Etude cinétique d'une réaction chimique

Si la loi de vitesse est de la forme v = k[A]^p et α le coefficient stœchiométrique du réactif A

THEORIE

Comment établir la loi cinétique ?

Exprimer la vitesse en fonction de la dérivé de la concentration du réactif étudié : $v = -\frac{1}{\alpha}\frac{d[A]}{dt}$

Résoudre l'équation différentielle obtenue : $-\frac{1}{\alpha}\frac{d[A]}{dt} = k[A]^p$

Comment établir l'expression du temps de demi réaction (si A est réactif limitant) ?

Appliquer l'égalité $[A]\left(t_{1/2}\right) = \frac{[A](0)}{2}$ à la loi cinétique

TRAITEMENT DES DONNEES

A partir des valeurs de [A](t) : méthode intégrale

Si [A] =f(t) est une droite → ordre 0
Si ln[A] =f(t) est une droite → ordre 1
Si 1/[A] = f(t) est une droite → ordre 2

A partir des valeurs de $t_{1/2}$ en fonction [A](0)) : méthode des temps de demi-réaction

Si $t_{1/2}$ est proportionnel à [A](0) → ordre 0
Si $t_{1/2}$ est indépendant de [A](0) → ordre 1
Si $t_{1/2}$ est inversement proportionnel à [A](0) → ordre 2

À partir des valeurs de v([A]) : méthode différentielle

ln v = ln k + p ln[A] : p est la pente de ln v(ln[A]) et ln k son ordonnée à l'origine

Si plusieurs réactifs interviennent dans la loi de vitesse. Exemple d'une réaction du type : αA + βB → produits telle que v = k [A]^{p1} [B]^{p2}

IL FAUT SIMPLIFIER LA LOI DE VITESSE

Détermination d'un ordre partiel

On fait une dégénérescence de l'ordre

Si [B](0) » [A](0) alors [B](t)≈cte → **v =k$_{app}$ [A]^{p1}**, k$_{app}$ = k [B](0)^{p2} est la **constant apparente** de vitesse.

Détermination d'un ordre global

On part d'un mélange stœchiométrique

$$\forall t, \frac{[B]}{[A]} = \frac{\beta}{\alpha} \Leftrightarrow [B] = \frac{\beta}{\alpha}[A] \Rightarrow v = k\left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^{p_2}[A]^{p_1+p_2}$$

On se ramène à la forme v = k[A]^p.