courbe
 - a- Montrer que H_2O_2 est le réactif limitant
 - b- Déterminer n_1 et n_2
- 4) Déterminer la composition finale du mélange pour les 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 $V_1 = 40$ mL d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire C_1 et un volume $V_2 = 10$ 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 $V_1 = 40$ mL d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire $C_1' > C_1$ et un volume $V_2 = 10$ 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 $V_p = 10$ 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.

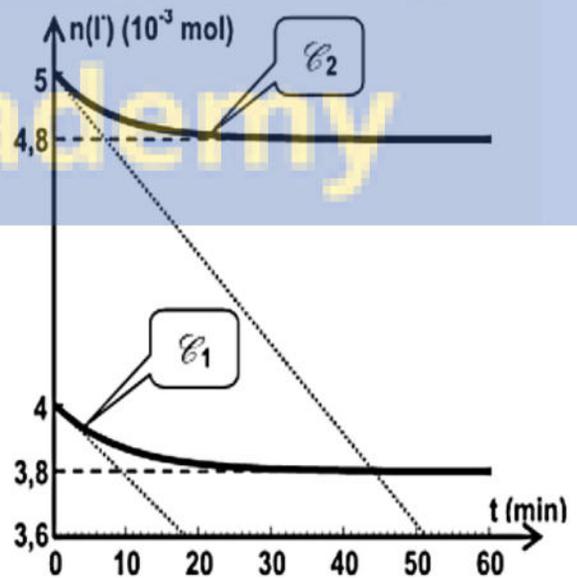


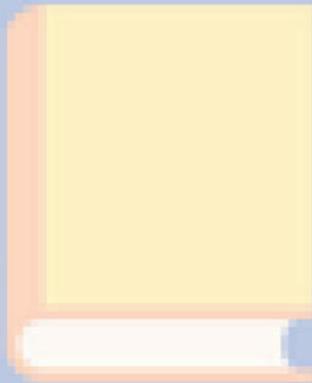
figure 1

- 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