عملي مقرر الكيمياء العضوية 2 – لطلاب كلية الصيدلة السنة الثانية – جامعة حماه
الجلستين السادسة والسابعة : الكشف عن الحموض الكبروكسيلية

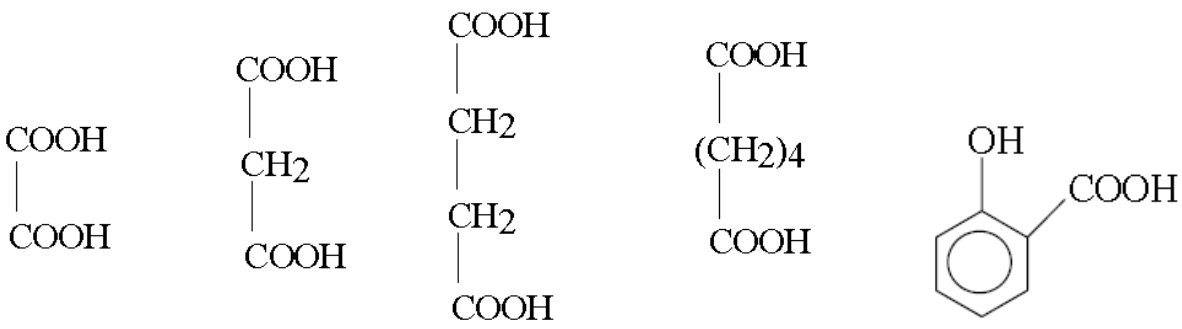
تحوي الحموض الكربوكسيلية على زمرة الكربوكسيل **COOH**- كمجموعة وظيفية وتنتج من استبدال ذرة هيدروجين أو أكثر بالفحم الهيدروجيني بعدد مماثل من زمر الكربوكسيل، ويمكن أن تكون حموضاً أحادية الكربوكسيل أو ثنائية أو متعددة الكربوكسيل كما يمكن أن تكون زمرة الكربوكسيل مرتبطة بسلسلة أليفاتية مشبعة أوغير مشبعة أوبحلقة عطرية

تسمية الحموض الكربوكسيلية:

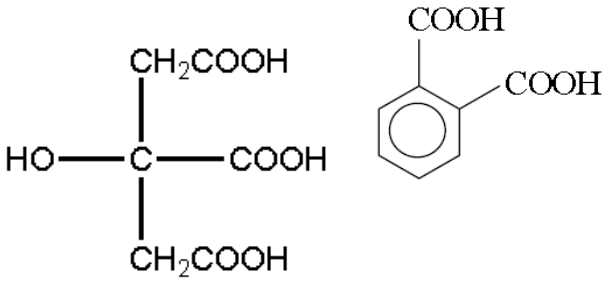
تسمى أما بالتسمية الشائعة وهي اسماء مشتقة من أصول لاتينية للمصادر التي اشتقت منها الحموض

الأسم الشائع	الصيغة	المصدر
Formic acid حمض النمل	HCOOH	من كلمة Formic،والتي تعني باللاتيني النمل.
Acetic acid حمض الخل	CH_3COOH	من كلمة Acetum والتي تعني الخل ،اذ أن حمض الخل هو الطعم اللاذع للخل.
Butyric acid حمض الزبدة.	$CH_3(CH_2)_2COOH$	من كلمةButyrum، والتي تعني الزبدة الفاسدة.

وقد وضعت كلمة حمض للدلالة على صفة الحموضة كما استخدمت الرموز β,α,γ للدلالة على موضع البدائل بالسلسلة الأم،كما أن هنالك العديد من الأسماء الشائعة للحموض الكربوكسيلية العطرية

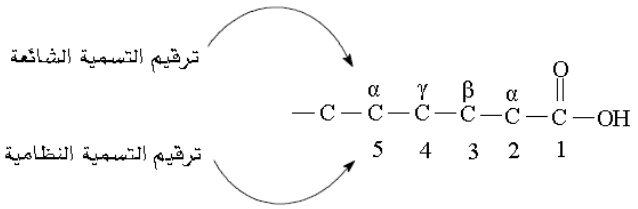


Oxalic acid Malonic acid Succinic acid Adipic acid Salicylic acid

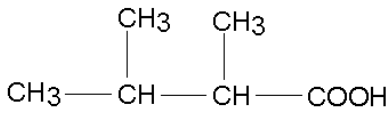


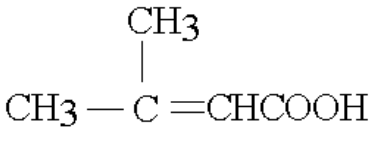
Citric acid Phthalic acid

أما التسمية النظامية حسب ال IUPAC فتتم بإضافة اللاحقة وئيك لاسم الفحم الهيدروجيني الموافق مع بدء الترقيم من الزمرة الكربوكسيلية وترقيم ذرات الكربون بأرقام بحيث تأخذ المستبدلات أصغر الأرقام

