

المجموعات المميزة – التفاعلية

المجموعات المميزة – التفاعلية

I – مجموعات المركبات العضوية :

١ – المجموعة المميزة و الكربون الوظيفي :



تصنف المركبات العضوية إلى مجموعات لها خصائص كيميائية متشابهة ، و تتميز كل مجموعة مركبات عضوية باحتواء جزيئاتها على نفس المجموعة المميزة .

٢ – الأمينات :

أ – تعريف :

تحتوي الأمينات على المجموعة المميزة أمين -NH_2 و التي تدعى أمينو Amino الصيغة العامة للأمينات R-NH_2 (R جذر ألكيلي)

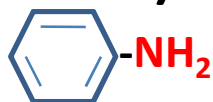
المجموعات المميزة – التفاعلية

ب – تسمية الأمينات :

يشتق اسم الأمين من اسم الألكان الموافق بإضافة المقطع **أمين** في نهاية اسم الألكان مسبقا برقم الكربون الوظيفي في السلسلة الكربونية .

أمثلة :

بنزنأمين (aniline)



بروبان أمين



بروبان-٢ – أمين



للأمينات طبيعة **قاعدية** ، لذا فإنها تعطي لونا أزرق بوجود الكاشف الملون أزرق البروموتيمول .

المجموعات المميزة – التفاعلية

٣ – المركبات الهالوجينية :

أ – تعريف :

تحتوي المركبات الهالوجينية على المجموعة المميزة هالوجينو **X** - التي تسمى **هالوجينو**

halogéno حيث **X** ذرة هالوجين (**F , Cl, Br , I**)

ب – تسمية المركبات الهالوجينية :

يشتق اسم المركب الهالوجيني من اسم الألكان الموافق مسبقا بإحدى المقاطع (فلورو

Fluoro) أو (كلورو Chloro) أو (يودو Iodo) أو (برومو Bromo) و يكون

المقطع مسبقا برقم الكربون الوظيفي .

أمثلة :

كلورو إيتان

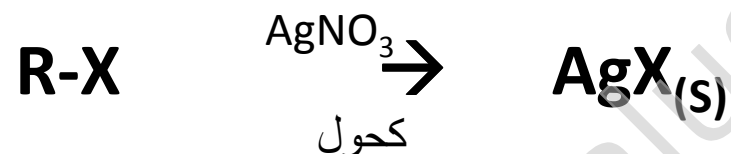
ثنائي كلوروميثان

٢-بروموبروبان



المجموعات المميزة – التفاعلية

يمكن إبراز وجود مركبات هالوجينية بإضافة محلول كحولي لنترات الفضة ، حيث يتكون راسب أبيض (AgCl) أو أبيض مصفر (AgBr) أو أصفر (AgI) وفق المعادلة



٤ - الكحولات :

أ - تعريف :

- تحتوي الكحولات على المجموعة المميزة OH - التي تسمى هيدروكسيل hydroxyle

ب - تسمية الكحولات :

يشترك اسم الكحول من اسم الألكان الموافق الذي له نفس السلسلة الكربونية مع إضافة اللاحق (أول - ol) في نهاية اسم الألكان مسبقا برقم الكربون الوظيفي .

- أمثلة :

إتانول : $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ، ٣-مethyl بوتان-٢ أول $\text{CH}_3\text{-CH(CH}_3\text{)-CH(OH)-CH}_3$

المجموعات المميزة – التفاعلية

٥- المركبات الكربونيلية :

أ (مجموعة الكربونيل :



تسمى المركبات العضوية التي تحتوي على المجموعة المميزة كربونيل المركبات الكربونيلية . و نميز في هذه المركبات الألهيدات و السيتونات .

ب) الألهيدات :

تعريف :

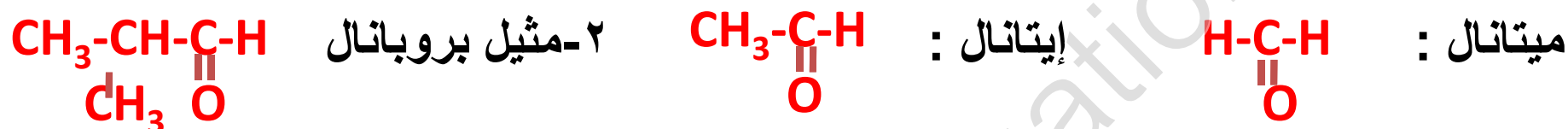
الألهيد مركب كربونيلي يرتبط كربونه الوظيفي بذرة هيدروجين ، صيغته العامة R-CHO

أو $\text{R}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{H}$ حيث R- جذر ألكيلي
تسمية :

نحصل على اسم الألهيد بإضافة المقطع (**ال** ، **al**) في نهاية اسم الألكان الموافق

المجموعات المميزة – التفاعلية

أمثلة :



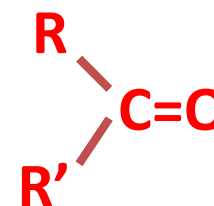
- يتم تمييز الألدهيدات برائز **2,4-DNPH** و هو مشترك بين جميع المركبات الكربونيلية حيث يتكون راسب أصفر برتقالي ، بينما يعتبر كل من كاشف طولينس **Tolens** و كاشف فهلين **Fehling** روائز تميز الألدهيدات عن السيتونات .

