نظرى العملى

Rahma mohammed

① دراسة المركب العضوى تتطلب معرفة :
(كيفية الحصول عليه - التحليل الوصفى والكمى - حساب الوزنه الجزيئى - الصيغة الجزيئية - إجراء اختبارات لمعرفة المجاميع الفعالة - التقديرات الكمية لمعرفة عدد المجموعات الفعالة - وكتابة الصيغة البنائية - تخليق المركب العضوى وبعض مشتقاته المهمة).

⇐ تعتمد الطريقة المستخدمة لتنقية المواد العضوية على :
(طبيعة المادة العضوية - درجة نقاوتها - وطبيعة الشوائب).

أولاً : المادة العضوية الغازية :-

- نستخدم جهاز المرشح الغازى لتعرف :
- حامضية ⇐ CO_2 : يمرر الغاز على NaOH أو الجير الصودى.
- قاعدية ⇐ NH_3 تمرر : يمرر على حمض كبريتى مخفف ثم تجفف بمادة نازعة للماء
- متعادلة ⇐ إزالة الغاز العضوى أو إمتصاصه فى مذيب.

مثل : كلوريد الكالسيوم أو خامس أكسيد الفوسفور

* يلاحظ ألا تتفاعل المادة المستخدمة فى التنقية والتجفيف مع الغاز العضوى نفسه.
حيث لا يجفف الإيثيلين من بخار الماء بالإمرار على حمض الكبريتيك المركز حيث يتفاعل معه.

ثانياً : المادة العضوية السائلة :-

① التقطير ←

التعريف :

هو عبارة عن تبخير وتكثيف السائل العضوى معتمداً على درجة الغليان ومدى تأثرها بالتسخين حتى الغليان

الغرض ① فصل سائل عضوى متطاير من مواد عضوية غير متطايرة. (سهل ومن صعب).
② " سائلين متطايرين لهم درجات غليان مختلفة (تقطير تجزيئى).

أ التقطير تحت ضغط جوى عادى (بسيط) : شرط الإتزان تركيب السائل.
- الضغط الجوى داخل الجهاز = الضغط خارج الجهاز (الضغط الجوى العادى).
- يوضع فى الجهاز المحتوى على السائل المراد تقطيره قطعة جير خفاف أو خزف غير مطلى بغرض تنظيم غليان الغليان حتى لا تحدث عملية انزفاح للمحلول.

يوجد بعض الحالات الخاصة :

① درجة الغليان أقل من 150 / ② أعلى من 150 / ③ كمية السائل كبيرة / ④ الرطوبة

يستخدم جهاز التقطير البسيط ذو دورق كلين ذو دورق لتقطير	نستخدم دورق كلين ذو دورق تقطير	نقص الجهاز البسيط مع استخدام أنبوبة تجفيف به مادة نازعة للماء.	الماء المتبقى

ب التقطير تحت ضغط جوى منخفض (تحت التفريغ) : السائل العضوى يتأثر تركيبه بتسخينه تحت ضغط الجوى العادى مع اختلاف وجود مضخة التفريغ والأنبوبة الشعرية حتى يتم تنظيم غليان الغليان.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ج) التقطير في بخار الماء: فصل السائل بشرط ألا يمتزج السائل العضوي بالماء وفيه يذوب نقس جهاز التقطير مزود بمولد بخار (غلاية) بها مصدر ماء ويتعرض لدرجة غليان منخفض.

(2)

① التقطير التجزيئي: السائل الأقل في درجة الغليان يحدث له تبخير أولاً ويتم استقباله في دورق الاستقبال. + هو نفس جهاز التقطير تحت الضغط العادي ومزود بعمود تجزئة لفصل السوائل التي لها درجة غليان مختلفة بشرط أن تكون الدرجات متقاربة

② الاستخلاص: (فصل المواد الذائبة في المحاليل والعضوية من المخاليط الصلبة إزالة الشوائب من المخاليط (عملية الغسيل).

تعتمد على استخدام المذيبات لإذابة المادة العضوية وبصفة عامة فإن المذيب قد يكون:
- مذيب يتفاعل مع المادة العضوية.
- " لا " " " وهو نوعان (استخلاص مستمر - غير مستمر).

- الشروط الواجب توافرها في المذيب غير المتفاعل مع المادة المستخدم في عملية الاستخلاص للحكم على
① متوفر - رخيص - غير قابل للاشتعال - لا يتفاعل مع المادة العضوية المراد استخلاصها.
② درجة غليانه منخفضة حتى يمكن التخلص منه بسهولة.
③ ذو قدرة وكفاءة عالية على استخلاص وإذابة المادة العضوية.