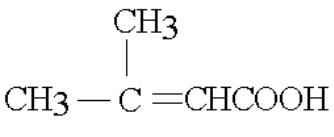


مثال:

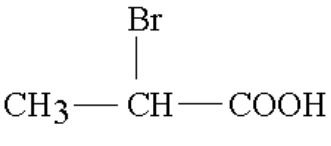
	
2,3-Dimethylbutanoic acid	تسمية نظامية
α، β -Dimethylbutyric acid	تسمية شائعة



3-Methyl-2-butenoic acid

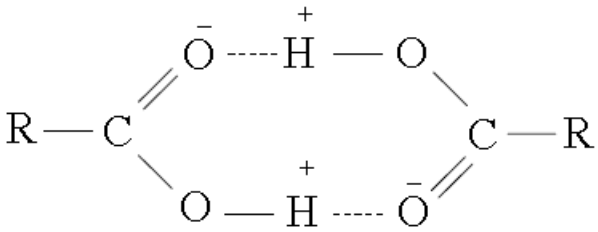


3-Methyl-2-butenoic acid



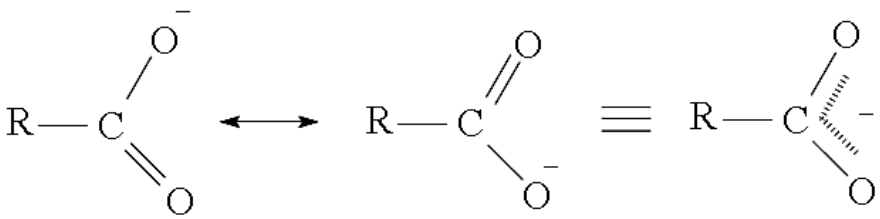
2-Bromopropanoic acid

تتمتع الحموض الكربوكسيلية بقطبية عالية وبدرجات انصهار وغليان مرتفعه بسبب الروابط الهيدروجينية بين جزيئاتها كما تشكل روابط هيدروجينية مع الماء ممايفسر ذوبانيتها وامتزاجيتها العالية به



كما تعتبر الحموض الكربوكسيلية حموض ضعيفة بسبب تأينها الجزئي بالماء

حيث تزداد قوتها بزيادة ثباتية شاردة الكربوكسيلات المتشكلة بعد التأين والذي يعود ثباته لانتشار الشحنة السالبة على ذرتي أوكسجين مجموعة الكربوكسيل



تزداد قوة الحموض الكربوكسيلية كلما زاد عدد وقرب الزمر الساحبة من الزمرة الكربوكسيلية والتي تزيد ثبات شاردة الكربوكسيلات F, Cl , Br , $-NO_2$, $-CN$, $-SO_3H$, $-COOH$ .....

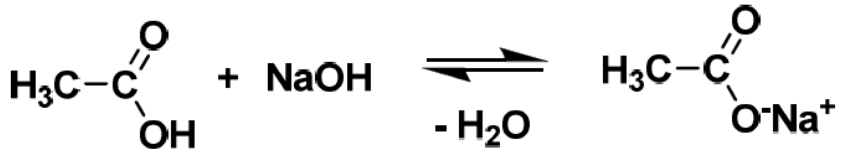
أما الزمر المانحة فتقلل من قوة حمضيتها بسبب زيادة الكثافة الالكترونية على مجموعة الكربوكسيل مما يجعل تمسكها بالبروتون قوياً $-CH_3$, $-OCH_3$, $-NH_2$, $-OH$

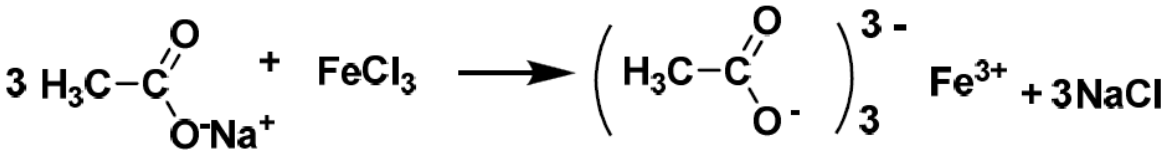
عملي مقرر الكيمياء العضوية 2 – لطلاب كلية الصيدلة السنة الثانية – جامعة حماه

