

استخراج وفصل الأنواع الكيميائية والكشف عنها

Extraction, séparation et identification des espèces chimiques

جدع علمي مشترك 2007-2006

I - تقنيات الاستخراج

الاستخراج عملية يتم من خلالها استخلاص نوع كيميائي من منتج ما . هناك عدة تقنيات للاستخراج منها على الخصوص الاستخراج باستعمال مذيب والاستخراج بالتقطير المائي .

1 - الاستخراج باستعمال مذيب

يعتمد في هذه التقنية على إذابة النوع الكيميائي المراد استخلاصه في جسم مذيب ملائم . نستعمل كمذيب : الماء في غالب الأحيان لكن هناك مذيبات أخرى عضوية كالبنتان والسيكلوهيكسان والتولوين والإثير والأسيتون وغيرها من المذيبات العضوية .

مثال :

لاستخراج المواد العطرية والمواد الملونة التي تحتوي عليها مادة الشاي نستعمل كمذيب الماء .

لاستخلاص الزيت العطرية لزهرة الخزامى نستعمل كمذيب عضوي السيكلوهيكسان

2 - التقطير المائي

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

الدراسة التجريبية للتقطير المائي

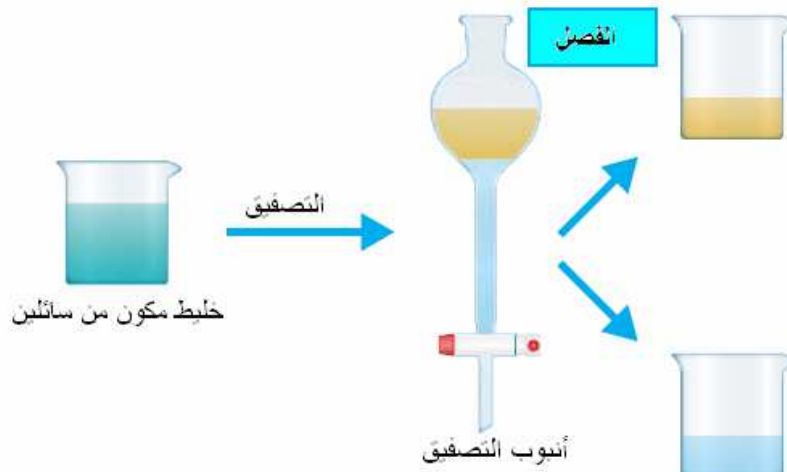
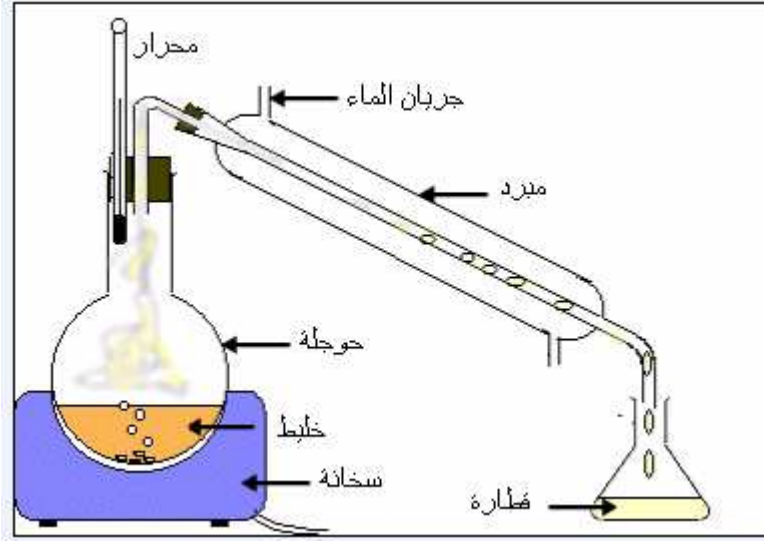
يقوم المبرد بتكثيف البخار المحصل عليه بعملية تسخين الخليط حيث نحصل على قطارة (distillat) عند استعمال قشور الليمون تكون القطارة خليط غير متجانس مكون من طورين :

- طور عضوي : زيت الليمونين

- طور مائي : الماء مع قليل من الزيت

عملية التصفيق

لفصل هذين الطورين نقوم بعملية التصفيق حيث نسكب القطارة بعدما نضيف إليها قليل من الملح (كلورور الصوديوم) ونحرك جدا لأن الطور العضوي غالبا لا يذوب في الماء وكذلك لا يذوب في الماء المالح . (الملح يساعد على فصل الطور العضوي عن الطور المائي) . نضيف إلى القطارة مذيب عضوي كالسيكلوهيكسان حيث تذوب فيه المادة العطرية بشكل جيد . بعد ترك الخليط يسكن بضع دقائق نقوم بفتح صنبور أنبوب التصفيق لفصل الطور العضوي عن الطور المائي . نأخذ الطور العضوي ونضيف إليه قليلا من كبريتات المغنيزيوم اللامائي لتجفيفه من الماء المتبقي .