ج (السيتونات :

تعريف :

السيتون مركب كربوكسيلي يرتبط كربونه الوظيفي بذرتي كربون ، صيغته العامة :

حيث R و R' جذران ألكيليان



المجموعات المميزة – التفاعلية

تسمية :

نحصل على اسم سيتون بإضافة المقطع (أون، one) في نهاية اسم الألكين الموافق مسبقا برقم الكربون الوظيفي .

أمثلة :

بروبانون : $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$ ٣-مثيل بوتان-٢ أون $\text{CH}_3\text{-CO-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$

-يبرز وجود السيتون برائز **2,4-DNPH** حيث يتكون راسب أصفر ، بينما لا تتفاعل السيتونات مع كاشف فهلين و كاشف طولينس .

-ملحوظة :

تعتبر السيتونات المشبعة متماكبات للألدهيدات المشبعة .

مثلا : $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$: صيغة عامة لكل من بروبانون و بروبانال

المجموعات المميزة – التفاعلية

٦ – الأحماض الكربوكسيلية :

أ (تعريف :

تحتوي الأحماض الكربوكسيلية على المجموعة المميزة COOH - أو $\text{C}=\text{O}$ OH التي تسمى كربوكسيل carboxyle .

صيغتها العامة : RCOOH أو $\text{R}-\text{C}=\text{O}$ OH حيث R جذر ألكيلي .
ب (تسمية الأحماض الكربوكسيلية :

نحصل على اسم حمض كربوكسيلي بإضافة المقطع (أويك ، oïque) إلى نهاية اسم الألكان الموافق مسبقا بكلمة حمض . و تكون المجموعة الكربوكسيلية دائما في طرف السلسلة الكربونية .

- أمثلة :

حمض بنزويك

حمض - ٢ مثيل بوتانويك

حمض الإيتانويك

المجموعات المميزة – التفاعلية

ملحوظة :

يمثل الأيون كربوكسيلات RCOO^- القاعدة المرافقة للحمض الكربوكسيلي RCOOH ، بحيث يشكلان معا مزدوجة حمض-قاعدة .

II – تفاعلية الكحولات :

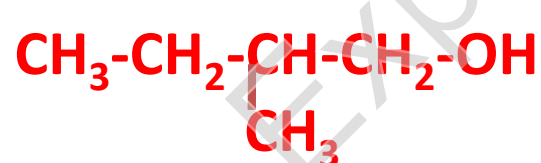
١ – الأصناف الثلاثة للكحولات :

أ (الكحول الأولي :

في الكحول الأولي لا يرتبط الكربون الوظيفي إلا بذرة كربون واحدة على الأكثر .

صيغته العامة : $\text{R-CH}_2\text{-OH}$ أو $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{-OH}$

أمثلة :



٢-مثيل بوتان ١-أول



إيتانول

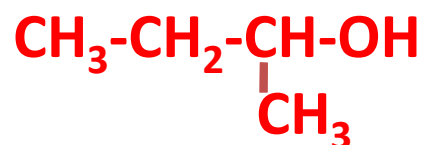
المجموعات المميزة – التفاعلية

ب (الكحول الثانوي :

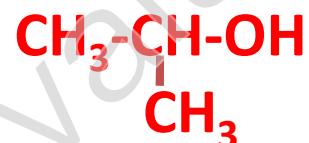
في الكحول الثانوي يرتبط الكربون الوظيفي بذرتي كربون ، صيغته العامة

$$\begin{array}{c} \text{R-CH-OH} \\ | \\ \text{R}' \end{array}$$

 -أمثلة :



بوتان-٢-أول



بروبان-٢-أول

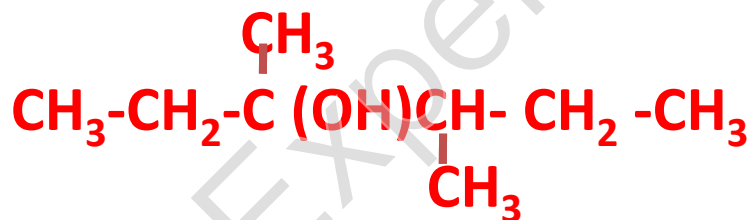
ج (الكحول الثالثي :

