تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الوحدة 2 :استخلاص الأنواع الكيميائية وفصلها والكشف عنها

Extraction et separation des espèses chimiques et leurs mises en évidence

منذ القدم ، مختلف الشعوب استعملت تقنيات لفصل الأرومات من المواد النباتية أو الحيوانية ، وذلك لتحسين ذوق الأطعمة، للتجميل أو للإستشفاء. وهناك عدة تقنيات الاستخلاص.

1. بعض تقنيات الاستخلاص :

1.1. العمليات الأولية :

◈ الكبس Pressage :

كبس فاكهة لشرب عصيرها، أو رقد ماء موحل للحصول على ماء صاف، كلها تقنيات فرز قديمة جدا يرجع أصلها إلى أصل البشرية.

في الكيمياء، أول هذه التقنيات سميت باسم الإبانة expression و الثانية باسم صفق سائل – صلب décantation liquide – solide.

Expression et filtration

◈ الترشيح Fitration :

اكتشفت عملية الترشيح بكل تأكيد في زمن ما قبل التاريخ.

فبالملاحظات لظواهر طبيعية : ماء ملوث عندما يعبر طبقة من الرمل يصبح ماء صاف... و العدة المستعملة انذاك كانت عبارة عن مصفات طبيعية، وبعد ذلك توالتها عدة اصطناعية كالثوب، الورق ...

عدة قديمة لترشيح الشراب

◈ التصفيق décantation :

عملية التصفيق سائل – سائل تمكن من فرز السوائل الغير القابلة للإمتزاج. ربما ظهرت هذه التقنية عند تحضير الزيوت. حيث عند كبس الزيتون لاستخلاص الزيت، يظهر سائلين غير مختلطين أحدهما يطفو على الآخر وبالتالي يمكن فصلهما.

◈ الإغلاء Décoction ou infusion :

توضع النباتات أو الفواكه في الماء البارد ، ثم نسخن حتى الغليان ، فنحصل على خليط من الماء و العطر المراد استخلاصه.

عملية الإغلاء

1. 2. أساليب فرز متطورة

◈ الاستخلاص بواسطة مذيب Extraction par solvant :

◈ المرائة Enfleurage :

توضع النباتات أو أوراق الورود في مذيب تكون الأنواع الكيميائية المراد استخلاصها قابلة للذوبان فيه ، وتعتبر هذه الطريقة حديثة (القرن 19) ، وذلك أن المذيبات العضوية المستعملة حديثة الاكتشاف. توزع أوراق الورود أو الأزهار فوق الشحوم التي تمتص الأرومات. وعندما تصبح مشبعة ، نستعمل الكحول لاستخلاص الزيوت العطرية.

ويمكن أن نميز بين المرائة عند درجة حرارة باردة (عادية) (لاستخلاص بعض العطور مثل : (Jasmine , Violett , Tubéleuse) والمرائة عند درجة حرارة T حيث تسخن الشحوم إلى $T < 70°$.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

◈ النقع Macération :

يغمر مسحوق المواد الأروماتية في مذيب لمدة كافية قصد فصل الأجزاء القابلة للذوبان.

◈ السحب بواسطة بخار الماء أو التقطير المائي Entrainement à la vapeur d'eau ou Hydrodistillation :

تسحب عطور النباتات بواسطة بخار الماء الذي يتكاثف عند مروره عبر مبرد ، فينتج عن ذلك مزيج من المواد العطرية و الماء. تستخلص العطور باستعمال مذيب ، مناسب ، تعتبر هذه الطريقة قديمة جدا وهي ابتكار عربي.

1. 3. ما هي التقنيات المستعملة حاليا :

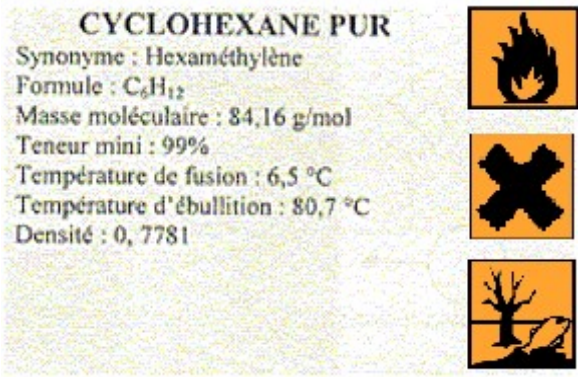
لقد أسهم التطور العلمي و التكنولوجي في تطوير كل تقنيات الفرز و الاستخلاص المذكورة أعلاه. وهي تستعمل إلى يومنا هذا، لكن بطريقة مستحسنة و معقلنة وذلك لأن مبادئ هذه العمليات أصبحت معروفة ومسيطر عليها.