II- التحليل الكروماتوغرافي

التحليل الغروماتوغرافي تقنية فيزيائية ، تمكن من فصل الأنواع الكيميائية المكوّنة لمادة ما والكشف عن طبيعتها والتحليل الكروماتوغرافي أنواع مختلفة منها :

التحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة (C.C.M) Chromatographie sur couche mince

1 - الدراسة التجريبية لـ C.C.M

مرحلة التحضير :

- * نأخذ قطعة من صفيحة (C.C.M) تكون الطور الثابت ونرسم عليها خطا ونضع على الخط قطرة من الزيت الليمونين المراد تحليلها وبجوارها قطرة من الليمونين التجاري (98%) وتكون هذه المجموعة الطور المتحرك .
- * نأخذ كأس ونضع فيه كمية قليلة من مذيب مثلا السيكلوهكسان ونضع الصفيحة في الكأس في وضع رأسي بحيث تكون القطرة غير مغمورة في السائل المذيب .
- * نتشرب قطعة الصفيحة السائل المذيب فيصعد ببطء وعند التقائه بالقطرتين تذوبان فيه وتهاجر مكونات القطرتين نحو الأعلى

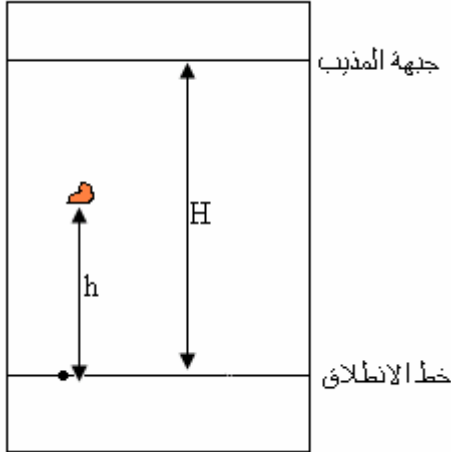
* نخرج الصفيحة من الكأس عندما تصل جبهة المذيب على مقربة من حاشيتها العلوية .
كلما كان النوع الكيميائي أكثر ذوبانية في الطور المتحرك هاجر أكثر نحو الأعلى .

مرحلة الكشف الكروماتوغرافي

- هذه المرحلة تمكن من إظهار مختلف البقع الموافقة للأنواع الكيميائية المكونة للخليط غير الملونة بحيث نحصل على رسم التحليل الكروماتوغرافي ويسمى بالغروماتوغرام . وذلك باستعمال إحدى التقنيات التالية :
- الإظهار بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم
 - الإظهار بواسطة بخار ثنائي اليود وهو الذي نستعمله للكشف عن مكونات زيت زهرة الخزامى .
 - الإظهار بواسطة الأشعة فوق البنفسجية .

2 - استغلال الغروماتوغرام

النسبة الجبهية



نسمي النسبة الجبهية لنوع كيميائي المقدار : $R_f = \frac{h}{H}$

h : المسافة المقطوعة من طرف النوع الكيميائي

H : المسافة المقطوعة من طرف المذيب خلال نفس المدة الزمنية

ملاحظات : كلما كانت قيمة النسبة الجبهية لنوع كيميائي كبيرة كان النوع الكيميائي أكثر ذوبانية في المذيب المستعمل .

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

مثال : بالنسبة لزيت عطر الخزامى تظهر بالنسبة للمركب A أربع بقع تدل على أنه يتكون من أربعة أنواع كيميائية . بينما تتكون B من نوع كيميائي واحد (أسيتات الليناليل) أنظر الكتاب المدرسي المسار بما أن بقعة من زيت الليمونين توجد على نفس المستوى للبقعة التي تمثل زيت الليمونين التجاري إذن فهما يتكونان من نفس النوع الكيميائي .

III - استغلال الخصائص الفيزيائية

لكل نوع كيميائي خصائص فيزيائية تميزه وتشكل بطاقة هويته . ولتحقق من هوية نوع كيميائي نلجأ إلى مقارنة خصائصه الفيزيائية مع الخصائص الفيزيائية للأنواع كيميائية معروفة .

أ - اللون

يمكن الاعتماد على خاصية اللون للتمييز بين الأنواع الكيميائية .

مثلا : يمكن اللون التمييز بين محلول برمنغنات البوتاسيوم (بنفسجي) ومحلول كبريتات النحاس II (أزرق)

ب - درجة حرارة الانصهار ودرجة حرارة الغليان

- درجة حرارة انصهار نوع كيميائي هي درجة الحرارة اللازمة لتحويله من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة تحت ضغط اعتيادي

- درجة حرارة غليان نوع كيميائي هي درجة الحرارة اللازمة لتحويله من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية تحت ضغط اعتيادي .

ج - الكثافة (أنظر درس التفاعلات الكيميائية)

د - الذوبانية

ذوبانية نوع كيميائي في الماء تساوي الكتلة القصوى التي يمكن لإذابتها في لتر واحد من الماء في الظروف الاعتيادية لدرجة الحرارة والضغط ، ويعبر عنها بالوحدة (g/l) .