الوحدة 2

استخلاص و فصل الأنواع الكيميائية و الكشف عنها

Extraction et séparation des espèces chimiques et leurs mises en évidence

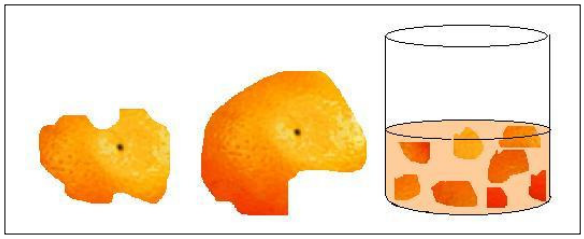
I) تقنيات الاستخراج

الاستخراج عملية يتم من خلالها الحصول على نوع كيميائي من منتوج ما . و هناك عدة تقنيات للاستخراج منها :

- العصر Pressage : استخراج مادة ما من منتوج طبيعي بالضغط عليه كاستخراج زيت الزيتون مثلا.
- المراثة enfleurage : للحصول على عطور ذهنية نضع الزهور فوق مادة ذهنية و يتم تغيير الزهور يوميا حتي تتشبع المادة الذهنية بعطر الزهر. ثم تغسل بالإيثانول للحصول على مادة معطرة .
- التقطير المائي Hydrodistillation : يتم إغلاء خليط من ماء و أوراق نبات عطري فيتبخر الماء حاملا معه العطر . و باستعمال جهاز تبريد مناسب يتم تكثيف البخار فنحصل على سائل معطر و تتم معالجته لاستخراج العطر المركز .

الاستخراج بمذيب عضوي Extraction par solvant organique : يعتمد مبدأ هذه التقنية على إذابة النوع الكيميائي المراد استخراجه في جسم مذيب ملائم . نستعمل كمذيب : الماء ، البنتان ، السيكلوهيكسان ، التولوين ، الإثير ، الأسيتون ، . . .

1 – الاستخلاص باستعمال مذيب



أ - نشاط تجريبي (النشاط 1 صفحة 158) واحة الفيزياء و الكيمياء

1 - ماذا تعني علامة الوقاية المبينة على لصيقة السيكلوهيكسان (شكل 5) ؟

2 - أعط وصفا دقيقا لما لاحظته خلال التجربة .

3 - حدد كيفية استخلاص نوع كيميائي بواسطة مذيب (شكل 6) .

ب - استثمار

1 - علامة الوقاية المبينة على لصيقة السيكلوهيكسان S : 2-9-16-33 تعني

يجب تهويته وإبعاد اللهب عنه ثم استعمال وزرة و قفازات

2 - نلاحظ أن السيكلوهيكسان(العديم اللون) يأخذ لون أصفر برتقالي ن مما يدل على أن الليمونين قد ذاب في السيكلوهيكسان .

3 - لاستخلاص نوع كيميائي ، نستعمل مذيبا ملائما . نصب المذيب على النوع الكيميائي المتواجد في خليط ما . نحرك جيدا الخليط ثم نقوم بعملية الترشيح . نحصل على سائل ذو طورين سائلين . نصب الطور السفلي لأن كثافته كبيرة و نحتفظ بالطور الأعلى لأن كثافة المذيب تكون صغيرة . إذن هذا السائل المحتفظ به يحتوي على النوع الكيميائي المطلوب .

2 - التقطير المائي

أ - نشاط تجريبي (النشاطين التجريبيين 2 و 3 صفحة 159) **واحة الفيزياء و الكيمياء**

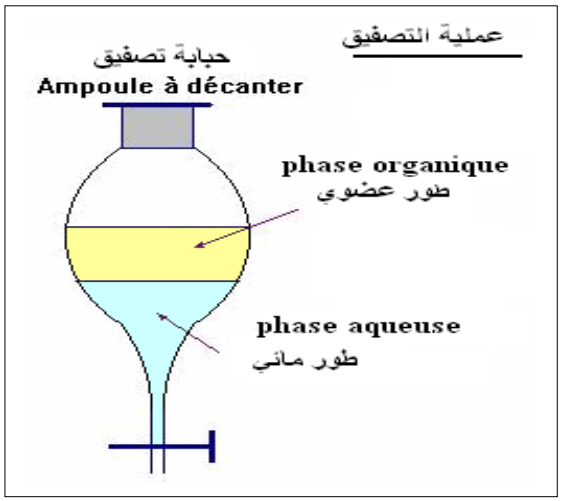
1 - أرسم جهاز التقطير المائي و حبابة التصفيق علها الطورين المائي و العضوي .

