

Chapitre 2

REGLES DE NOMENCLATURE EN CHIMIE ORGANIQUE

Introduction

L'objet de la nomenclature est de donner des noms aux molécules.

A cause du grand nombre de molécules organiques, il faut donner pour chaque formule développée un nom et inversement, à partir du nom trouver facilement la structure du composé.

Il faut donc des règles : c'est ce qu'on appelle «la nomenclature systématique».

La nomenclature systématique est à la chimie ce qu'est la grammaire à une langue. Elle apporte un ensemble de règles plus ou moins souples permettant au chimiste de décrire la composition et la structure d'un composé chimique.

Ces règles sont établies par un organisme international IUPAC pour avoir un langage commun entre tous les chimistes.

IUPAC : Union International de Chimie Pure et Appliquée

Quelques définitions :

- * Groupement ou fonction ou groupement fonctionnelle : c'est une partie de la molécule comportant au moins un hétéro atome (Ex OH, CO₂H, CN, ...).
- * Hétéro atome : tout atome différent de C et H.
- * Radical : c'est une partie de la molécule composé de C et H (Ex CH₃, CH₂CH₃,...).
- * Substituant : nom général d'une partie de la molécule (peut être radical ou groupement).

Ex.

I. Hydrocarbures

Les hydrocarbures sont constitués exclusivement de C et H. leurs formules brutes sont de la forme C_xH_y.

Ils peuvent être cycliques ou acycliques, saturés ou insaturés.

Saturé : ne contient que des liaisons covalentes simples (σ).

I.1. Hydrocarbure acyclique (pas de cycle)

I.1.1. Alcane linéaire : de formule brute C_nH_{2n+2} (saturé)

La première molécule contient un seul carbone :

en remplaçant un H par un C on obtient :

ensuite avec :

On remarque que chaque nom est constitué d'un **préfixe** et de la terminaison **ane**.

Pour les préfixes : les quatre premiers sont triviaux (arbitraires), les autres correspondent au nombre de carbone dans la molécule.

Définition : le nom d'un hydrocarbure linéaire saturé est constitué d'un préfixe indiquant le nombre de C suivi de la terminaison **ane**.

En enlevant un atome d'hydrogène à un alcane on obtient un radical (-R) : $-CH_3$, $-CH_2-CH_3$, ..

Le nom d'un radical est obtenu en remplaçant la terminaison **ane** de l'alcane par la terminaison **yle**.

Ex.

I.1.2. Alcane ramifié (C_nH_{2n+2})

Avec six C on peut construire d'autres isomères de l'hexane :

cette molécule n'est pas linéaire, elle est dite ramifiée. Elle possède une ramification composée d'un radical méthyle et d'une chaîne linéaire de 5 C. Son nom sera donc différent de hexane.

Son nom sera formé du nom du radical en préfixe (**méthyl** sans le **e** final) suivi du nom de la chaîne principale (5C : **pentane**) :

Mais le méthyle peut prendre différentes positions dans la **chaîne principale**. Pour indiquer sa position on numérote la molécule de bout en bout et on écrit avant le nom du radical l'indice du carbone qui le porte.

Donc c'est le :

Mais un hydrocarbure peut avoir plusieurs ramifications. Pour le nommer il faut suivre certaines règles.

Soit la molécule :

Pour lui donner un nom selon la nomenclature systématique (IUPAC), on procède comme suit :

- * On cherche la chaîne carbonée la plus longue : c'est la chaîne principale : ici 7 C donc **heptane**.
- * On identifie les radicaux et on les nomme
-CH₃ **méthyle** (il y'en a deux) ; -CH₂-CH₃ **éthyle**.
ils seront mis en préfixe par rapport au nom de la chaîne principale et classés par ordre alphabétique (ici éthyle avant méthyle).
- * Si un radical se trouve plusieurs fois, on précède son nom par un préfixe multiplicateur : di , tri, tétra , penta ,... (pour 2 , 3 , 4 , 5,...). Ce préfixe multiplicateur n'est pas pris en compte dans l'ordre alphabétique.
ici on a deux radicaux méthyle : donc on aura **diméthyle**
- * On numérote la chaîne principale de façon que le premier substituant rencontré possède le numéro le plus petit possible.
Chaque radical sera précédé par son indice de position, séparé par un tiret (on enlève le e muet du nom du radical).

