

Transformations en chimie organique - Aspect macroscopique

A- Modification de la structure de la chaîne d'une molécule

1- Fragmentation d'une chaîne carbonée

L'opération dite de craquage catalytique permet de casser à l'aide d'un catalyseur les grosses molécules d'hydrocarbures. On obtient des molécules plus petites, généralement des alcanes et des alcènes.

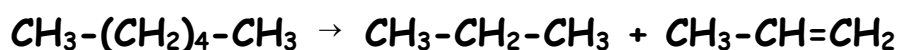
Cette réaction fut brevetée par Eugène Houdry en 1928. Elle s'effectue à 500°C à pression atmosphérique.

Des catalyseurs à base de platine-molybdène sont utilisés pour favoriser et accélérer cette réaction de craquage.

Les produits obtenus sont donc des molécules plus légères telles que:

- Des gaz de chauffe.
- De la matière première, par exemple l'éthylène.
- Des essences. Cependant ces essences distillées ne sont pas utilisables dans les moteurs sans reformatage catalytique préalable.

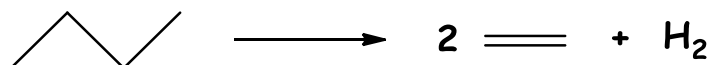
La réaction de craquage de l'hexane en propane et propène s'écrit:



Le vapocraquage est un craquage permettant d'obtenir des alcènes en présence de vapeur d'eau. Cette réaction est effectuée à 800°C, à pression atmosphérique.

Ces alcènes sont principalement à la base de l'industrie des matières plastiques (polyéthylène, polypropylène, etc.).

La réaction de vapocraquage du butane en éthène et dihydrogène en formule topologique, s'écrit:



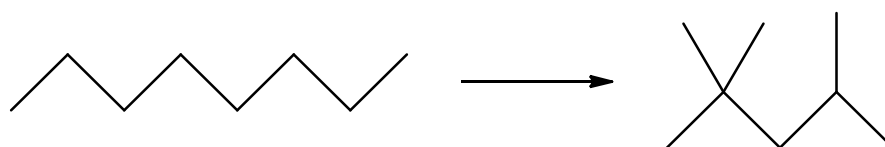
2- Modification de la structure de la chaîne carbonée

Le reformage catalytique permet de modifier la structure d'une chaîne carbonée. Cette réaction s'effectue à température et pression élevée.

Les essences produites par craquage catalytique ne sont pas utilisables dans les moteurs sans reformage catalytique préalable. Le reformage permet d'obtenir des dérivés benzéniques et du dihydrogène.

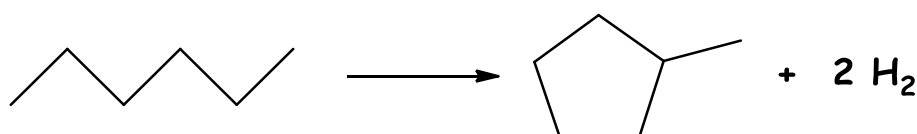
L'**isomérisation** permet de transformer un alcane à chaîne linéaire en son isomère de constitution ramifiée.

Par exemple, la réaction d'isomérisation de l'octane (indice IO=0) en 2,2,4-triméthylpentane (indice IO=100) en formule topologique s'écrit:



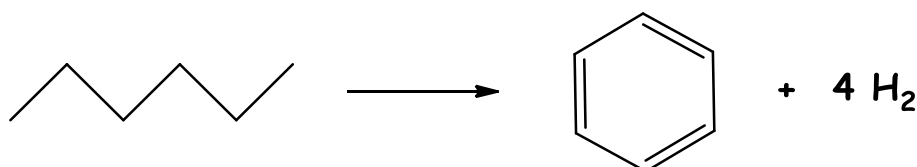
La **cyclisation** permet d'obtenir des cyclanes souvent ramifiés et du dihydrogène.

