AlloSchool

Physique et Chimie : 1ère Année Bac

Séance 25 (Les groupes caractéristiques en chimie organique)

Professeur : Mr EL GOUFIFA Jihad

Sommaire

I- Groupe caractéristique et carbone fonctionnel

II- Famille des amines

III- Famille des composés halogénés

IV- Famille des alcools

4-1/ Définition

4-2/ Classe des alcools

4-3/ Nomenclature des alcools

V- Famille des composés carbonyles

5-1/ Définition

5-2/ Les aldéhydes

5-3/ Les cétones

5-4/ Caractérisation des composés carbonylés

VI- Famille des acides carboxyliques

6-1/ Définition

6-2/ Nomenclature des acides carboxyliques

6-3/ Caractérisation des acides carboxyliques

VII- Exercices

7-1/ Exercice 1

7-2/ Exercice 2

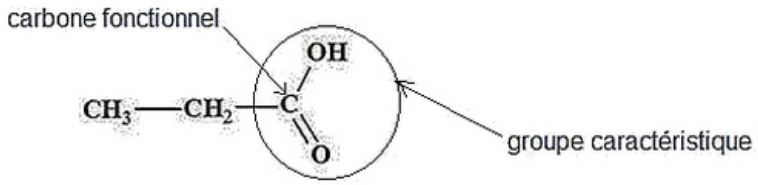
7-3/ Exercice 3

7-4/ Exercice 4

I- Groupe caractéristique et carbone fonctionnel

Un groupe caractéristique est un groupe d'atome qui donne des propriétés spécifiques aux molécules qui le possèdent. On dit que ces molécules possèdent une famille chimique.

Le carbone qui porte le groupe caractéristique s'appelle carbone fonctionnel.

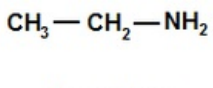


II- Famille des amines

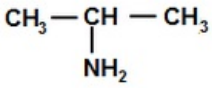
Les amines possèdent le groupe caractéristique amino $-NH_2$, on pourra les noter d'une façon générale $R-NH_2$.

Le nom de l'amine dérive de l'alcane correspondant on remplace le –e terminal par –amine précédé de l'indice de position du carbone fonctionnel dans la chaîne carbonée.

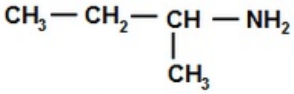
Exemples



éthanamine



propan-2-amine

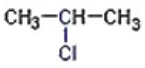


butan-2-amine

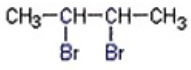
III- Famille des composés halogénés

Les composés halogénés portent un groupe caractéristiques halogéno $-X$: où X un atome de la famille des halogènes (F ; Cl ; Br ; I).

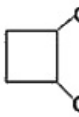
Le nom d'un composé halogéné dérive de l'alcane correspondant. Il est précédé du nom de l'atome d'halogène présent, terminé par le suffixe $-O$ et de l'indice de position du carbone fonctionnel.



2-chloropropane



2,3-dibromobutane



1,2-dichlorocyclobutane

IV- Famille des alcools

4-1/ Définition

Les molécules des alcools comportent le groupe *hydroxyle* $-OH$ lié à la chaîne carbonée.

La formule générale d'un alcool est $R-OH$.

Le carbone lié au groupe caractéristique est nommé carbone fonctionnel.

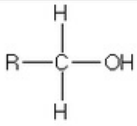
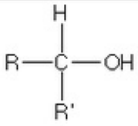
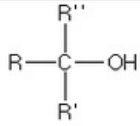
4-2/ Classe des alcools

La classe des alcools est définie par le nombre d'atomes de carbone lié au carbone fonctionnel.

Il y a trois classes d'alcools :

- Alcool primaire : Si le carbone fonctionnel est lié à un atome de carbone ou non lié à aucun atome de carbone.

