

## Chapitre XII : Utilisation de la catalyse.

### I) Définition.

*Un catalyseur est une espèce chimique qui augmente la vitesse d'une réaction chimique, mais qui ne figure pas dans l'équation de cette réaction.*

### II) Les différents types de catalyse.

#### 1) Catalyse hétérogène.

Lorsque le réactif et le catalyseur sont dans des états physiques différents, il s'agit d'une catalyse hétérogène. En catalyse hétérogène, un catalyseur est d'autant plus efficace que sa surface active est grande.

*Exemple* : le platine est un catalyseur de la réaction de dismutation de l'eau oxygénée. La réaction est encore plus rapide lorsque la surface active est grande ; poudre, mousse ou fils très fins tissés sous forme de toile.

#### 2) Catalyse homogène.

Lorsque le catalyseur et les réactifs sont tous gazeux ou tous en solution aqueuse, il s'agit de catalyse homogène. En catalyse homogène, un catalyseur est d'autant plus actif que sa concentration est grande.

*Exemple* : La dismutation de l'eau oxygénée peut aussi être catalysée par les ions fer III  $Fe^{3+}$ .

#### 3) Catalyse enzymatique.

Les enzymes sont des molécules biologiques agissant comme catalyseur. Lorsqu'une réaction est catalysée par une enzyme, on parle de catalyse enzymatique. Dans la catalyse enzymatique, les réactifs sont en solution dans le même milieu que le catalyseur : la catalyse enzymatique est un cas particulier de catalyse homogène.

*Exemple* : la dismutation de l'eau oxygénée peut aussi être catalysée par la catalase (enzyme) présente dans le foie.

### III) Sélectivité des catalyseurs.

La sélectivité d'un catalyseur traduit son aptitude à accroître la vitesse d'une réaction donnée quand plusieurs réactions peuvent avoir lieu simultanément.

En utilisant un catalyseur sélectif, le chimiste peut privilégier la formation d'un produit par rapport à un autre.

*Exemple* : Des vapeurs d'éthanol chauffées à haute température conduisent à des produits différents selon la nature du catalyseur.

- Si le catalyseur est du cuivre, l'éthanol est deshydrogéné en éthanal :  $CH_3-CH_2-OH = CH_3-CHO + H_2$
- Si le catalyseur est de l'alumine ( $Al_2O_3$ ), l'éthanol est déshydraté en éthène :  $CH_3-CH_2-OH = CH_2=CH_2 + H_2O$

### IV) Caractéristiques de la catalyse.

#### 1) Quantité utile de catalyseur.

Le catalyseur participe à la réaction sans être consommé ; il est régénéré. Il suffit donc d'une petite quantité de catalyseur pour transformer une grande quantité de réactif en produit.

#### 2) Influence sur l'état d'équilibre.

Un catalyseur accélère une réaction chimique mais n'affecte en rien l'état d'équilibre du système (voir estérification).

#### 3) Transformations spontanées ou forcées.

Un catalyseur augmente la vitesse d'une réaction que si cette dernière est spontanée. Il ne peut pas rendre possible une réaction non spontanée.