

المجموعات المميزة في الكيمياء العضوية

1-مجموعات المركبات العضوية

1-المجموعات المميزة والكربون الوظيفي :

نصنف المركبات العضوية الى مجموعات لها خاصيات كيميائية متشابهة . وتتميز كل مجموعة باحتواء جزيئاتها على نفس المجموعة المميزة *groupe caracteristique* .

نسمي ذرة الكربون التي تحمل المجموعة المميزة أو التي تشكل جزءا من المجموعة المميزة الكربون الوظيفي .

أمثلة :



2-المركبات العضوية الأوكسيجينية :

2-1-الكحولات :

أ-تعريف :

تضم جزيئة الكحولات المجموعة الهيدروكسيلية $-OH$ مرتبطة بالسلسلة الكربونية .
الصيغة الإجمالية العامة للكحولات تكتب $C_nH_{2n+1}OH$ مع C_nH_{2n+1} جذر ألكيلي .

ب-أصناف الكحولات :

يوافق صنف الكحول عدد ذرات الكربون المرتبطة بالكربون الوظيفي ، و يترتب عن ذلك وجود ثلاثة اصناف :

- ❖ كحول أولي : إذا كان الكربون الوظيفي مرتبطا بذرة كربون واحدة أو مرتبط بذرات هيدروجين فقط .
- ❖ كحول ثانوي : إذا كان الكربون الوظيفي مرتبطا بذرتي كربون .
- ❖ كربون ثالثي : إذا كان الكربون الوظيفي مرتبطا بثلاث ذرات كربون .

$R-CH_2-OH$ <u>كحول أولي</u>	$\begin{array}{c} R-CH-OH \\ \\ R' \end{array}$ <u>كحول ثانوي</u>	$\begin{array}{c} R'' \\ \\ R-C-OH \\ \\ R' \end{array}$ <u>كحول ثالثي</u>
-------------------------------------	--	---

ج-تسمية الكحولات :

يسمى الكحول باسم الألكان الذي له نفس الهيكل الكربوني ، مع إضافة المقطع (أول-ol) الى نهاية الاسم مسبقة برقم يدل على رقم الكربون الوظيفي في السلسلة الكربونية الأساسية ويحمل أصغر رقم ممكن .
أمثلة :

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ بوتان-1-أول كحول أولي	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 1,2-ثنائي ميثيل بروبان-1-أول كحول ثانوي	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$ 2-ميثيل بروبان-2-أول كحول ثالثي
--	---	--

2-2-المركبات الهالوجينية :

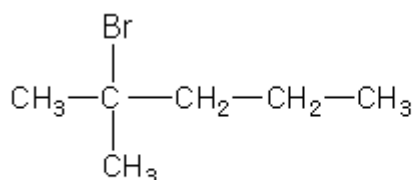
أ-تعريف :

تحتوي المركبات الهالوجينية على المجموعة المميزة هالوجينو ($-X$) حيث X ذرة هالوجين (F, Cl, Br, I) .

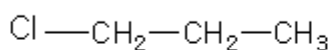
ب- تسمية المركبات الهالوجينية :

يشترك اسم المركب الهالوجيني من اسم الألكان الموافق مسبقا بإحدى المقاطع فلورو ، كلورو ، برومو ، يودو ويكون المقطع مسبقا برقم الكربون الوظيفي .

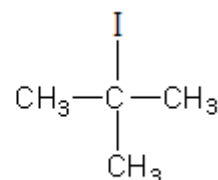
أمثلة :



2-برومو 2-ميثيل بنتان



1-كلورو بروبان



2-يودو 2-ميثيل بروبان

ج-رائز المركبات الهالوجينية :

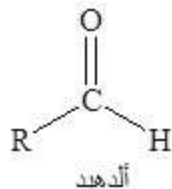
يتم الكشف عن المركبات الهالوجينية باستعمال محلول نترات الفضة الذي يعطي راسبا أبيض يسود تدريجيا عند تعريضه الى الأشعة الطوئية .

2-3-المركبات الكربونيلية :

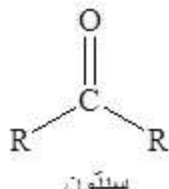
المركبات الكربونيلية تتميز بتوفرها على مجموعة الكربونيل :
وتنقسم الى مجموعتين عضويتين هما الألدهيدات والسيتونات .