① الاستخلاص: اختيار أحد المذيبات التي لا تتفاعل مع المادة المراد استخلاصها:

* استخلاص مستمر: (استخلاص طاقة حلبة)
● باستخدام جهاز سوكسلت (مذيب سائل - مادة عضوية صلبة) ● مذيب عضوي
مكون من ① جزء علوي (مكثف مائي عاكس) ② السفلي هو الغلاية (دورق استقبال) ③ الجزء الأوسط (وحدة الاستخلاص) محتوية (كسبتابه وأنبوبة ملتوية)
ex: الفيزيون لقابلية من البذور

● (مذيب سائل - مادة عضوية سائلة)
① كثافة المذيب أقل من كثافة المادة العضوية ② " " كبير "
مثل (البترولييوم) (الكلوروفورم)
التبخر والفحة الضيقة يساعد المذيب في القيام بالاستخلاص.
شبه جهاز سوكسلت

* استخلاص غير المستمر: تركيز المادة في الطبقة العليا
يعتمد على قانون معامل التوزيع = " " " " السفلى
يستخدم قمع الفصل مثل في استخلاص الزيت العطري من مستخلص جذور الأزهار
يتم تكرار عملية الاستخلاص 3 مرات أي تجزئة كمية المذيب على 3 مرات للاستخلاص
تركيز الطبقة العليا زاد زاد معامل التوزيع زاد كفاءة الاستخلاص.
(علاقة طردية)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

⇐ قد تحدث بعض المشاكل أثناء الاستخلاص عن المستمر مثل (تكوين المستحلبات) طرق العلاج ① وضع أنبوبة متصلة بمضخة مائية فوق سطح المخلوط وبعد ريتار هواء
② ترك المستحلب لفترة طويلة في جو بارد مما يؤدي لانفصال الطبقتين / تغير حركة السائل
③ إجراء عملية طرد مركزي للمخلوط.
④ إذا كان المحلول مائي قلوي نضيف قليل من حمض الكبريتيك المخفف بشرط لا تتأثر المادة العضوية
⑤ إضافة ملح معدني كـ كلوريد الصوديوم لحل محلول مشبع من الملح في الماء تقل من ذوبانية المواد العضوية في الماء وتسمى Salting out.

	الاستخلاص المستمر	الاستخلاص غير مستمر
الحرارة	على الساخن	على البارد
كمية المذيب	صغيرة	كبيرة
معامل التوزيع	صغير	كبير
الأجهزة	* سوكسلت وجهاز الأقل والأعلى كثافة	* قمع الفصل
كفاءة الاستخلاص	كفاءة عالية (60 : 50) مرة الاستخلاص	كفاءة أقل (عدد غير محدد) من المرات

ثانياً: الاستخلاص اعتماداً على مذيبات تتفاعل مع المادة العضوية المراد استخلاصها: يعتمد على وجود نسبة قليلة من الشوائب وفصل مكونات المخلوط مثل:
① استخدام NaOH ← لإزالة الشوائب الحامضية من المادة العضوية أو إزالة الحمض عضوي من محلوله أو $Na_2CO_3/NaHCO_3$ حيث (Na) للحمض العضوي يذوب في الماء والقلوي المخفف.
② حمض الكبريتيك المركز على البارد ← لإزالة الهيدروكربونات غير المشبعة من المشبعة.
← لإزالة الكحول الإيثيري من هاليدات الألكيل حيث تتكون مركبات معقدة إضافية تذوب في الحمض
③ استخدام كلوريد الكالسيوم اللامائي (للتخلص من الماء في مزيج من الماء والكحول).
④ حمض الهيدروكلوريك أو الكبريتيك المخفف لإزالة الشوائب القاعدية والأمينات حيث تتم الحمض المخفف يحول المواد القاعدية لملح ذائب في الماء.

ثالثاً: المادة العضوية الصلبة:

① عملية التسامي: تحويل المادة العضوية الصلبة من الحالة الصلبة للحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة.
ومن المواد التي لها قدرة على التسامي: حمض البنزويك والفثاليك والأنثراسين.
② عملية البلورة: تعتمد على اختلاف درجة ذوبانية المركب العضوي الصلب في مذيب ما أو خليط مذيبات على درجات حرارة مختلفة.
ومن أمثلتها: الماء المقطر - الأسيتون - الإيثير - الكلوروفورم - رابع كلوريد الكربون - حلات الإيثيل - حمض الخليك الثلجي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

فكرة عمل البلورة :
1- تذوب المادة العضوية الصلبة في مذيب على الساخن ويقل ذوبانها بدرجة كبيرة في البارد.
2- الشوائب الموجودة ذائبة تماماً أو غير ذائبة.
3- تتم عملية الترشيح للتخلص من المواد غير الذائبة على الساخن.
4- بعد عملية 3 يتم تبريد المذيب وذلك لتكوين البلورات الصلبة النقية.

شروط المذيب المستخدم في عملية البلورة وهي :
1- غير قابل للاشتعال ومتوافر ورخيص الثمن. 2- لا يتفاعل مع المادة ويسهل إزالته.
3- له القدرة على تكوين بلورات ذات شكل واضح 4- له القدرة على إذابة الشوائب وعدم إذابتها
5- له " " إذابة المادة العضوية على الساخن وعدم القدرة على إذابتها على البارد.

