التجربة (08): اختبارات الكشف عن الكحولات و الفينولات (Alcohol and phenol).

مقدمة:

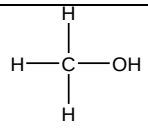
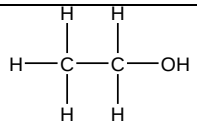
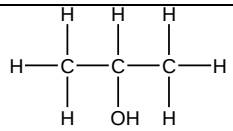
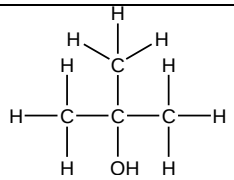
الكحولات: هي مركبات تحتوي على مجموعة الهيدروكسيل و تصنف إلى ثلاث أقسام حسب عدد ذرات الكربون المرتبطة بذرة الكربون التي تحمل مجموعة الهيدروكسيل.

- كحولات أولية $R\text{-}CH_2\text{-}OH$
- كحولات ثانوية $R_2\text{-}CH\text{-}OH$
- كحولات ثالثية $R_3\text{-}C\text{-}OH$

الهدف من التجربة:

- الكشف عن الكحولات والفينولات عن طريق بعض الاختبارات الكيميائية وتمييزها عن المركبات العضوية الأخرى.

المركبات الخاضعة للكشف:

Comp.	1	2	3	4
Name	Methyl alcohol	Ethyl alcohol	isopropyl alcohol	tert-Butyl alcohol
Mol. Formula.	CH_4O	C_2H_6O	C_3H_8O	$C_4H_{10}O$
Mol. Structure.				

طرق الكشف عن الكحولات:

أ- الصفات الفيزيائية:

Comp.	Methyl alcohol	Ethyl alcohol	isopropyl alcohol	tert-Butyl alcohol
State of matter	Liquid	Liquid	Liquid	Liquid
Color				
Smell	-	-	-	-

ب- التجارب الكيميائية:

<u>1- الذوبانية و الامتزاج الحمضية:</u>

يجرى هذا الاختبار كما في المعمل رقم (08).

2- الأكسدة بـ $KMnO_4$:

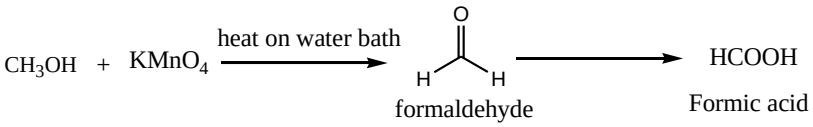
يمكن التمييز بين الكحولات الأولية و الثانوية والثالثية عن طريق أكسدتها ببرمنجنات البوتاسيوم حيث نجد أن:

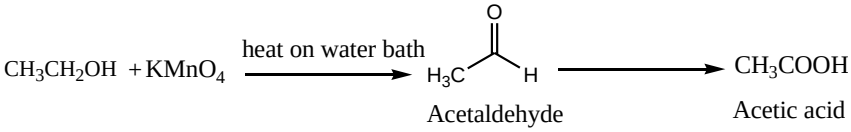
الكحول الأولي: يتأكسد مكونا الدهيد و الالدهيد الناتج و الذي يمكن أن يتأكسد إلى الحمض الكربوكسيلي.

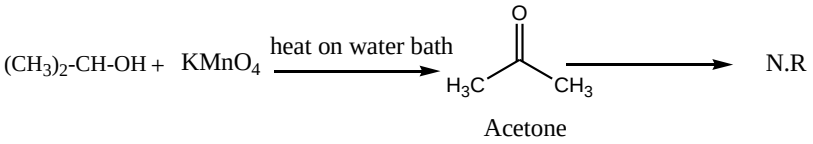
الكحول الثانوي: يتأكسد مكونا كيتون.

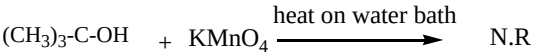
الكحول الثالثي: لا يتأكسد.

و ذلك حسب المعادلات التالية:









الطريقة:

1ml من الكحول + قطرة من $KMnO_4$ ثم سخني على الحمام المائي.

