كلية العلوم

القسم : **الكيمياء**

السنة : **الثانية**

المادة : الكيمياء العضوية٢

المحاضرة : الثانية/عملي/

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر(What's app-Telegram)على الرقم 0931497960

الكحولات والفينولات

أولاً- الكحولات:

الكحولات : هي مركبات عضوية تتميز بوجود مجموعة الهدروكسيل OH– في جزيئاتها ولها الصيغة العامة R-OH .

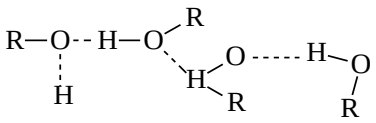
<u>الخصائص الفيزيائية للكحولات:</u>

-مواد متعادلة عديمة اللون.

-الكحولات الأولى خفيفة تمتزج بالماء امتزاجاً تاماً، أما الكحولات المتوسطة فهي سوائل زيتية، والكحولات العالية مواد صلبة ذات قوام شمعي.

-يزداد ذوبان الكحولات في الماء وترتفع درجة غليانها بزيادة عدد مجموعات الهيدروكسيل.

-درجات غليان الكحولات مرتفعة مقارنة بدرجات غليان الألكانات المقابلة لها وذلك بسبب تشكيل روابط هيدروجينية بين جزيئاتها.



-تزداد درجة الغليان بزيادة الوزن الجزيئي وتقل بزيادة التفرع.

$CH_3CH_2CH_2OH$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2OH$	$CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2CH_2OH$
بروبانول	بنتانول	هبتانول
97 C°	138 C°	176 C°

ازدياد درجة الغليان بازدياد الوزن الجزيئي

$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$	CH_3CHCH_2OH (CH3 على C2)	$H_3C-C(CH_3)_2-OH$
بوتانول	ايزوبوتانول	ثالثي بوتيل الكحول
118 C°	108 C°	83 C°

انخفاض درجة الغليان بازدياد التفرع

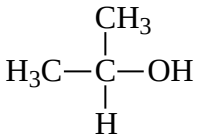
تصنيف الكحولات :

أ-التصنيف وفق ذرة الكربون المرتبطة بمجموعة الهيدروكسيل:

1-كحولات أولية : وهي التي تتصل فيها مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون أولية وصيغتها العامة RCH2OH .

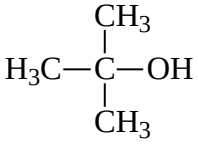
ميتانول ايتانول

2- كحولات ثانوية :هي التي تتصل فيها مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون ثانوية وصيغتها العامة R2CHOH .



كحول ايزوبروبيلي(2-بروبانول)

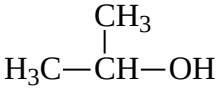
3- كحولات ثالثية: وهي التي تتصل فيها مجموعة الهيدروكسيل بذرة كربون ثالثية وصيغتها العامة R3COH .



(ثالثي بوتيل الكحول) 2-متيل -2- بروبانول

ب- التصنيف وفق عدد مجموعات الهيدروكسيل الموجودة في المركب:

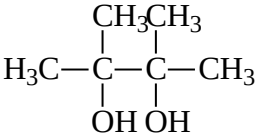
1-كحولات أحادية الوظيفة الهيدروكسيلية:

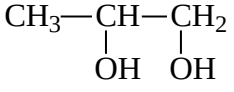


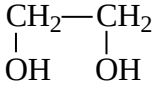
CH_3OH

ايزو بروبيل الكحول ميتانول

2-كحولات ثنائية الوظيفة الهيدروكسيلية: وتعرف بالاسم الشائع غليكول ونظاميا ديول.



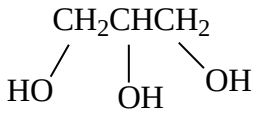




3,2- ثنائي متيل بوتان-2,3- ديول (بيناكول) بروبيلين غليكول (2,1-بروبان ديول) ايتلين غليكول (2,1- ايتان ديول)

3-كحولات ثلاثية الوظيفة الهيدروكسيلية: وتسمى ب التريولات Triols .

أهم هذه المركبات مركب الغليسيرين(الغليسيرول)، وهو عبارة عن مشتق للبروبان استبدلت فيه ثلاث ذرات هيدروجين بثلاث زمر هيدروكسيل.



3,2,1-بروبان تريول

4-كحولات متعددة الوظيفة الهيدروكسيلية: مثل: السكريات

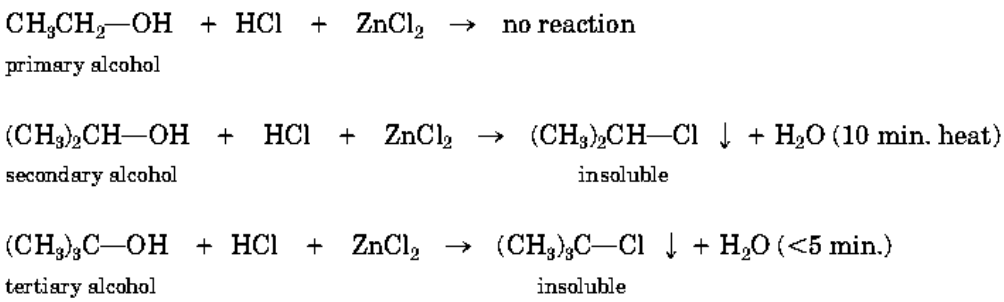
$C_6H_8(OH)_6$ سوربيتول

الخصائص الكيمائية للكحولات:

1-تفاعل لوكاس :

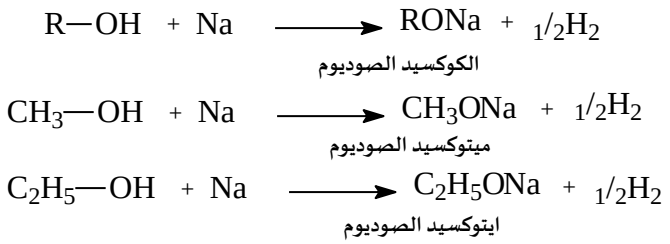
يستخدم هذا التفاعل للتمييز بين الكحولات الأولية والثانوية والثالثية وذلك وفقاً للسرعة التي يتكون فيها كلوريد الأكيل. حيث لايعطي الكحول الأولي عكارة بيضاء لأنه لايحدث تفاعل، بينما يعطي الكحول الثانوي عكارة بيضاء بعد التسخين لمدة 5 دقائق، ويعطي الكحول الثالثي عكارة بيضاء في الحال.

ويتم ذلك على النحو التالي:



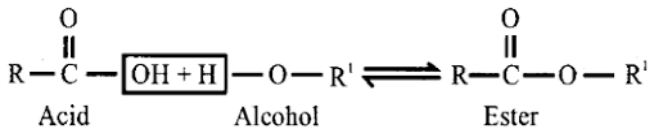
2-التفاعل مع المعادن القلوية :

تتفاعل الكحولات مع المعادن القلوية مثل K,Na حيث يتشكل غاز الهدروجين وتنتج مركبات تسمى الكوكسيدات.



3-تفاعل الأسترة :

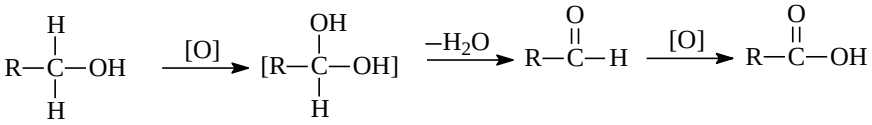
تتفاعل الكحولات مع الحموض الكربوكسيلية ومشتقاتها لتعطي الاسترات الموافقة والماء، ويسمى هذا التفاعل تفاعل الأسترة، ويتم بوجود حمض الكبريت المركز الذي يعمل على نزع الماء ومنع حدوث التفاعل العكسي.

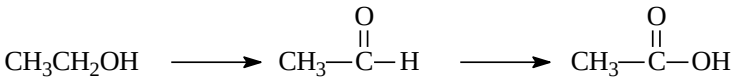


4-تفاعل الاكسدة:

تتأكسد الكحولات بالعوامل المؤكسد مثل ثنائي كرومات البوتاسيوم أو برمنغنات البوتاسيوم لتعطي الدهيدات أو الكيتونات أو حموض كربوكسيلية و يتوقف نوع المركب الناتج على نوع الكحول أولي أم ثانوي أم ثالثي كما يلي :

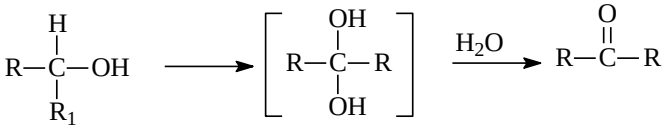
أ-الكحولات الأولية: تتأكسد على مرحلتين حيث تعطي ألدهيدات أولا ثم تتأكسد الى الحمض الكربوكسيلي.

