

COMPOSES ORGANIQUES OXYGENES

Introduction

L'oxygène est l'élément le plus répandu dans les molécules organiques après le carbone et l'hydrogène. Selon le nombre d'atome d'oxygène et le type de liaison qu'ils établissent, nous distinguons plusieurs familles de composés organiques oxygénés. Ces composés sont caractérisés par l'existence d'un groupe fonctionnel.

I. LES ALCOOLS ET LES ETHERS-OXYDES

Les alcools et les éthers-oxydes sont des composés organiques de formule générale $C_nH_{2n+2}O$.

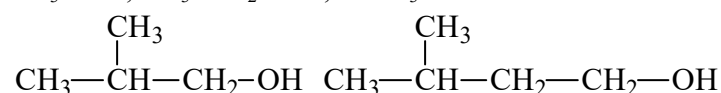
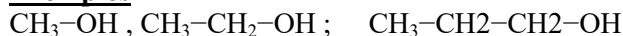
1. Les Alcools

On appelle alcool le composé organique dont la molécule contient un groupe hydroxyle (-OH) fixé sur un atome de **carbone tétraédrique** : c'est le **carbone fonctionnel**. Ils répondent à la formule générale $C_nH_{2n+1}OH$ ou **R-OH**. Le carbone porteur du groupe hydroxyle (-OH) est **tétraédrique** :

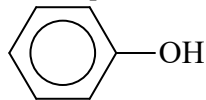
Le groupement fonctionnel est :



Exemples



Remarque :



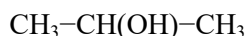
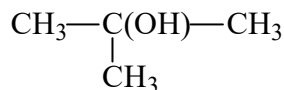
1. 1 Nomenclature

Pour nommer un alcool il faut :

- remplacer le « e » final de l'alcane dont dérive l'alcool par « ol ».
- Choisir la chaîne principale, chaîne la plus longue comportant le groupe hydroxyle -OH
- numéroter la chaîne principale de telle sorte que le groupe OH ait l'indice le plus petit possible.

Exemples

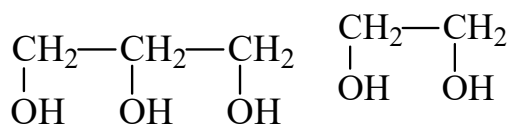
Donner le nom des alcools suivants



Remarque :

Il existe des alcools comportant plusieurs groupes hydroxyles OH, on les appelle des polyalcools ou polyoles.

Exemples :



propane-1,2,3-triol Ethane-1,2-diol
(glycérol) (glycol)

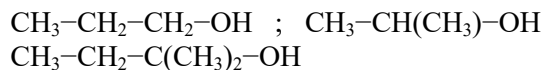
1. 2Classes d'alcools

Suivant le nombre d'atome de carbone lié à l'atome de carbone fonctionnel, nous distinguons trois classes d'alcool :

- **Alcool primaire ou alcool (I)** : le carbone fonctionnel n'est lié à un seul atome de carbone.
- **Alcool secondaire ou alcool (II)** : le carbone fonctionnel n'est lié qu'à deux atomes de carbone
- **Alcool tertiaire ou alcool (III)** : le carbone fonctionnel est lié à trois atomes de carbone.
- **Cas particulier** pour le méthanol ($\text{CH}_3\text{-OH}$) ses propriétés chimiques montrent qu'il est un alcool (I).

Exemples

Donner le nom et la classe des alcools suivants :

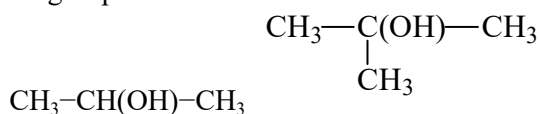


2. Les éthers-oxydes

Les éthers-oxydes ont pour formules générales :

R-O-R' R et R' sont des groupements alkyles identiques ou différents.

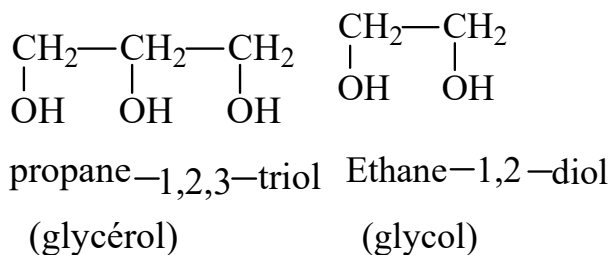
Le groupement fonctionnel :



Remarque :

Il existe des alcools comportant plusieurs groupes hydroxyles OH, on les appelle des polyalcools ou polyoles.

Exemples :



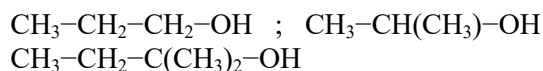
1. 2Classes d'alcools

Suivant le nombre d'atome de carbone lié à l'atome de carbone fonctionnel, nous distinguons trois classes d'alcool :

- **Alcool primaire ou alcool (I)** : le carbone fonctionnel n'est lié à un seul atome de carbone.
- **Alcool secondaire ou alcool (II)** : le carbone fonctionnel n'est lié qu'à deux atomes de carbone
- **Alcool tertiaire ou alcool (III)** : le carbone fonctionnel est lié à trois atomes de carbone.
- **Cas particulier** pour le méthanol ($\text{CH}_3\text{-OH}$) ses propriétés chimiques montrent qu'il est un alcool (I).

Exemples

Donner le nom et la classe des alcools suivants :

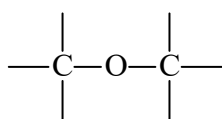


3. Les éthers-oxydes

Les éthers-oxydes ont pour formules générales :

R-O-R' R et R' sont des groupements alkyles identiques ou différents.