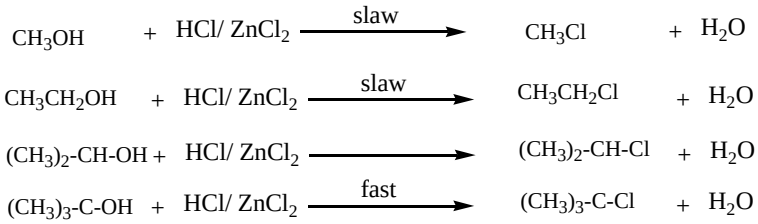
في حالة حدوث أكسدة للمركب يختفي لون البرمنجنات البنفسجي و يتحول للون البني نتيجة تكون أكسيد المنجنيز.

في حالة لم يحدث أكسدة للمركب فان لون البرمنجنات لا يختفي.

3- تجربة لوكس: $HCl/ZnCl_2$

يستخدم هذا الاختبار للتفرقة بين الكحولات الأولية والثانوية والثالثية وفقاً للسرعة التي يتكون فيها كلوريد الألكيل.

الكحول الثالثي يتفاعل بسرعة اكبر من الكحول الثانوي أما الكحول الأولي فيتفاعل ببطء، حسب المعادلات التالية:



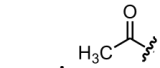
الطريقة: 1ml من الكحول + 1ml من كاشف لوكاس ثم سخني على الحمام المائي، مع مراعاتها يلي:

- أن تكون الأنبوبة جافة.
- عدم رج الأنبوبة بعد إضافة الكاشف لأنه في حالة الكحول الثانوي العكارة غير مستقرة.

المركب	المشاهدة	الاستنتاج
Methyl alcohol	محلول رائق ولا يعطي عكارة بيضاء حتى بعد التسخين	إذن هو كحول أولي لان التفاعل بطيء
Ethyl alcohol	محلول رائق ولا يعطي عكارة بيضاء حتى بعد التسخين	إذن هو كحول أولي لان التفاعل بطيء
Isopropyl alcohol	يعطي عكارة بعد التسخين لمدة خمس دقائق	إذن هو كحول ثانوي، لان التفاعليحتاج إلى وقت
t-Butyl alcohol	يعطي عكارة بيضاء في الحال تنفصل على هيئة طبقة زيتية	إذن هو كحول ثالثي، لان التفاعل سريع

4- اختبار تكوين اليودوفورم:

للكشف عن الكحولات المحتوية على مجموعة الميثل المرتبطة مباشرة بذرة الكربون التي تحمل OH و H.

في هذا الاختبار تتكون عكارة بيضاء مصفرة وهي عبارة عن CHI_3(مركب صلب ذو رائحة كريهة) إذا تم إضافة اليود مع كلاً من الايثانول و الكحولات الثانوية بالإضافة للمركبات التي تحتوي على شق اسيتيل acetyl.  .

و علية نجد أن.

Comp.	1	2	3	4
Name	Methyl alcohol	Ethyl alcohol	isopropyl alcohol	tert-Butyl alcohol
Iodoform test	لا تتكون عكارة صفراء	تتكون عكارة صفراء	تتكون عكارة صفراء	لا تتكون عكارة صفراء

الطريقة: 1ml من الكحول + 1ml من هيدروكسيد الصوديوم 5-10% يتم تدفئتها على حمام مائي ثم يضاف إليها محلول اليود قطرة قطرة مع الرج جيداً حتى تتكون عكارة صفراء أو بيضاء مصفرة لا تختفي بالرج ثم تضاف كمية زائدة من محلول اليود حتى تثبت العكارة (عكارة بلون أبيض مصفر عبارة عن مركب CHI_3 و هو مركب صلب ذو رائحة كريهة.).