Par exemple, la réaction de cyclisation de l'hexane (IO=0) en méthylcyclopentane (IO=81) s'écrit:



La **déshydrocyclisation** permet d'obtenir des dérivés benzéniques et du dihydrogène.

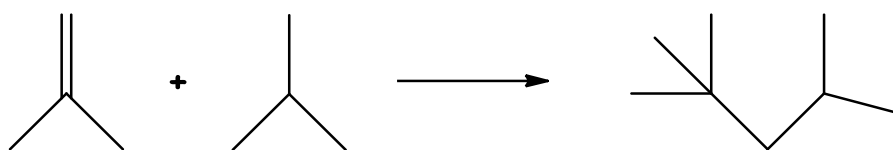
Par exemple, la réaction de déshydrocyclisation de l'hexane en benzène (IO=107) s'écrit:



3- Allongement de la chaîne carbonée

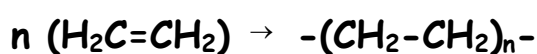
L'**alkylation** consiste à allonger la chaîne d'un alcane en le faisant réagir avec un alcène. Son intérêt est de produire des espèces chimiques à fort indice d'octane.

Par exemple, la réaction en formule topologique entre le méthylpropène et le méthylpropane qui donne du 2,2,4-triméthylpentane s'écrit:



La **polymérisation** par polyaddition (ajout de plusieurs molécules généralement identique) permet de rallonger la chaîne carbonée. Elle conduit à une macromolécule appelée polymère composé à partir de n molécules appelées monomères.

Par exemple, la réaction de polymérisation de n molécules de monomère éthène s'écrit:



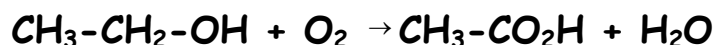
4- Modification du groupe caractéristique

On a vu précédemment, des modifications possibles de la chaîne carbonée. Une réaction chimique peut également modifier le groupe caractéristique de l'espèce chimique.

Voici les quelques groupes caractéristiques que l'on doit connaître.

Fonction	Groupe caractéristique	Fonction	Groupe caractéristique
Acide carboxylique	Groupe carboxyle 	Alcène	Alcène
Alcool	Groupe hydroxyle 	Ester	Groupe ester
Cétone	Groupe carbonyle 	Amine	Groupe amino
Aldéhyde	Groupe carbonyle 	Amide	Groupe amido

Par exemple, la réaction d'oxydation de l'éthanol en acide éthanóique sous l'action du dioxygène s'écrit:



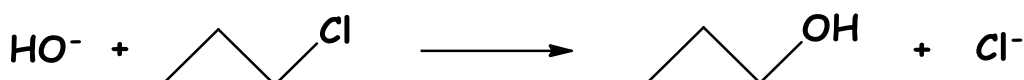
Le groupe caractéristique alcool est transformé en groupe caractéristique carboxyle.

B- Les catégories de réaction en chimie organique

1- Réaction de substitution

Une substitution est une réaction au cours de laquelle un atome ou groupe d'atomes est remplacé par un autre atome ou groupe d'atome.

Réaction entre les ions hydroxyde et le chloropropane qui donne du propan-1-ol et un ion chlorure:



2- Réaction d'addition

Dans une réaction d'addition, un atome ou un groupe d'atome viennent se fixer sur des atomes initialement liés par une double ou une triple liaison.

Réaction du chlorure d'hydrogène sur le but-2-ène avec formation du 2-chlorobutane:



3- Réaction d'élimination

Une réaction d'élimination est définie comme une réaction chimique au cours de laquelle deux atomes ou groupes d'atomes voisins sont retirés d'une molécule. Entre les 2 atomes porteurs de ces groupes d'atomes se forme une double ou une triple liaison.

Réaction d'élimination du 2-méthylbutan-2-ol qui donne du 2-méthylbut-2-ène et de l'eau:

