

## Les concepts d'apprentissage GUNT dans le domaine du génie des procédés chimiques

### Quel est l'objet du génie des procédés chimiques?

À la différence du génie des procédés mécaniques ou thermiques, la modification des propriétés ou de la composition de la matière n'est pas au premier plan en génie des procédés chimiques. L'objet principal du génie des procédés chimiques est de produire, au moyen de réactions chimiques, un nouveau type de matière.

La chimie nous permet de connaître les réactifs de la réaction nécessaires pour un produit souhaité. La chimie renseigne par ailleurs sur les conditions permettant un déroulement optimal de la réaction chimique souhaitée.

Parmi ces conditions, on distingue l'activation de la réaction, l'ajustage de la pression et de la température ainsi que la composition des réactifs. L'objectif du génie des procédés chimiques est de mettre en place ces conditions en vue d'une exploitation à l'échelle industrielle. Outre ces conditions, l'état d'agrégation des réactifs et des produits de la réaction ont une influence importante sur la conception des réacteurs et du procédé de production dans son ensemble.

### Comment peut-on classer les différents procédés chimiques?

Il existe différentes possibilités de classement des procédés chimiques. L'une des possibilités se réfère à l'énergie d'activation. De nombreuses réactions chimiques possibles en thermodynamique ne fonctionnent pas ou sont trop lentes pour pouvoir être exploitées techniquement, à moins de leur apporter une certaine énergie d'activation.

L'activation de réactions chimiques peut se faire selon différents principes. Le principe d'activation a une influence très importante sur la configuration et le fonctionnement des réacteurs chimiques. Différents principes d'activation peuvent être également associés:

#### ■ Activation thermique

L'énergie requise pour l'activation de la réaction chimique peut être fournie par la chaleur. L'ajustage d'une plage de température souhaitée se fait au moyen d'un chauffage ou d'un refroidissement. Dans cette plage de température, la réaction se déroule de manière optimale, et toute réaction annexe indésirable est évitée.

#### ■ Activation catalytique

De nombreuses réactions se déroulent trop lentement à température ambiante pour pouvoir être exploitées techniquement, parce que leurs énergies d'activation sont très élevées. Les catalyseurs permettent de réduire l'énergie d'activation et donc d'accélérer la réaction chimique. On distingue deux types de catalyse:

##### ► Catalyse homogène

Le catalyseur et les matières de départ de la réaction chimique sont dans la même phase.

##### ► Catalyse hétérogène

Le catalyseur est le plus souvent sous forme solide. Les matières de départ de la réaction sont en phase liquide ou gazeuse.

#### ■ Activation photochimique

L'activation de la réaction a lieu lorsque des atomes ou des molécules absorbent un rayonnement optique. Les matières, qui sont la plupart du temps organiques, passent à un état actif plus riche en énergie sous l'effet de l'absorption.



Unité d'alimentation pour les réacteurs chimiques CE 310 avec Cascade de cuves agitées CE 310.03

### Nos systèmes didactiques pour le génie des procédés chimiques

#### Activation thermique

- CE 310.01 Réacteur à cuve agitée continu
- CE 310.02 Réacteur tubulaire
- CE 310.03 Cascade de cuves agitées
- CE 310.04 Réacteur à cuve agitée discontinu
- CE 310.05 Réacteur à écoulement piston
- CE 310.06 Réacteur à écoulement laminaire
- CE 100 Réacteur tubulaire

#### Activation catalytique

- CE 380 Catalyse à lit fixe
- CE 650 Installation de biodiesel

#### Activation photochimique

- CE 584 Oxydation avancée

### Une présentation claire de procédés abstraits

Le diagramme illustre la formation d'un radical hydroxyle (OH·) à partir d'un peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) sous l'effet d'un rayonnement UV. Les électrons sont représentés par des points noirs et les liaisons par des traits horizontaux.

À gauche, le système didactique CE 380 Catalyse à lit fixe est présenté, comprenant une unité de commande et des réacteurs en série.

À droite, le système didactique CE 584 Oxydation avancée est présenté, caractérisé par une grande cuve verticale en verre bleu.

CE 380 Catalyse à lit fixe

CE 584 Oxydation avancée