AlloSchool

Physique et Chimie : 1ère Année Bac

Séance 19 (Expansion de la chimie organique)

Professeur : Mr EL GOUFIFA Jihad

Sommaire

I- Introduction à la chimie organique

1-1/ Définition

1-2/ Domaine d'étude de la chimie organique

1-3/ Histoire de la chimie organique

II- Les ressources organiques naturelles

2-1/ La photosynthèse

2-2/ Les synthèses biochimiques

2-3/ Les hydrocarbures fossiles

III- L'élément fondamental de la chimie organique : le carbone

3-1/ Le carbone tétravalent

3-2/ Les liaisons possibles de l'atome de carbone

3-3/ Les différentes écritures de formules

IV- Les isomères

4-1/ Définition

4-2/ Types d'isomères

V- L'importance de la chimie organique dans notre vie quotidienne

---

I- Introduction à la chimie organique

1-1/ Définition

Historiquement, la chimie organique est la chimie des composés de carbone issues des êtres vivants animal ou végétal, par opposition à la chimie minérale qui s'intéressait aux molécules issues du monde minéral (terre, eau, atmosphère).

Aujourd'hui, la chimie organique est la chimie des composés du carbone d'origine naturelle ou produits par synthèse.

Exemple

- Le méthane (CH_4) et le saccharose ou sucre ($C_{12}H_{22}O_{11}$) sont des composés organiques.
- L'eau (H_2O) et l'ammoniac (NH_3) sont des composés minéraux.

1-2/ Domaine d'étude de la chimie organique

La chimie organique est la chimie des composés du carbone. Ces composés chimiques peuvent être indifféremment d'origine naturelle ou synthétique.

Les espèces organiques sont constituées d'un nombre limité d'éléments chimiques. Outre le carbone C, on rencontre généralement l'élément hydrogène H.

Les espèces ne contenant que du carbone et de l'hydrogène sont appelées hydrocarbures.

Toutes les espèces chimiques organiques contiennent donc l'élément carbone (à l'exception des composés tels que CO, CO_2, CO_3^{2-} qui sont toutefois exclus de la chimie organique).

1-3/ Histoire de la chimie organique

Date	Nom du scientifique	Découverte
1828	Friedrich Wöhler (1800-1882)	Synthèse de l'urée
1856	William Perkin (1838-1907) Adolf von Baeyer(1837-1917)	Synthèse de colorants (mauvéine, alizarine, indigo)
1863	Marcelin Berthelot (1827-1907)	Synthèse de l'acéthylène
1902	Emile Fischer (1852-1919)	Synthèse des glucides et polypeptides
1973	Rober Woodward (1917-1979)	Synthèse de la cortisone et de la vitamine B12
1985	Harold Kroto	Découverte des fullerènes, molécules en forme de sphères, comportant 60 atomes de carbone

II- Les ressources organiques naturelles

2-1/ La photosynthèse

Grâce à la chlorophylle, les végétaux sont capables, en utilisant l'énergie solaire, de transformer le carbone minéral (venant de dioxyde de carbone CO_2 atmosphérique) en carbone organique (dans les glucoses) suivant le bilan :

$$6CO_{2(g)} + 6H_2O_{(l)} \xrightarrow{rayons\ lumineux} C_6H_{12}O_{6(aq)} + 6O_{2(g)}$$

2-2/ Les synthèses biochimiques

Il s'agit de transformations chimiques effectuées par les cellules des êtres vivants à partir des "aliments".

Les composés organiques sont transformés en d'autres composés organiques.

2-3/ Les hydrocarbures fossiles

Les hydrocarbures fossiles (pétrole et gaz naturel) proviennent de la décomposition d'organismes vivants (végétaux et animaux), lente qui a durée des millions d'années loin de l'air et sous l'action des bactéries.

Les hydrocarbures sont constitués uniquement d'atomes de carbone et d'hydrogène.

II- L'élément fondamental de la chimie organique : le carbone

3-1/ Le carbone tétravalent

Le symbole du noyau de l'atome de carbone est ${}^{12}_{6}C$. Sa structure électronique est $(K)^2(L)^4$

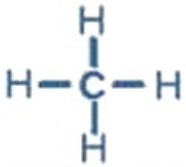
La règle de l'octet permet de prévoir que l'atome de carbone établit $(8-4=4)$ liaisons covalentes avec les atomes voisins, donc l'atome de carbone est tétravalent.

3-2/ Les liaisons possibles de l'atome de carbone

Les quatre liaisons de l'atome de carbone peuvent être distribuées de quatre façons différentes dans l'espace.

Quatre liaisons covalentes simples

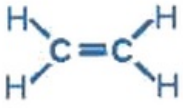
Dans la molécule de méthane CH_4, l'atome de carbone forme 4 liaisons covalentes simples avec 4 atomes d'hydrogène, la molécule à la forme d'un tétraèdre régulier.



