

Composés organiques oxygénés

Statistiques
en live pour
Webmasters

10
visiteurs
actuellement

Rechercher

Recherche personnalisée sur les différents sites

I- Rappels et compléments.

- 1)- L'atome de carbone.
- 2)- L'atome d'oxygène.

II- Les Alcools.

- 1)- Définition.
- 2)- Exemples.
- 3)- Nomenclature des alcools. (TP chimie N° 11)
- 4)- Classe des Alcools.
- 5)- Application :
- 6)- Obtention d'un alcool à partir d'un alcène. Exercice 15 page 231

III- Aldéhydes et cétones. Composés carbonylés.

- 1)- Groupe caractéristique.
- 2)- Nomenclature.
- 3)- Présentation de quelques composés carbonylés.

IV- Les acides carboxyliques.

- 1)- Groupe caractéristique.
- 2)- Nomenclature.
- 3)- Propriétés des acides carboxyliques.

V- Applications :

1)- Exercice 8 :

2)- Exercice 13 :

3)- Exercice 16 :

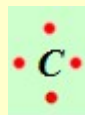
4)- Exercice 17 :

5)- Exercice 23 :

I- Rappels et compléments.

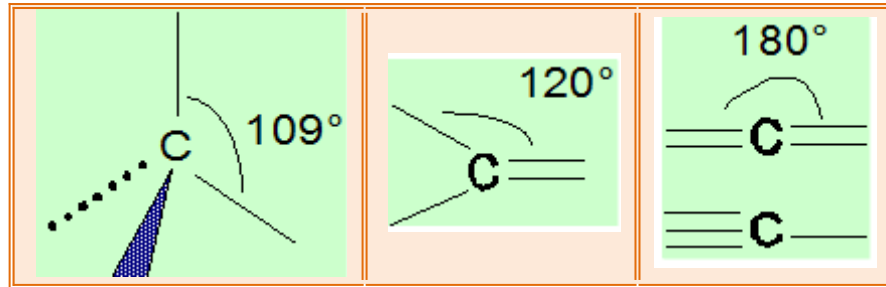
1)- L'atome de carbone.

- Schéma de Lewis :



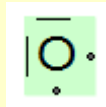
- L'atome de carbone est tétravalent.
- Sa structure géométrique dépend du nombre d'atomes voisins ou de groupes voisins qu'il possède.
- Il peut établir 4 simples liaisons avec 4 atomes voisins : ***Carbone tétragonal.***
- Il peut établir 2 simples liaisons et une double liaison.
- Il possède 3 voisins : ***Carbone trigonal.***
- Il peut établir 2 doubles liaisons ou une simple liaison et une triple liaison.
- Il possède deux voisins.

- Le **carbone** est **digonal**.



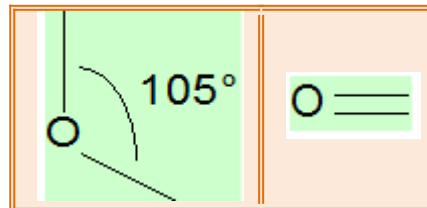
2)- L'atome d'oxygène.

- Schéma de Lewis :



- La valence de l'atome d'oxygène est deux.

- Il peut établir soit deux simples liaisons comme dans la molécule d'eau, soit une double liaison comme dans la molécule de dioxyde de carbone.



II- Les Alcools.

1)- Définition.

- Un alcool est un composé organique dans lequel un groupement hydroxyle – **OH** est fixé sur un atome de carbone tétraédrique.
- La formule générale d'un alcool à chaîne carbonée saturée non cyclique est :
- **$C_nH_{2n+1}OH$ ou $R - OH$,**
- **Remarque :** **R** représente un radical alkyle : — **C_nH_{2n+1}** .

2)- Exemples.

$CH_3 - OH$	$CH_3 - CH_2 - OH$	$ \begin{array}{c} CH_3 - C H - CH_3 \\ \\ OH \end{array} $	$CH_3 - CH = CH - OH$
méthanol	Éthanol	Propan-2-ol	Pas alcool

3)- Nomenclature des alcools. (TP chimie N° 11)

- Le nom de l'alcool à chaîne carbonée saturée dérive du nom de l'alcane de même squelette carboné.
- On remplace le e final par la terminaison ol précédée de l'indice de position du groupe hydroxyle sur la chaîne carbonée principale.
- L'atome de carbone fonctionnel doit avoir le plus petit indice.

4)- Classe des Alcools.

