



Chapitre 9 : le squelette carboné

Introduction : *Activité documentaire sur le pétrole (c'est pas sorcier)*

I La chaîne carbonée :

1) Définition :

On appelle chaîne carbonée ou squelette carboné l'**enchaînement des atomes de carbone** constituant une molécule organique.

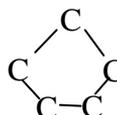
Les atomes de carbone sont ensuite liés à d'autres atomes, soit il n'y a que des atomes H, soit ce sont des groupes d'atomes appelés groupes caractéristiques (voir plus loin).

2) La diversité des chaînes carbonées :

➤ Chaîne ouverte ou chaîne cyclique :

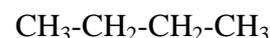
Une molécule organique peut être formée par un enchaînement ouvert de 5 atomes de carbone C-C-C-C-C.

Ou bien par un enchaînement fermé, dit cyclique :

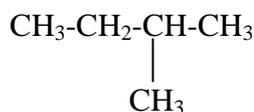


➤ Chaînes linéaires ou ramifiées :

Le squelette est linéaire s'il est formé d'un enchaînement de CH₂ terminé à chaque extrémité par un CH₃

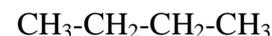


Sinon elle est ramifiée :



➤ Chaînes saturées ou insaturées :

Une chaîne est saturée s'il n'y a que des liaisons simples entre les atomes de carbone.



Sinon elle est insaturée : CH₃-CH=CH-CH₃

Il y a au moins une liaison multiple (double ou triple).

II Notion de groupes caractéristiques :

Exercice n°15 p142

1) Expérience :

Verser dans 4 tubes à essais 2 ou 3 mL de 2,4 DNPH.

Ajouter alors quelques gouttes respectivement de :

- Cyclohexane
- D'éthanal
- D'éthanol
- D'acétone

Observations :

Les deux premiers tubes restent limpides alors que l'on observe un précipité dans les deux derniers.

Interprétations :

La 2,4 DNPH a la propriété de réagir avec les composés qui possèdent le **groupe caractéristique** C=O alors qu'elle ne réagit pas avec les hydrocarbures (tube 1) ni avec les alcool -OH (tube 2).



2) Définition :

Un groupe caractéristique est un groupe d'atome qui, présent dans une molécule, lui confère des propriétés particulières.

Deux molécules ayant un groupe caractéristique semblable auront certaines propriétés communes.

Ex de groupe : $-OH$; $C=O$; ...

III Ecriture des formules chimiques :

Une molécule organique comportera donc une chaîne carbonée sur laquelle pourra se greffer un ou plusieurs groupes caractéristiques.

➤ Formule brute :

Elle est du type $C_xH_yO_zN_t$.

Ex : $C_6H_{12}O_6$ pour le glucose.

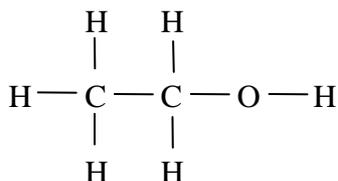
Elle renseigne sur la nature et le nombre d'atomes dans la molécule.

➤ La formule développée plane :

Elle renseigne sur la nature des liaisons liant les différents atomes.

Elle diffère de la représentation de Lewis par l'absence des doublets non liants.

Ex : C_2H_6O



➤ La formule semi-développée :

On ne fait plus apparaître les liaisons entre les atomes C, N et O et l'atome H.

Ex : C_2H_6O : CH_3-CH_2-OH

➤ La représentation topologique :

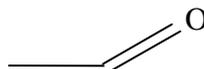
On représente l'enchaînement des atomes de C par une ligne brisée qui représente les liaisons simples entre les C.

Chaque extrémité de segment comporte un atome de C et autant d'atome d'H pour respecter la règle de l'octet.

Ex : C_2H_6O :



$CH_3-CH=O$



Exercice n°9 p 141

IV La nomenclature :

1) Les différentes familles d'hydrocarbures :

Particularités de la chaîne	Nom de la famille
Chaîne ouverte saturée	Alcane
Chaîne cyclique saturée	Cyclane
Chaîne comportant une double liaison	Alcène
Chaîne comportant une triple liaison	Alcyne



Ex :

But-1-ène

V L'isomérisation :

Exercice n°14 p142

1) Définition :

Deux corps sont isomères s'ils ont **même formule brute** mais des **structures différentes**.

Si la formule semi-développée permet de rendre compte de cette différence on parle d'isomères de constitution.

➤ Isomérisation de chaîne :

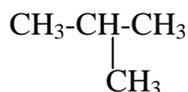
L'isomérisation de chaîne désigne les isomères qui diffèrent par leur chaîne carbonée.

Exemple : C₄H₁₀

butane



méthylpropane

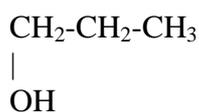


➤ Isomérisation de position :

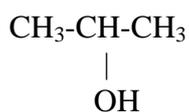
L'isomérisation de position qualifie les isomères dont un groupement fonctionnel est placé sur des carbones différents de la chaîne carbonée.

Exemple : C₃H₈O

propanol



propan-2-ol



➤ Isomérisation de fonction :

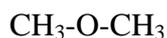
L'isomérisation de fonction caractérise les isomères dont les groupes fonctionnels diffèrent.

Exemple : C₂H₆O

éthanol



éther méthylique

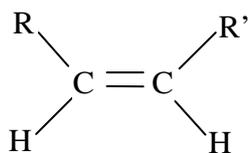


2) Isomérisation Z-E :

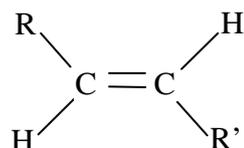
Elle concerne les **dérivés éthyléniques**, ceux qui comportent une double liaison.

Du type : R – CH = CH – R' (R et R' groupe alkyl C_nH_{2n+1})

La double liaison ne permettant pas une rotation autour des atomes de carbone, on a deux dispositions possibles :



Isomère Z
(zusammen=ensemble)



Isomère E
(entgegen=opposé)

VI Influence de la chaîne carbonée :

1) Evolution des propriétés physiques :

➤ Température d'ébullition :

Pour des molécules ayant **mêmes groupes caractéristiques** :

Si le nbre de C ↗ alors T°eb ↗

Les isomères à squelette ramifié ont des températures d'ébullition plus faible que les alcanes à chaîne linéaires : ils sont **plus volatils**.

➤ Densité :

La densité des alcanes par rapport à l'eau est inférieure à 1, elle croit légèrement avec le nombre d'atomes de carbone.

➤ Solubilité :

La chaîne carbonée des alcanes étant hydrophobe, ils sont insolubles dans l'eau (et les solvants polaires) mais solubles dans les solvants organiques (éther, acétone). (Question de polarité)

2) Distillation fractionnée : *fiche élève*

La distillation consiste à porter à ébullition un mélange et à recueillir les gaz qui s'en échappent. On sait que la **composition de ces gaz n'est pas la même que celle du liquide**, les gaz sont **plus riches en constituants les plus volatils**.

Si on répète cette opération, à l'aide d'un matériel spécifique on réalise une **distillation fractionnée**. On peut récupérer, à différents étages dépendant de la température d'ébullition, des constituants purs.

On utilise cette technique dans l'industrie pétrolière.

Exercice n°27 p144

Matériel :

4 tubes à essais
2,4 DNPH
Cyclohexane

Ethanol
Ethanal
Acétone