قد يواجه عدة مشاكل أثناء تجربة البلورة :
1- تكون سائل زيتي الهوام بدلاً من البلورات وللتخلص من خلال :
أ- إعادة التسخين بإضافة بعض البلورات من المادة النقية للسائل الزيتي المتكون حتى تعمل كنواة تتكون عليها البلورات.
ب- حك الجدار الداخلي للوعاء بساق زجاجية.
ج- إعادة عملية التسخين للمخلوط مع إضافة المذيب ثم التبريد. لزج الهوام
د- تبريد المحلول بشدة وعدم المبالغة في التبريد لأن درجة الحرارة المنخفضة تعوق البلورة وتكون سائل.
2- إذا تلصق بعض المواد الملونة على البلورات فتجعلها غير نقية : التطيب.
أ- استخدام الفحم الحيواني النشط حيث يمتص الشوائب على سطحه. $CaCO_3$ و $Ca_3(PO_4)_2$
ب- لا يستخدم المركبات الحامضية لأنه يحتوي على أملاح الكالسيوم التي تتفاعل معها.

تجفيف المادة العضوية : الحصول عليها خالية من الماء والمذيب.
- تنقسم المواد المجففة من حيث طبيعة عملها إلى (1) مواد مجففة عكسية :
1- تتحول المادة المجففة من الصورة اللامائية للصورة المائية.
2- إعادة استخدام المادة المجففة (تتفاعل مع الماء تفاعل غير عكسي).
مثل : كلوريد الكالسيوم اللامائي خامل كيميائي رخيص الثمن ذو كفاءة عالية.
نوكبريتات (Cu - Na - Mg) اللامائية.

(2) مواد مجففة غير عكسية :
1- تتحول المادة المجففة لمركب جديد. 2- تستخدم مرة واحدة فقط.
مثل خامس أكسيد الفوسفور ومعدنه الصوديوم وكربيد الكالسيوم CaC_2

شروط استخدام المواد المجففة :
1- رخيصة ذات كفاءة وسرعة عالية في إتمام العملية ومتوافرة.
2- لا تتفاعل كيميائياً مع المادة المراد تجفيفها 3- لا تذوب في المذيب المحتوي على المادة.
يوجد عيب من طرق التجفيف ولكنه تعتمد على طبيعة المادة العضوية.

[1] يتم تجفيف المادة العضوية الصلبة من خلال:
- طريقة بدائية تترك المادة على ورق الترشيح في الهواء
- حديثة: أجهزة التجفيف مع ضبط الحرارة على أقل من درجة الأبخرة أو تجفيف تحت تفريغ.

[2] السائلة: وضع المادة العضوية في تأس مع المادة المجففة ثم الترشيح وتحصل على المادة العضوية السائلة في صورة جافة.

[3] الكيميائية: إمرار الغاز العضوي على مادة مجففة مثل: كلوريد الكالسيوم اللامائي.

مواد مجففة للسوائل والمحاليل:
- عطرية
- Na_2SO_4 ← يجفف الهالوجينات الألكيل، الهالوجينات الآريل (الهالوجين بحلقة)
- $MgSO_4$ ← الكيتون والألدهيد / $CaCl_2$ ← هاليدات الألكيل وآريل والهيدروكربون مشبع وغير مشبع
- $CaSO_4$ ← أحماض عضوية / Na ← هيدروكربونات عطرية ومشبعة وغير مشبعة
- $NaOH$ / KOH ← الأمينات (مشبعة أمونيا)

← التأكد من نقاوة المادة العضوية:
أولاً: تقدير درجة الانصهار. ثانياً: تقدير درجة الغليان.
لـ جهاز ″ ″ ← جهاز ″

* إذا اختلفت درجة انصهار المادة بعد التجفيف:
مثل: الإيثانول يغلي عند 78° درجة مئوية
* ارتفاع قاعدة الأنبوبة الشعرية (القاعدة الحرجة).
* مدى الانصهار إذا كانت المادة نقية: لا يتجاوز 2° درجة مئوية
* درجة الانصهار الفعلية (الحرجة) = درجة الحرارة عند بداية الانصهار + تمام الانصهار / 2
* استخدام جهاز التقطير العادي بدل جهاز الغليان لوكمية المادة كبيرة.
درجة الغليان = بداية درجة الغليان + نهاية الغليان / 2

* الفحص الأولي للمركبات العضوية: للتعرف على الصفات الطبيعية.
[1] اللون [2] القوام [3] الرائحة [أولاً] / ثانياً [الأحراق] / ثالثاً: [الذوبانية]

