

Physique : Thème : Cinétique Chimique

Exercice n°1 : contrôle Bac math 2018

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 peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$. Cette réaction chimique est modélisée par l'équation:

$$2I^- + S_2O_8^{2-} \rightarrow I_2 + 2SO_4^{2-}$$

1) A l'instant $t = 0$, 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 peroxydisulfate 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^- et en ions $S_2O_8^{2-}$ en fonction de l'avancement x de la réaction.

Les résultats expérimentaux ont permis de tracer les courbes (a) et (b) de la figure 1.

- Dresser le tableau descriptif d'avancement x de la réaction chimique.
- Montrer que la courbe (a) correspond à l'évolution de la quantité de matière en ions I^- en fonction de l'avancement x .

2) En exploitant les courbes (a) et (b) :

- Justifier que $S_2O_8^{2-}$ est le réactif limitant et déduire l'avancement final x_f de la réaction.
- Déduire les quantités de matière initiales des réactifs I^- et $S_2O_8^{2-}$ notées respectivement n_{01} et n_{02} .

3) 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 .

4) A l'aide d'un dispositif approprié, on trace la courbe de la figure 2 qui représente l'évolution de la quantité de matière $n(I^-)$ au cours du temps.

- Montrer que la vitesse de la réaction chimique étudiée peut se mettre sous la forme : $v(t) = -\frac{1}{2} \frac{dn(I^-)}{dt}$.
- Déterminer graphiquement la valeur de cette vitesse à l'instant $t = 0$.

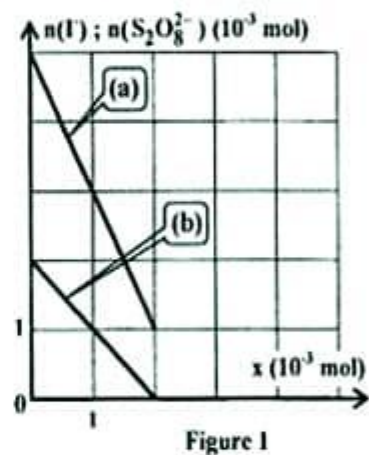


Figure 1

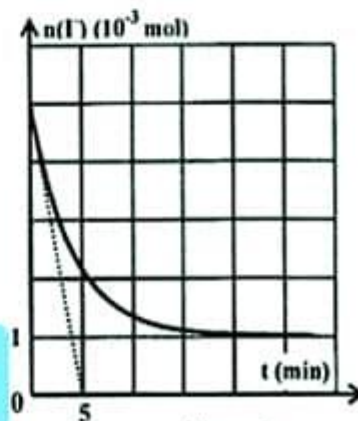


Figure 2

FB:révision bac
science TN

Correction de la Série n°1 Cinétique chimique

Exercice n°1 : contrôle Bac math 2018

Exercice 1

1) a-

Equation chimique		$2I^- + S_2O_8^{2-} \rightleftharpoons I_2 + 2SO_4^{2-}$			
Etat du système	Avancement volumique	Concentration en (mol.L ⁻¹)			
Initial	0	C_1V	C_2V	0	0
intermédiaire	x	$C_1V - x$	$C_2V - x$	x	2x
final	x_f	$C_1V - x_f$	$C_2V - x_f$	x_f	$2x_f$

b- La courbe (a) correspond à l'évolution de la quantité de matière des ions I⁻. en effet, la décroissance de I⁻ est deux fois plus grande que celle de S₂O₈²⁻.

2) a- La courbe (b) montre qu'à l'état final l'avancement final x_f est égale à la quantité de matière initiale des ions S₂O₈²⁻. S₂O₈²⁻ est le réactif limitant. $x_f = 2.10^{-3}$ mol.

b- $n_{0_1} = 5.10^{-3}$ mol, $n_{0_2} = 2.10^{-3}$ mol

3)

$$[I^-]_f = \frac{n_{0_1} - 2x_f}{2V} \Rightarrow V = \frac{n_{0_1} - 2x_f}{2[I^-]_f} = 50 \text{ mL.}$$

$$C_1 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}, \quad C_2 = 4.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}.$$

4) a- $v(t) = \frac{dx}{dt} = \frac{1}{2} \frac{d(C_1V - n(I^-))}{dt}$, soit $v(t) = -\frac{1}{2} \frac{dn(I^-)}{dt}$.

b- $\frac{dn(I^-)}{dt}$ est la tangente à la courbe $n(I^-) = f(t)$ à $t = 0$.

$$v(0) = \frac{5.10^{-3}}{10} = 5.10^{-4} \text{ mol.min}^{-1}.$$

FB:révision bac science TN

