

Chapitre II : La chimie Organique

Cours1 : Définitions et Concepts généraux en chimie Organique

Introduction

La chimie organique est une composante importante de la chimie, elle représente le domaine qui étudie les composés du carbone.

Le carbone est un élément fondamental dans la vie sur notre planète. Il est présent dans tous les organismes, l'alimentation, les carburants....etc.

On compte un nombre très considérable de composés organiques comparés à ceux non organiques qui sont définies comme étant les composés qui contiennent tout autre sauf le carbone.

Exemple :

CH_4 (Le méthane) est un composé organique.

$\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2$ (Le férocène) est un composé organométallique.

NaCl (chlorure de sodium) est un composé non organique.

Remarque :

Les composés organiques peuvent se différencier des composés non organiques par le type des liaisons : les liaisons entre atomes dans les composés organiques sont généralement de type covalentes par contre dans les composés non organiques sont de type ioniques, métallique...etc.

I/ Caractérisation d'un composé organique

Un composé organique est caractérisé par une formule chimique qui peut être brute, développée, semi développée ou compacte.

1. Formule brute d'un composé organique

La formule brute de n'importe quel composé organique s'écrit toujours de la manière : $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ tel que x représente le nombre d'atomes de carbone, y le nombre d'atomes d'hydrogène et z le nombre d'atomes d'oxygène.

Exemple :

C_3H_8 : propane, composé de 3 atomes de carbone et de 8 atomes d'hydrogène.

C_3H_7OH : propanol, composé de 3 atomes de carbone et de 8 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène.

Remarque :

Une même formule brute peut correspondre à plusieurs composés organiques qui sont appelés isomères.

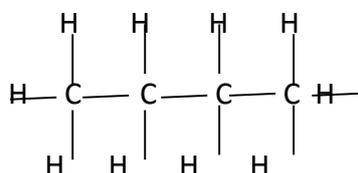
2. Formule développée d'un composé organique

Elle permet de donner les positions relatives des atomes dans la molécule.

Exemple :

Le butane est un composé organique de formule brute : C_4H_{10}

Le schéma :



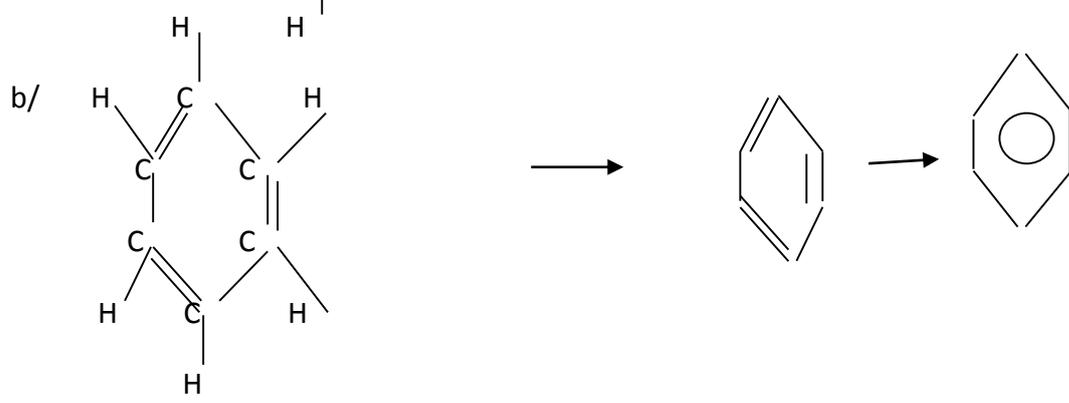
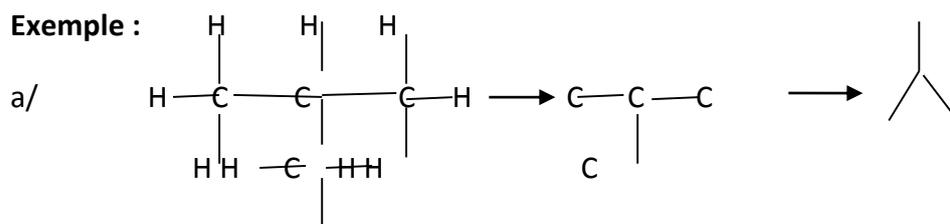
Correspond à la formule développée du butane.

Remarque :

- La formule développée n'est qu'une projection de la molécule dans le plan qui est imprécise comparée à celle dans l'espace.

- La formule développée de la molécule peut être simplifiée par la présentation du squelette.

