TEST05 - Chimie

⚠ ➔ Encadrer les résultats

---

1. Soit la réaction :

$$A + B \rightarrow C$$

En supposant que la réaction admette un ordre et en notant m et n les ordres partiels, écrire la loi de vitesse.

2. Soit la réaction :

$$A + B \rightarrow C$$

On peut écrire : $v = k_{app}[A]^m$. Quel condition expérimentale a été imposée ?

3. Soit la réaction :

$$A \rightarrow B$$

établir l'expression de la concentration de A pour $m = 1$.

4. Soit la réaction :

$$A \rightarrow B$$

établir l'expression de la concentration de A pour $m = 2$.

5. Définir puis établir l'expression du temps de demi-réaction dans le cas d'un ordre 1.

Corrigé

1. Loi de vitesse : $v = k[A]^m[B]^n$.

2. On a introduit B en large excès de sorte que :

$$k[B]^n = k_{app}$$

soit une constante appelée constante de vitesse apparente.

3. On a alors :

$$v = -\frac{\mathrm{d}[A]}{\mathrm{d}t} = -\frac{\mathrm{d}[B]}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}[C]}{\mathrm{d}t},$$

et :

$$v = k[A]^m,$$

il vient :

$$-\frac{\mathrm{d}[A]}{\mathrm{d}t} = k[A]^1,$$

$$\frac{1}{[A]}\mathrm{d}[A] = -k\mathrm{d}t,$$

en intégrant la concentration entre $[A]_0$ et $[A]$ pour un temps entre 0 et t :

$$\int_{[A]_0}^{[A]} \frac{1}{[A]}\mathrm{d}[A] = -k\int_0^t \mathrm{d}t,$$

$$\ln[A] = \ln[A]_0 - kt$$

Ainsi si le tracé de $\ln[A]$ en fonction du temps t est une droite, on peut confirmer l'hypothèse de l'ordre 1 par rapport à A.

On a d'ailleurs aussi :

$$[A](t) = [A]_0 e^{-kt}$$

4. On a alors :

$$v = -\frac{\mathrm{d}[A]}{\mathrm{d}t} = -\frac{\mathrm{d}[B]}{\mathrm{d}t} = \frac{\mathrm{d}[C]}{\mathrm{d}t},$$

et :

$$v = k[A]^m,$$

il vient :

$$-\frac{\mathrm{d}[A]}{\mathrm{d}t} = k[A]^2,$$

$$\frac{1}{[A]^2}\mathrm{d}[A] = -k\mathrm{d}t,$$

en intégrant la concentration entre $[A]_0$ et $[A]$ pour un temps entre 0 et t :

$$\int_{[A]_0}^{[A]} \frac{1}{[A]^2}\mathrm{d}[A] = -k\int_0^t \mathrm{d}t,$$

$$\frac{1}{[A]} = \frac{1}{[A]_0} + kt$$

Ainsi si le tracé de $1/[A]$ en fonction du temps t est une droite, on peut confirmer l'hypothèse de l'ordre 2 par rapport à A.

On a aussi :

$$[A] = \frac{1}{\frac{1}{[A]_0} + kt}$$

5. Pour l'ordre 1, on a :

$$[A](t) = [A]_0 e^{-kt}$$

par définition, à $t_{1/2}$ on a consommé la moitié du réactif limitant, il en reste donc la moitié, ainsi, à $t_{1/2}$:

$$[A](t = t_{1/2}) = \frac{[A]_0}{2}$$

ainsi :

$$[A](t_{1/2}) = \frac{[A]_0}{2} = [A]_0 e^{-kt_{1/2}}$$
$$\frac{1}{2} = e^{-kt_{1/2}}$$
$$-\ln(2) = -kt_{1/2}$$
$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$$