سنقتصر فيما يلي على دراسة التقنيتين الأخيرتين ، ويجب التذكير أنه قبل الشروع في المناولة يجب البحث عن مميزات النوع الكيميائي وذلك بالاعتماد على معطيات اللصيقة للنوع المستعمل.

2. لصيقة النوع الكيميائي :

تمثل اللصيقة بطاقة تعريف النوع الكيميائي ، وهي تمكننا من :

- معرفة بعض المميزات الفيزيائية للنوع الكيميائي كدرجة حرارة الإنصهار P.F ودرجة حرارة غليانه P.E.
- تساعدنا على احترام السلامة المخبرية واجتياز المخاطر التي قد تنتج عند استعماله.



2. 1. درجة حرارة تغير الحالة

يمكن لجسم خالص أن يوجد بثلاث حالات : صلب، سائل و غاز. الإنتقال من حالة فيزيائية إلى أخرى يكون عند درجة حرارة معينة. وبالتالي يمكن الكشف عن نوع كيميائي وذلك بتحديد درجة حرارة تغير الحالة.

حالة النوع الكيميائي	نحدد	الجهاز المستعمل	تعليل النتائج
صلب	درجة حرارة الإنصهار	Banc Kofler مقعد البدلاء	إذا تناسبت درجة الحرارة مع درجة الحرارة مشار إليها على اللصيقة فإن الجسم خالص
سائل	درجة حرارة الفوران	محرار	إذا كانت درجة الحرارة أقل الجسم

2. 2. الكثافة و الكتلة الحجمية

الكثافة d لجسم خالص صلب أو سائل بالنسبة للماء، هي حاصل الكتلة m لحجم V لهذا الجسم على كتلة الماء m_{H_2O} له نفس الحجم.

$$d = \frac{m}{m_{H_2O}}$$

الكتلة الحجمية ρ لنوع كيميائي هي خارج كتلة m على الحجم الذي تشغله ونكتب :

$$\rho = \frac{m}{V}$$

وحدة الكتلة الحجمية هي $\frac{kg}{m^3}$ كما يمكن أن نعبر عنها بـــ : $\frac{g}{cm^3}$

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

نستنتج أن الكثافة d لنوع كيميائي بالنسبة للماء هي :

$$d=\frac{\frac{m}{V}}{\frac{m_{H_2O}}{V}}=\frac{\rho}{\rho_{H_2O}}$$

نعلم أن الكتلة الحجمية للماء هي $1\ \frac{g}{cm^3}$ وبالتالي :

$$d=\frac{\rho}{1}=\rho$$

مع ρ بـــ $\frac{g}{cm^3}$ و d بدون وحدة.

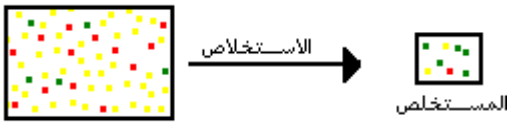
2. 3. الذوبانية

ذوبانية نوع كيميائي هي الكتلة القصوى التي يمكن إذابتها في لتر من مذيب. وهي تتعلق بنوع المذيب و بدرجة الحرارة و يعبر عنها بـــ $\frac{g}{L}$.

3. الاستخلاص

3. 1. تعريف :

استخلاص نوع كيميائي هو فرزه من خليط، أو العمل على أن يصبح هو المكون أكثر نسبة في المستخلص extrait.



3. 2. الاستخلاص بواسطة مذيب

الاستخلاص بواسطة مذيب

تعتمد عملية الاستخلاص على ترحيل نوع كيميائي المراد استخلاصه في جسم مذيب ملائم.