5- الأسترة:

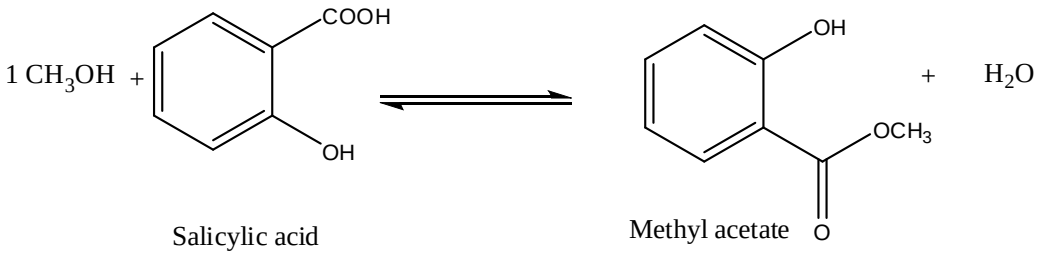
في هذا الاختبار يحدث تفاعل بين الكحول و الحمض الكربوكسيلي المناسب لإنتاج الأستر في وجود عامل حفاز لنزع الماء هو حمض الكبريتيك المركز. و سيجرى هذا الاختبار على كلاً من الـ methanol و ethanol فقط حيث يتم مفاعلتها مع الحمض الكروكسيلي المناسب (من المعادلة) و يتكون استر ذو رائحة مميزة.

الطريقة:في انبوبة نظيفة وجافة نضع كميات متساوية من الكحول والحمض المناسب + 1-2 قطرة من H_2SO_4 conc. مع الرج على الحمام المائي لمدة 3-4 min ومن ثم يترك ليبرد بعدها يصب في كأس يحتوي على محلول كربونات الصوديوم (يحضر من إذابة القليل من كربونات الصوديوم في كمية من الماء حوالي 10 ml)

نلاحظ: تصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون محمل برائحة الأستر

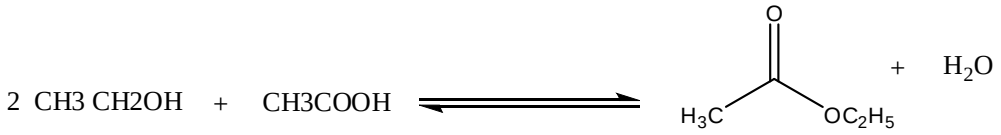
Methyl salicylate:رائحة الفكس

Ethyl acetate: رائحة الفواكه الفاسدة.



Salicylic acid

Methyl acetate



Glaial acetic acid

Ethyl acetate

وظيفة الـ$Conc.H_2SO_4$: هو حمض شره للماء يمتص الماء ويجعل التفاعل يسير باتجاه تكوين الأستر(حيث أن التفاعل عكسي)

وظيفة كربونات الصوديوم: معادلة الزيادة من الحمض وإنتاج ثاني أكسيد الكربون محمل برائحة الأستر.

احتياطات:

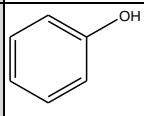
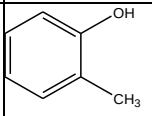
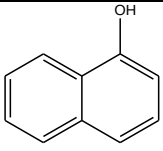
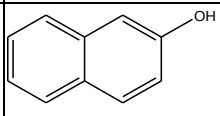
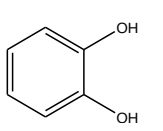
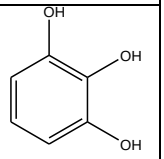
1- يجب أن تكون الأنبوبة جافة وذلك حتى يتم التفاعل حيث وجود الماء مع هذا التفاعل العكسي يجعل التفاعل يسير بتكوين الكحول والحمض بدلا من الأستر في بداية التفاعل.

2- لانطيل التسخين حتى لا يتفكك الأستر إلى كحول وحمض مرة أخرى.

2- الفينولات :

مجموعة هيدروكسيل أو أكثر تتصل بحلقة البنزين مباشرةً .

المركبات الخاضعة للكشف :

Comp.	1	2	3	4	5	6
Name	onehpl	o-cresol	α-Naphthol	β-Naphthol	catechol	pyrogallol
Mol. Formula.	C_6H_6O	C_7H_8O	$C_{10}H_8O$	$C_{10}H_8O$	$C_6H_6O_2$	$C_6H_6O_3$
Mol. Structure.						