التمييز: تستخدم المادة بشدة في وعاء زجاجي ← ماذا إذا احترقت

(1) للتمييز بين مادة عضوية وغير عضوية؟	تفحمت - انصهرت ثم تطايرت - تأممت - تفحمت مع رائحة كريهة) ← مادة عضوية. بروتين كربوهيدرات حمض البنزويك الأكساليك الألبيومين النشا NaCl يتسامى ينصهر ثم يتطاير ينفخ + رائحة كريهة ينفخ لا يتأثر ← مادة غير عضوية

① التبخير لسائل حقيق وحلول مادة عضوية سائلة
- نستخدم كبريتات النحاس اللامائية البيضاء: سائل حقيق لا تتغير اللونه
- مادة عضوية سائلة تتحول للونها الأزرق

② سائل حقيق ومادة عضوية صلبة
- عملية التبخير التسخين لدرجة حرارة معينة:
  - تتبخر بالكامل سائل حقيق
  - يبقى بعض الجزيئات الطبية مادة عضوية في صورة محلول

ثالثاً: للذوبانية: يرجع الذوبان إلى:

① حدوث تفاعل بين المذيب والمذاب ex: organic acid + NaOH ⇌

② الانتشار الجزئي البسيط مثل ذوبان الجزئيات العضوية الخاملة في بعض.

③ حدوث نوع من التفاعل القطبي مثل ذوبان الملح والأحماض في الماء.

● العلاقة بين التركيب والذوبان: ① المتشابه يذوب مع المتشابه.

② Di/electric Con هو ثابت العزل الكهربي للمذيب وهو مقدار الشغل الذي يبذله المذيب لفصل جسمين مشحونين متضادتين بقدرة المذيب على اتقاص الشحنة داخلية للمذاب.

أهمية دراسة الذوبان:

① التعرف على المجاميع الفعالة في المركب العضوي وتحديدها: لا يذوب NaHCO3
أ) لصيول (حمضية ضعيفة) ← يذوب بقلة في الماء / يذوب NaHCO3 5%
ب) البنزويك (حمضية قوية) ← لا يذوب في الماء إلا عندما يتحول لبنزوات صوديوم بالتفاعل مع NaOH
← يذوب في محلول NaOH (1.5) و NaHCO3
ج) استنتاج الوزن الجزيئي والشكل الفراغي للمركب.

التحليل الوصفي لعناصر المركبة المادة العضوية

① عناصر تنشر بكثرة ② أقل انتشاراً

الهيدروجين — الفوسفور والزرنيخ واليوديد
والأكسجين
الكبريت
النيتروجين
الهالوجينات

$2CuO + C \longrightarrow CO_2 + 2Cu$ أولاً الترف على الكربون والهيدروجين

$CuO + H_2 \longrightarrow Cu + H_2O$ تعكر هاء الجير وظهور بكريات النحاس بالترف دليل على وجود C، H.

ثانياً اختبار لايسنه: للكشف عن P و S و Na

مادة عضوية تحتوي هالوجين عناصر مرتبطة بروابط تساهمية غير أيونية يصعب الكشف عنها.	ترف مع Na	$NaCN$ سيانيد صوديوم Na_2S كبريتيد صوديوم Na_3PO_4 فلاي فوسفات صوديوم NaX هاليد صوديوم	روابط أيونية ذائبة في الماء يسهل الكشف عنها

الفوسفور	الهالوجينات	الكبريت	النيتروجين
تزيل صبغة + راشح لايسنه وغليانه وتم تبريد وإضافة مولبيدات الأمونيوم يتكون: راسب أصفر كناري أورثوفوسفو مولبيدات الأمونيوم	$Na(Br_2, I_2, Cl_2)$ $\xrightarrow[AgNO_3]{H_2SO_4(dil)}$ أبيض $AgCl$ أبيض مصفر $AgBr$ كناري AgI هاليد ذرة هالوجين + عنصر أقل في السالبية	راشح لايسنه + $NaOH$ تبخين تبريد + خلات رصاص يتكون راسب أسود من هيدروكسيد الرصاص + بيتروبروسيد الصوديوم ملاحظة لونه أرجواني دليل على S.	راشح لايسنه + كبريتات حمض الخليك تسخين ثم غليانه ثم تبريد + كبريتات محقف يتكون لونه أزرق هو بروسيا.

علل ① قد يتكون لونه أحمر بدل الأزرق في البروسيا؟؟ لأنه لكمية Na قليلة والمادة العضوية تحتوي على الكبريت فإنه تتكون بثيوسيانات الصوديوم تعطي لونه أحمر مع الحديدك وللتخلص من هذا نضيف Na.

② يجب عدم استخدام HCl المحفف بدلاً من الكبريتك المحفف في الكشف عن النيتروجين؟؟

- لأنه سيتكون كلوريد الحديدك ذو اللون الأصفر يجعل الأزرق مخضر بل يمكن إضافة بعض المواد التي تساعد على اللون الأزرق البروسيا: فلوريد البوتاسيوم.