الطرق العامة للكشف عن الحموض الكربوكسيلية :

1- تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع كلور الحديد:

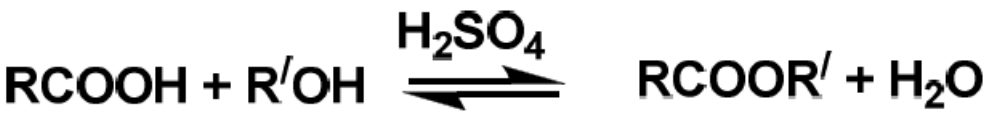
تعطي الحموض الكربوكسيلية مع كلور الحديد معقدات ذات ألوان مختلفة ويتم التفاعل بوسط قلوي،اذ يتحول الحمض الكربوكسيلي الى كربوكسيلات الصوديوم والتي تشكل مع كلور الحديد معقدا بلون أحمر قاتم من خلات الحديد في حال استخدام حمض الخل





طريقة العمل: ضع في أنبوب اختبار 2 مل من الحمض الكربوكسيلي(حمض الخل مثلاً)وأضف اليه عدة نقاط من ماءات الصوديوم 5%للتعديل ،يتم ذلك باستخدام ورقة عباد الشمس،ثم أضف للمزيج قطرات عدة من محلول كلور الحديد بالتدريج حتى ظهور اللون الأحمر،اذا لم يتشكل اللون الأحمر سخن على حمام مائي حتى ظهوره

2- تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الأغوال (الاسترة): يقود تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع الاغوال لتشكل الاسترات ويكون التفاعل عكوس ولازاحة التفاعل بالاتجاه المباشر نستخدم حمض معدني كحمض الكبريت المركز لامتصاص الماء الناتج من التفاعل حيث يتفاعل حمض الخل مع الغول اليتلي بوجود حمض الكبريت ويتشكل خلات الاتيل ذو الرائحة المميزة



طريقة العمل : ضع في انبوب اختبار 1مل حمض الخل أو حمض النمل وأضف اليه 3 مل من الغول الايتلي وسخن المزيج قليلاً ثم اضف عدة قطرات حمض الكبريت المركز وبرد انبوب الاختبار واسكب محتوياته بأنبوب اخر يحوي 2 مل ماء مقطر ،لاحظ انطلاق رائحة مميزة هي رائحة الاستر المتشكل

عملي مقرر الكيمياء العضوية 2 – لطلاب كلية الصيدلة السنة الثانية – جامعة حماه

الكشف عن حمض النمل HCOOH

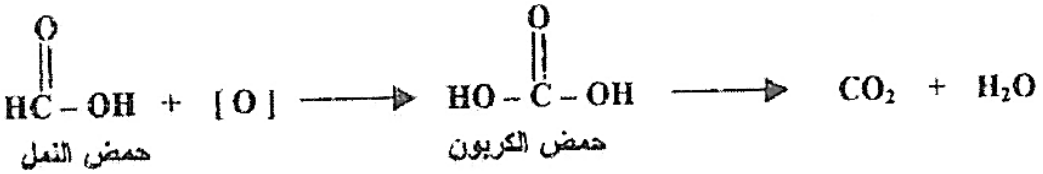
حمض النمل أبسط الحموض الكربوكسيلية درجة انصهاره 9°C ودرجة غليانه 101°Cوله خواص مرجعة لأنه يحوي وظيفة ألدهيدية وتستخدم هذه الخاصة للكشف عن حمض النمل بتفاعله مه نترات الفضة النشادرية (كاشف تولانز)،كما يتأكسد حمض النمل بفعل برمنغنات البوتاسيوم متحولاً الى حمض الكربون الذي يتفكك بدوره مطلقاً غاز ثاني أكسيد الكربون والماء

1- تفاعله مع نترات الفضة(أكسدته بكاشف تولانز) : يرجع حمض النمل(دون سواه من الحموض الكربوكسيلية) شاردة الفضة في نترات الفضة النشادرية ويحولها لمعدن الفضة وتتشكل مرآة فضية على جدران الوعاء كما هو الحال بالالدهيدات

$$HCOOH + [Ag(NH_3)_2]^+OH^- \longrightarrow Ag\downarrow + CO_2 + 2H_2O + 2NH_3$$

طريقة العمل : ضع بأنبوب اختبار 1مل من حمض النمل واضف اليه 1مل نترات الفضة النشادرية وسخن بحمام مائي ولاحظ تشكل المرآة الفضية

