

Rôle des catalyseurs

1) Caractéristiques d'un catalyseur

Un catalyseur est une substance qui accélère une réaction chimique sans apparaître dans l'équation de la réaction.

Lorsque le catalyseur appartient à la même phase que les réactifs, la catalyse est dite homogène.

Lorsque le catalyseur n'appartient pas à la même phase que les réactifs, la catalyse est dite hétérogène.

Lorsque le catalyseur est une enzyme, la catalyse est enzymatique.

Dans une catalyse homogène, la réaction se déroule dans tout le volume occupé par le système ; elle est d'autant plus rapide que la concentration du catalyseur est élevée. Dans une catalyse hétérogène, la réaction se déroule à la surface du catalyseur ; elle est d'autant plus rapide que la surface du catalyseur est importante. Les enzymes sont des protéines présentant des cavités, appelés sites actifs. C'est dans ces sites que les réactifs se fixent pour réagir. La catalyse est d'autant plus efficace que le nombre de sites actifs est élevé.

2) Mode d'action d'un catalyseur

Un catalyseur modifie le mécanisme réactionnel de la réaction étudiée, c'est-à-dire la nature des étapes permettant de passer des réactifs aux produits. Contrairement aux facteurs cinétiques, température et concentrations, qui agissent sur la probabilité des chocs efficaces, le catalyseur permet de réaliser la transformation en empruntant un chemin réactionnel constitué d'étapes plus rapides.

3) Évolution d'un système et catalyse

Les nombreuses études réalisées sur les catalyseurs ont permis d'en dégager les principales caractéristiques :

- Un catalyseur a un rôle purement cinétique : il ne peut pas modifier le sens d'évolution d'un système, ni son état d'équilibre.
- Tout catalyseur d'une réaction dans le sens direct est catalyseur de cette réaction dans le sens inverse.

Le rôle purement cinétique du catalyseur se traduit par son absence dans l'équation de la réaction, dans l'expression du quotient de réaction et dans celle de la constante d'équilibre.

4) Sélectivité d'un catalyseur

Un catalyseur est sélectif : son action est spécifique. Par un choix judicieux de catalyseur, le chimiste peut décider de la nature de la transformation qui va faire évoluer un système.

Ainsi, en faisant passer de l'éthanol C_2H_5OH sur du cuivre à $250\text{ }^\circ C$, on va obtenir l'éthanal CH_3CHO alors qu'en le faisant passer sur de l'alumine Al_2O_3 à $400\text{ }^\circ C$ on obtiendra de l'éthylène C_2H_4 .