③ يجب بعد التحميض يتم الغليانه حتى يتحرر ثاني أكسيد الكبريت؟؟

لأنه لراشح الايسنه يحتوي Na و S في صورة سيانيد وكبريتيد وللتخلص منهم يتم الغليانه يخرجوا في صورة غازات.

④ لا يمكن استخدام البتريك المحفف أو HCl المحفف بدلاً من الكبريتك في الهالوجينات؟

يؤدي لأكسدة هاليدات الهيدروجين إلى هاليدات تتحصل بالغليانه.

لأنه عندما يتكون هاليد الهيدروجين الذي سيتفاعل مع نترات الفضة لا نستطيع التعرف على مصدر الكلور.

⑤ لا يمكن الاعتماد على اختبار بيلشتين في الكشف عن الهالوجينات؟؟

لأنه يوجد الحديد هذه المركبات العضوية غير محتوية على الهالوجينات مثل: البريدين و الأحماض والأميدات، تعطي لونه أخضر عند حرقها مع أكسيد النحاس الكسوليه وذلك لتكونه سيانيد النحاسوز المتطاير وهذا لا يمكنه التعرف منه خلال معرفة نوع الهالوجين.

الكحولات: مركبات متعادلة تذوب في الماء وهي تشمل المركبات العضوية التي تحتوي على مجموعة هيدروكسيل واحدة أو أكثر.

أولية — ثانوية — ثالثية

$R-CH_2-OH$ — $R-\underset{H}{\underset{|}{C}}-OH$ — $R-\underset{R}{\underset{|}{\overset{H}{\overset{|}{C}}}}-OH$

مثل: الميثانول، الإيثانول — البروبانول — البيوتانول

* شق كاربنول $C-OH$

* كحولات عديدة الهيدروكسيل مثل السوربيتول.

اختبارات الكشف:

① أكسدة

أولي	ثانوي	ثالثي
كحول ← ألدهيد ← حمض عضوي	كحول ← كيتون	لا يحدث تفاعل ويظل اللون البرتقالي لحمض الكروميك كما هو.
له نفس عدد ذرات كربون.	يستغرق وقت أطول لظهور اللون	
تفاعل في 15 ث يظهر لون أيون كرومي أصفر الأزرق الأخضر	كحول ايزوبروبانول ← أسيتون	* الأكسدة الضعيفة تتم على الكحولات الأولية فقط باستخدام محلول فهلنج. الكحول الأولي ← ألدهيد
ميثانول ← حمض ميثانويك		ميثانول ← أسيتالدهيد
إيثانول ← خليك		

② اختبار لوكاس: للتمييز الكحولات حيث تتفاعل مع HCl المركز وجود كلوريد الزنك لتكوين كلوريدات الألكيل ويعتمد على وجود مجموعات الألكيل الطاردة لـ e فكلما زادت مجموعات الألكيل كلما كان الوقت اللازم لتكوين كلوريد الألكيل أقل.

أولي	ثانوي	ثالثي
تكون راسب عيرذائب		
في أكثر من 10 دقائق	في (2:8) دقائق	في أقل من دقيقة
إيثانول - ميثانول	الايزوبروبانول	بيوتانول

③ أستر السيلات اليوديل: مميز للميثانول تكون رائحة الفكسال المروخ لتكوين اليوديل.

④ " خلات الإيثيل: " للإيثانول تظهر رائحة التفاح للكحل لتكوين أسترخلات الإيثيل.

⑤ اختبار غاز الأكرولين: لا يذوب رائحة نفاذة ينتج الاختبار مع المركبات التي تحتوي 3 مجاميع هيدروكسيل متجاورة مثل: الجليسرول يتم تسخين 2 جزئ ماء بوجود حامض لكبريتيك المركز أو كبريتات البوتاسيوم الهيدروجينية $KHSO_4$.

⑥ اختبار اليودوفورم على الساخنة: مميز للكحولات التي تعطي بعد الأكسدة على إثره مركب به مجموعة أسيتيل (ميثيل كيتو) مثل الإيثانول - البيوتانول - الايزوبروبانول لا ينتج مع الميثانول حيث يعطي الفورمالدهيد الذي تميزه مجموعة كربونيل

٧) اختبار البوراكس (فينول فثاليه): مميز للمركبات التي تحتوي مجموعتين هيدروكسيل متجاورتين مثل (سكر الجلوكوز، الأربيتورز - الجليسرول - الإيثيلين جليكول - 2، 1 بروبانديول) فالركبة يعتمد على ارتباط مجموعتي OH في المركب مع مجموعتي OH في البوراكس بروابط هيدروجينية ← البوراكس قلوي التأثير، دليل الفينول فثاليه (أحمر ← وسط قلوي، عديم اللون ← حامضي) - البوراكس يجعل الوسط أحمر، تزداد الشحنة الموجبة على عنصر البورون فتقوى البورونية يجذب الهيدروكسيل السالبة من الماء ليعادل الشحنة الموجبة. (9) فيصبح عديم اللون وبالتسخين تتكسر الروابط الهيدروجينية ويعود اللون الأحمر الوردي.