Exemple :

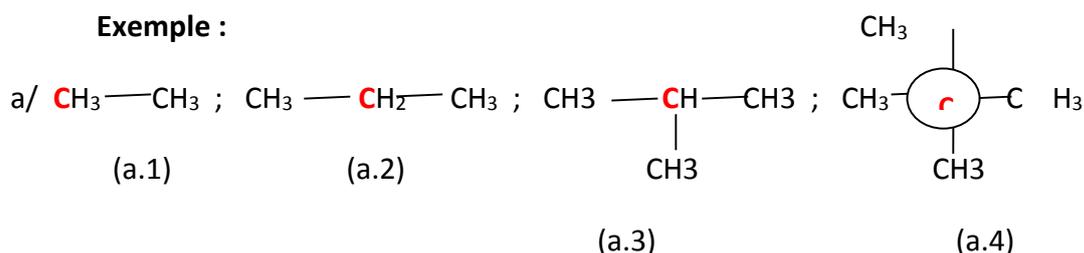


6. Classification des atomes de carbone

Un atome de carbone est dit : Nulaire, primaire, secondaire, tertiaire ou quaternaire.

- L'atome de carbone est dit quaternaire s'il est lié à quatre atomes de carbone.
- L'atome de carbone est dit tertiaire s'il est lié à trois atomes de carbone.
- L'atome de carbone est dit secondaire s'il est lié à deux atomes de carbone.
- L'atome de carbone est dit primaire s'il est lié à un atome de carbone.
- L'atome de carbone est dit nulaire s'il n'est lié à aucun atome de carbone.

Exemple :



(a.1) : carbone primaire

(a.2) : carbone secondaire

(a.3) : carbone tertiaire

(a.4) : carbone quaternaire

II/ Fonctions et groupes fonctionnels

1. Définitions

Certains composés organiques possèdent des propriétés chimiques communes dues à l'existence d'un groupe d'atomes identiques appelés groupe fonctionnel.

Exemple :

Les composés organiques :

$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ et $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$, qui possèdent successivement les formules semi développées suivantes :

$\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---COOH}$ et $\text{CH}_3\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH}_2\text{---COOH}$ présentent des propriétés chimiques communes dues à la présence du groupe fonctionnel COOH qui est appelé fonction carboxylique.

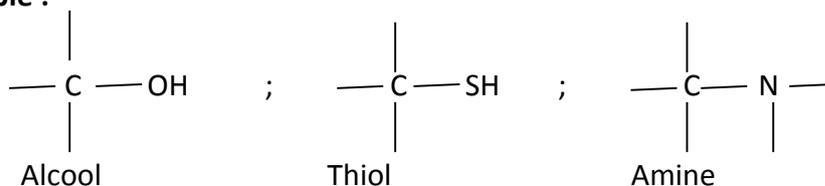
2. Principales fonctions organiques

Les hydrocarbures sont les composés organiques qui ne contiennent que du carbone et de l'hydrogène (notés généralement HC).

Ils sont pris comme référence pour définir les principales fonctions en remplaçant un ou plusieurs atomes d'hydrogène par des groupes fonctionnels.

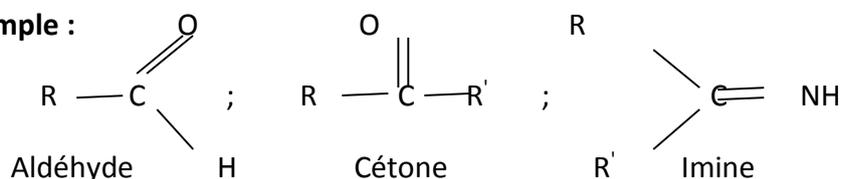
- La fonction est dite monovalente lorsque sur le même atome de carbone un seul carbone est remplacé.

Exemple :



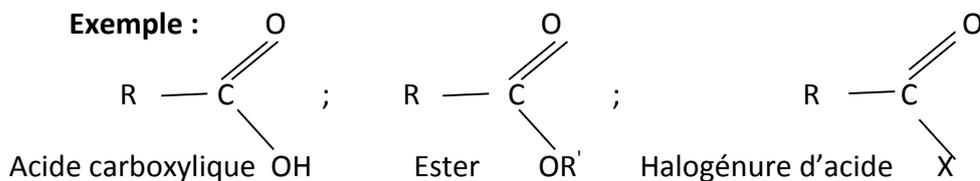
- La fonction est dite bivalente lorsque sur le même atome de carbone deux atomes d'hydrogène sont remplacés.

Exemple :



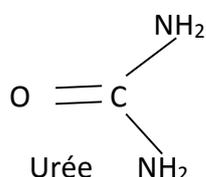
- La fonction est dite trivalente lorsque sur le même atome de carbone trois atomes d'hydrogène sont remplacés.

Exemple :



- La fonction est dite tétravalente lorsque sur le même atome de carbone quatre atomes de carbone sont substitués.

Exemple :



Les hydrocarbures sont classés en quatre catégories :

- Les HC aliphatiques ou acycliques.
- Les HC cycliques.
- Les HC aromatiques.