Le groupement fonctionnel :



Exemples : $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$, $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}(\text{CH}_3)_2$

Nomenclature

Le nom d'un éther-oxyde s'obtient en faisant précéder, le nom des groupements alkyles nommés par ordre alphabétique du terme **oxyde de**.

Exemples

CH₃-O-CH₃ oxyde de diméthyle
CH₃-O-CH₂-CH₃ oxyde d'éthyle et de méthyle
CH₃-CH₂-O-CH(CH₃)₂ oxyde d'éthyle et d'isopropyle

Remarque :

Les alcools et les éther-oxydes sont des isomères de fonctions.

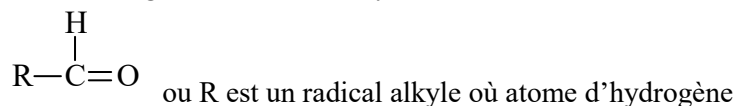
II. LES ALDEHYDES ET LES CETONES

Ce sont des composés organiques comportant le groupe carbonyle. Leur formule brute est : C_nH_{2n}O.

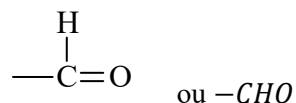


1. Les Aldéhydes

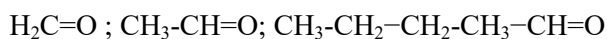
La formule générale d'un aldéhyde est de la forme :



Le groupement fonctionnel est :



Exemples



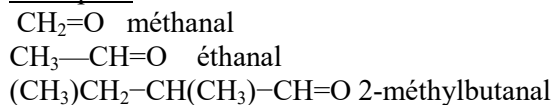
Nomenclature

Le nom d'un aldéhyde dérive du nom de l'alcane de même squelette carboné en remplaçant le « e » final de l'alcane par « al ».

-La chaîne principale est choisie de telle façon qu'elle contienne le groupe -CHO

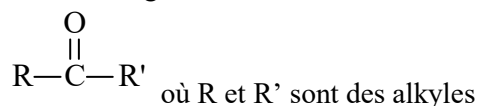
-l'atome de carbone du groupe fonctionnel porte toujours l'indice 1.

Exemples :

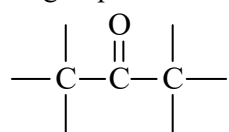


2. Les cétones

La formule générale d'une cétone est de la forme :



Le groupement fonctionnel est



Pour les cétones, on a $n \geq 3$ avec n le nombre d'atome de carbone.

Exemples

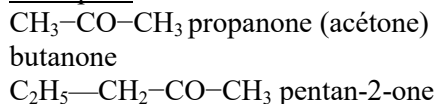


Nomenclature

Le nom d'une cétone dérive de celui de l'alcane de même squelette carboné en remplaçant la terminaison « e » final de l'alcane par « one » précédée de l'indice de position du groupe carbonyle.

L'indice doit être le plus petit possible.

Exemples :



Remarque :

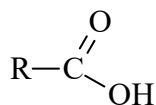
Les Aldéhydes et les cétones sont des isomères de fonction.
D'où il est nécessaire de faire des tests pour les identifier.

III. ACIDES CARBOXYLIQUES ET ESTERS

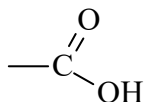
Ce sont des composés organiques comportant deux atomes d'oxygène. Leur formule générale est : $C_nH_{2n}O_2$

1. Les acides carboxyliques

Leur formule générale est de la forme :



Le groupement fonctionnel ou groupement carboxyle est :



Nomenclature

Le nom d'un acide carboxylique dérive de celui de l'alcane de même chaîne carbonée en remplaçant le « e » final de l'alcane par la terminaison « oïque ». L'ensemble est précédé du terme « acide ». La numérotation de la chaîne se fait toujours à partir du groupe carboxyle

Exemples

H-COOH acide méthanoïque

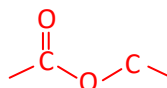
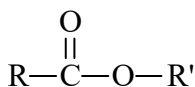
CH₃-CH₂-COOH acide propanoïque

CH₃-CH₂-C(CH₃)₂-COOH

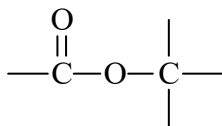
acide 2,2-diméthylbutanoïque

2. Les esters

Leur formule générale est :



Leur groupement fonctionnel est :



Nomenclature

Le nom d'un ester comprend deux termes :

- le premier avec la terminaison « oate » désigne la chaîne carbonée du groupe fonctionnel $-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-O$
- Le deuxième est le nom du groupe alkyle lié par une liaison covalente simple à l'un des atomes d'oxygène.

Exemples

CH₃-CO-O-CH₃ éthanoate de méthyle

CH₃-CH₂-C(CH₃)₂-CO-O-CH(CH₃)₂

2,2-diméthylbutanoate d'isopropyle

Remarque : les esters et les acides carboxyliques sont des isomères de fonction

Un ester peut être obtenu par réaction entre une molécule d'acide et d'une molécule d'alcool.

Réactifs	Aldéhyde	Cétone
2,4DNPH(dinitrophénylhydrazine)	Précipité jaune Test positif (+)	Précipité jaune Test positif (+)
Réactif de schiff (incolore)	Solution rose Test positif (+)	Test négatif (-)
Liqueur de Fehling	Précipité rouge brique Test positif (+)	Test négatif (-)
Nitrate d'argent ammoniacal	Dépôt d'argent	Test négatif (-)

Ou Réactif de Tollens	Test positif (+)	
--------------------------	------------------	--