الكيمياء العامة النظري

المرحلة الاولى / قسم علوم الحياة

أستاذ المادة

أ.م.د.نفيسه جبار كاظم أ.م.زهراء عادل محمود

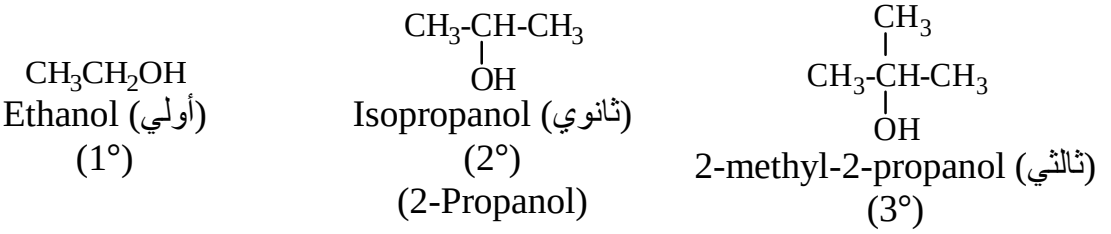
2023/2024

المحاضرة الخامسة

الكيمياء العضوية

الكحولات Alcohols

الكحولات: هي مركبات عضوية تحتوي جزيئاتها على مجموعة وظيفية هي مجموعة الهيدروكسيل (OH) وصيغتها العامة $C_nH_{2n+1}OH$ او ROH حيث تمثل R مجموعة الكيلية تصنف الكحولات الى كحولات اولية وثانوية وثالثية كما موضح بالامثلة التالية:



تسمية الكحولات Nomenclature of alcohols

يتم تسمية الكحولات باضافة كلمة الكحول الى اسم المجموعة الالكيلية المرتبطة بمجموعة الهيدروكسيل، فمثلاً (تسمية قديمة)

اما التسمية حسب نظام IUPAC فيكون باختيار اطول سلسلة كاربونية تحمل احدى ذراتها مجموعة الهيدروكسيل، حيث يشتق اسم الكحول من اسم سلسلة الهيدروكاربون المقابل مع استبدال حرف (e) بالمقطع (-ol) كما موضح بالامثلة التالية:

هناك مركبات كحولية لها اكثر من مجموعة OH تسمى الكلايكولات والتي لها مجموعتان OH(diols) مثل:

جدول رقم (١) بعض الكحولات المختارة

Structural Formula	IUPAC name	Name
CH_3OH	Methanol	الكحول المثيلي
CH_3CH_2OH	Ethanol	الكحول الاثيلي
$CH_3CH_2CH_2OH$	1-propanol	الكحول البروبيل الاعتيادي
$CH_3CHOH\ CH_3$	2-propanol	الكحول الايزو بروبيلي
$CH_3CH_2CHOH\ CH_3$	2-Butanol	الكحول البيوتيلي الثانوي
$(CH_3)_3COH$	2-methy-2-propanol	الكحول البيوتيلي الثالثي
$C_6H_5CH_2OH$	Phenyl methanol	الكحول البنزيلي

تحضير الكحولات مختبريا

A) تحضير الكحولات باضافة الماء الى الالكينات

ان الاضافة تخضع لقاعدة ماركونيكوف وبوجود عامل مساعد حامضي

$$CH_2=CH_2+HOH \xrightarrow{H^+} H-\underset{H}{\overset{H}{C}}-\underset{OH}{\overset{H}{C}}-H$$

س/ حضري 1-propanol من H_2O + propene وبوجود عامل مساعد حامضي

B) تحضير الكحولات من التحلل المائي لهاليدات الالكيل

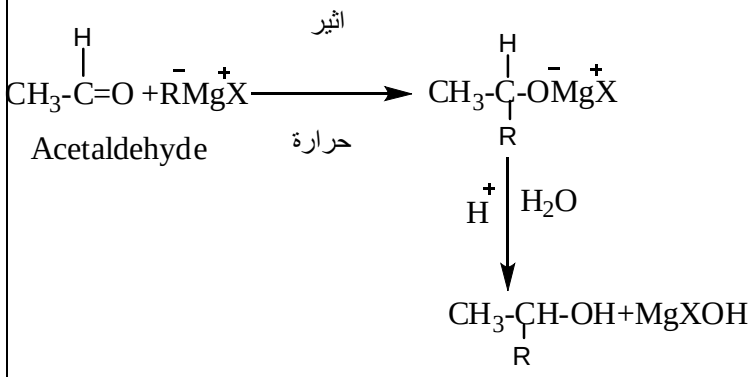
تتحلل هاليدات الالكيل مائياً فتعطي الكحولالمقابل.ان هذا التفاعل مناسب لتحضير الكحولات الاولية والثانوية والثالثية كما موضح بالامثلة:

$$\underset{\text{Ethylbromide}}{CH_3\text{-}CH_2\text{-}Br} + OH \xrightarrow{H_2O} \underset{\text{Ethanol}}{CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH} + Br^-$$

$$\underset{\text{2-bromo-2-methyl propane}}{CH_3\text{-}\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}\text{-}Br} + H_2O \longrightarrow \underset{\text{2-methyl-2-propanol}}{CH_3\text{-}\overset{CH_3}{\overset{|}{C}}\text{-}OH} + Br^-$$

C) تحضير الكحولات من تفاعلات كرينيارد

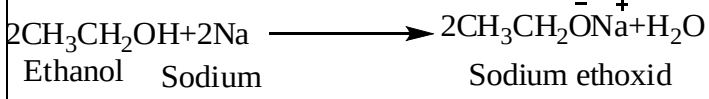
يمكن تحضير الكحولات من تفاعلات مركبات الكاربونيل (الالديهايدات و الكينونات) مع كواشف كرينيارد R^-Mg^+X ومن ثم تحلل الناتج مائياً بوجود حامض.



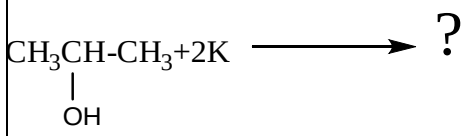
تفاعلات الكحولاتsReaction of alcohol

ان تفاعلات الكحولات تشمل بصورة كسر الاصرة O-H او الاصرة C-OH.

١. التفاعل مع الفلزات الفعالة

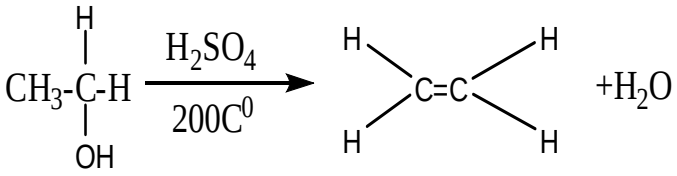


سؤال: اكملي التفاعل التالي؟



2. ازالة الماء من الكحولات وتحويلها الى الالكينات

يمكن حذف الماء من الكحولات وتحويلها الى الكينات بوجود عامل مساعد قوي مثلH_2SO_4 او H_3PO_4مع تسخين الى درجة 1200C° او بامرارها على Al_2O_3 في درجة حرارة اعلى.



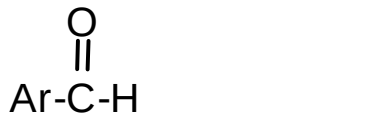
الالديهايدات والكيتونات Aldehydes and Ketones

تمثل الالديهايدات والكيتونات مركبات الكاربونيل. حيث تكون المجموعة الوظيفية هي مجموعة الكاربونيل **(C=O)**.

١. **الالديهايد:** تمتاز الالديهايدات باحتوائها على ذرة هيدروجين مرتبطة بالكاربون لمجموعة الكاربونيل $-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ وتدعى هذه المجموعة بالمجموعة الالديهايدية وتكون طرفية وصيغتها العامة هي:-

R: مجموعة الكيلية

الديهايد اليفاني



Ar: مجموعة اريلية

الديهايد اروماتي

٢. **الكيتونات**: تحتوي على مجموعة كاربونيل تقع في اي موقع من الجزيئة ماعدا الطرفية وصيغتها العامة هي:

حيث تمثل R: مجموعة الكيلية ، Ar : مجموعة ايلية

تسمية الالديهايدات والكيتونات

يسمى الالديهايدات باستعمال الحامض الكاربوكسيلي المقابل باستبدال المقطع الاخير من اسم الحامض (ic) واستبدالها بكلمة الديهايد كما موضح بالامثلة التالية:

1) $H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-OH$ Formic acid

$H-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ Formaldehyde

2) CH_3-COOH Acetic acid

$CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ Acetaldehyde

3) $CH_3-CH-COOH$ Propanoic acid

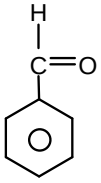
$CH_3-CH_2-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H$ propanaldehyde

اما حسب النظام العام فان اسم الديهايد يشتق من اسم الالكان الاصلي باضافة المقطع al للدلالة على الالديهايد.

Ethanol

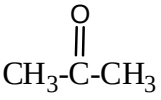
Butanal

Propanal

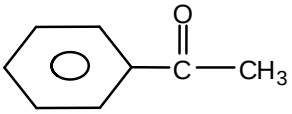


Benzaldehyde

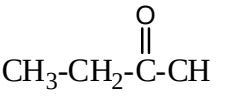
اما بالنسبة الى الكيتونات فأن الاسم الاعتيادي يكون بتسمية المجموعات المتصلة لمجموعة الكاربونيلية ثم اضافة كلمة كيتون كما في الامثلة:



Dimethyl ketone
(Aceton)

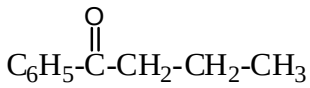


phenyl methyl ketone
(Acetophenone)

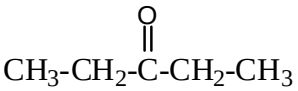


Ethyl methyl ketone
(Butanone)

اما حسب نظام التسمية فيتم تسمية الكيتون باستعمال اسم الالكان الاصلي واضافة المقطع (one) الى نهاية اسم الالكان، واذا كان للكيتون اكثر من اربع ذرات كاربون فترقم ذرات الكاربون كما في الامثلة التالية:

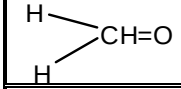
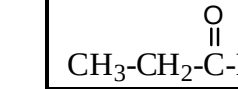


1-phenyl - 1 -Butanone

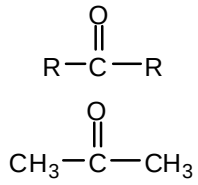


3-Pentanone

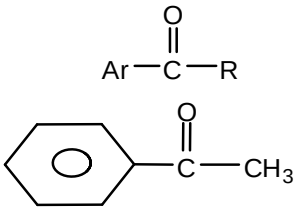
يوضع الجدول التالي بعض مركبات الالديهايدات والكيتونات

الصيغة التركيبية	الاسم الدولي	الاسم الشائع
	Methanol	Formaldehyde
	Propanal	Propanaldehyde
$(CH_3)_2-C=O$	Aceton	Dimethyl ketone
$(C_6H_5)_2-C=O$	Diphenylmethanone	Benzophenone