مجموعة الكربونيل

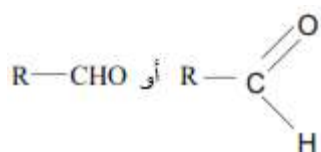


ألدهيد



سيتون

أ-الألدهيدات : *les aldéhydes*

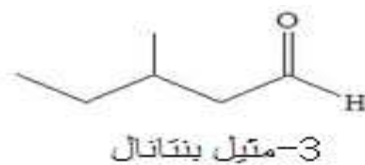
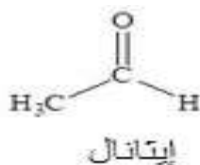
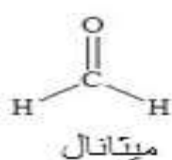


الألدهيد مركب عضوي كربونيلي يرتبط كربونه الوظيفي بذرة هيدروجين ، صيغته العامة :
R : جذر ألكيلي .

تسمية الألدهيدات :

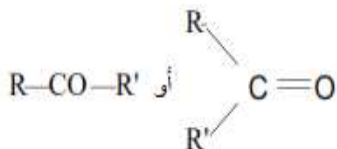
نسمي الألدهيد باسم الالكان الموافق له ، مع إضافة المقطع (ال -al) واعتبار ذرة الكربون أول ذرة عند ترقيم الهيكل الكربوني للألدهيد .

أمثلة :



ب-السيكونات : *Les cétones*

تعريف :

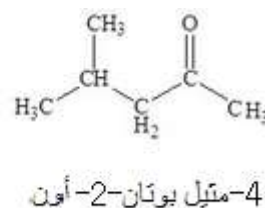
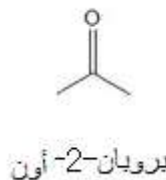


السيكون مركب عضوي كربونيلي يرتبط كربونه الوظيفي بذرتي كربون . صيغته العامة :
حيث R و R' جدران ألكيلان .

تسمية السيكونات :

يسمى السيكون باسم الألكان الموافق له ، مع إضافة المقطع (أون-one) عند نهاية الإسم ماعطائه أصغر رقم ممكن يدل على موضع مجموعة الكربونيل في السلسلة .

أمثلة :



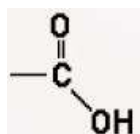
ج-روائز الكشف عن مجموعة الكربونيل :

الرائز *DNPH* (2,4-ثنائي نتروفيل هيدرازين) يعطي راسب أصفر برتقالي يمكن من إبراز وجود المجموعة الكربونيلية .
رائز الالدهيد يعطي راسب أحمر آجوري مع محلول فهلين ومع التسخين .

4-2- الأحماض الكربوكسيلية :

أ- تعريف :

التي تسمى كربوكسيل .



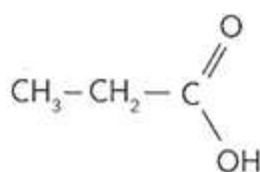
تحتوي الأحماض الكربوكسيلية على المجموعة المميزة

صيغتها العامة هي : $R - COOH$ حيث R جذر ألكيلي

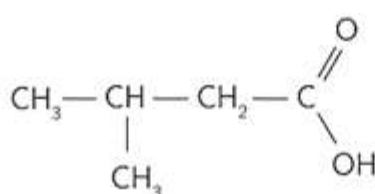
ب- تسمية الأحماض الكربوكسيلية :

لتسمية الحمض الكربوكسيلي نرقم أطول سلسلة كربونية انطلاقا من الكربون الوظيفي . يتم إضافة المقطع (ويك -oïque) الى نهاية الاسم وبدأ الاسم بلفظ حمض .

