

Partie Comprendre : Lois et modèles

CHAP 11-POLY Transformations en chimie organique : Aspect macroscopique

Objectifs : Quelles sont les principales modifications de structure réalisées en chimie organique ?
Quelles sont les grandes catégories de réactions ?

- Reconnaître une modification de structure : chaîne ou groupe caractéristique
- Connaître les grandes catégories de réactions en chimie organique : Substitution, Addition, Elimination

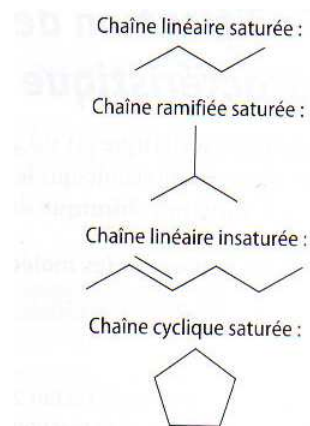
1. Modification de la structure d'une molécule

1.1 Modification de la chaîne carbonée

a) Avec conservation du nombre d'atomes de carbone

Une chaîne carbonée (fig.1) :

- peut être,ou **cyclique** ;
- est si elle ne contient que des liaisons simples ;
- est si elle contient au moins une liaison multiple.



Les modifications de chaîne peuvent avoir lieu avec**du nombre d'atomes de carbone** dans la molécule. C'est alors le type de chaîne qui est modifié.

Dans le utilisé dans l'industrie pétrolière, par exemple, on augmente l'indice d'octane d'une coupe pétrolière constituée initialement d'hydrocarbures saturés.

Trois types de réactions ont lieu :

- qui permet notamment de transformer un hydrocarbure en un isomère plus ramifié
- dans laquelle il y a formation d'une double liaison dans la chaîne carbonée
- avec la formation d'un cycle (Fig. 2).

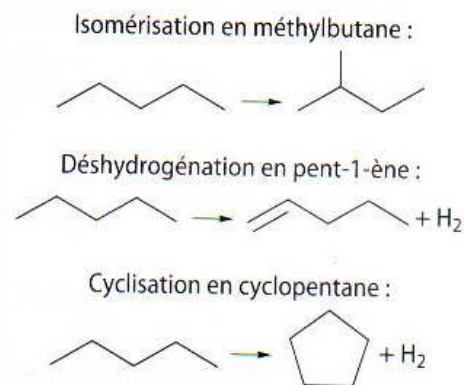


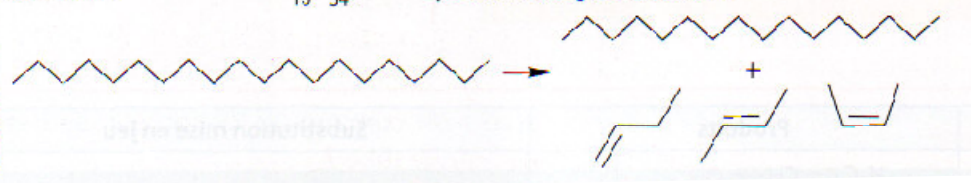
Fig 2. reformage du pentane

b) Avec diminution du nombre d'atomes de carbone

Les molécules à longue chaîne carbonée peuvent être « cassées » et subir un**de chaîne**.

Dans l'industrie pétrolière, notamment, le est la conversion des hydrocarbures saturés d'une coupe pétrolière en hydrocarbures plus légers.

Par craquage catalytique, la paraffine (assimilée à l'eicosane $C_{20}H_{42}$) peut produire de l'hexadécane $C_{16}H_{34}$, ainsi qu'un mélange d'alcènes :

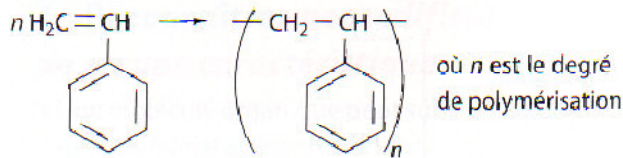


c) Avec augmentation du nombre d'atomes de carbone

La réaction entre plusieurs molécules carbonées peut conduire à un de chaîne.

Exemple :

Par polymérisation du styrène, on peut produire le polystyrène. Ce polymère, sous sa forme expansée, est utilisé comme isolant thermique.



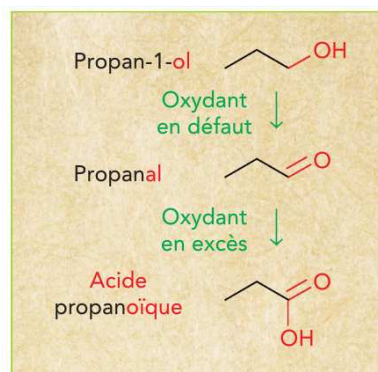
1.2 Modification de groupe caractéristique

Les réactions subies par les molécules organiques peuvent impliquer des **modifications de groupes caractéristiques** de la molécule et permettent de passer d'une **fonction chimique** à une autre.