كيف يتم اختيار المذيب :

هناك ثلاثة معايير لاختيار المذيب للقيام بعملية الاستخلاص :

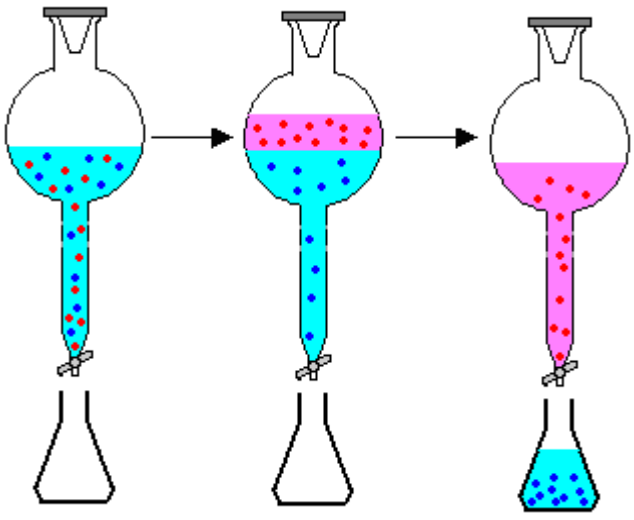
- يجب أن يذوب النوع الكيميائي جيدا .
- إذا كان النوع الكيميائي المذاب في مذيب ، فيجب أن لا يكون قابل للامتزاج معه للقيام بعملية الاستخلاص .
- يجب أن يكون المذيب أقل تهيج و أقل قابلية لإشتعال.

مثال لبعض المذيبات :

الإيثر – الأسيتون – ديكلوروميثان – السيكلوهكسان – أسيتات الإيثيل

استعمال حبابة التصفيق :

حبابة التصفيق هي العدة الأساسية للقيام بعملية الاستخلاص سائل - سائل.



ملحوظة :

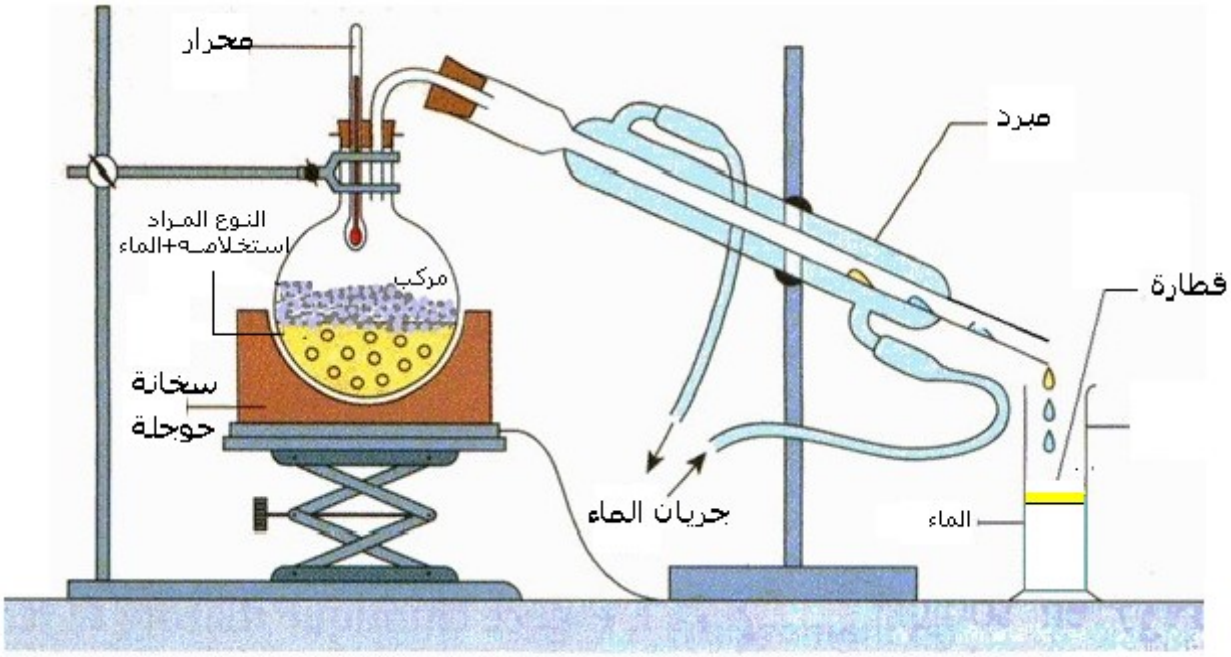
عند مزج جسمين سائلين ، فإن الجسم ذا كثافة أكثر يستقر نحو الأسفل.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