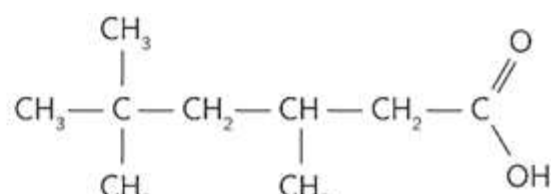
أمثلة :



حمض البروبانويك



حمض 3-مethyl بوتانويك



حمض 5,5,3-ثلاثي ميثيل هكسانويك

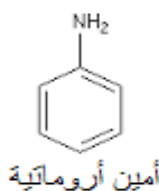
ج- رانز الأحماض الكربوكسيلية :

يعطي الكاشف أزرق البروموتيمول (BBT) لون أصفر مع محاليل الاحماض الكربوكسيلية . مما يبين الميزة الحمضية لهذه المحاليل .

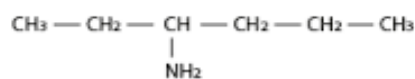
5-2- الأمينات : les amines

أ- تعريف :

الأمينات هي مركبات عضوية أروتيية ، تشتق من جزيئة الأمونياك NH_3 باستبدال ذرة هيدروجين أو أكثر بجذر ألكيلي وتكون عطرية (أروماتية) ، إذا كانت ذرة الأزوت مرتبطة بمجموعة أربلية .



أمين أروماتية



أمين أليفاتية

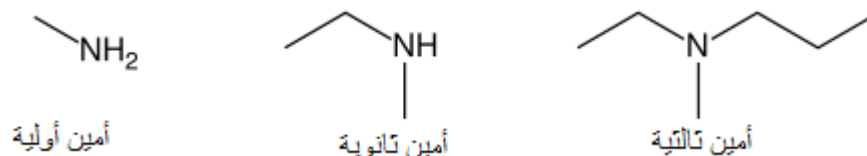
ملحوظة :

المحاليل المائية للأمينات قاعدية $pH > 7$.

ب-أصناف الأمينات :

نميز ثلاثة أصناف من الأمينات وذلك حسب عدد المجموعات الكربونية المرتبطة مباشرة بذرة الأزوت .

- أمين أولية : عندما تكون ذرة الأزوت مرتبطة مباشرة بمجموعة كربونية واحدة.
- أمين ثانوية : عندما تكون ذرة الأزوت مرتبطة مباشرة بمجموعتين كربونيتين .
- أمين ثالثة : عندما تكون ذرة الأزوت مرتبطة مباشرة بثلاث مجموعات كربونية .

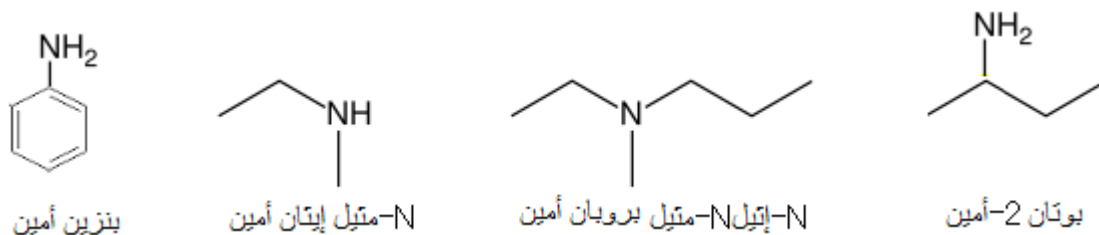


ج-تسمية الأمينات :

يشق اسم الأمين من اسم الألكان الموافق بإضافة (أمين : amine) في نهاية الاسم مسبقا برقم الكربون الوظيفي في السلسلة الكربونية .

تتم تسمية الأمينات الثانوية والثالثية ، باستعمال اسم الأمين المتوفرة على أطول سلسلة من ذرات الكربون ، مع تقديم الحرف *N* أمام الجذور الألكيلية المعوضة لذرة الهيدروجين .

أمثلة :



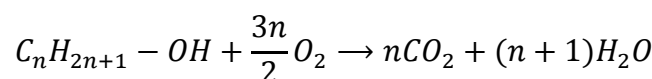
II-تفاعلية الكحولات :

1-أكسدة الكحولات :

1-1-أكسدة الكاملة والأكسدة المعتدلة للكحولات :

الأكسدة الكاملة بواسطة ثنائي الأوكسجين (الإحتراق) :

الأكسدة الكاملة لمادة عضوية بواسطة ثنائي الأوكسجين هو التفاعل الذي تتحول خلاله هذه المادة الى ثنائي أوكسيد الكربون CO_2 والماء نكتب معادلة هذا التفاعل بالمعادلة التالية :