Fonction chimique	Alcène	Alcool	Aldéhyde	Cétone	Acide carboxylique	Ester	Amine	Amide
Groupe caractéristique	$\text{C}=\text{C}$	$\begin{array}{c} \\ -\text{C}-\text{OH} \\ \end{array}$ hydroxyle	$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$ carbonyle	$\begin{array}{c} \text{C}-\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{C} \end{array}$ carbonyle	$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ carboxyle	$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{O}-\text{C} \end{array}$ ester	$\begin{array}{c} -\text{N}- \\ \end{array}$ amine	$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{O} \\ \\ -\text{N}- \end{array}$ amide
Terminaison	...ène	...ol	...al	...one	Acide ...oïque	...ate de ...yle	...amine	...amide
Préfixe		hydroxy...	formyl...	oxo...			amino...	

Exemple (rappel de 1S) :

L'oxydation d'un alcool primaire permet de passer de la fonction alcool à la fonction en présence d'un défaut d'oxydant puis à la fonction en présence d'un excès d'oxydant.



Doc. 5 Le propan-1-ol peut être oxydé en propanal ou en acide propanoïque.

2. Les grandes catégories de réactions en chimie organique

La plupart des réactions en chimie organique peuvent être classées en trois catégories, à partir de l'examen de la nature des réactifs et des produits.

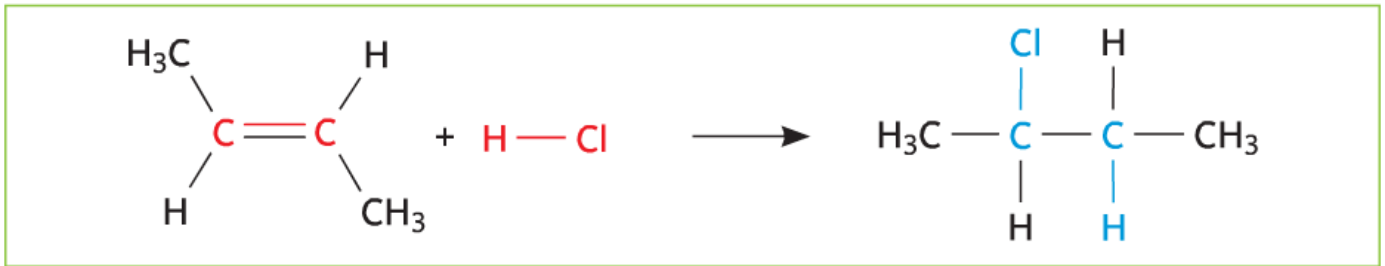
2.1 Les réactions de substitution

Dans une **réaction de substitution**, un atome ou un groupe d'atomes, est par un autre atome ou groupe d'atomes.



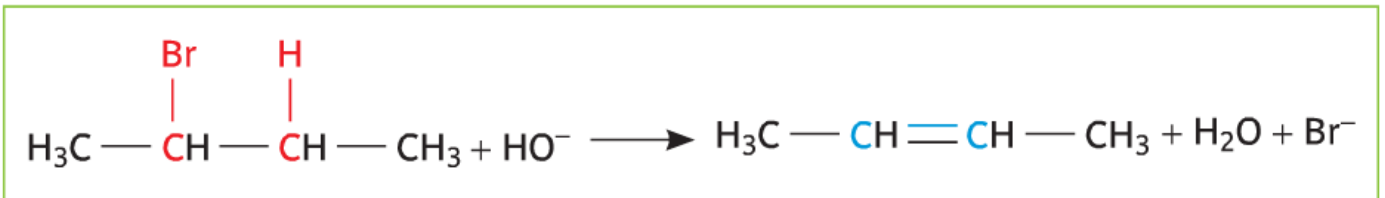
2.2 Les réactions d'addition

Dans une **réaction d'addition**, des atomes ou des groupes d'atomes, sont de part et d'autre d'une liaison double. La liaison double se transforme en liaison simple.

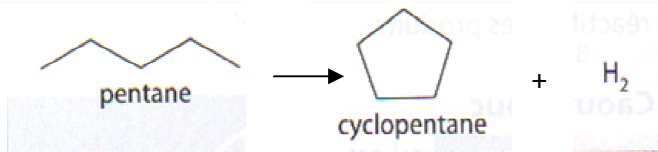


2.3 Les réactions d'élimination

Dans une **réaction d'élimination**, des atomes ou des groupes d'atomes, portés par des atomes adjacents, sont pour former une liaison multiple (réaction inverse d'une réaction d'addition) ou un cycle.



autre ex :



RESUME

-

$$\begin{array}{c} | \\ -\text{C}-\text{X} \\ | \end{array} + \text{Y} \longrightarrow \begin{array}{c} | \\ -\text{C}-\text{Y} \\ | \end{array} + \text{X} ; \text{ ainsi : } (\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{Cl} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow (\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{OH} + \text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$$
-

$$\begin{array}{c} | \\ -\text{C}=\text{A} \\ | \end{array} + \text{X}-\text{Y} \longrightarrow \begin{array}{c} | \\ -\text{CX}-\text{AY} \\ | \end{array} ; \text{ ainsi : } \text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{CBr}-\text{CH}_2\text{Br}$$
-

$$\begin{array}{c} | \\ -\text{CX}-\text{AY} \\ | \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} | \\ -\text{C}=\text{A} \\ | \end{array} + \text{XY}; \text{ ainsi : } \text{CH}_3 - \underset{\text{OH}}{\text{CH}} - \text{CH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$$