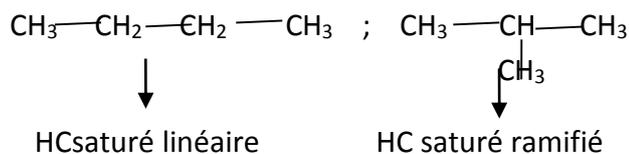
a/ Les HC aliphatiques :

Se sont les HC à chaîne ouverte et se divisent en trois groupes :

- Les alcanes ou HC saturés de formule générale C_nH_{2n+2} : Ils sont constitués de carbone tous hybridés en sp^3 et peuvent être linéaires ou ramifiés (contenant que des liaisons simples).

Exemple :

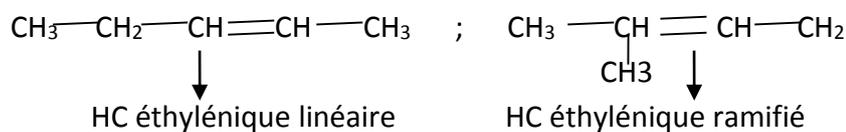
Le composé organique de formule brute C_4H_{10} qui est un alcane peut se présenter sous deux formes :



- Les alcènes ou HC éthyléniques de formule générale C_nH_{2n} : Ils comprennent dans leurs formules une double liaison et peuvent être linéaires ou ramifiés

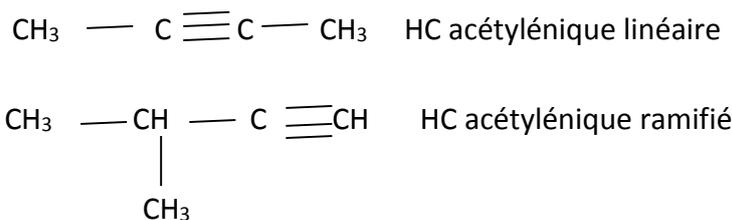
Exemple :

Le composé organique de formule brute C_5H_{10} qui est un alcène peut se présenter sous deux formes :



- Les alcynes ou HC acétyléniques de formule générale C_nH_{2n-2} : Ils comprennent dans leurs formules une triple liaison et peuvent être linéaires ou ramifiés.

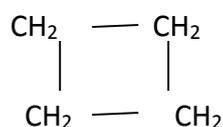
Exemple :



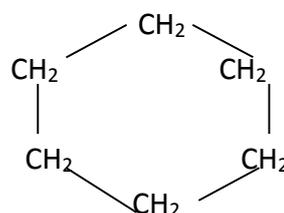
b/ Les HC cycliques Se sont des HC à chaîne fermée et se divisent en trois groupes :

- Les cyclanes de formule générale C_nH_{2n} : sont des composés organiques qui possèdent la même formule brute que les alcènes : se sont des isomères des alcènes.

Exemple : C_4H_8 : cyclobutane

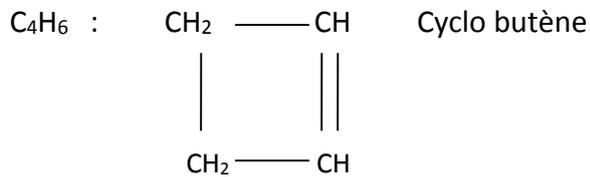


C_6H_{12} : cyclohexane



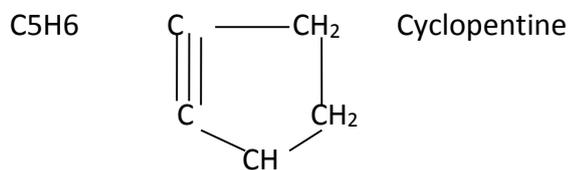
- Les cyclènes de formule générale C_nH_{2n-2} : sont des composés organiques qui possèdent la même formule brute que les alcynes. La molécule contient une liaison double.

Exemple :



- Les cyclines de formule générale C_nH_{2n-4} : sont des composés organiques qui contiennent une liaison triple.

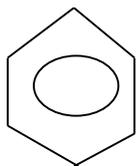
Exemple :



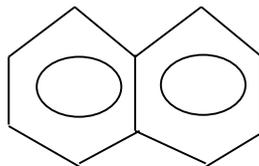
c/ Les HC aromatiques :

Se sont des composés qui contiennent un ou plusieurs cycle(s) benzéniques(s).

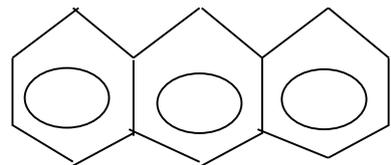
Le benzène est le composé de formule C_6H_6 portant trois liaisons doubles délocalisées.



Benzène



Naphtalène



Anthracène