الفينولات: مادة بلورية عديمة اللون، تنصهر عند 43 وتغلي عند 183، تذوب في الماء بنسبة محدودة وتزداد القدرة على الذوبان مع زيادة مجاميع الهيدروكسيل.

آحادية الهيدروكسيل - ثنائية - ثلاثية

آحادية	ثنائية	ثلاثية
فينول	كاتيكول (أورثو فينول)	مثل: البيروجالول
حامضي بعض الشيء	ريزورسينول (ميتا ″)	الفلوروجلوسينول
	هيدروكينول (بارا ″)	

اختبارات الكشف:
① كلوريد حديديك: يظهر لونه بنفسجي تكونه معقد فينول حديدي.
② اختبار ماء البروم: يتكون راسب أبيض من فينول ثلاثي البروم وإضافة برومية يتكون راسب أصفر من برومايد الفينول ثلاثي البروم
③ حمض البكريك (نيتروفينول): بيريتك ونيتريك مركز للفينول ثم حمام مائي ثم يضاف ماء بارد يتلون باللون الأصفر مع ملوحات صفراء من حمض البكريك

الأحماض العضوية: أحماض كربوكسيلية ذات تركيب عام حيث تمثل مجموعة الكربوكسيل الحادين مجموعة هيدروكسيل وكربونيل.

آحادية - ثنائية كربوكسيل (أليفاتية) - ثلاثية (أليفاتية)

أليفاتية: أروماتية
- الفورميك، البنزويك
- الخليك، السالسيليك

ثنائية كربوكسيل (أليفاتية):
- حمض الطرطريك، ساكسينيك
- أكساليك
- فثاليك، ماليك

ثلاثية (أليفاتية):
- الستريك

أهم: اختبار فتوالين: مميز لحامض الطرطريك و يظهر لونه بنفسجي لتكوينه ملح الحديديك لحامض الهيدروكسي فيوماريك.

ثانياً: أستر بنزوات الإيثيل: مميز لحامض البنزويك حيث تنتج رائحة عطرية من بنزوات الإيثيل.

ثالثاً: أستر سالسيلات الميثيل: مميز لحامض السالسيليك حيث تتكون رائحة الفلين (المروخ).

رابعاً: تحضير مشتقات الحلات: الأسبرين يتكون من تفاعل أسيتيل كلوريد حمض الخليك مع حامض السالسيليك.

لحمض السالسيليك: تتكون بلورات من حلات الصوديوم (الأسبرين).

الألدهيدات والكيتونات: تصنفهم مجموعة الكربونيل الوظيفة النشطة كيميائياً.
one — ذرة كربون ترتبط مع ذرتين كربون
al — بـ ذرة هيدروجين واحدة على الأقل مرتبطة مع ذرة كربون

(١٥)

ألدهيدات فقط

أهم الأختبارات: نتيجة الفعل الاختزالي لألدهيد تختزل نترات الفضة وترسب الفضة
① نترات الفضة النشادرية في صورة رأسب أسود (عامل مؤكسد) يؤكسد الألدهيد كحامض عضوي
$Ag(NH_3)_2OH$ تولينز: تستخدم في صورة نشادرية؛ حتى لا تترسب في الوسط القلوي.
② اختبار شريفر: ألدهيد + فينيل هيدرازين هيدروكلوريد + حديدي سيانيد البوتاسيوم في وجود حمض HCl المركز يظهر لونه أحمر ناصع.
③ // الزيدورسينول: ألدهيد + ريزورسينول (صبغ ثنائي) + حرارة تكون حلقة حمراء قرمزية بنفسجية مع الفورمالدهيد وبنية مع الأسيتالدهيد.
④ صبغ الألدهيد: أسيتالدهيد + NaOH تسخين: تكون راسب أصفر مع رائحة كرهية. ينجح مع الأسيتالدهيد فقط. رائحة الصبغ
⑤ حمض الكروميك: يتأكسد الألدهيد للحمض العضوي ويظهر أن الكروميوم متدرج من الأزرق للأخضر.
⑥ اختبار شيف: إذا بقيت صبغة أحمر الفوكسين (الروزأنيلين) في الماء بعد إزالة اللون بإمرار غاز ثاني أكسيد الكبريت أو كبريتيت Na أو بيكبريتيت Na. ويحدث اتحاد بين الصبغة وحمض الكبريتوز وتكون ناتج عديم اللون. بمجرد إضافة الألدهيد يظهر اللون ثانية.
• النتيجة الموجبة ظهور لونه أحمر قرمزي. تؤثر عليه العوامل: ① الحرارة ② المحاليل القلوية حيث إنها تفك الارتباط بين حمض الكبريتوز والصبغة لذا يتم التفاعل على البارد. ③ الأحماض العضوية الأحماض الضعيفة
• بعض الالدهيدات لا ينجح معها الاختبار مثل: الفانيلين.
⑦ اليودوفورم على البارد: مع المركبات التي بها أسيتيل ينجح مع الأسيتالدهيد ألدهيد وكيتونه ومع الأسيتونه (كيتونه). رأس سهمي
⑧ نيتروبروسيد الصوديوم: أسيتونه + نيتروبروسيد الصوديوم + NaOH: لونه أحمر بنفسجي كيتونه فقط (أسيتونه) ينجح مع: الأسيتوفينونه، الإيثايل هيثيل كيتونه، الأسيتونه لا // // : البنزوفينونه.
⑨ اختبار فهلنج "بنديكت": يحتوي الألدهيدات على ذرة هيدروجين ألفا أي أنه أول ذرة كربون بعد المجموعة الفعالة بها هيدروجينة على الأقل.