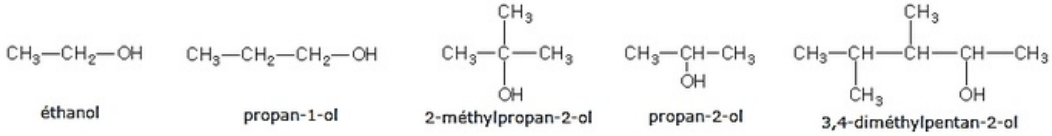
- Alcool secondaire : Si le carbone fonctionnel est lié à deux atomes de carbone.
- Alcool tertiaire : Si le carbone fonctionnel est lié à trois atomes de carbone.

Classe de l'alcool	Alcool primaire	Alcool secondaire	Alcool tertiaire
Formule générale			

4-3/ Nomenclature des alcools

Le nom de l'alcool dérive de l'alcane correspondant.

Le $-e$ terminal est remplacé par $-ol$ précédé du numéro de position du carbone fonctionnel de la chaîne carbonée et qui porte le numéro le plus petit possible.



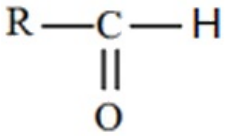
V- Famille des composés carbonyles

5-1/ Définition

Les aldéhydes et les cétones constituent les composés carbonylés. Ils possèdent le groupe carbonyle $C = O$.

5-2/ Les aldéhydes

L'aldéhyde est un composé carbonylé dont le groupe caractéristique se trouve au bout de la chaîne. Leur formule brute est :

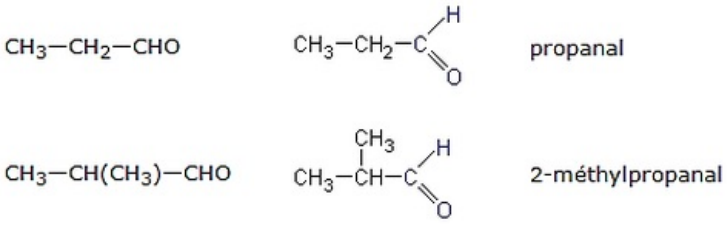


Nomenclature des aldéhydes

Le nom d'un aldéhyde dérive de l'alcane correspondant.

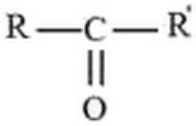
Le $-e$ terminal est remplacé par $-al$.

Exemples



5-3/ Les cétones

Une cétone est un composé carbonylé dont le groupe caractéristique se trouve entre deux atomes de carbone. Sa formule générale est :

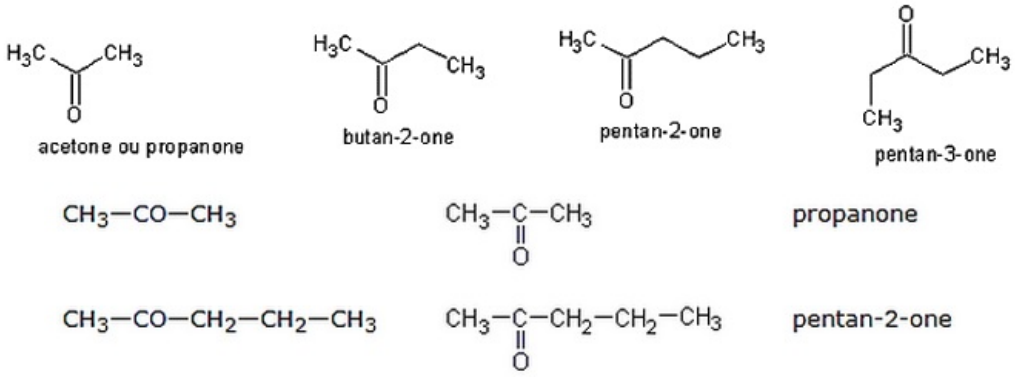


Nomenclature des cétones

Le nom de la cétone dérive du nom de l'alcane correspondant.

Le $-e$ terminal est remplacé par $-one$, précédé du numéro de position du carbone fonctionnel dans la chaîne carbonée.

