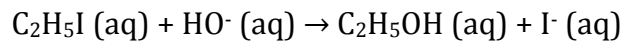


Exercices : corrigé



Exercice 4 : détermination de deux ordres partiels

On considère la réaction de substitution de l'iodoéthane par les ions hydroxyde d'équation :



La vitesse initiale s'écrit $v_0 = k.[\text{C}_2\text{H}_5\text{I}]_0^p.[\text{OH}^-]_0^q$. Déterminer p et q.

On a obtenu à 298 K, les résultats suivants :

Expérience	1	2	3
$[\text{C}_2\text{H}_5\text{I}]_0$ (10^{-3} mol.L $^{-1}$)	1,0	1,0	2,0
$[\text{HO}^-]_0$ (10^{-3} mol.L $^{-1}$)	1,0	5,0	5,0
v_0 (10^{-7} mol.L $^{-1}$.min $^{-1}$)	0,90	4,5	9,0

La vitesse initiale s'écrit $v_0 = k.[\text{C}_2\text{H}_5\text{I}]_0^p.[\text{OH}^-]_0^q$. Déterminer p et q.

Utilisons les résultats des différentes expériences :

Expérience 1 : $v_{01} = k.[\text{C}_2\text{H}_5\text{I}]_{01}^p.[\text{OH}^-]_{01}^q$

Expérience 2 : $v_{02} = k.[\text{C}_2\text{H}_5\text{I}]_{02}^p.[\text{OH}^-]_{02}^q$

Expérience 3 : $v_{03} = k.[\text{C}_2\text{H}_5\text{I}]_{03}^p.[\text{OH}^-]_{03}^q$

Des expériences 1 et 2 :

Comme $[\text{C}_2\text{H}_5\text{I}]_{01} = [\text{C}_2\text{H}_5\text{I}]_{02}$ $v_{02}/v_{01} = [\text{OH}^-]_{02}^q / [\text{OH}^-]_{01}^q$

$$v_{02}/v_{01} = ([\text{OH}^-]_{02}/[\text{OH}^-]_{01})^q$$
$$\text{A.N : } 4,5 \cdot 10^{-7} / 0,9 \cdot 10^{-7} = (5,0 \cdot 10^{-3} / 1,0 \cdot 10^{-3})^q$$

$$\text{Ainsi : } 5 = 5^q \quad q = 1$$

Des expériences 2 et 3 :

Comme $[\text{HO}^-]_{02} = [\text{HO}^-]_{03}$

$$v_{03}/v_{02} = [\text{C}_2\text{H}_5\text{I}]_{03}^p / [\text{C}_2\text{H}_5\text{I}]_{02}^p$$

$$v_{03}/v_{02} = ([\text{C}_2\text{H}_5\text{I}]_{03}/[\text{C}_2\text{H}_5\text{I}]_{02})^p$$

$$\text{A.N : } 9,0 \cdot 10^{-7} / 4,5 \cdot 10^{-7} = (2,0 \cdot 10^{-3} / 1,0 \cdot 10^{-3})^p$$

$$\text{Ainsi : } 2 = 2^p \quad p = 1$$

Nous avons donc établi la loi de vitesse totale :

$$v = k \cdot [\text{C}_2\text{H}_5\text{I}] \cdot [\text{OH}^-]$$

La réaction est d'ordre partiel 1 par rapport à $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{I}$ et d'ordre partiel 1 par rapport à HO^- .

Elle est d'ordre global 2 et on remarque qu'elle suit la loi de Van't Hoff, c'est à dire que l'ordre partiel de chaque réactif est égal à son nombre stoechiométrique.