

إستخراج وفصل الأنواع الكيميائية و الكشف عنها

تمهيد: مند القدم والإنسان يستعمل الملونات والعطور والنكهات، في المواد الغذائية ومواد التزيين. وكان يستخرجها من مواد طبيعية ذات أصل نباتي أو حيواني. ومن جملة المواد المستخرجة نجد زيت العطر، والتي سنتطرق لها في هذا الدرس. نذكر من بين تقنيات الإستخراج:

- تقنية العصر Le pressage مثل عملية إستخراج الزيت من الزيتون.
- تقنية المرآة enfleurage وهي إستخراج العطور بإستعمال شحم حيواني.
- تقنية التقطير المائي L'hydrodistillation وهي من التقنيات القديمة للإستخراج ذات الأصل العربي.

جهاز الإنبيق (alambic) أستعمل قديما لإنجاز عملية التقطير



I. إستخراج الأنواع الكيميائية

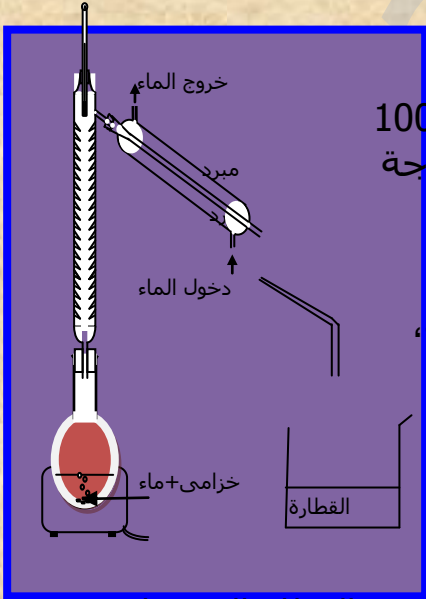
1-1- تعريف: الإستخراج هو العملية التي تمكن من إستخلاص نوع كيميائي أو أكثر من الخليط الذي يحتويه.

2-2- إستخراج المادة العطرية من زيت الخزامى:

1-2. الإستخراج بعملية التقطير:

❖ تعريف: تتمثل تقنية التقطير المائي في تبخير خليط غير متجانس ، مكون من الماء والمادة المراد تقطيرها ، يليه تكثيف البخار وتبريده للحصول على النكهات وروح العطر.

❖ تجربة:



نضع في حوالة 10g من زهرة الخزامى و100mL من الماء المقطر ونبضع حصيات حجر خفان (لتوحيد درجة الحرارة في الخليط).

نبدأ التسخين ونمرر تيارا مائيا باردا في المبرد.

نوقف التسخين عند الحصول على 75mL من القطارة، والتي تتكون من طورين: عضوي ومائي.

2- مرحلة الفصل:

للفصل بين الطور العضوي (زيت الخزامى) والطور المائي في القطارة المحصل عليها نستعمل كلورور الصوديوم (ملح الطعام) وذلك لأن الزيت العطرية للخزامى لا تذوب

في الماء المالح، وهذا يساعد على فصل الزيت العطرية عن الماء وتسمى هذه العملية إعادة تحرير الطور العضوي.

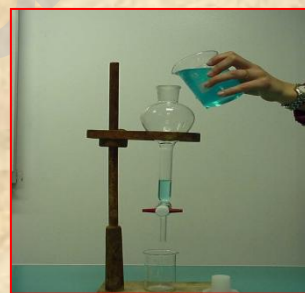
3- مرحلة التصفيق:

● نضع القطارة في أنبوب إختبار ونضيف إليها السيكلوهكسان والذي هو مذيب عضوي (تذوب فيه الزيت العطرية جيدا).

● نضع القطارة في حبابة تصفيق، ونترك الخليط يسكن لبضع دقائق، لفصل الطور العضوي عن الطور المائي.

السيكلوهكسان أقل كثافة من الماء، إذن الطور العضوي يطفو. نفتح الصنبور للتخلص من الطور المائي، وبمجرد وصول الطور العضوي لفتحة الخروج في حبابة التصفيق، نغلق الصنبور ونستبدل الكأس، ثم نفتح الصنبور من جديد للحصول على الطور العضوي.

مثال لعملية تصفيق



4- عملية التجفيف والترشيح:

نأخذ الطور العضوي المحصل عليه بواسطة عملية التصفيق ونضيف إليه قليلا من كربونات الكالسيوم اللامائي لتجفيف الماء المتبقى. وفي الأخير نرشح المحلول، فنحصل على الروح العطرية للخزامى خالصة. ملحوظة: السيكلوهكسان الذي أضفنا خلال عملية التصفيق، نتخلص منه بترك الروح العطرية لفترة في الهواء الطلق حيث يتطاير السيكلوهكسان بسهولة.

II. تقنيات الفصل والكشف عن الأنواع الكيميائية:

1- التحليل الكروماتوغرافي:

1-1: تعريف: التحليل الكروماتوغرافي، طريقة فيزيائية تمكن من فصل الأنواع الكيميائية المكونة لخليط والكشف عنها.

2-1: مبدأ التحليل الكروماتوغرافي:

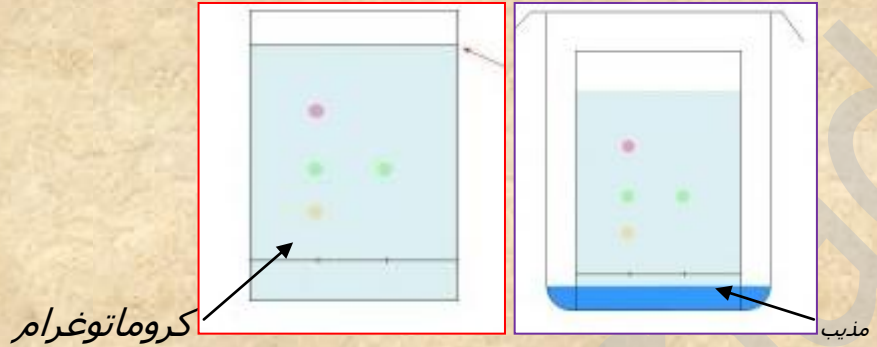
لتحقيق التحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة نستعمل:

- مذيب أو خليط من مذيبات بنسب متفاوتة ويسمى الطور المتحرك.
- طور ثابت مكون من جسم صلب (صفحة التحليل الكروماتوغرافي).

3-1: إستغلال التحليل الكروماتوغرافي لإبراز وجود أسيتات الليناليل في زيت الخزامى:

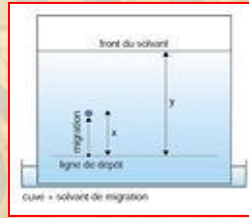
- نأخذ قطعة ورق (CCM) للتحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة، ونرسم عليها في الأسفل خط يسمى خط الوضع (جبهة الإنطلاق)، و في الأعلى خط

يسمى جبهة المذيب، نضع على خط الوضع قطرة من الزيت العطرية للـخ زامى
وبجوارها قطرة من أسيتات الليناليل الخالص.
➤ ندخل الورقة في كأس يحتوي على مذيب (مثلا ثنائي كلورو ميثان) مع الحوض
على أن تبقى القطرتان غير مغمورتين في المذيب.



ينتقل المذيب في الصفيحة مصحوبا بالأنواع الكيميائية المكونة لكل بقعة، والتي تنتقل
بسرعات مختلفة نحو أعلى الصفيحة.

➤ يمكن أن تكون في الكروماتوغرام بقع لمواد عديمة اللون، وبالتالي لا نتمكن من
رؤيتها. ولهذا ننجز عملية الإظهار (la révélation) بثنائي اليود:
نخرج الصفيحة من حوض التحليل الكروماتوغرافي، ونضعها في إناء مغلق يحتوي
بلورات ثنائي اليود ممزوجة بالرمل، ونتركها لمدة، فنلاحظ ظهور بقع ملونة على
الصفيحة بسبب تعرضها لبخار ثنائي اليود. (شكل-2)



1-4: النسبة الجبهية:

شكل-2-

شكل-1-

نضع المسافة بين جبهة الإنطلاق والبقعة المحصل عليها $x=h$. والمسافة بين جبهة
الإنطلاق و جبهة المذيب $y=H$ (شكل-1-):

نسعى النسبة الجبهية R_F لنوع كيميائي المقدار $R_F = \frac{h}{H}$ وهو مقدار بدون وحدة.

● طرق الكشف عن الأنواع الكيميائية:

- يمكن الكشف عن الأنواع الكيميائية إنطلاقا من الكروماتوغرام بطريقتين:
- نريد الكشف عن نوع كيميائي A في منتج: نضع على الصفيحة قطرة من
النوع A وبجوارها قطرة من المنتج، وعند إنتهاء التحليل، إذا كانت إحدى
البقع المكونة للمنتج على نفس إرتفاع البقعة التي تعطيهما A، نستنتج
وجود النوع A في المنتج.
- نحسب قيمة النسبة الجبهية إنطلاقا من الكروماتوغرام، ثم نقارنهما مع قيم
 R_F الموجودة في جدول لبعض الأنواع الكيميائية.

2- إستغلال الخصائص الفيزيائية:

يمكن إستعمال طرق أخرى للكشف ونذكر منها إستعمال الخصائص الفيزيائية.

- لكل نوع كيميائي خاصية فيزيائية تميزه وهذه الخواص هي:
- اللون (مثلا رأينا أن كبريتات النحاس الثاني يميزه لون أزرق)
 - درجة حرارة الإنصهار t_F ودرجة حرارة الغليان t_e (مثلا الماء $t_e=100\text{ }^\circ\text{C}$ و $t_F=0\text{ }^\circ\text{C}$).
 - الكثافة: وهي مقدار بدون وحدة.
- كثافة جسم صلب أو سائل بالنسبة للماء هي $d=\frac{m}{m'}$ حيث m كتلة حجم معين من الجسم و m' كتلة نفس الحجم من الماء.
- نعبر أيضا عن الكثافة بالعلاقة $d=\frac{\varphi}{\varphi_e}$ حيث φ الكتلة الحجمية للجسم و φ_e الكتلة الحجمية للماء وقيمتها $\varphi_e=1\text{Kg /L}=10^3\text{g/L}$.