Exemples



5-4/ Caractérisation des composés carbonylés

Test commun aux aldéhydes et aux cétones

Les composés carbonylés (aldéhydes et cétones) se caractérisent à l'aide de la 2,4-Dinitrophénylhydrazine (DNHP) avec laquelle ils donnent un précipité jaune-orangé.

Tests spécifiques des aldéhydes

- Liqueur de Fehling : Le chauffage modéré d'un mélange contenant de la liqueur de Fehling et un aldéhyde conduit à un précipité rouge brique.5
- Réactif de Tollens (solution de nitrate d'argent ammoniacal) : Le chauffage modéré d'un réactif de Tollens et d'aldéhyde dans une verrerie conduit à la formation d'un miroir d'argent sur les parois de la verrerie.

VI- Famille des acides carboxyliques

6-1/ Définition

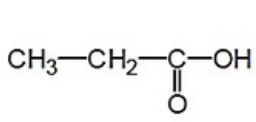
Tous les acides carboxyliques contiennent le groupe caractéristique $carboxyle - COOH$ au bout de la chaîne.

Leur formule générale est $R - COOH$ où R est un radical alkylique.

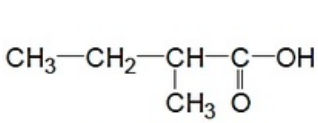
6-2/ Nomenclature des acides carboxyliques

On nomme les acides carboxyliques en ajoutant au nom de l'alcane correspondant le suffixe « oïque », précéder du terme acide.

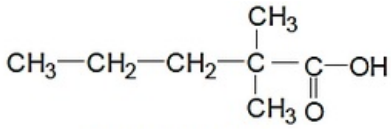
Exemples



acide propanoïque



acide 2-méthylbutanoïque



2,2-diméthylpentanoïque

6-3/ Caractérisation des acides carboxyliques

En présence de l'indicateur coloré (le bleu de bromothymol (BBT)) l'acide carboxylique prend une teinte Jaune.

Les solutions aqueuses des acides carboxyliques sont acides (pH<7).

VII- Exercices

7-1/ Exercice 1

1. Déterminer le groupe caractéristique des molécules suivantes, nommer la famille à qui appartient chaque composé :

$$1\ CH_3 - CHCl - CH_3$$
$$2\ CH_3 - CH_2 - NH_2$$
$$3\ CH_3 - CHOH - CH_3$$
$$4\ CH_3 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3$$
$$5\ CH_3 - CH_2 - CO_2H$$
$$6\ CH_3 - CH_2 - CHO$$

7-2/ Exercice 2

1. Écrire la formule semi-développée des composés suivants :

$$1\ Propanol$$
$$2\ Propan - l - ol$$
$$3\ Propan - 2 - ol$$
$$4\ Acide\ propanoïque$$
$$5\ Propanone$$
$$6\ Propanamine$$

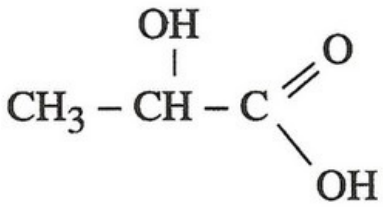
7-3/ Exercice 3

1. Écrire la formule générale d'un alcool saturé à n atomes de carbone. Quelles sont les formules semi-développées possibles et les noms des alcools saturés dont la masse molaire vaut $74g/mol$?
2. Écrire la formule générale de l'acide carboxylique saturé à n atomes de carbone. Quelles sont les formules semi-développées possibles et les noms des acides carboxyliques saturés dont la masse molaire vaut $88g/mol$?

7-4/ Exercice 4

1. Déterminer le groupe caractéristique dans les molécules suivantes :

a) Acide lactique (existe dans le lait) :



b) Putrescine (contenue dans les poissons) :

$$NH_2 - (CH_2)_4 - NH_2$$

c) Caféine (contenue dans le café) :