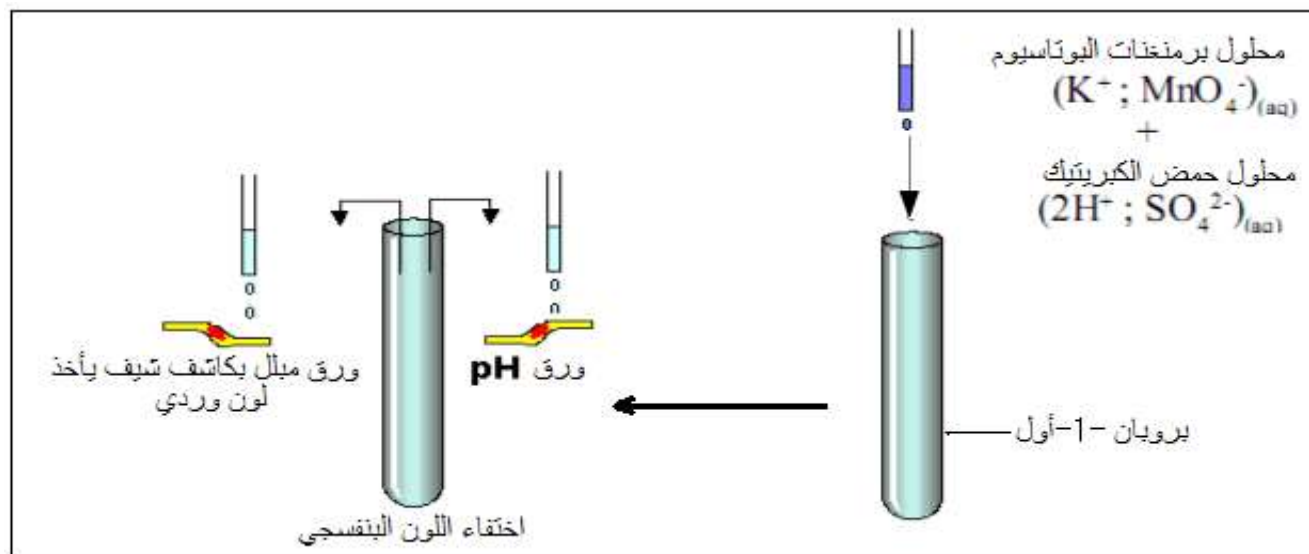


الأكسدة المعتدلة للكحولات في محلول مائي :

الأكسدة المعتدلة هي الأكسدة التي لا تتحطم أثناءه الهيكل الكربوني لجزيئة عضوية ، حيث لا يحدث تكسير للروابط $C - C$ ، في حين تتأكسد ذرة الكربون الوظيفي نتيجة تغيير المجموعة المميزة .

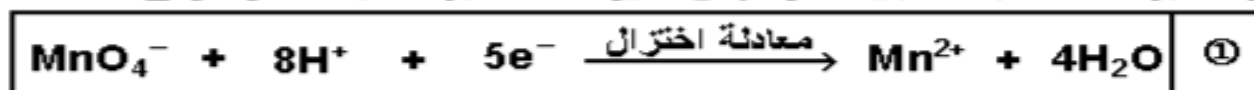
2-1-أكسدة الكحولات الأولية :

تجربة :