4. الاستخلاص باستعمال عملية التقطير المائي

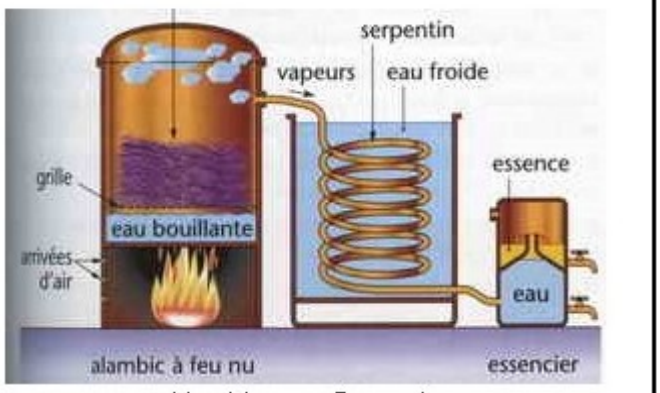
تكون غالبا الأرومات الطبيعية المنحدرة من مركبات كالثوابل، الفواكه والأوراق ... أنواع كيميائية متطايرة لذا اطلق عليها اسم ببنزن essences. ويمكن فرزها باستعمال عملية التقطير المائي عن باقي المكونات الأخرى الأقل تطاير للمركب والتي تذوب كذلك في الماء كالسيليلوز، البروتينات، أو السكر.

نعطي التركيب التجريبي لإنجاز عملية التقطير المائي :

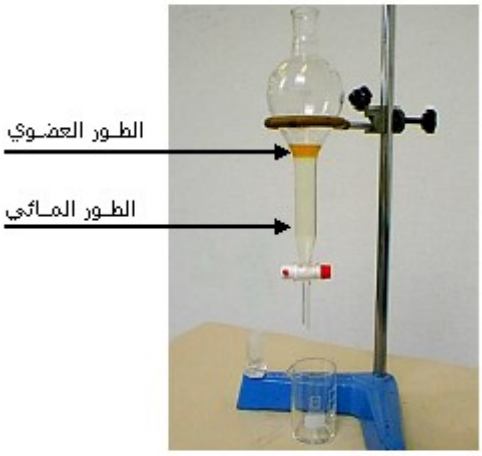


جهاز التقطير المائي

القطارة distillat يتكون من خليط سائلين (طور عضوي و طور مائي) غير ممزوجين : eau + essence ويتم فصلهما باستعمال عملية التصفيق.



Alambic pour Lavande.



5. تقنية الكشف : الكروماتوغرافي

التحليل الكروماتوغرافي تقنية فيزيائية، تستعمل للكشف وللمقارنة حيث تمكن من معرفة تركيبة الخليط وذلك بفصل الأنواع الكيميائية المكونة له في طور متجانس ، كما تمكن الكشف عنها.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

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

أ – مبدأ التحليل الكروماتوغرافيعلى طبقة رقيقة :

يتلخص مبدأ التحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة في سحب entrainement الأنواع الكيميائية للخليط ، والتي وضعت فوق طور ثابت Phase fixe : الممتز Adsorbat بواسطة الطور المتحرك Phase mobile.

ينتج فصل المكونات عن اختلاف سرعة سحبها بالنسبة للطور الثابت.

ب – تحضير حوض التحليل الكروماتوغرافي :

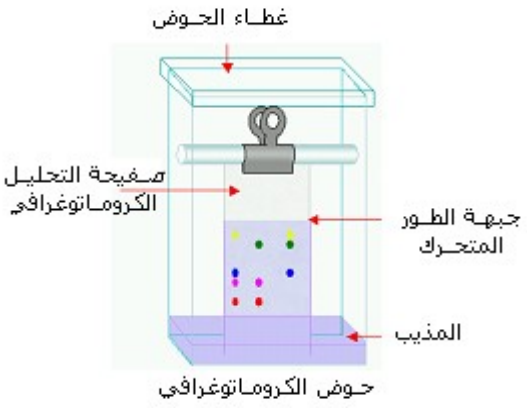
تسهم الجادبية الشعرية Capillarité في صعود الطور المتحرك ، لذلك يوضع المذيب في الحوض بحيث يكون سمكه حوالي 0,5cm ، ويكون الحوض مشبعا ببخار ذلك المذيب.