في الكحول الثالثي يرتبط الكربون الوظيفي بثلاث ذرات كربون ، صيغته العامة

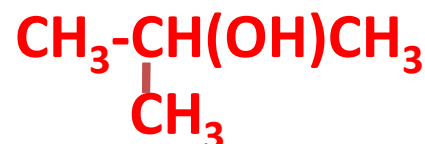
$$\begin{array}{c} \text{R}'' \\ | \\ \text{R-C-OH} \\ | \\ \text{R}' \end{array}$$

 -أمثلة :

٣ ، ٤ ثنائي مثيل هكسان-٣-أول



٢-مثيل بروبان-٢-أول



المجموعات المميزة – التفاعلية

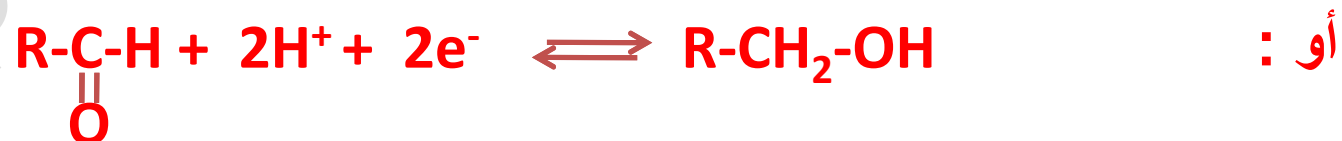
٢ – أكسدة الكحولات

ينتج كل من ثنائي أوكسيد الكربون و الماء عن الاحتراق الكامل للكحولات في ثنائي الأوكسجين ، و يتغير الهيكل الكربوني لجزيئة الكحول بسبب كسر الرابطة C-C و نتحدث عن أكسدة تخريرية أو كاملة .

أ (الأكسدة المعتدلة لكحول أولي :

-الحالة الأولى : استعمال مؤكسد بكمية ناقصة (بتفريط)

عند أكسدة كحول أولي باستعمال كمية ناقصة للمؤكسد فإنه يتحول إلى **ألدهيد** و تكون المزدوجة مؤكسد-مختزل المرتبطة بالكحول و المشاركة في هذا التفاعل هي :



المجموعات المميزة – التفاعلية

مثال : النشاط ٢ المناولة ١ ص ١٢١

تمت أكسدة البوتان - ١ - أول في وسط حمضي باستعمال كمية ناقصة لأيونات البرمنغنات

MnO_4^- التي تلعب دور المؤكسد فأدى ذلك إلى تكون البوتانال $\text{C}_3\text{H}_7\text{-CHO}$

معادلة التفاعل : $5(\text{C}_3\text{H}_7\text{-CH}_2\text{OH} \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_7\text{CHO} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-)$



المجموعات المميزة – التفاعلية

الحالة الثانية : استعمال مؤكسد بكمية زائدة (بإفراط)

عند أكسدة كحول أولي باستعمال كمية زائدة للمؤكسد فإنه يتحول إلى حمض كربوكسيلي ، وتكون المزدوجة مؤكسد-مختزل $\text{RCOOH/RCH}_2\text{OH}$ هي المرتبطة بالكحول و المشاركة

في هذا التفاعل . $\text{RCOOH} + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{RCH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$

مثال : النشاط ٢ المناولة ٢ ص ١٢١

تمت أكسدة البوتان-١-أول في وسط حمضي باستعمال كمية زائدة للأيونات MnO_4^- التي

تلعب دور المؤكسد فأدى ذلك إلى تكون حمض البوتانويك $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$

معادلة التفاعل : $5(\text{C}_3\text{H}_7\text{-CH}_2\text{OH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-)$

$4 (\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O})$

$5\text{C}_3\text{H}_7\text{CH}_2\text{OH} + 4\text{MnO}_4^- + 12\text{H}^+ \longrightarrow 4\text{Mn}^{2+} + 5\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} + 11\text{H}_2\text{O}$

المجموعات المميزة – التفاعلية

ملحوظة :

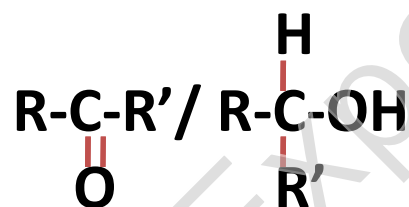
يمكن أن نعتبر أن تحول كحول أولي إلى حمض كربوكسيلي يتم وفق مرحلتين هي :