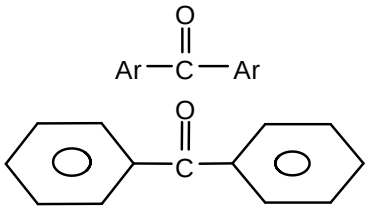
تراكيب الكيتونات



Aceton



Acetophenone

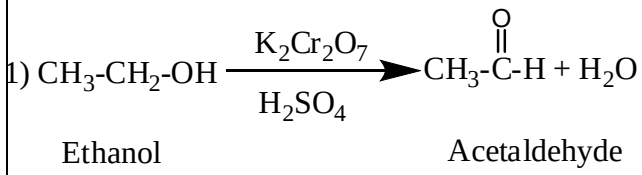


Benzophenone

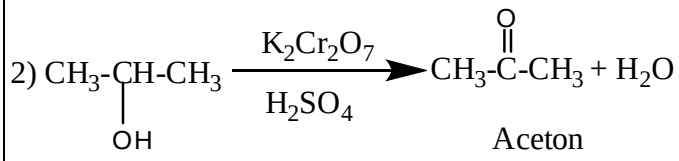
تحضير الالديهايدات والكيتونات

١. اكسدة الكحولات Oxidation of alcohols

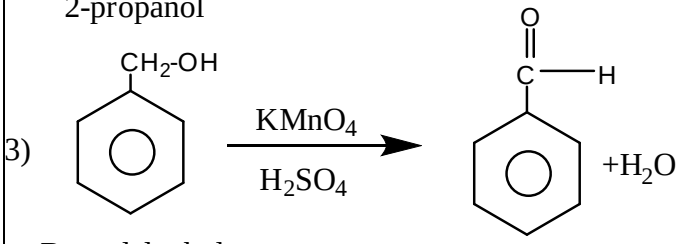
يتم تحضير الالديهايدات والكيتونات من اكسدة الكحولات الاولية والثانوية بواسطة محلول محمض لدايكرومات او برمنغنات البوتاسيوم



Ethanol — Acetaldehyde



2-propanol — Aceton

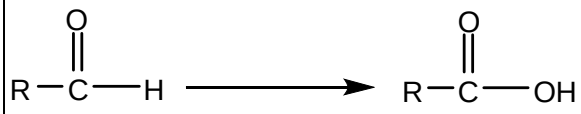


Benzylalcohole
Phenylmethanol — Benzaldehyde

تفاعلات الالديهايدات والكيتونات

١. الأكسدة

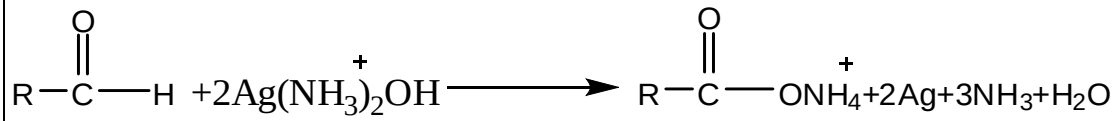
تتأكسد الالديهايدات بسهولة بجميع العوامل المؤكسدة حتى الهواء الى حامض كاربوكسيلي



اما اكسدة اصرة كاربون- كاربون للكيتون فتكون اصعب من اكسدة الاصرة كاربون- هيدروجين. لذا الكيتونات لاتتأكسد بسهولة. يتم التميز بين الالديهايدات والكيتونات من خلال تفاعلها مع كاشف تولن (نترات الفضة الامونياكي) والذي يحضر من ذوبان نترات الفضة في زيادة من هيدروكسيد الامونيوم.

$$AgNO_3+3NH_4OH \longrightarrow Ag(NH_3)_2OH+NH_4NO_3+2H_2O$$

ان تفاعل كاشف تولن مع الالديهايدات ينتج الفضة الحرة التي تلتصق بالجدران الداخلية لانبوبة التفاعل لتكون المرآة الفضية.

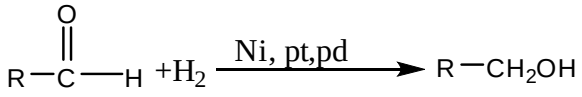


في اختبار اخر يستعمل ايون النحاسيك (II) كعامل مؤكسد في محلول فهلنك بوجود ملح

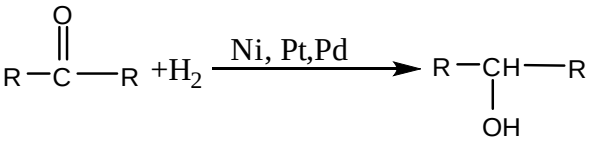
٢. الاختزال Reduction

الاختزال الى الكحولات Reduction to alcohols

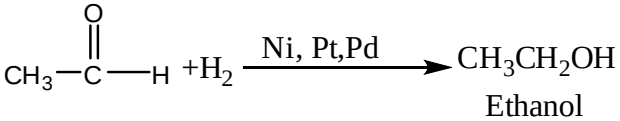
تختزل الالديهايدات الى كحولات اولية بينما تختزل الكيتونات الى كحولات ثانوية. حيث يكون الاختزال باضافة الهيدروجين الى مجموعة الكاربونيل بوجود عامل محفز.



كحول اولي



كحول ثانوي



Ethanol

Acetophenoe

α-Phenyl ethyl alcohol
1-Phenyl ethanol