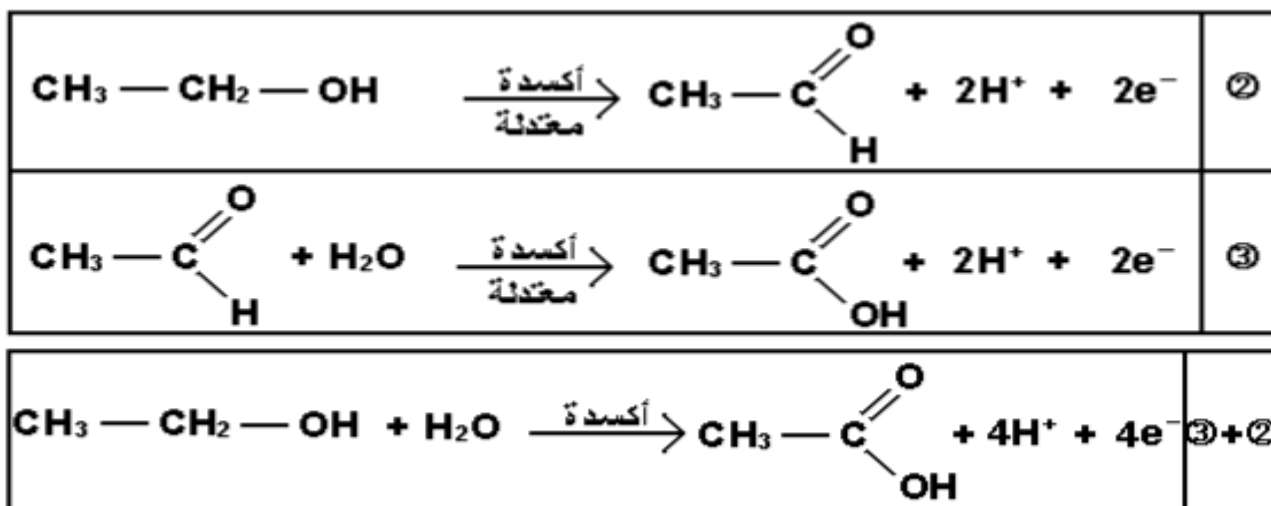


أكسدة الإيثانول :

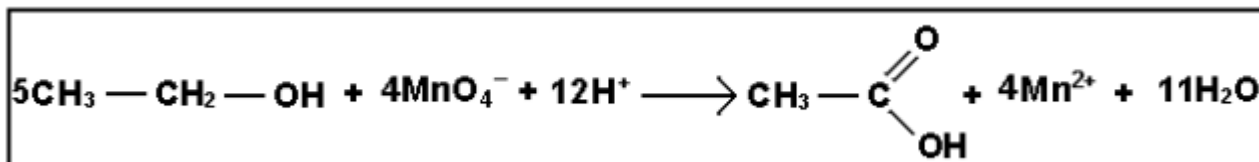
تتحول أيونات البرمنغنات البنفسجية اللون الى أيونات المنغنيز العديمة اللون وفق نصف المعادلة التالية :



يتأكسد الإيثانول على مرحلتين :



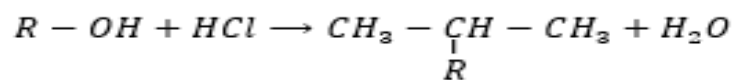
- عند تقريب ورق مبلل بكاشف شيف من الأنبوب ، نلاحظ أنه يأخذ لونا ورديا . مما يدل على وجود ألدهيد بالمحلول : يتعلق الأمر بالإيثانال .
 - يبرز ورق pH وجود حمض كربوكسيلي وهو حمض الإيثانويك .
- معادلة التفاعل نحصل عليها بإضافة المعادلة (1) $\times 4$ و (2) $\times 5$ على المعادلة التالية :



كحول أولي	$\text{R} - \text{CH}_2 - \text{OH} \xrightarrow[\text{مختلة}]{\text{أكسدة}} \text{R} - \text{C} \begin{array}{l} \text{H} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} \xrightarrow{\text{oxydation}} \text{R} - \text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} - \text{H} \end{array}$ ألدهيد حمض كربوكسيلي
كحول ثانوي	$\text{R} - \overset{\text{R}'}{\underset{ }{\text{CH}}} - \text{OH} \xrightarrow[\text{مختلة}]{\text{أكسدة}} \text{R} - \overset{\text{R}'}{\underset{ }{\text{C}}} - \text{O}$ سيتون
كحول ثالثي	$\text{R} - \overset{\text{R}'}{\underset{\text{R}''}{\underset{ }{\text{C}}}} - \text{OH} \longrightarrow \text{لا تطرأ عليه أكسدة}$

2-تفاعل الإستبدال :

يتفاعل كحول مع محلول حمضي HX مركز حيث X هالوجين ($X = Cl, Br, I, F$) لإعطاء مشتق هالوجيني عن طريق تفاعل الإستبدال ، حيث يتم تعويض مجموعة الهيدروكسيل OH - في الكحول بهالوجين X حسب المعادلة :



أمثلة :

