



Modélisation de l'évolution temporelle des transformations chimiques : cinétique

A. Cinétique chimique

La cinétique chimique étudie l'évolution temporelle d'un système chimique au cours d'une transformation chimique.

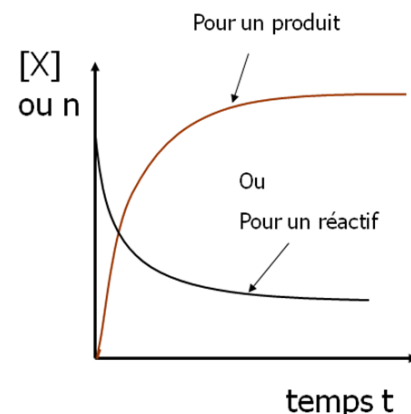
Pour étudier une cinétique de réaction, il faut suivre l'évolution de la quantité ou de la concentration d'au moins un réactif ou un produit au cours du temps.

Pour ceci on peut utiliser

- des **méthodes physiques** : on suit l'évolution d'une grandeur physique liée à la quantité ou à la concentration, comme l'absorbance, la conductance, le volume, la pression, le pH...
- des **méthodes chimiques** : on procède par exemple par titrages successifs.

Une transformation est **lente** si on peut suivre son évolution à l'œil nu.

Dans le cas contraire on considère qu'elle est **rapide**.



B. Facteurs cinétiques

Un facteur cinétique est un paramètre expérimental qui a une influence sur l'évolution d'une transformation chimique.

On distingue principalement deux facteurs cinétiques (mais ce ne sont pas les seuls) :

- La concentration des réactifs : en général, si la concentration d'un réactif augmente alors la transformation se fait plus rapidement.
- La température : si la température augmente alors la transformation se fait plus rapidement. **L'état final n'est pas modifié.**

C. La catalyse

Un catalyseur est une **espèce chimique qui accélère une transformation sans être consommée ni produite. Le catalyseur ne figure pas dans l'équation de la réaction.**

Un catalyseur n'agit que sur la vitesse de la réaction et ne modifie pas l'état final.

Un catalyseur modifie la nature des étapes permettant de passer des réactifs aux produits.

La catalyse est **homogène** lorsque le catalyseur est dans la même phase que les réactifs, **hétérogène** dans le cas contraire. La catalyse est **enzymatique** lorsque le catalyseur est une enzyme (voir p. 94 fig.2).

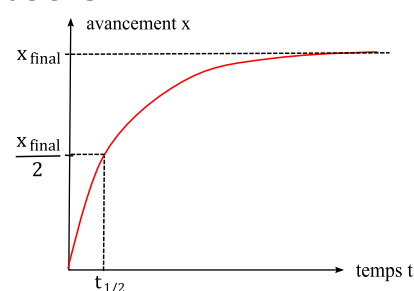
D. Grandeurs permettant de comparer des cinétiques de transformations.

D1. Temps de demi-réaction

Le **temps de demi-réaction, noté $t_{1/2}$** , est la durée nécessaire pour que l'avancement ait atteint la moitié de sa valeur maximale ou pour que le réactif limitant ait été à moitié consommé.

$$\text{à } t = t_{1/2} \text{ on a } x = \frac{x_{\max}}{2}$$

Le temps de demi-réaction **caractérise l'évolution** : il est d'autant plus faible que la transformation est rapide. *Attention, le temps de demi-réaction n'est pas la moitié de la durée nécessaire à la fin de la transformation.*



D2. Vitesses volumiques

Vitesse volumique d'apparition d'un produit P	Vitesse volumique de disparition d'un réactif R
$V_P(t) = \frac{d[P](t)}{dt}$	$V_R(t) = -\frac{d[R](t)}{dt}$
Unité : mol·L ⁻¹ ·s ⁻¹	
Les valeurs sont positives et diminuent généralement au cours du temps (facteur cinétique concentration)	
coefficient directeur de la tangente à la courbe [P](t).	opposé du coefficient directeur de la tangente à la courbe [R](t).
Une vitesse suit une loi d'ordre 1 par rapport à un réactif R si $V_R(t)$ est proportionnelle à [R](t)	