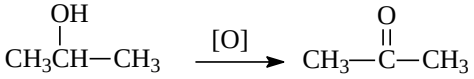




ايتانول اسيت الدهيد حمض الخل

ب-الكحولات الثانوية: تتأكسد لتعطي كيتونات فقط بسبب وجود ذرة هيدروجين واحدة فقط مرتبطة بذرة كربون.





2- بروبانول اسيتون

ج-الكحولات الثالثية : لاتتأكسد تحت الظروف لعادية لعدم وجود ذرة هيدروجين مرتبطة بالكربون وفي شروط خاصة ينزع الماء من الكحول لإعطاء الكين الذي يتأكسد إلى أنواع مختلفة حسب المؤكسد المستخدم .

الاختبارات:

1- اختبار لوكاس :

الكحولات المدروسة : ايتانول، ايزو بروبانول، ثالثي بوتيل الكحول.

-ضع 1مل من الكحول في أنبوب اختبار وأضف إليها 6 مل من كاشف لوكاس (حمض كلور الماء وكلوريد الزنك)

-رج الأنبوبة وأتركها فترة زمنية ثم ضعها في حمام مائي لمدة 10 دقائق.

-دون ملاحظاتك واستنتاجاتك.

2- اختبار الأسترة:

الكحولات المدروسة : ميتانول ، ايتانول.

-ضع في أنبوبة اختبار جافة 1 مل من الكحول.

- أضف 1 مل من حامض الخل(عندما يكون الكحول ايتانول) ، أو حمض الساليسيك (عندما يكون الكحول ميتانول).

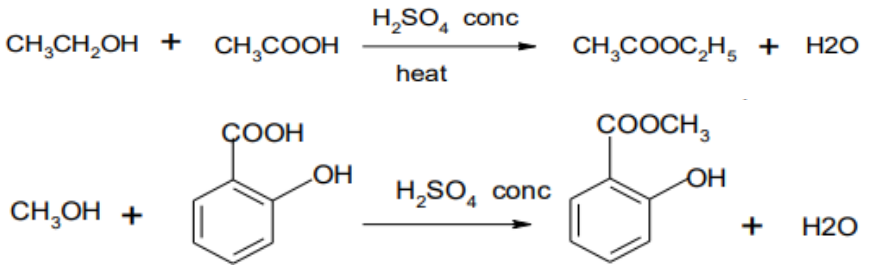
- أضف قطرتين من حامض الكبريت المركز.

-سخن المزيج في حمام مائي لبضع دقائق ، ثم برد.

- صب محتويات الأنبوب في كأس به محلول بيكربونات الصوديوم ولاحظ تصاعد:

إما رائحة الكافور(بلسم الآلام) نتيجة تشكل استر ساليسيلات المتيل وبالتالي فالكحول هو ميتانول.

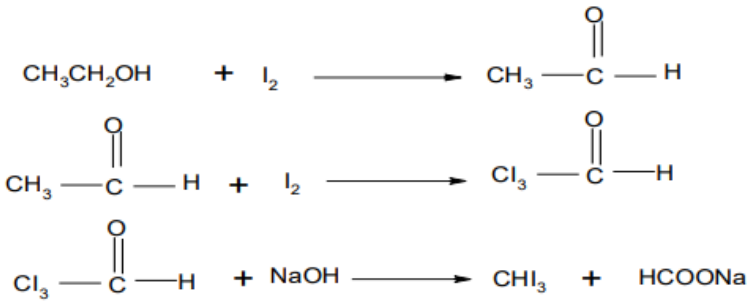
أو رائحة الفواكه الفاسدة نتيجة تشكل استر خلات الايتيل وبالتالي فالكحول هو ايتانول.



3-اختبار اليودوفورم:

الكحولات المدروسة : ميتانول ، ايتانول.

يستخدم هذا التفاعل للتمييز بين الايتانول والميتانول حيث ان الميتانول لايخضع لهذا التفاعل ولايشكل راسب اليودوفورم.



-ضع 1 مل من الكحول في أنبوب اختبار .

-أضف 5 مل من محلول اليود .

-أضف محلول هيدروكسيد الصوديوم نقطة نقطة إلى أن يتغير لون المحمول من البني إلى الأصفر .

-سخن المزيج في حمام مائي لمدة 5 دقائق ثم برد المحلول ولاحظ تشكل راسب أصفر من اليودوفورم .