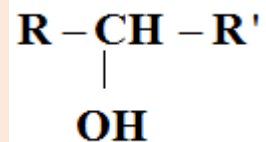
- **Alcool primaire :**
- Un alcool est dit primaire, si le carbone fonctionnel est lié à un ou zéro atome de carbone.

Formule générale	$R - CH_2 - OH$
---------------------	-----------------------------------

- **Alcool secondaire :**

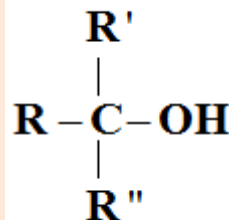
- Un alcool est dit secondaire, si le carbone fonctionnel est lié à 2 atomes de carbone.

Formule générale



- **Alcool tertiaire :** Un alcool est dit tertiaire, si le carbone fonctionnel est lié à 3 atomes de carbone.

Formule
générale



5)- Application :

- Écrire la formule brute commune à tous les alcools ayant 5 atomes de carbone et une chaîne saturée non cyclique.

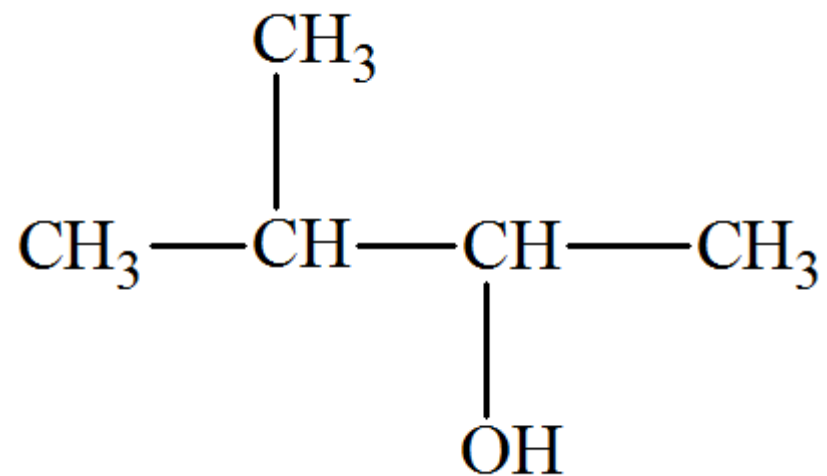
- **C₅H₁₁OH**

- Écrire leur formule semi-développée, les nommer et préciser leur classe.

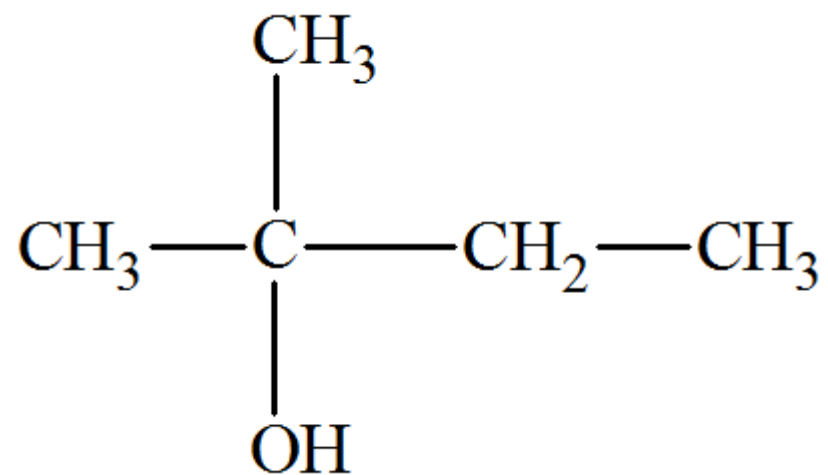
Pentan-1-ol Alcool primaire	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$
3-méthylbutan-1-ol Alcool primaire	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$
2-méthylbutan-1-ol Alcool primaire	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

Pentan-2-ol Alcool secondaire	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{OH} \end{array}$
Pentan-3-ol Alcool secondaire	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$

