

Synthèse chimie

Igor et Jean

15 décembre 2021

Table des matières

1	Chimie organique	2
1.1	Introduction	2
1.2	Isomères	2
1.2.1	Isomères de structure	2
1.2.2	Isomères de configuration	2
1.3	Fonctions organiques	3
1.4	Halogènes	4
1.5	Nomenclature	4
1.5.1	Préfixe	4
1.5.2	Radicale	4
1.5.3	Suffixe	4
1.5.4	Mise en commun	5
1.5.5	Quelques exemples	6
1.6	Les grandes réactions	6
1.6.1	Réaction d'addition	6
1.6.2	Réaction d'élimination	6
1.6.3	Réaction de condensation avec élimination	6
1.6.4	Hydrolyse	6
1.6.5	Réaction d'oxydation	6
1.6.6	Réduction	6
1.6.7	Substitution	7
1.7	Propriétés des molécules	7

1 Chimie organique

1.1 Introduction

La chimie organique est la chimie du carbone ; des composés organiques. Ainsi, elle est plus large que la chimie du vivant. Ses éléments principaux sont C, H, O et N. Par ailleurs, dans une formule brute, il faut les écrire dans cet ordre.

1.2 Isomères

Des isomères sont deux molécules différentes qui ont la même formule brute.

Il y a deux types d'isomères principaux, les isomères de *structure* et les isomères de *configuration*.

1.2.1 Isomères de structure

Des isomères de structure ont la même formule brute, mais *une formule développée différente*. Les molécules sont agencées/enchaînées différemment. On les appelle aussi des isomères de constitution.

Il y a trois types d'isomères de structure :

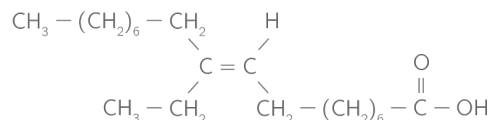
1. Les isomères de chaîne ou de squelette. Ce sont des isomères qui se différencient par la longueur de leur chaîne carbonnée. Cette différence est souvent induite par une ramification.
2. Les isomères de position de fonction. Ceux-ci diffèrent par la position des fonctions (voir 1.3). Les fonctions *Alcyle*, *Alcène* et *Alcyne* compte aussi. Donc la position de la ramification ou de l'insaturation peut causer un de ces isomères. Contrairement aux isomères de chaîne, la taille de celle-ci reste toujours la même.
3. Les isomères de fonction, qui ont une fonction (voir 1.3) différente.

1.2.2 Isomères de configuration

Les isomères de configuration ont la même formule développée mais pas la même disposition spatiale. On peut apercevoir leur différence avec la représentation de *Cram*.

Il existe deux types d'isomères de configuration

1. Les isomères géométriques. Des molécules qui possèdent deux carbones doublement liés qui, chacun, portent deux éléments (atome ou groupe) qui sont différents l'un de l'autre. Attention à ne pas mal interpréter cette phrase. Ce sont les éléments attachés au même carbone qui doivent être différents. Ils peuvent être les mêmes que ceux du carbone d'en face.



2. Les isomères optiques/énantiomères. Ceux-ci sont l'image l'une de l'autre dans un miroir et ne sont donc pas superposables. Une molécule a un énantiomère si elle possède un carbone asymétrique.

Un carbone asymétrique est un carbone lié à 4 groupes différents. Si une molécule a n carbones asymétriques, elle a 2^n isomères. Attention, elle a 2^n isomères mais pas isomères optiques. Les isomères optiques ne viennent qu'en paires (chacune étant le reflet de l'autre dans un miroir). $\rightarrow 2^n$ isomères sous la forme de paire d'énantiomères.

Une molécule est chirale si elle comporte au moins un carbone asymétrique et, en conséquence, ne présente pas de plan de symétrie.

Deux énantiomères dévient la lumière dans des directions différentes. Un énantiomère est dit lévogyre si elle la dévie vers la gauche et dextrogyre quand elle la dévie vers la droite.