I.1.3 Alcène et alcyne (double et triple liaison)

L'introduction d'une ou de plusieurs double ou triple liaison dans un hydrocarbure est indiquée en remplaçant la terminaison ane par les suffixes suivants :

	1	2	3
Double liaison	ène	adiène	atriène
Triple liaison	yne	adiyne	atriyne

La position de la liaison multiple est indiquée par un indice placé avant la terminaison (suffixe) ène ou yne :

Ex.

Le plus bas indice possible est donné à la liaison multiple :

Ex.

La chaîne principale est la chaîne carboné la plus longue et qui contient le plus de liaison multiples.

Ex.

La double liaison est prioritaire par rapport à la triple liaison.

Ex.

I.2. Hydrocarbure cyclique

I.2.1. Cycloalcane

Le nom d'un hydrocarbure cyclique se forme en liant le préfixe cyclo au nom de l'hydrocarbure linéaire ayant le même nombre de carbone.

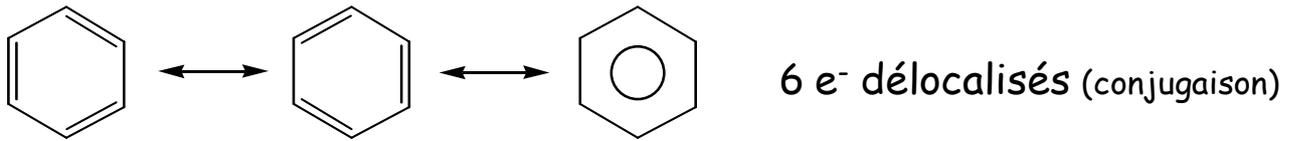
Ex.

les radicaux et les liaisons multiples suivent les mêmes principes qu'en série acyclique (linéaire).

Ex.

I.2.2. hydrocarbure aromatique

Ce sont des molécules de la famille du benzène C_6H_6 :



Le nom des hydrocarbures aromatiques est **arène**. Mais on utilise généralement des noms connus :

Dans le cas du benzène disubstitué, au lieu des indices 1,2- ; 1,3- et 1,4- on utilise les préfixes ortho ; méta et para :

Ex.

II. Degré d'insaturation

Il donne le nombre d'insaturation d'une molécule à partir de sa formule brute. C'est le nombre de liaisons multiples et de cycles dans la molécule.

alors

si $DI = 1 \Rightarrow$ une insaturation (manque 2H) \Rightarrow une double liaison ou un cycle

si $DI = 2 \Rightarrow$ deux insaturations (manque 4H) \Rightarrow deux doubles liaisons
ou deux cycles
ou une d. liaison et un cycle
ou une triple liaison

Ex. alcane linéaire saturé C_nH_{2n+2} : $DI=0 \Rightarrow$ saturé (ni double liaison ni cycle)

III. Composé contenant des groupement fonctionnels

Dans le nom d'une molécule organique la présence de groupements fonctionnels peut être indiqué soit par un préfixe soit par un suffixe (voir détail en TD). Le choix est défini par la priorité de la fonction. De même le choix de la chaîne principale est lié à la position de la fonction prioritaire. La numérotation de la chaîne principale doit être faite de façon à donner le plus bas indice à la fonction prioritaire.

D'une façon général, pour nommer une molécule organique il faut suivre les règles :

- * chercher la fonction prioritaire : elle sera indiquée en suffixe.
- * les autres fonctions seront indiquées en préfixe.
- * chercher la chaîne principale : c'est la plus complexe (plus longue avec le plus de fonctions, le plus d'insaturations,..) contenant la fonction prioritaire.
- * numérotter la chaîne principale de façon à donner à la fonction prioritaire le plus bas indice.

ALORS le nom de la molécule est composé des préfixes classés par ordre alphabétique et précédé par leurs indices (les chiffres sont séparés par des virgules ; les chiffres et les lettres sont séparés par des tirets), du nom de la chaîne principale, des suffixes d'insaturation et du suffixe de la fonction prioritaire.

IV. Alphabet grecque

On utilise l'alphabet grecque (α , β , δ , ..) pour indiquer des positions, dans la molécule, par rapport à une fonction.

Ex.

V. Interprétation du nom d'une molécule

C'est le problème inverse : trouver la molécule à partir de son nom. Pour cela il suffit d'analyser successivement les différentes parties du nom de la molécule.

- écrire la chaîne carboné : nombre de carbone.
- placer la fonction prioritaire (suffixe) et numéroter la chaîne.
- placer les insaturations et les substituants (préfixes).
- compléter avec les hydrogènes.

EN RESUME

LE NOM D'UN COMPOSE ORGANIQUE AURA LA FORME SUIVANTE