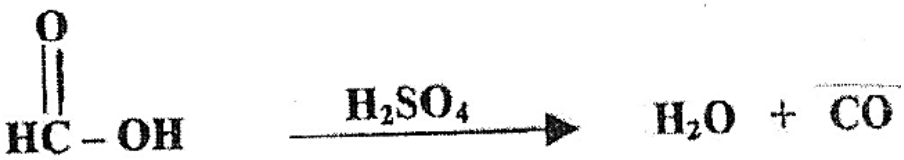
2- أكسدته بمحلول برمنغنات البوتاسيوم:يتأكسد حمض النمل بفعل برمنغنات البوتاسيوم متحولاً لحمض الكربون الذي يتفكك مطلقاً غاز ثاني أوكسيد الكربون والماء



طريقة العمل: ضع في انبوب اختبار نظيف وجاف 1 مل من محلول برمنغنات البوتاسيوم 1N

ثم أضف عدة نقاط من حمض الكبريت المركز،سد فوهة الانبوب بسدادة يخترقها انبوب انطلاق معكوف واغمس طرفه بأنبوب اختبار أخر يحوي رائق الكلس ،سخن الانبوب الأول وراقب تعكر رائق الكلس بالانبوب الأخر

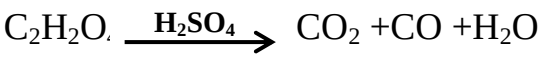
3-التفاعل مع حمض الكبريت المركز: يتفكك حمض النمل بوجود حمض الكبريت المركز مطلقاً أول اوكسيد الكربون السام الذي يشتعل بلهب ازرق لدى تقريب عود ثقاب مشتعل من فوهة الانبوب



طريقة العمل : ضع في انبوب اختبار 1مل من حمض النمل واضف اليه 2مل حمض الكبريت المركز سخن الانبوب بلطف ولاحظ انطلاق غاز قرب من فوهة الانبوب عود ثقاب مشتعل ولاحظ لون اللهب

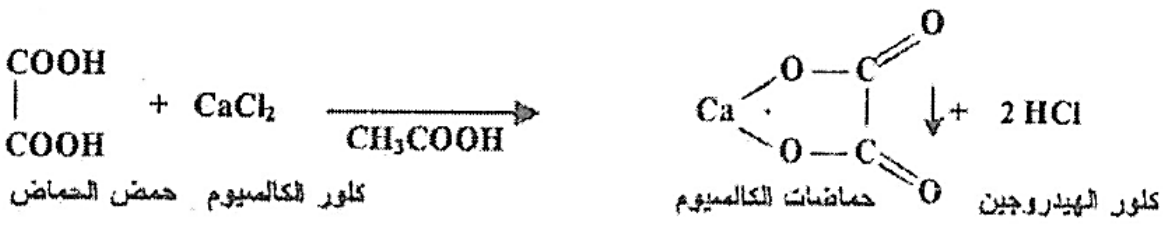
الكشف عن حمض الحماض (حمض الأوكزاليك $C_2H_2O_4$)

1-بلمهته بحمض الكبريت المركز : يتبلمه حمض الحماض بفعل حمض الكبريت المركز معطياً غاز أول وثاني اوكسيد الكربون



طريقة العمل: ضع في انبوب اختبار نظيف وجاف بضع بلورات من حمض الحماض وجهز سدادة ينفد منها انبوب انطلاق معكوف وأضف لبلورات الحمض 1مل حمض الكبريت المركز،سد الانبوب بسدادة يخترقها انبوب انطلاق معكوف واغمسه بانبوب اخر يحوي رائق الكلس ولاحظ تعكره

2-تفاعله مع كلور الكالسيوم : يتفاعل حمض الحماض مع كلور الكالسيوم بوجود حمض الخل مشكلاً ناتج أبيض غير منحل من حماضات الكالسيوم



يسرع حمض الخل عملية ترسيب حماضات الكالسيوم وهذا هو المركب الوحيد للكالسيوم العديم الانحلال بحمض الخل

عملي مقرر الكيمياء العضوية 2 – لطلاب كلية الصيدلة السنة الثانية – جامعة حماه

طريقة العمل : ضع بانبوب اختبار 0.5غ من حمض الحماض وحله بقليل من الماء المقطر واضف له بضع قطرات حمض الخل ثم اضف امل من محلول خلات الكالسيوم او كلور الكالسيوم ولاحظ ظهور راسب ابيض لاينحل بزيادة من حمض الخل بينما ينحل بحمض كلور الماء أو حمض الكبريت