Méthane
CH_4

Une liaison double et deux liaisons simples

Dans la molécule de l'éthylène C_2H_4, l'atome de carbone forme une liaison covalente double avec l'autre atome de carbone et deux liaisons covalentes simples avec 2 atomes d'hydrogènes, la molécule forme un trigonale plane.



Éthylène
$CH_2 = CH_2$

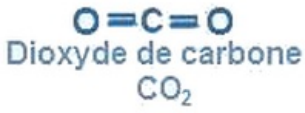
Une liaison triple et une liaison simple

Dans la molécule de l'acétylène C_2H_2, chaque atome de carbone a une liaison triple avec l'autre atome de carbone et une liaison simple avec un atome d'hydrogène, la molécule est linière.

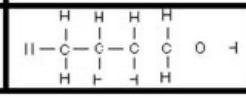
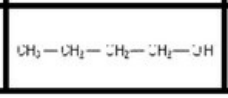


Deux liaisons covalentes doubles

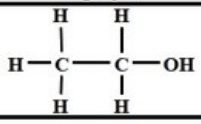
Dans la molécule de dioxyde de carbone CO_2, chaque atome de carbone forme une liaison covalente double avec un atome d'oxygène et une liaison covalente double avec l'autre atome de carbone, la molécule est linière.



3-3/ Les différentes écritures de formules

Formule brute	Formule développée	Formule semi-développée	Formule topologique
Indique le nombre et la nature des atomes.	Elle détaille toutes les liaisons et tous les atomes (*elle diffère de la représentation de Lewis par l'absence des doublets non liants*)	Les liaisons concernant l'atome d'hydrogène ne sont pas représentées.	- Un trait représente une liaison C — C. - Chaîne carbonée en zigzag sans représenter ni C, ni H - Les atomes autres que C et H sont représentés par leur symbole ainsi que les H qu'ils portent.
$C_4H_{10}O$			

Exemple

Les différentes écritures de la molécule d'éthanol	
C_2H_6O	Formule brute
	Formule développée
CH3 — CH_2 — OH	Formule semi-développée
	Formule topologique

IV- Les isomères

4-1/ Définition

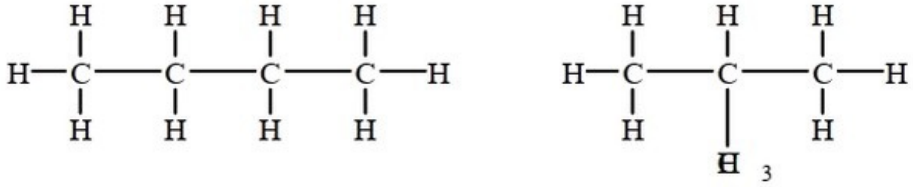
En chimie organique, on parle d'isomérie lorsque deux molécules possèdent la même formule brute mais ont des formules développées différentes.

Ces molécules, appelées isomères, peuvent avoir des propriétés physiques, chimiques et biologiques différentes.

4-2/ Types d'isomères

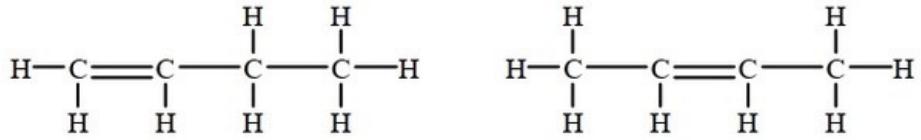
Les isomères de chaîne

les chaînes carbonées sont différentes :



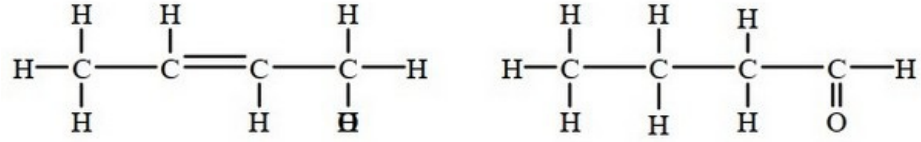
Les isomères de position

la position du groupe fonctionnel ou de la double liaison sont différentes :



Les isomères de fonction

les groupes fonctionnels sont différents :



V- L'importance de la chimie organique dans notre vie quotidienne

Voici les secteurs industriels les plus dépendants de la chimie organique :

- La chimie lourde, qui assure la fabrication des matières plastiques et du caoutchouc. Cette production en gros tonnages s'effectue en peu d'étapes et à partir de matières premières facilement accessibles.
- La chimie fine, qui élabore des molécules plus complexes et en volume de production plus restreint.
- La parachimie, dont les produits possèdent des propriétés bien connues du grand public (détergents, savons, encres, produits de beauté, colles…)
- La pharmacie, qui élabore les principes actifs des médicaments (analgésiques, antibiotiques, etc)

La synthèse de certains de ces composés s'accompagne aussi de la production d'une quantité importante de déchets (bouteilles, sacs, emballages…) qu'il convient d'éliminer ou de recycler. Aujourd'hui, de nombreux partenaires de l'industrie et de la recherche se mobilisent pour développer les activités de recyclage et de retraitement des déchets.