Un mélange est dit racémique quand il contient le même nombre d'énantiomères L que D d'un composé chirale.

1.3 Fonctions organiques

Une fonction organique est un atome ou un groupe d'atomes qui a des propriétés chimiques similaires à chaque fois qu'il est présent dans des composés différents. Il définit les caractéristiques physiques et chimiques des molécules.

Les fonctions vues au cours (le tiret signifie qu'il est relié à un (autre) carbone de la chaîne) :

Alcène $\text{C}=\text{C}$

Alcool —OH

Ether $\text{R}'-\text{O}-\text{R}$

Aldéhyde $\text{—C}=\text{O}$

Cétone $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—} \end{array}$

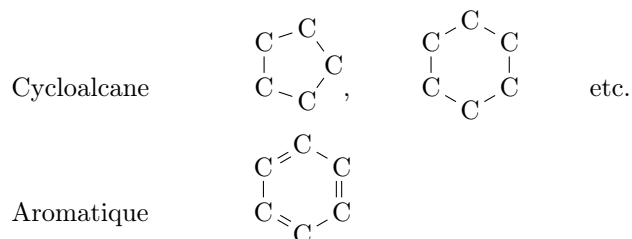
Acide Carboxylique $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$

Ester $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ \backslash \\ \text{O}-\text{R}' \end{array}$

Amines —NH_2

Amides $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \\ \backslash \\ \text{NH}_2 \end{array}$

Acide Amine $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C} \text{—} \text{C} \text{—} \text{OH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$ (Carbone avec acide carbo et amine)



1.4 Halogènes

Les halogènes sont des atomes avec 7 de valence. Ceux-ci peuvent, comme l'hydrogène, remplir à eux seuls une liaison d'un carbone.

Dans les halogènes, on peut compter le fluor F, le chlore Cl, le brome Br et l'iode I.

1.5 Nomenclature

Le nom du molécule comporte trois parties

préfixe(s) – radicale – suffixe

1.5.1 Préfixe

Le préfixe sera déterminer par les ramifications et les halogènes (les substituants) de la chaîne. Chaque substituant différent correspondra à un chaînon dans le préfixe.

Ce chaînon sera, pour les ramification, le préfixe correspondant au nombre de carbones qu'ils comportent (meth, eth, but...) suivit de "yl" (pour alkyle).

Pour les halogènes, il sera le nom de l'élément (brome, iode...) mais avec un "o" à la place de e final (bromo, fluoro...).

Pour chaque chaînon différent, compter combien de substituants il représente et en fonction de cela, rajouter le préfixe *di*, *tri*, *tetra* ou aucun.

Finalement, le préfixe sera la composition de tous les chaînons par ordre alphabétique.

1.5.2 Radicale

Le radicale prend le nom (selon la nomenclature des alcanes) de la chaîne carbonnée la plus longue comportant la fonction. S'il y a un cycle, il est automatiquement la chaîne principale –le reste est considéré comme des alkyle/ramifications– et il faut rajouter cyclo devant le nom qu'il a en tant qu'alcanes.

1.5.3 Suffixe

Le suffixe est déterminer par la fonction.

Tableau des fonctions	
Fonction	Suffixe
Alcène	ène
Alcyne	yne
Alcool	ol
Aldéhyde	al
Cétone	one
Amines	amine

Le suffixe des acides Carboxylique, des Esters et des Ether est plus complexe à trouver et sera directement vu dans la mise en commun.

1.5.4 Mise en commun

Pour mettre le préfixe, la racine et le suffixe en commun, il faut :

Numéroter la chaîne principale afin que le groupe fonctionnel ait le numéro le plus petit possible. Si ce n'est pas assez pour trouver le sens de numérotation, numéroter de sorte que le premier substituant ait le nombre le plus petit. Si ce n'est pas assez, refaire pour que le deuxième substituant ait le nombre le plus petit et ainsi de suite.