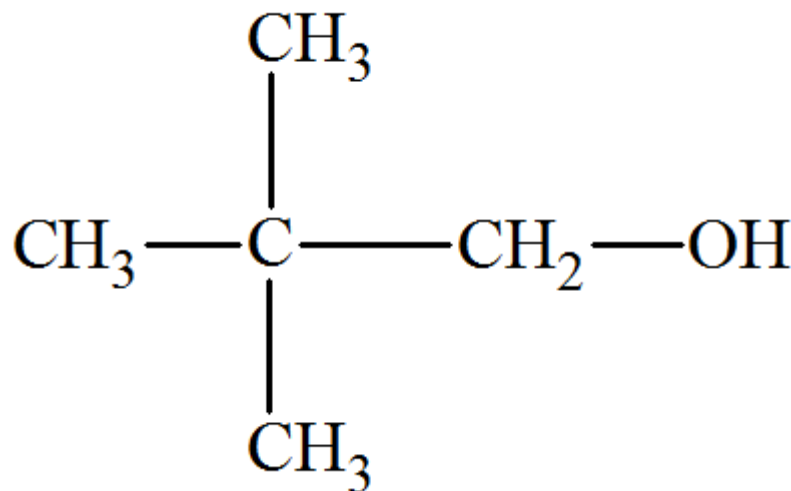
3-méthylbutan-2-ol
Alcool secondaire



3-méthylbutan-2-ol
Alcool tertiaire



2,2-diméthylpropan-1-ol
Alcool primaire



2)- Propriétés physiques des alcools.

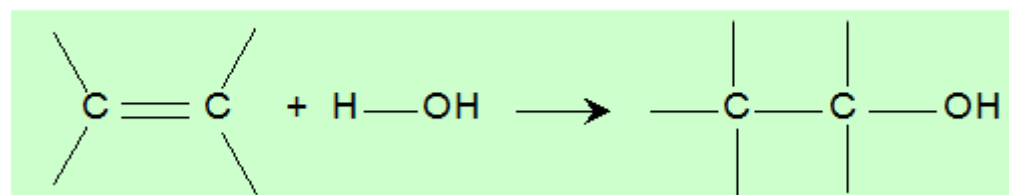
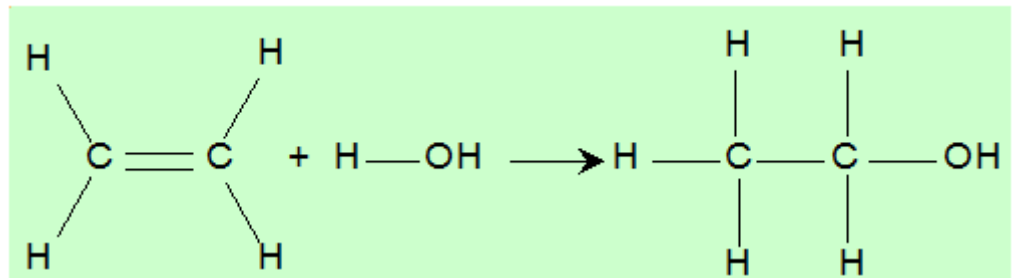
Tous les alcools ont une grande importance industrielle.

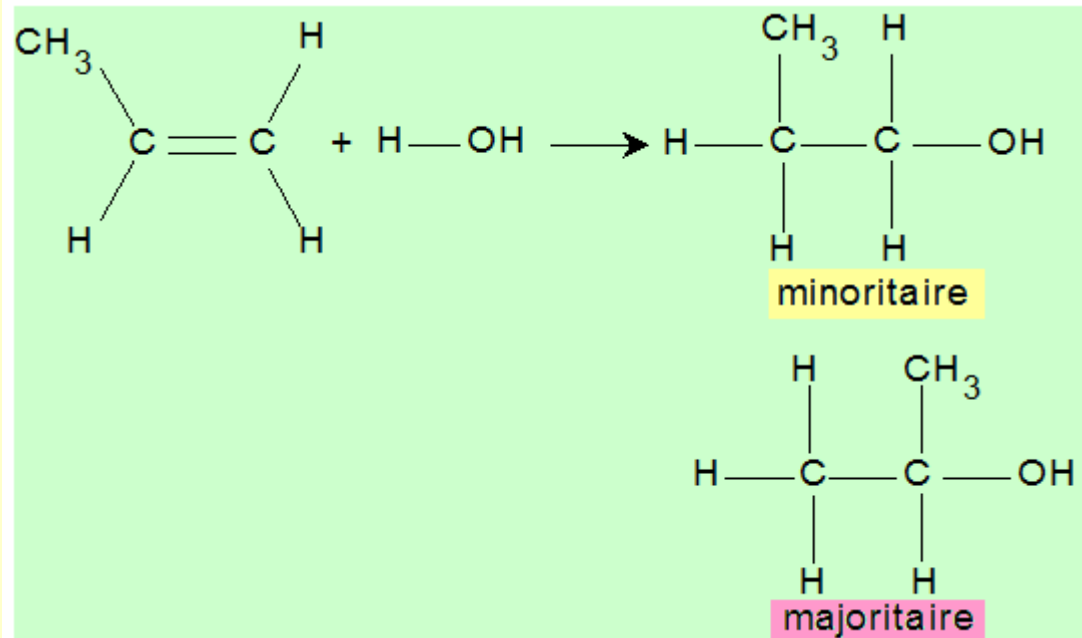
Alcool	méthanol	éthanol	propanol
Température d'ébullition en °C	64,7	78,3	97,2

- Les alcools dont la chaîne carbonée comporte moins de 10 atomes de carbone sont des liquides incolores à la température ordinaire.
- La température d'ébullition des alcools est nettement plus importante que celle des alcanes correspondants.
- Cette particularité est liée à la présence du groupe hydroxyle.
- La plupart des alcools sont miscibles à l'eau en toutes proportions.