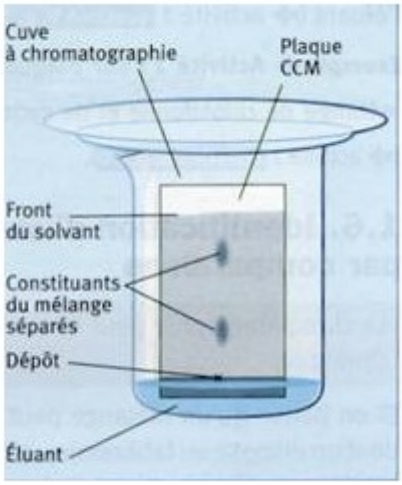
ج – تحضير الصفيحة :

نرسم بواسطة قلم الرصاص خطا أفقيا على بعد 1cm من الطرف الأسفل للصفيحة. نستعمل ماصة باستور Pipette pasteur لوضع نقطة من الخليط فوق الخط ، ثم نتركها تجف لبعض الوقت.

د – فصل المكونات :

نضع الصفيحة في حوض التحليل الكروماتوغرافي ، نتأكد من أن نقطة الخليط بعيدة عن المذيب ، ننتظر صعود الطور المتحرك. نخرج هذه الأخيرة من الحوض ، ثم نضع خطا لتحديد جبهة المذيب (الموضع الأقصى لصعوده) ونتركها تجف في الهواء أو نجففها بواسطة مجفف الشعر.

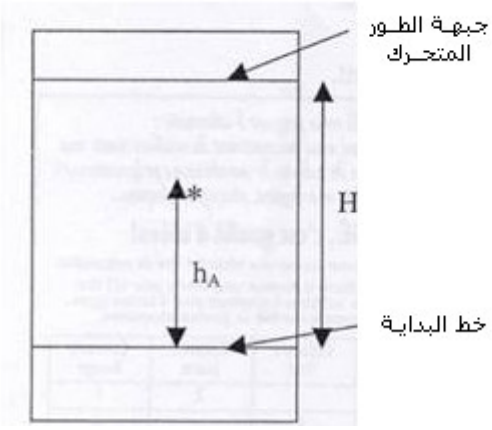




ذ – الكشف عن النوع الكيميائي بالمقارنة :

◈ حاصل الجبهة Rapport frontal

نسمي حاصل الجبهة R_f لنوع كيميائي ناتج ، المسافة h_A التي يقطعها هذا النوع الكيميائي على المسافة H التي قطعها الطور المتحرك خلال المدة الزمنية نفسها. (يتعلق حاصل الجبهة لنوع كيميائي بطبيعة الطورين الثابت و المتحرك).



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

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

◈ مبدأ الكشف عن النوع الكيميائي :

في ظروف تجريبية نفسها ، يكون لنوعين كيميائيين متطابقين حاصل الجبهة نفسه.
بالنسبة لنوع كيميائي مجهول ، يمكن مقارنة حاصل الجبهة R_f مع القيم المدونة في جداول المعطيات للتحليل الكروماتوغرافي نفسه ، وباستعمال نفس الطورين الثابت و المتحرك.

5. 2. بعض العلامات لإحترام السلامة المخبرية واجتياز المخاطر

الاحتياطات الضرورية	مخاطر المادة	مدلولها	العلامة
تفادي تماس هذه المادة مع الجلد والعين ، وكذا استنشاقها.	تحدث تهيجات في الجلد والعين والجهاز التنفسي.	مادة مهيجة	
يجب قطعا عدم تماس هذه المواد مع الجلد والعين وعدم استنشاقها.	مواد خطيرة بالنسبة للصحة ، قد تؤدي إلى الموت.	مادة سامة	
تفادي كل تماس لهذه المواد مع الجلد والعين و الملابس.	تسبب رضوضا وجروحا على مستوى الجلد.	مادة حاتة	
يجب وضع هذه المواد بعيدا عن كل لهب أو شرارة. غلق القارورات التي تحتوي على هذه المواد بإحكام بعد استعمالها.	قابلة للاشتعال بسهولة.	مادة حروق	
يجب وضع هذه المواد بعيدا عن كل مادة قابلة للاحتراق.	تسهل وتنشط احتراق المواد القابلة للاحتراق.	مادة محرقة	
تفادي الصدمات والاحتكاكات التي قد تقع على هذه المواد ، وعدم إشعال نار قربها.	مواد قابلة للانفجار ، تحت تأثير الصدمات ، والاحتكاك ، والتسخين.	مادة متفجرة	
تفادي إلقاء هذه المواد في الطبيعة بشكل عشوائي مع ضرورة تجميعها في أماكن مخصصة لها.	تلوث البيئة بشكل كبير.	مادة ملوثة	