بسم الله الرحمان الرحيم

استخلاص و فصل الأنواع الكيميائية و الكشف عنها
Extraction, Séparation et Identification des espèces chimiques

I تقنيات الاستخراج :

1 - تعريف :

الاستخلاص أو الاستخراج عملية يتم من خلالها استخلاص أو استخراج نوع كيميائي من منتوج معين.

2- بعض تقنيات الاستخراج:

- **العصر (Pressage):**

هو الاستخلاص بتطبيق ضغط كاستخلاص زيت أركان أو زيت الزيتون، أو استخلاص العطور من الورود .

- **الاستخلاص بالإغلاء (Décoction):**

توضع النباتات أو الفواكه في ماء بارد، ثم تسخن حتى الغليان فنحصل على خليط من الماء و العطر لمراد استخلاصه (تحضير اللويزة أو الشاي)

- **التوريد (Enfleurage):**

توزع أوراق الورود و الأزهار فوق الدهون و الشحوم التي تمتص الأرومات و عندما تصبح مشبعة تغسل بالكحول كالإيثانول لاستخراج الزيوت العطرية.

- **التعطين (Macération):**

وضع مادة في مذيب (سائل) بارد لمدة كافية قصد فصل الأجزاء القابلة للذوبان، يتم استخلاص العطور بعد تبخير المذيب.

ملحوظة : مميزات بعض المذيبات:

المذيب: كل جسم (صلب أو سائل أو غاز) قابل للذوبان في مذاب (سائل).

يكون سائلان قابلين للامتزاج، إذا كونا طورا واحدا متجانسا بعد خلطهما و غير قابلين للامتزاج إذا كونا طورين منفصلين.

II الاستخلاص باستعمال مذيب:

يعتمد في هذه التقنية على إذابة النوع الكيميائي المراد استخلاصه في جسم من مذيب ملائم.

مثال:

- لاستخلاص المواد العطرية و المواد الملونة التي تحتوي عليها مادة الشاي نستعمل الماء كمذيب.

- لاستخلاص الزيت العطرية لزهرة الخزامى نستعمل السيكلو هكسان كمذيب عضوي (بعد عملية التصفيق).
  - بعد الخلط و التحريك جيدا نترك الخليط ليسكن.
  - نفتح الصنبور للفصل بين الطور العضوي الحامل للنوع الكيميائي و الطور المائي.

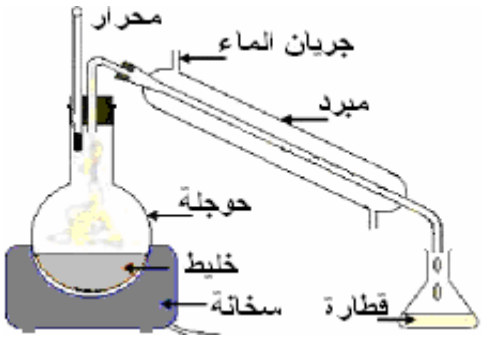
III التقطير المائي Hydro distillation (أو السحب بواسطة بخار الماء):

يعتمد مبدأ التقطير المائي على عملية التبخير لخليط مكون من الماء و المادة الطبيعية التي تحتوي على النوع الكيميائي الذي يمكن استخلاصه تليها عملية التبخير و ذلك بتبريده للحصول على القطارة التي تحتوي على النكهات أو روح العطر.

يقوم المبرد بتكيف البخار المحصل عليه بعملية تسخين الخليط حيث نحصل على قطارة (Distillat)

عند استعمال زهور الخزامى تكون القطارة خليط غير تجانس مكون من طورين:

- طور عضوي: زيت الخزامى
- طور مائي: الماء مع قليل من الزيت



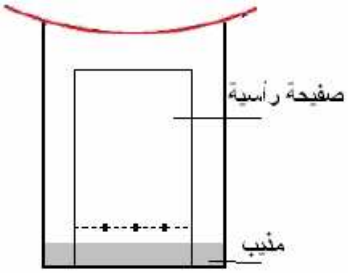
IV تقنيات الفصل و الكشف عن الأنواع الكيميائية:

1) التحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة:

التحليل الكروماتوغرافي تقنية فيزيائية، تمكن من فصل الأنواع الكيميائية الموجودة في محلول متجانس و المكونة لمادة ما و الكشف عنها ، و منها التحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة Chromatographie sur couche mince(CCM) أو ورقة الترشيح ، و تتم عبر مرحلتين :

المرحلة الأولى : مرحلة التحضير:

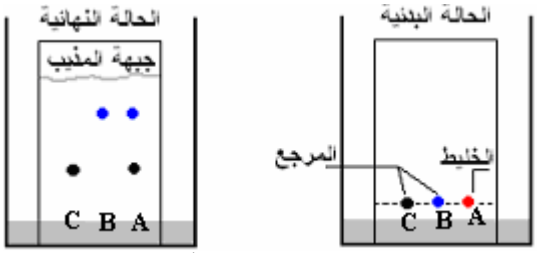
- نأخذ قطعة من الصفيحة CCM التي تكون الطور الساكن .
- نرسم خطا على الطور الساكن و نضع على الخط قطرة أو قطرات من الخليط.
- في كأس يحتوي على الطور المتحرك (المذيب) نضع الصفيحة رأسيا.



المرحلة الثانية : مرحلة الكشف:

- تتشرب قطعة الصفيحة السائل المذيب فيصعد ببطء و عند التقائه بالقطرات تذوب فيه و تتفكك و تهاجر مكوناتها نحو الأعلى .
- نخرج الصفيحة من الكأس عندما تصل جبهة المذيب إلى مقربة من حاشيتها العلوية .

يمكن استعمال هذه الطريقة للكشف عن بعض المكونات فنضع بالإضافة لقطرة من الخليط قطرات من أنواع كيميائية معروفة (مرجعية). فعند هجرتها نقارنها مع الخليط .



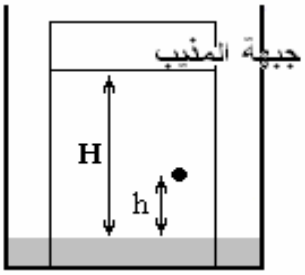
إذا وجدت بقع على نفس الارتفاع من خط الانطلاق، فإنها تتكون من نفس النوع الكيميائي.

ملحوظة:

- كلما كان النوع الكيميائي أكثر ذوبانية في الطور المتحرك كلما هاجر أكثر نحو الأعلى.
- في غالب الأحيان تكون البقع على صفيحة CCM غير واضحة و لهذا نعرض الصفيحة للأشعة UV أو لبخار مادة معينة أو بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم.

2) استغلال الكروماتوغرام :

نسمي حاصل الجبهة R_f لنوع كيميائي خارج، المسافة h التي يقطعها هذا النوع الكيميائي على المسافة H التي قطعها الطور المتحرك خلال نفس المدة الزمنية.



$$R_f = \frac{h}{H}$$

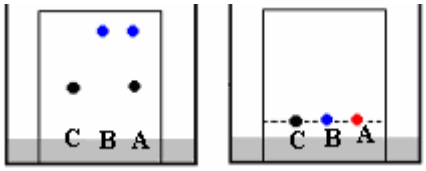
R_f يتعلق بطبيعة الطورين الثابت و المتحرك.

كلما كانت قيمة حاصل الجبهة لنوع كيميائي كبيرة كلما كان النوع الكيميائي أكثر ذوبانية في المذيب المستعمل.

3)- مبدأ الكشف عن نوع كيميائي :

في نفس الظروف التجريبية ، يكون لنوعين كيميائيين متطابقين نفس حاصل الجبهة R_f.

مثال توضيحي : تحليل عينة من الأسبيجيك:



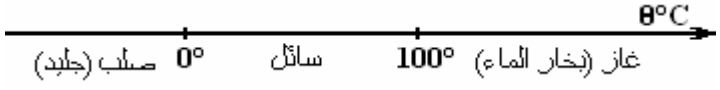
العينة A: عينة الأسبيجيك.
العينة B: عينة حمض الساليسيليك لخالص.
العينة C: عينة الأسبيرين الخالص.
من خلال الكروماتوغرام يتضح أن عينة الأسبيجيك تتكون من حمض الساليسيليك الخالص و الأسبرين الخالص.

4 مميزات الفيزيائية لنوع كيميائي:

أ) درجة حرارة تغير الحالة:

- درجة حرارة التبخر لجسم خالص هي درجة الحرارة التي عندها يتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة.
- درجة حرارة الانصهار لجسم خالص هي درجة الحرارة التي عندها يتحول من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

مثال: الماء الخالص



t_F=0°C: درجة حرارة الانصهار للماء الخالص.
t_E=100°C: درجة حرارة التبخر للماء الخالص.

ب) الكثافة Densité:

كثافة جسم خالص (C) بالنسبة للماء، هي حاصل الكتلة الحجمية للجسم (C) على الكتلة الحجمية للماء.

$$d = \frac{\varphi(C)}{\varphi(eau)}$$

ج) الذوبانية Solubilité:

ذوبانية نوع كيميائي في مذيب، هي الكتلة القصوى التي يمكن إذابتها في هذا المذيب و يعبر عنها ب g/L .

V) المعلومات المدونة على لصيقة نوع كيميائي:

تتكون لصيقة نوع كيميائي من:

- **اسم النوع الكيميائي و صيغته.**
- **علامة الوقاية:**

أكال	متفجر	سام	قابل للاشتعال
حارق	ضار (X) أو مهيج (Xi)	مشعة	خطر على البيئة

أندريد الإيثانويك

C $C_4H_6O_3$

$M=102.09\ g.mol^{-1}$
d=1.08
PE=140°C
PF=-73°C
R:10-34
S:2-24/25

- **M: الكتلة المولية**
- **d: الكثافة بالنسبة للماء**
- **PE: درجة حرارة التبخر(التحول من سائل إلى غاز)**
- **PF: درجة حرارة الانصهار(التحول من صلب إلى سائل)**
- **حرف R متبوع برقم أو عدة أرقام: يحدد طبيعة الخطر.**
- **حرف S متبوع برقم أو عدة أرقام: يحدد تعليمات الوقاية.**

أمثلة:

R : 24	سام بالتماس مع الجلد	S : 2	يحتفظ به بعيدا عن الأطفال
R : 25	سام في حالة الهضم	S : 7	يحتفظ بالإناء محكم السد
R : 29	بالتماس مع الماء يتصاعد غاز سام	S : 8	يحتفظ به بعيدا عن الرطوبة
R : 34	يتسبب في حروق	S : 15	بعيدا عن الحرارة
R : 35	يتسبب في حروق خطيرة	S : 17	بعيدا عن المواد القابلة للاشتعال
R : 36	ضار للعيون	S : 18	تفتح القنينة بكل حذر
R : 37	ضار للمسالك التنفسية	S : 20	يمنع الأكل و الشرب أثناء الاستعمال
R : 38	ضار للجلد	S : 24	عدم اللمس

التوجيهات

- يشار إلى الطرق التقليدية المعتمدة حول تقنيات الاستخراج والفصل، ثم تنجز بعض الأنشطة التجريبية باعتماد الملاحظة والمناولة دون التطرق إلى التفسير.
- يقدم مفهومي لكثافة والذوبانية انطلاقا من المكتسبات القبلية للمتعلمين.
- ينبغي التركيز على الكيمياء العضوية وذلك من خلال استخراجات أنواع مأخوذة من عالم النبات أو الحيوان وخصوصا المتعلقة بالملونات والعطور.
- يشار إلى أن تقنيات الفصل تعتمد على بعض الخاصيات الفيزيائية مثل درجة حرارة تغير الحالة، الكثافة...
- يستعمل التحليل الكروماتوغرافي لفصل الأنواع الكيميائية التي غالبا ما تكون غير معزولة، ثم يتعرف على الأنواع الكيميائية المبحوث عنها بمقارنتها بمرجع.