- Toutefois cette miscibilité décroît avec la longueur de la chaîne carbonée.
- La molécule d'un alcool possède deux parties :
 - Une partie hydrophobe : la chaîne carbonée
 - Une partie hydrophile : le groupe hydroxyle.
- La miscibilité est liée à l'importance relative de ces deux parties.
- Les deux alcools les plus importants sont :
 - L'**éthanol** (alcool éthylique) que l'on retrouve dans les boissons alcoolisées.
 - Des petites quantités d'éthanol provoquent un état euphorique.
 - Des doses plus importantes dépriment gravement le système nerveux : à consommer avec modération.
 - Le **méthanol** ou alcool de bois que l'on peut retrouver dans les alcools frelatés.
 - Il provoque la cécité et la mort.
 - On utilise les alcools comme solvant en pharmacie, en cosmétologie...

6)- Obtention d'un alcool à partir d'un alcène. Exercice 15 page 231



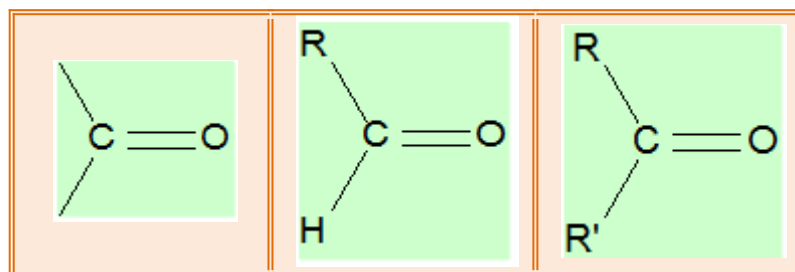


III- Aldéhydes et cétones. Composés carbonylés.

1)- Groupe caractéristique.

- Les aldéhydes et les cétones sont des composés carbonylés.
- Ils possèdent le groupe caractéristique :

Groupe carbonyle	Aldéhydes	Cétones
---------------------	-----------	---------



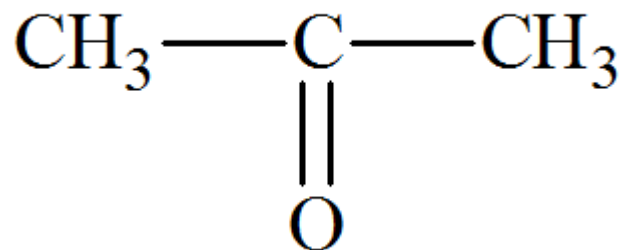
- Le carbone fonctionnel est trigonal.

2)- Nomenclature.

- Le nom d'un **aldéhyde** dérive de celui de l'alcane de même squelette carboné, en remplaçant le **e** final par la terminaison **al**.
- Le carbone fonctionnel est toujours en bout de chaîne et porte le numéro 1.
- Le nom d'une **cétone** dérive de celui de l'alcane de même squelette carboné, en remplaçant le **e** final par la terminaison **one** précédée de la position du groupe carbonyle dans la chaîne principale.
- Le carbone fonctionnel ne peut pas être en bout de chaîne.
- Exemples :

Propanal	$ \begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O} \end{array} $
2-méthylpropanal	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} = \text{O} \end{array} $
Pentan-3-one	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \\ \text{O} \end{array} $

Propanone
(acétone)



3)- Présentation de quelques composés carbonylés.

- Le méthanal : gazeux à la température ordinaire.
- La solution à 37 % dans l'eau, donne le formol qui permet la conservation des spécimens et sert à la fabrication de la bakélite et du formica.
- Éthanal : acétaldéhyde ou aldéhyde acétique a une odeur de pomme ($T_{\text{eb}} = 17^\circ\text{C}$).
- Il sert à la fabrication de l'acide éthanoïque ou acide acétique.
- L'acétone : propanone sert comme solvant (dissolvant pour le rouge à ongle).

