التجربة (11): اختبارات الكشف عن الأحماض الكربوكسيلية (Carboxylic acid).

مقدمة:

الأحماض الكربوكسيلية: مركبات عضوية تتميز بوجود مجموعة الكربوكسيل (COOH).

تنقسم الأحماض الكربوكسيلية الى:

أحماض كربوكسيلية أليفاتية.

أحماض كربوكسيلية اروماتية.

الهدف من التجربة:

الكشف عن الأحماض الكربوكسيلية عن طريق بعض الاختبارات الكيميائية وتمييزها عن المركبات العضوية الأخرى.

المركبات الخاضعة للكشف:

Comp.	Aliphatic carboxylic acid			Aromatic carboxylic acid		
	1	2	3	4	5	6
Name	Acetic acid	Oxalic acid	Citric acid	Benzoic acid	Phthalic acid	Salicylic acid
Mol. formula	$C_2H_4O_2$	$C_2H_2O_4$	$C_6H_8O_7$	$C_7H_6O_2$	$C_8H_6O_4$	$C_7H_6O_3$
Mol. Structure	CH_3COOH	COOH | COOH	CH_2COOH | HO—C—COOH | CH_2COOH	COOH	COOH COOH	COOH OH

طرق الكشف عن الأحماض الكربوكسيلية :

أ الصفات الفيزيائية:

Comp.	Acetic acid	Oxalic acid	Citric acid	Benzoic acid	Phthalic acid	Salicylic acid
State of matter	Liquid	Solid	Solid	Solid	Solid	Solid
Color						
Smell	رائحة الخل.	غير مميزة.	غير مميزة.	غير مميزة.	غير مميزة.	غير مميزة.

ب التجارب الكيميائية:

1 الذوبانية و الامتزاج الحمضية:

يجرى هذا الاختبار بنفس الطريقة في المعمل رقم 8.

المعادلات الخاصة باختبار قوة الحمضية:

$$R\text{-}COOH + Na_2CO_3 \longrightarrow RCOONa + CO_2\uparrow + NaOH$$

$$R\text{-}COOH + NaHCO_3 \longrightarrow RCOONa + CO_2\uparrow + H_2O$$

2 اختبار $FeCl_3$:

يطبق على جميع المركبات (1 6)، يجب عمل محلول متعادل للحمض قبل بدء التجربة لجميع المركبات عدا المركب 6 لأنه بدون مجموعة الكربوكسيل عبارة عن فينول والفينول ذو حمضية ضعيفة لذا نفاعله مباشرة مع الـ$FeCl_3$ ليعطي لون بنفسجي(لون الـ $FeCl_3$ مع الفينول).

طريقة تحضير المحلول المتعادل:

1ml او 1gm من المادة في **كأس** مع ورقة تباع شمس حمراء + dil.NH_4OH حوالي 10ml حيث تضاف تدريجياً حتى تتحول ورقة تباع الشمس إلى اللون الأزرق ثم نتوقف عن الإضافةبعدها يتم التسخين على لهب حتى تختفي رائحة الأمونيا أي حتى يجف الكأس تقريباً بحيث لا يحترق فنلاحظ أن ورقة تباع الشمس تعود إلى اللون الأحمر نتيجة تكون الملح (ملح الأمونيا للحمض) ثم يبرد الكأس ويوضع قليل من الماء المقطر بهذا نكون قد حصلنا على المحلول المتعادل للحمض.

نأخذ كمية من المحلول المتعادل لـ 1,2 +1ml من $FeCl_3$

مركب 1: لون احمر دموي (عند تكون راسب بني محمر" لون $Fe(OH)_3$" فهو نتيجة لعدم التخلص من الأمونيا بشكل جيد) وإذا أضيف على اللون الأحمر الدموي ماء مع التسخين على الحمام المائي يتكون راسب بني.

مركب 2,3: لون أصفر ليموني (وبما أن $FeCl_3$ أصفر لذا يجب عمل مقارنة لونه بلون الناتج وذلك عن طريق عمل محلول بلانك أي نأخذ نفس كمية المحلول المتعادل ماء مقطر + $FeCl_3$ بحيث يكون لون ناتج 2,3 أغمق من لون البلانك) ، مركب 2 : يعطي لون أصفر بدون معادلة).