Finalement, si il n'y a toujours pas moyen de trouver le sens de numérotation pour la molécule, numéroter pour que attribuer le plus petit indice au premier substituant en ordre alphabétique.

Préciser pour chaque chaînon les/l'indice(s) du/des substituant(s) qu'il représente. Pour ce faire, on indique les numéros séparés par des virgules devant lui entre des tirets.

Ensuite, on colle le radical au préfixe et on lui enlève son "e" final du "ane".

Finalement, on ajoute le suffixe derrière le radical. Parfois, quand la position de la fonction est ambiguë, on ajoute entre les deux son indice entouré de tirets.

S'il y a plusieurs fonctions identiques, on utilise la même technique que pour les substituants, c'est-à-dire indiquer les différents indices et ajouter le préfixe *di*, *tri* ou *tetra*.

Pour les acides carboxylique, on rajoute le suffixe "oïque" et on introduit le nom de la molécule par acide (ex acide butanoïque).

Pour les Esters, le préfixe est "oate", et on rajoute après "d'/de [nom Alkyle R'] (ex méthanoate d'éthyle)

Pour les Ethers, on utilise la nomenclature Alk + "oxy" + alcane, où "alk" est préfixe (meth, but...) de l'Alkyle (la chaîne la moins longue des deux reliées à l'oxygène). Alcane est le nom sous-forme alcane de la chaîne principale/la plus longue. (ex methoxyéthane, ethoxyétane...)

1.5.5 Quelques exemples

1.6 Les grandes réactions

1.6.1 Réaction d'addition

Une réaction d'addition est une réaction au cours de laquelle on lève une insaturation et on la comble par deux hydrogènes/halogènes/alcool/autres.

1.6.2 Réaction d'élimination

Une réaction d'élimination est une réaction l'inverse de la réaction d'addition. On sature et forme un alcène/yne en libérant deux éléments. Souvent les deux éléments vont former de l'eau ce qui est par exemple le cas quand on libère un hydrogène et une fonction alcool.

1.6.3 Réaction de condensation avec élimination

Une réaction au cours de laquelle deux molécules fusionnent pour en former qu'une en relâchant un sous-produit (généralement de l'eau).

1.6.4 Hydrolyse

Inverse de la réaction de condensation avec élimination. De l'eau se fait absorber et casse la molécule en deux.

1.6.5 Réaction d'oxydation

Une réaction d'oxydation est une réaction au cours de laquelle le niveau d'oxydation augmente.

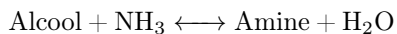
Le niveau d'oxydation correspond au nombre de liaisons qu'il y a avec l'oxygène. De cette manière, les saturations comptent double.

1.6.6 Réduction

L'inverse d'une réaction d'oxydation ; le niveau d'oxydation diminue.

1.6.7 Substitution

On remplace un atome par un autre



1.7 Propriétés des molécules

Au plus une molécule est longue, au plus la température d'ébullition est élevée. Les molécules avec des coudes (alcènes) ont une température moins élevée. Les molécules polaires ont une température plus élevée à cause des interactions.

Au plus une molécule est polaire, au plus elle se dissout dans l'eau. Un alcool plus long est moins polaire et se dissout moins bien. Au plus un alcane est long, au moins il est soluble aussi.

Ainsi, les acides carboxyliques sont très solubles

- Au plus le nombre de carbones est grand, au plus la température d'ébullition est haute.
- Les alcènes ont une température d'ébullition plus basse grâce à leur coude.
- Les alcools sont polaires donc se mélangent mieux à l'eau (polaire aussi). Leur polarité rend leur température d'ébullition plus élevée.
- Au plus un alcane est long, au moins il est soluble
- Les acides Carboxylique ont encore plus d'oxygènes et sont ainsi encore plus polaires et sont plus solubles dans l'eau.