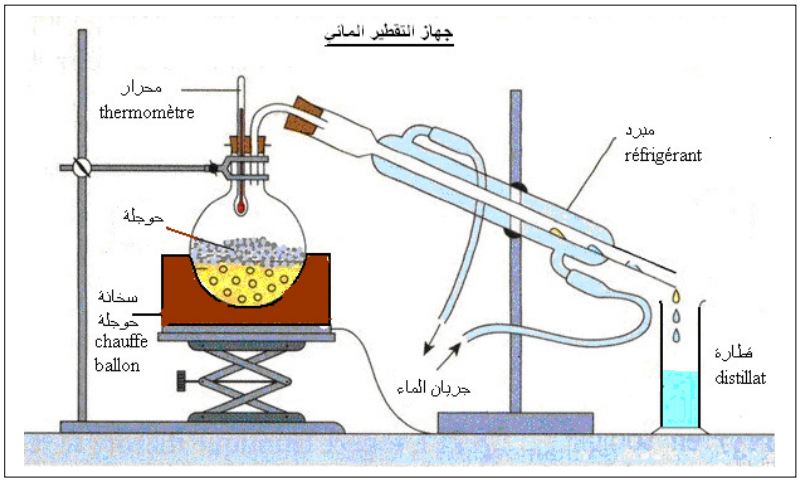
2 - كيف يمكن التعرف على الطورين العضوي و المائي .

3 - ما دور كل من كلورور الصوديوم و كبريتات الصوديوم ؟

ب - استثمار

1 - رسم جهاز التقطير المائي و حبابة التصفيق





2 - نتعرف على الطورين العضوي و المائي من خلال اللون .

3 - دور كلورور الصوديوم أو كبريتات الصوديوم لأن الزيت العطرية لزهرة الخزامي تذوب قليلا في الماء و لا تذوب كليا في الماء المالح لذا فإن إضافة الملح يساعد على فصل الزيت العطرية عن الماء .

II) تقنيات الفصل و الكشف عن الأنواع الكيميائية Technique de séparation et d'identification

1 - التحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة Chromatographie sur couche mince (CCM).

1 - تعريف

التحليل الكروماتوغرافي تقنية فيزيائية ، تستعمل لفصل الأنواع الكيميائية لخليط في طور متجانس ، كما تمكن من الكشف عنها . هنالك أنواع كثيرة من التحاليل الكروماتوغرافية ، من بينها التحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة و التحليل الكروماتوغرافي على الورق .

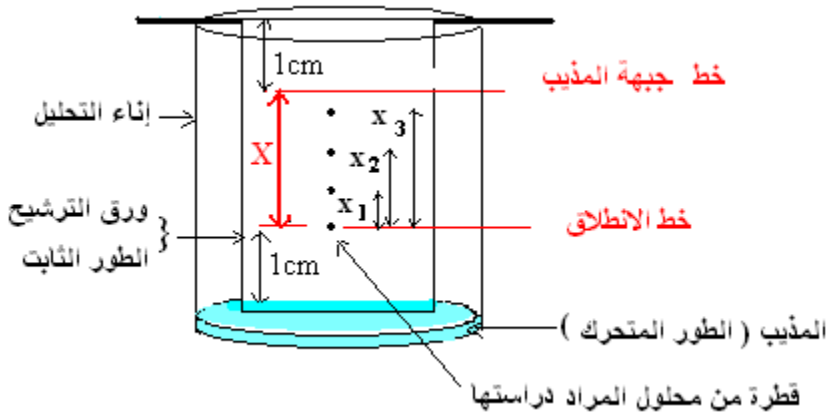
2 ـ مبدأ التحليل الكروماتوغرافي

- نضع كمية قليلة من الخليط المراد دراسته على طرف قطعة من ورق الترشيح (أو صفيحة مغطاة بطبقة رقيقة من السيليس)
- نغمس طرف هذه القطعة الحامل لقطرة الخليط في مذيب ملائم متواجد في كأس و بعد مرور بضع دقائق نلاحظ أن القطرة تتحرك نحو أعلى الورقة متجزئة إلى عدة بقع مختلفة الألوان .

نسمي ورقة الترشيح (أو الصفيحة) الطور الثابت ، و نسمي المذيب الطور المتحرك و نسمي الخليط المدروس العينة .

- تمتص الورقة الخليط المذاب بفعل الخاصية الشعرية (propriété capillarité) فيتقدم نحو الأعلى مما يؤدي إلى حركة مكونات العينة على الورقة بنفس الاتجاه و لكن بسرعات مختلفة .
- نخرج القطعة عندما تصل جبهة المذيب على مسافة 1 cm تقريبا من الحاشية العلوية .
- إذن تمكن الكروماتوغرافية من الفصل بين مكونات عينة تتحرك على طور ثابت بتأثير حركة طور متحرك.