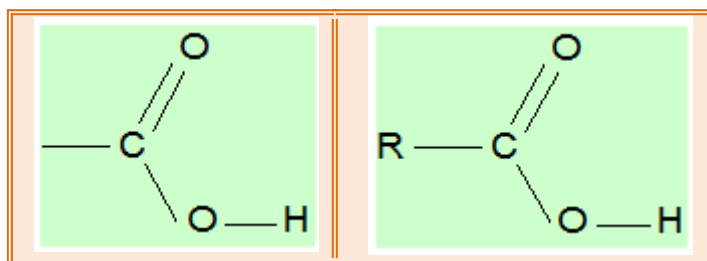
IV- Les acides carboxyliques.

1)- Groupe caractéristique.

Les acides carboxyliques possèdent en commun le groupe caractéristique : **R – COOH**

Groupe carboxyle

Formule générale des
acides carboxyliques.



- Le carbone fonctionnel est trigonal et il est lié à deux atomes d'oxygène.

2)- Nomenclature.

- Le nom de l'acide carboxylique dérive de celui de l'alcane de même squelette carboné en remplaçant le e final par la terminaison **oïque**, le tout étant précédé du mot **acide**.

3)- Propriétés des acides carboxyliques.

- Les acides carboxyliques saturés dont la chaîne carbonée comprend moins de 9 atomes de carbone sont des liquides incolores à l'odeur piquante et désagréable. D'autant plus désagréable que la chaîne carbonée est longue. Ils sont assez solubles dans l'eau grâce au caractère hydrophile du groupe fonctionnel carboxyle.
- Les acides à longue chaîne carbonée sont peu solubles dans l'eau le caractère hydrophobe de la chaîne carbonée devient prépondérant.
- Les solutions aqueuses ont un **pH** < 7, d'où le nom d'acide.
- L'acide méthanoïque (acide formique : formica fourmis), l'acide éthanoïque (acide acétique : acetum : vin aigre)
- Acide butanoïque ou butyrique qui donne au beurre rance son odeur caractéristique.
- L'acide pentanoïque ou valérique (odeur des racines de la valériane du latin valere être fort), Les acides hexanoïque (caproïque), octanoïque (caprylique), décanoïque (caprique) sont responsables de l'odeur insupportable des chèvres.

V- Applications :

1)- Exercice 8 :

8 Alcools

Un alcool à chaîne carbonée saturée contient, en masse, 26,7 % d'oxygène.

- 1) **A2B3** Déterminer sa masse molaire, puis sa formule brute.
- 2) **A2** Écrire toutes les formules semi-développées envisageables pour cet alcool.
- 3) **A1** Le nommer sachant qu'il est secondaire.

2)- Exercice 13 :

13 A2C1 Acide lactique

De formule brute $C_3H_6O_3$, l'acide lactique résulte de la décomposition de sucres tels que le lactose du lait quand il fermente et le glucose du chou quand il se transforme en choucroute. Dans nos muscles, lors d'efforts prolongés, l'accumulation d'acide lactique provoque des crampes.

L'acide lactique contient, outre la fonction acide carboxylique, une autre fonction oxygénée.

- 1) Proposer des formules développées possibles pour ce composé.
- 2) Sachant que le nom systématique de l'acide lactique est : acide 2-hydroxypropanoïque, indiquer quelle est la bonne for-

3)- Exercice 16 :

16 * **A2B3** Identification de composés

Un composé *A* dont la masse molaire est $M_A = 74 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ a été obtenu par addition d'eau sur un alcène linéaire présentant deux *stéréoisomères* *B* et *C*. Écrire la formule des trois corps *A*, *B* et *C*, et les nommer.

Rappel : Deux *stéréoisomères* ne diffèrent que par la disposition de leurs atomes dans l'espace (*cf.* stéréoisomérisation *Z* et *E*, vue en classe de Seconde).

4)- Exercice 17 :

17* Identification d'un alcool

Un alcène présentant deux *stéréoisomères* A et A' conduit, par hydratation, à un seul composé oxygéné B renfermant 21,6 % (en masse) d'oxygène.

1) **C1** Déterminer la formule brute de B . Écrire toutes les formules développées correspondant à cette formule brute.

2) **A2** Une seule de ces formules répond aux diverses données de l'énoncé ; laquelle ? Justifier.

3) **A1** Nommer les stéréoisomères A et A' .

Rappel : stéréoisomère, cf. exercice 16.

5)- Exercice 23 :

23

*** Clou de girofle

L'un des composés organiques oxygénés responsables de l'odeur du clou de girofle a un pourcentage massique en oxygène de 14 %.

La combustion d'une mole de ce corps nécessite 10 mol de dioxygène, et produit du dioxyde de carbone et de l'eau en