مركب 4,5: راسب لحمي (عند تكون راسب بني محمر وهي لون $Fe(OH)_3$ فهو نتيجة لعدم التخلص من الأمونيا بشكل جيد)

مركب 6: (بدون معادلة) يعطي لون بنفسجي(لون الـ $FeCl_3$ مع الفينول).

$$CH_3COOH + FeCl_3 \longrightarrow (CH_3COO)_3Fe + 3HCl$$

Ferric acetate

$$\downarrow + H_2O$$

$$(CH_3COO)(OH)_2Fe$$

Basic ferric acetate

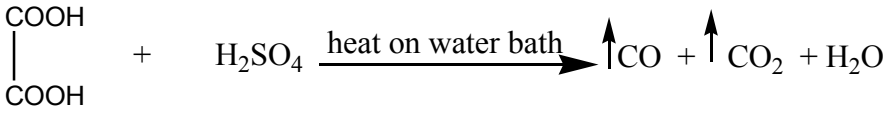
3 اختبار $Conc.H_2SO_4$ (يجب أن تكون الأنبوبة جافة ولابد من لبس النظارة):

يستخدم للتفريق بين 1 و 2 و 3

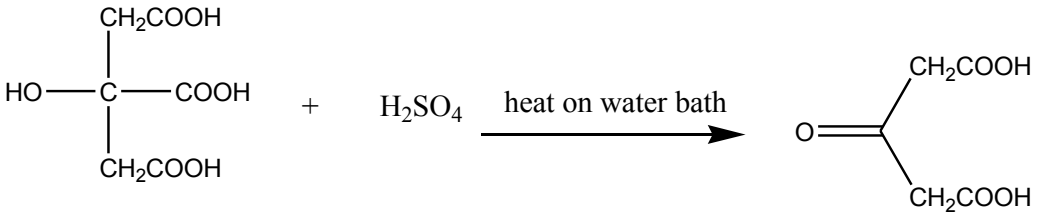
الطريقة : كمية قليلة من الحمض + 3 نقاط من $C.H_2SO_4$ مع التسخين على الحمام المائي :

مركب 1 : لا يحدث تفاعل ولكن رائحة الخل تزداد.

مركب 2 : يحدث فوران شديد نتيجة تصاعد غاز CO , CO_2 (لا يجرى التفاعل لمركب 2 لصعوبته).



مركب 3 : فوران شديد + محلول لونه أصفر نتيجة تكون المركب التالي:



Aceton dicarboxylic acid

4 التفاعل مع $CaCl_2$:

هذه تجربة خاصة لمركب لـ 2 ،3 (لابد من عمل المحلول المتعادل للحمض) .

الطريقة : كمية من المحلول المتعادل + $CaCl_2$:

مركب 2 : راسب أبيض في الحال.

مركب 3: يتكون راسب أبيض بعد الغليان على اللهب وحك جدار الأنبوبة مع المحلول بساق زجاجية .

5 تجربة مميزة لـمركب 3:

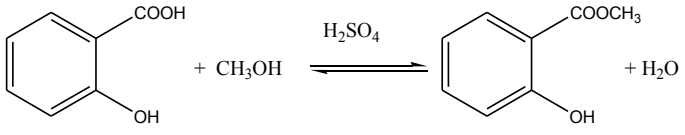
1 ml من المحلول المركز للحمض (أي ملعقة من الحمض (3) وتذوب في اقل كمية ممكنة من الماء) + نصف مل من dil. H_2SO_4 + 2 نقطة من $KMnO_4$ + التسخين على حمام مائي لدرجة الغليان ،

نلاحظ زوال لون البرمنجنات وتكون راسب أبيض.

6 تجربة مميزة لمركب (Oxalic acid 2) : Acidic $KMnO_4$

كمية من الحمض + 1ml من dil. H_2SO_4 + 0.5 ml من $KMnO_4$ + التسخين على حمام مائي ، نلاحظ زوال لون البرمنجنات.

7 تكوين الأستر:



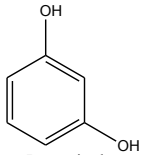
Methyl salicylate

الطريقة: كميات متساوية من الحمض 3 + الكحول (الميثانول) + 2 قطرة من $Conc.H_2SO_4$ + التسخين على حمام مائي لمدة خمس دقائق ثم نبرد ثم نسكبه في كأس به حوالى 10ml من كربونات الصوديوم (ملعقة من كربونات الصوديوم تذاب في 1ml من الماء المقطر) : يتصاعد غاز ثاني أكسيد الكربون محمل برائحة الأستر (رائحة الفكس).

فائدة كربونات الصوديوم : تتفاعل مع الحمض المتبقي فيتصاعد غاز ثاني اكسيد الكربون محمل برائحة الأستر.

8 تجربة خاصة لمركب (phthalic acid):

الطريقة:



Resorcinol

في **<u>أنبوبة جافة</u>** توضع كميات متساوية من phthalic acid و Resorcinol + 3-2 نقاط من $conc.H_2SO_4$ ثم التسخين مباشرة على اللهب حتى تنصهر تماماً ثم تسكب في كأس به حوالي 10 ml من 10 %NaOH + 5 ml من الماء المقطر : نلاحظ تكون لون أحمر مع أخضر فسفوري.

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