كحول أولي $\leftarrow$ -- ألدريد $\leftarrow$ -- حمض كربوكسيلي

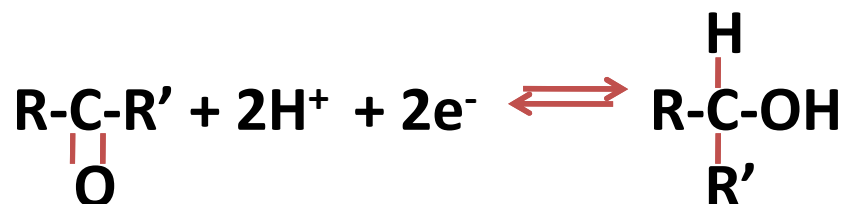


ب) الأكسدة المعتدلة لكحول ثانوي :

تؤدي الأكسدة المعتدلة لكحول ثانوي إلى تحوله إلى سيتون ، وتكون المزدوجة مؤكسد-



مختزل المرتبطة بالكحول و المشاركة في هذا التفاعل هي :



المجموعات المميزة – التفاعلية

مثال : نشاط ٢ ص ١٢١

تمت أكسدة البوتان-٢-أول إلى بوتانول

في حالة استعمال الأيونات MnO_4^- بإفراط أو بتفريط نحصل على المعادلة التالية :



- لا يتفاعل البوتانول مع برمنغنات البوتاسيوم و بالتالي لا يتأكسد البوتانول .

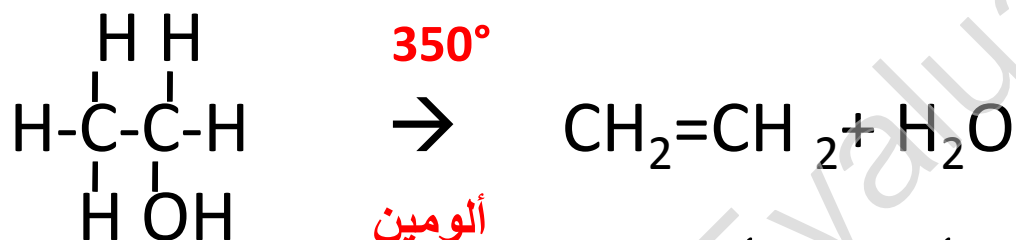
ملحوظة :

الكحولات الثالثية غير قابلة للتأكسد بطريقة معتدلة .

المجموعات المميزة – التفاعلية

٢ - ٣ - إزالة الماء من الكحولات :

يمكن إزالة الماء من الكحولات بالتسخين بوجود حفاز مثل الألومين Al_2O_3



اختفاء لون ماء البروم يدل على أن الناتج ألكينا

٢ - ٤ - تفاعلات الاستبدال :

-خلال تفاعل **الاستبدال** تعوض ذرة (أو مجموعة ذرات) بذرة أخرى (أو بمجموعة أخرى

من الذرات) مثلاً يمكن استبدال المجموعة المميزة OH - بالمجموعة المميزة X -

فنحصل على مركب هالوجيني .

-مثال : تأثير الحمض الهالوجيني HX على كحول R-OH



كما يمكن أن يحدث التحول العكسي حيث يؤثر محلول قاعدي على مركب هالوجيني



-تؤدي تفاعلات مثل تفاعلات الاستبدال أو تفاعلات الأكسدة المعتدلة للكحولات إلى تغير المجموعة المميزة دون المساس بالسلسلة الكربونية للمركب العضوي فنقول أن هناك ترميم وظيفي .

٣ - مردود التصنيع :

لا نصل في الغالب أثناء التصنيع إلى التقدم الأقصى للتفاعل نظرا لفقدان كميات من المواد التي تدخل في التفاعل ، لذا ، نلجأ لما يسمى مردود التصنيع .

مردود التصنيع :

هو خارج قسمة كمية مادة الناتج المحصل عليه تجريبيا على كمية المادة المنتظرة نظريا حيث $n_{théo} = n_{exp} / r$. ينحصر مردود التصنيع بين ٠ و ١

- تمرين تطبيقي : ص ١٢٨

المجموعات المميزة – التفاعلية

٤ – تطبيقات الترميم الوظيفي في الصناعة :

تستعمل في المجال الصناعي عدة طرق لتحويل المجموعات المميزة من أجل تصنيع مجموعة من المركبات العضوية ، حيث يتطلب كل تصنيع ظروفًا تجريبية خاصة تتعلق بدرجة الحرارة و الضغط و استعمال حفاز .

- **الميثانول** من أهم المركبات في الكيمياء الصناعية ، يصنع انطلاقًا من CO و H_2 بوجود حفاز ، يستعمل هذا الكحول الأولي مادة أولية لتصنيع مركبات عضوية أخرى.