• من الناحية النظرية نتيجة سالبة [ألدهيد مثل (الفورمالدهيد ميثانال / البنزالدهيد)]
• من الناحية العملية [في وسط قلوي وعامل مؤكسد] ↓ نتج حمض البنزويك وحمض الكحول البنزيلي

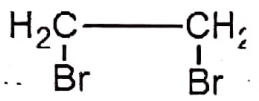
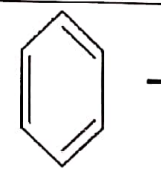
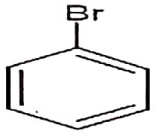
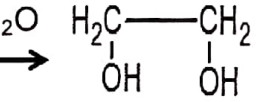
كانيزارو ★
ضعفت القدرة الاختزالية بالكامل للألدهيد حيث تكون حمض الفورميك وحمض البنزويك.
ناتج حمض البنزويك وحمض الكحول البنزيلي
اختفت القدرة الاختزالية تماماً.

إذا تم إزالة أي ذرة هيدروجين منها تتكون المجموعة الوظيفية ويسمى المركب الهيدروكاربوني (المحروقات)

11

الاختبارات المميزة للهيدروكربونات

(الكشف عن الهيدروكربونات)

اسم الاختبار	الهيدروكربون المشبع (الألكان)	الهيدروكربون غير المشبع (مثال: الألكين)	الهيدروكربون العطري (مثال: البنزين)
(1) البروم في رابع كلوريد الكربون Br_2/CCl_4	ضوء قوي $R\text{-}CH_3 + Br_2/CCl_4 \longrightarrow RCH_2Br + HBr$ "تفاعل استبدال" ويتم الكشف عن بروميد الهيدروجين بتعريض ساق مبللة بهيدروكسيد الأمونيوم, فتتكون سحب بيضاء,ويُلاحَظ أن الألكان يعطي نتيجة سالبة مع هذا الاختبار حيث يظل لون البروم الأصفر كما هو.	ضوء قوي $CH_2=CH_2 + Br_2/CCl_4 \longrightarrow$  "تفاعل إضافة" في حالة الألكين يزول لون البروم الأصفر وتعتبر هذه هي النتيجة الموجبة.	Br_2/CCl_4 ضوء قوي   + HBr "تفاعل استبدال" ويتم الكشف عن بروميد الهيدروجين بتعريض ساق مبللة بهيدروكسيد الأمونيوم, فتتكون سحب بيضاء,ويُلاحَظ أن الهيدروكربون العطري (البنزين) يعطي نتيجة سالبة مع هذا الاختبار حيث يظل لون البروم الأصفر كما هو.
(2) $KMnO_4/H^+$ dil برمنجانات البوتاسيوم في الوسط الحامضي المخفّف	بإضافة البرمنجانات البنفسجية على الألكان, نجد أنه لا يحدث تفاعل, ويظل لون البرمنجانات البنفسجي كما هو, إذن يعطي الهيدروكربون المشبع نتيجة سالبة مع هذا الاختبار.	$CH_2=CH_2 + KMnO_4 \xrightarrow{H_2O}$  "تفاعل إضافة" يختفي لون البرمنجانات البنفسجي نتيجة حدوث تفاعل إضافة ويتكون مركب "الإيثيلين جليكول عديم اللون", وزوال لون البرمنجانات البنفسجي يعتبر نتيجة موجبة. ويسمّى اختبار برمنجانات البوتاسيوم في الوسط الحامضي المخفف ب "اختبار باير" في حالة الهيدروكربون غير المشبّع.	لا يحدث تفاعل