ملحوظة : إذا كانت البقع الناتجة عن التحليل الكروماتوغرافي غير مرئية ، يتم الكشف عنها بتعريضها للأشعة الفوق بنفسجية أو لبخار ثنائي اليود أو غمسها في محلول برمنغنات البوتاسيوم .

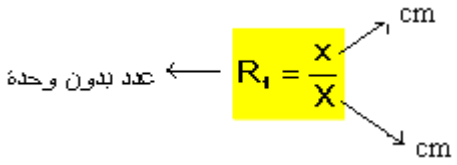


3 ـ استغلال الكروماتوغرام

أ ـ حاصل الجبهة Rapport frontal

نسمي حاصل الجبهة R_f لنوع كيميائي ناتج ، المسافة x التي يقطعها هذا النوع الكيميائي على المسافة X التي قطعها الطور المتحرك خلال المدة الزمنية نفسها .

R_f مقدار موجب يتعلق بطبيعة الطورين الثابت و المتحرك.



بالنسبة للبقعة الأولى : $R_{f1} = \frac{x_1}{X}$ بالنسبة للبقعة الثانية: $R_{f2} = \frac{x_2}{X}$

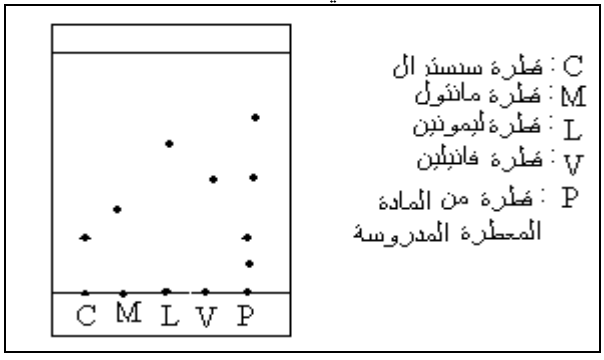
بالنسبة للبقعة الثالثة : $R_{f3} = \frac{x_3}{X}$

ب ـ الكشف عن نوع كيميائي بالمقارنة

في نفس الظروف التجريبية يكون لبقعتين من نوعين كيميائيين متماثلين نفس حاصل الجبهة . إذن للكشف عن نوع كيميائي نقارن حاصل الجبهة مع حاصل الجبهة لنوع كيميائي مرجعي . أو نقارن ارتفاع البقعة المدروسة مع ارتفاع البقعة المرجعية

ج ـ تمرين تطبيقي

نود التعرف على الأنواع الكيميائية التي تكون مادة معطرة تستعمل في صناعة الحلويات ، و لهذا الغرض ، نقوم بإنجاز تحليل كروماتوغرافي على طبقة رقيقة لمواد مختلفة ، فنحصل على الكروماتوغرام التالي :



أ – كم نوعا كيميائيا يوجد في المادة المعطرة المدروسة ؟
ب ـ ما هي المكونات التي تم الكشف عنها ؟ علل إجابتك .
ج ـ أحسب حاصل الجبهة لمادة الليمونين .

الحل

أ ـ يوجد في المادة المعطرة أربعة أنواع كيميائية .
ب ـ المكونات التي تم الكشف عنها هي مادة السيترال C و مادة الفانيلين V .

ج ـ النسبة الجبهية لمادة الليمونين $R_f = \frac{x}{X} = \frac{1,8}{3} = 0,6$

4 ـ استغلال الخاصيات الفيزيائية لنوع كيميائي

لتحديد نوع كيميائي نستعمل الخاصيات الفيزيائية ، كدرجة حرارة الانصهار θ_f، و درجة حرارة الغليان θ_{eb}، و اللون ، و الكثافة d ، و الذوبانية s و معامل الانكسار n (إذا كان النوع الكيميائي شفافا) . . .

الذوبانية : $s = \frac{m}{V}$. m الكتلة اللازم إذابتها في الحجم V للحصول على محلول مشبع . الكثافة : $d = \frac{m}{m'}$. m كتلة جسم حجمه Vو m' كتلة الجسم المرجعي ذي نفس الحجم V . الجسم المرجعي يكون ماء بالنسبة للسوائل و الغازات و هواء بالنسبة للغازات . معامل الانكسار $n = \frac{C}{V}$. V سرعة انتشار الضوء في الوسط و C سرعة انتشار الضوء في الفراغ .