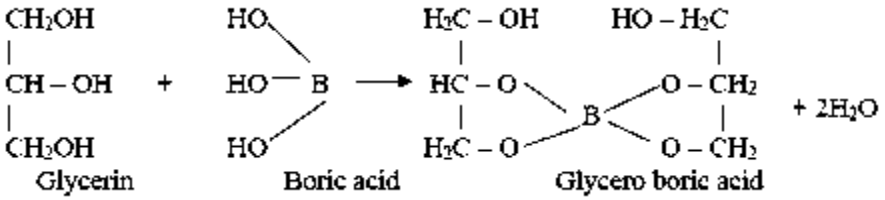
4-اختبار البوراكس (اختبارخاص بالغليسيرين):

-ضع 1 مل من البوراكس (بورات الصوديوم) في أنبوب اختبار.

-أضف نقطة أو نقطتين من دليل الفينول فيثالين ولاحظ تلون المحلول باللون الأحمر.

- أضف 1مل من الجلسرول ولاحظ زوال اللون الأحمر وعند التسخين يرجع اللون مرة أخرى.

$$Na_2B_4O_7 + 7\,H_2O \rightleftharpoons 2\,NaOH + 4\,H_3BO_4$$

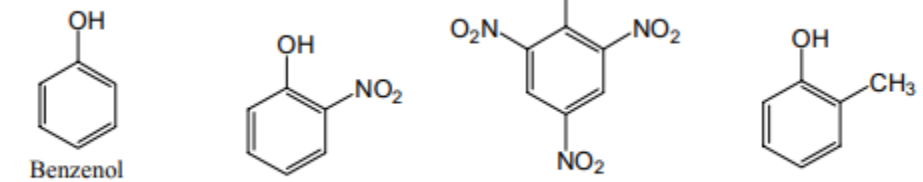


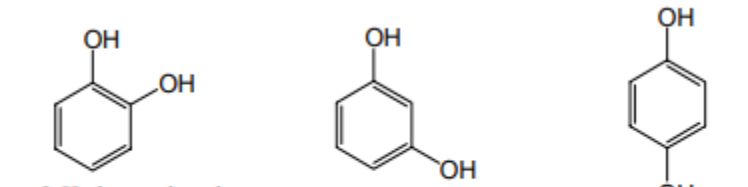
.....

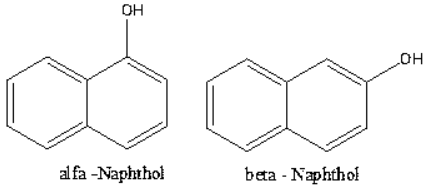
ثانياً- الفينولات:

هي مركبات عضوية تحوي حلقة عطرية متصلة بمجموعة هيدروكسيلية ولها الصيغة العامة :Ar – OH

ويعتبر الفينول $C_6H_5 – OH$ أبسط أفراد هذه الطائفة، وفيما يلي أهم هذه الفينولات :



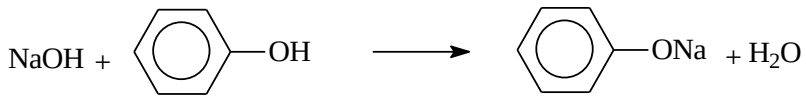




الخصائص الكيمائية للفينولات :

1-حموضة الفينولات :

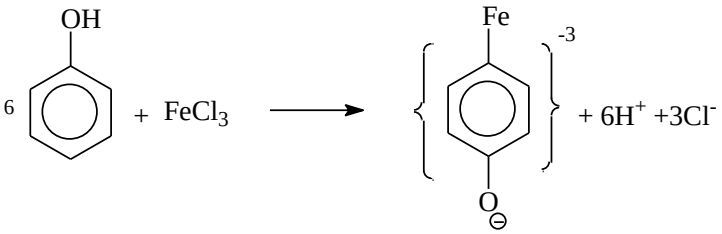
تعد الفينولات ضعيفة الحموضة ولكنها أكثر حمضية من الكحولات حيث إن الكحولات لا تتفاعل مع محلول مائي لهدروكسيد الصوديوم بينما تتفاعل الفينولات بسهولة وتشكل ملح الفينوكسيد.



فينوكسيد الصوديوم

2-التفاعل مع كلوريد الحديد:

يستخدم هذا التفاعل للكشف عن الفينولات لأن الفينولات تعطى ألوان مميزة مع كلوريد الحديد.



الاختبارات :

الفينولات المدروسة : فينول ، ريزوسينول ، بيتا نفتول، الفانفتول.

1- اختبار الحمضية :

- خذ 1 مل من المحلول الفينولي واختبر حمضيته بورقة عباد الشمس الزرقاء.

2- التفاعل مع كلوريد الحديد:

- ضع 1مل من محلول الفينول في أنبوب اختبار.
- اضف 1مل من محلول كلوريد الحديد إلى الأنبوب.
- سجل اللون الملاحظ وقارن بين الفينولات المختلفة.