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(3) اختبار حمض الكبريتيك المركز	Alkane + H_2SO_4 (conc) → No Reaction لا يحدث امتزاج بين الحمض والهيدروكربون المشبع, فتتكون طبقة فاصلة بينهما, أي أن نتيجة الاختبار سالبة.	$CH_2=CH_2 + H_2SO_4(conc)$ → $H_2C(H)-CH_2(OSO_3H)$ يحدث امتزاج بين الحمض وبين الهيدروكربون غير المشبع, مع ملاحظة ارتفاع درجة حرارة المحلول نتيجة حدوث تفاعل إضافة, وتعتبر هذه النتيجة موجبة.	لا يحدث تفاعل
(4) اختبار النيترة "مميز للهيدروكربون العطري"	—	—	$H_2SO_4(conc)$, HNO_3 (conc) → $C_6H_5NO_2$ يتم إضافة خليط من حمضي الكبريتيك والنيتريك المركزين بنسب متساوية(1:1)على البنزين, ثم التسخين في حمام مائي يغلي, ثم التبريد,وبعد التبريد نلاحظ ظهور لون أصفر, هذا اللون يرجع إلى تكون مركب "نيترو بنزين"

الهيدروكربونات

أليفاتية

مفتوحة السلسلة

مشبعة ترتبط بروابط أحادية تسمى الكانات بارافينات

غير مشبعة

ثنائية الكينية (أوليفينات)

ثلاثية الكاينية (استيلينات)

حلقية مشبعة مثل: الهكسان والبنتان الحلقي

أروماتية (عطرية)

حلقية غير مشبعة

مثل: البنزين العطري
النفثالين
الفينول

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(١٣)

بعض الاختبارات العامة التي يتم إجراؤها لعمل تحليل وصفي أولي للمادة العضوية

1- اختبار الجير الصودي: المادة العضوية + $CaO + NaOH$ ⟸ روائح (تختلف على حسب نوع المادة العضوية)

الأميدات(رائحة النشادر) – الكربوهيدرات(رائحة السكر المحروق) – حامض البنزويك(رائحة البنزين) – حامض الساليسيليك(رائحة الفينول) – حامض الخليك (رائحة الميثان) – المشتقات الأمينية (رائحة السمك).

2- اختبار كلوريد الحديديك:

المادة العضوية + كلوريد الحديديك ⟸ ألوان(تختلف حسب نوع المادة العضوية).

الفينول (لون بنفسجي) – الخلات والفورمات (لون أحمر الشاي) – البنزوات (راسب بيج أو جلدي) – الساليسالات (راسب بنفسجي) .

العملي:

1-اختبار الفوران(بيكربونات الصوديوم)

5 نقط (أي حمض عضوي) + 5 نقط بيكربونات الصوديوم والنتيجة الموجبة حدوث فوران (تكوُّن فقَّاعات) .

2-اختبار كلوريد الحديديك

5 نقط (أي ملح عضوي أمامك) (خلات- فورمات – بنزوات – ساليسالات) أو فينول + 1- 3 نقطة كلوريد حديديك تضاف نقطة نقطة، والنتيجة الموجبة هي:

لون أحمر الشاي (مع الخلات والفورمات) - لون بنفسجي (مع الفينول) - راسب بيج أو جلدي (مع البنزوات) - راسب بنفسجي(الساليسالات).

أسئلة علل:

1-لا ينجح اختبار كلوريد الحديديك مع الأحماض(لا بد من إجراء اختبار كلوريد الحديديك على الملح المتعادل من الحمض العضوي ولا يتم إجراؤه في الوسط الحامضي أو الوسط القلوي)؟
لأن الوسط الحامضي يؤدي إلى تثبيط تكوين اللون والراسب المتكون, وكذلك فإن الوسط القلوي يؤدي إلى ترسيب الحديديك في صورة هيدروكسيد الحديديك ذو اللون البني المحمر وبالتالي يحدث تداخل في الألوان ويصعب تمييز النتيجة الموجبة.

2-زوال لون البرمنجانات البنفسجي عند إجراء اختبار برمنجانات البوتاسيوم في الوسط الحامضي على حمض الفورميك أو ملحه الفورمات ؟
اختفاء لون البرمنجانات البنفسجي يكون نتيجة تحوُّل أيون البرمنجنات إلى أيون المنجنوز .

3- زوال لون البرمنجانات البنفسجي عند إجراء اختبار برمنجانات البوتاسيوم في الوسط القلوي على حمض الفورميك أو ملحه الفورمات ؟
يختفي لون البرمنجانات بسبب الفعل الاختزالي للحمض العضوي.

4-يعتبر اللون الأصفر الذهبي الناتج عند إجراء اختبار كلوريد الحديديك على أملاح(الأكسالات- السترات- الطرطرات) نتيجة سالبة (من الناحية العملية) ؟
لأنه يصعب عمليًا التمييز بين اللون الأصفر الناتج من هذه الأملاح عند إجراء الاختبار وبين لون كلوريد الحديديك نفسه الذي يتميّز باللون الأصفر, مع الأخذ في الاعتبار أن نتيجة الاختبار تعتبر موجبة من الناحية النظرية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner