

CINETIQUE CHIMIQUE

Prérequis

- Énergie d'activation (loi d'Arrhenius)

Quelle est l'énergie d'activation d'une réaction donnée sachant que: $k = 1,25 \times 10^{-2} \text{ l mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ à 27°C et $1,44 \times 10^{+2} \text{ l mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ à 127°C ?

$$k = A e^{\frac{-E_a}{R \times T}}$$

$$1,25 \times 10^{-2} = A e^{\frac{-E_a}{8,31 \times 300}}$$

$$1,44 \times 10^{+2} = A e^{\frac{-E_a}{8,31 \times 400}}$$

→ Ea = 93,2 kJ mol⁻¹

- Unités de la constante de vitesse et l'ordre globale de la réaction

Rappel : Unités de la constante de vitesse k

$$v = k [X]^x [Y]^y$$

Ordre 0 : $v = k$ unité: $\frac{\text{mol}}{\text{L} \times \text{s}}$

Ordre 1 : $v = k [X]$ unité: s^{-1}

Ordre 2 : $v = k [X] [Y]$ unité: $\frac{\text{L}}{\text{mol} \times \text{s}}$

- Les formules des vitesses de réaction

Soit la réaction : $aA + bB \rightarrow P$, $v = -\frac{1}{a} \frac{d[A]}{dt} = -\frac{1}{b} \frac{d[B]}{dt} = \frac{d[P]}{dt} = k[A]^\alpha [B]^\beta$

$\alpha(\beta)$ est l'ordre partiel du constituant A(B) et $\alpha+\beta$ représente l'ordre total de la réaction.

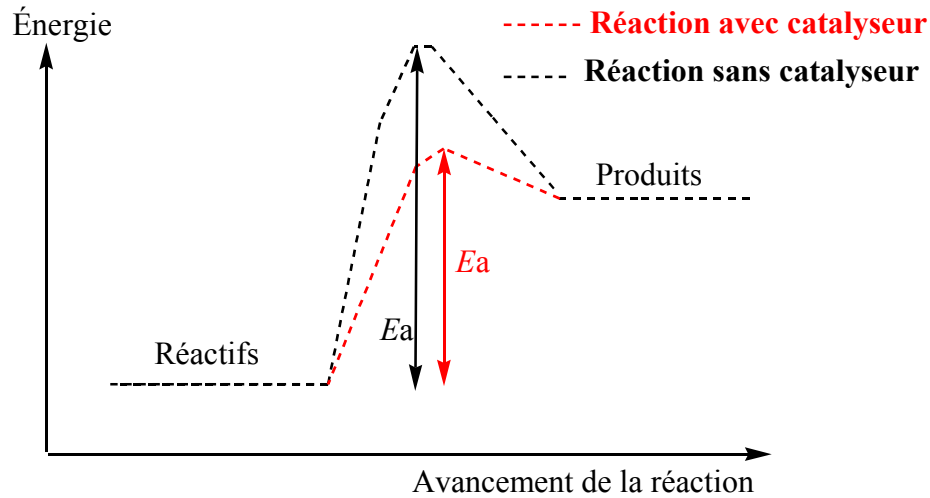
Pour la réaction $A \rightarrow P$:

Ordre 0 : $v = -\frac{d[A]}{dt} = k \Rightarrow [A]_0 - [A] = kt$

Ordre 1 : $v = -\frac{d[A]}{dt} = k[A] \Rightarrow \ln \frac{[A]_0}{[A]} = kt$

Ordre 2 : $v = -\frac{d[A]}{dt} = k[A]^2 \Rightarrow \frac{1}{[A]} - \frac{1}{[A]_0} = kt$

- Effet d'un catalyseur



- Temps de demi-vie

Le N_2O_5 se décompose en NO_2 et O_2 selon un processus d'ordre un; la constante k_1 vaut $0,35 \text{ min}^{-1}$ à 340 K . Quel est le temps nécessaire pour que la concentration en N_2O_5 tombe à la moitié de sa valeur ($t_{1/2}$) ?



a) $v = k [N_2O_5]^1$ } La réaction est d'ordre 1
 $k = 5,83 \cdot 10^{-3} \text{ s}^{-1}$

b) $\ln \frac{[N_2O_5]}{[N_2O_5]_0} = -k t$

Au temps de demi-réaction

➔ $\ln \frac{1/2 [N_2O_5]_0}{[N_2O_5]_0} = -k t_{1/2}$

$\frac{\ln \frac{1}{2}}{-k} = t_{1/2}$ ➔ $t_{1/2} = 118,89 \text{ s}$

➔ $t_{1/2} = 1,98 \text{ min}$