طرق الكشف عن الفينولات :

أ – الصفات الفيزيائية:

Comp.	onehpl	o-cresol	α-Naphthol	β-Naphthol	catechol	Pyrogallol
State of matter	Solid	Solid	Solid	Solid	Solid	Solid
Color						
Smell						

ب- التجارب الكيميائية:

1- الذوبانية و الامتزاج الحمضية:

يجرى هذا الاختبار بنفس الطريقة في المعمل رقم 8.

3- التفاعل مع $FeCl_3$:

من الاختبارات المميزة للفينولات حيث تعطي ألوان مميزة

الطريقة : 1 ml من المركب (1,2,5,6) + 2 ml من الماء + 1-2 نقطة من **$FeCl_3$** يظهر اللون على البارد.

مركب (1,2): لون بنفسجي

مركب (5): لون أخضر غامق ثم يسود

مركب (6): لون أحمر

مركب (3,4): تذوب المركبات في الإيثانول + 1-2 نقطة من **$FeCl_3$** مركب (3) يعطي لون بنفسجي غامق أما مركب (4) فيعطي لون أخضر مزرق أو أخضر أو ازرق.

4- التفاعل مع ماء البروم Br_2 / H_2O :

من التفاعلات المميزة للفينولات حيث يختفي لون البروم ويكون مستحلب ابيض او لون أحمر، نتيجة التفاعل.

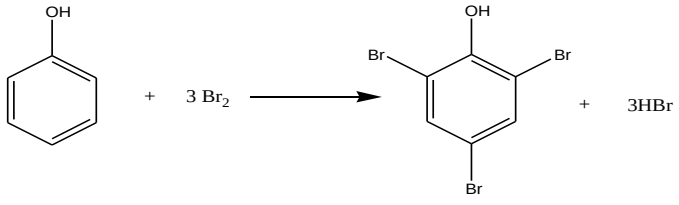
الطريقة: 1 ml من المادة + قطرات من Br_2/H_2O مع الرج بشدة

مركب (1,2): يختفي لون البروم ويعطي مستحلب ابيض.

مركب (3,4): يختفي لون البروم ويعطي مستحلب أبيض.

مركب (5): يختفي لون البروم ويعطي لون أحمر.

مركب (6):يختفي لون البروم ويعطي لون أحمر.



2,4,6-tribromo phenol

4- تجربة الفيثالين:

في أنبوبة جافة ونظيفة نضع كميات متساوية من المركبات (1-6) + phthalic acid + 5. ml من $Conc.H_2SO_4$ ثم نضعها على اللهب حتى تذوب المكونات وتعطي محلول متجانس عندهاتترك الأنبوبة لتبرد ثم تسكب محتويات الأنبوبة على كأس بة NaOH % 10حيث تتكون ألوان مميزة.

مركب (1,2): لون وردي غامق.

مركب (3): لون أخضر (تركواز).

مركب (4): لون اخضر فاتح جداً مائل للاصفر.

مركب (5): لون ازرق.

مركب (6): لون احمر مائل للبني.

5- تجربة للتفريق بين مركبين(α-naphthol و β-naphthol):

نأخذ كمية من مركب (3-4) + 1 ml من NaOH % 10 + نقاط من اليود (عامل مؤكسد) يعطي:

مركب 3 : لون بنفسجي مزرق.

مركب 4 : لا يعطي اللون.

تقرير المعمل Laboratory Report

الاسم: _____ **التاريخ**: _____

التجربة: _____

المركب	الاختبار	المشاهدة	الاستنتاج

تقرير المعمل Laboratory Report

الاسم: _____ **التاريخ**: _____

التجربة: _____

المركب	الاختبار	المشاهدة	الاستنتاج

تقرير المعمل Laboratory Report

الاسم: _____ **التاريخ**: _____

التجربة: _____

المركب	الاختبار	المشاهدة	الاستنتاج

تقرير المعمل Laboratory Report

الاسم: _____ **التاريخ**: _____

التجربة: _____

المركب	الاختبار	المشاهدة	الاستنتاج

تقرير المعمل Laboratory Report

الاسم: _____ **التاريخ**: _____

التجربة: _____

المركب	الاختبار	المشاهدة	الاستنتاج