

CINETIQUE CHIMIQUE et CATALYSE

1/ EVOLUTION TEMPOREL D'UN SYSTEME CHIMIQUE :

a/ Transformations lentes et rapides :

Selon la vitesse à laquelle une transformation s'effectue, on distinguera deux types de réactions :

Transformation instantanée (ou rapide) lorsque lorsqu'elle paraît se faire dès que les réactifs sont en contact. Sa durée est trop courte pour être observée à l'œil nu ou par des instruments de mesure usuels.

Ex : Réactions de précipitation (ions hydroxyde et ion cuivre II : $\text{Cu}^{2+}_{(\text{aq})} + 2 \text{HO}^{-}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_{2(\text{s})}$)
Réactions explosives.

Transformation lente si son évolution peut être observée à l'œil nu. Sa durée est supérieure à 1s et peut parfois atteindre plusieurs jours ou plusieurs années.

Ex : Cuisson des aliments, formation de la rouille, oxydation de l'alcool contenu dans le vin ...

b/ Suivi temporel d'une réaction chimique :

La **cinétique chimique** est l'étude du déroulement temporel des réactions chimiques. Elle consiste à déterminer expérimentalement la relation existant entre l'avancement x et le temps t .

Cette étude peut faire appel à **des méthodes chimiques** (à des intervalles de temps réguliers, on prélève une petite partie du mélange réactionnel et on effectue une trempe (refroidissement brutal du prélèvement). Ensuite on dose une des espèces chimiques contenue dans le système réactionnel) ou **des méthodes physiques** (spectrophotométrie, conductimétrie ou mesure de pression si un gaz est dégagé).

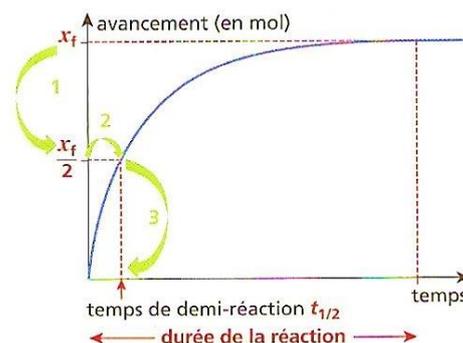
La **durée d'une réaction chimique** peut-être définie comme étant le temps nécessaire pour que l'avancement atteigne sa valeur finale x_f .

c/ Temps de demi-réaction :

Le **temps de demi-réaction $t_{1/2}$** est la durée nécessaire pour que l'avancement de la réaction parvienne à la moitié de sa valeur finale. Plus $t_{1/2}$ est petit plus la vitesse de réaction est grande.

Détermination de $t_{1/2}$:

- On détermine x_f grâce au tableau d'avancement
- On calcule $x(t_{1/2}) = x_f / 2$
- On en déduit $t_{1/2}$ grâce à la courbe $x = f(t)$



Remarque : Le temps de demi-réaction est une caractéristique de la cinétique d'une réaction. Il permet d'évaluer la durée nécessaire à l'achèvement de la transformation chimique (généralement $10t_{1/2}$) et sa valeur détermine le choix de la méthode expérimentale d'étude de l'évolution du système.

EXERCICES : n°5 p242

2/ FACTEURS CINÉTIQUES : **Activité 7.1**

La vitesse d'une transformation chimique dépend de certains paramètres appelés **facteurs cinétiques** :

La **température** : plus la température du milieu réactionnel est élevée plus la transformation chimique est rapide.

Le **concentration des réactifs** : plus la concentration initiale en réactifs est grande plus la transformation chimique est rapide.

Le **solvant** : de par sa polarité, il peut favoriser ou défavoriser la rencontre des réactifs et ainsi influencer la cinétique d'une réaction.

Autres facteurs :

- L'état physique des réactifs intervient également dans la vitesse de réaction : liquide, gaz, solide sous forme compacte ou plus divisée.
- La présence d'un catalyseur peut accélérer une transformation.
- La lumière peut également être un facteur cinétique.

EXERCICES : n°8, 9, 16 p243/245

3/ LA CATALYSE :

Un catalyseur est une espèce qui permet d'accélérer ou d'orienter une réaction chimique. Il est totalement régénéré à la fin de la transformation donc sa formule n'apparaît pas dans l'équation de la réaction.

Il existe trois catégories de catalyses :

- lorsque le catalyseur appartient à la même phase que les réactifs, la catalyse est dite **homogène**.
Exemple : les ions H^+ catalysent les réactions d'estérification.
- lorsque le catalyseur n'appartient pas à la même phase que les réactifs, la catalyse est dite **hétérogène**.
Exemple : catalyse de l'oxydation des gaz polluants par le platine ou le rhodium (« le pot catalytique »)
- lorsque le catalyseur est une enzyme (protéine possédant des sites actifs), la catalyse est dite **enzymatique**.
Exemple : catalyse de l'hydrolyse de l'amidon en maltose (puis en glucose) par l'amylase

EXERCICES : n°11, 14, 15, 21 p244/247 + Lire « préparer le Bac » p248-249