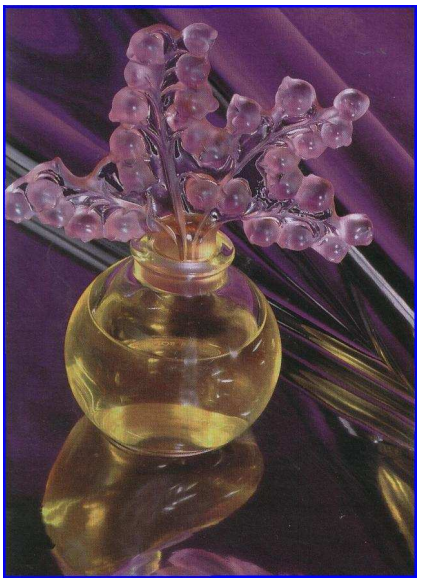
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

استخراج الأنواع الكيميائية
Extraction des espèces chimiques



يزداد استعمالنا للعطور في الحياة اليومية يوما بعد يوم:

- ◊ كيف يتم استخراجها؟
- ◊ ما هي تقنيات استخراج الأنواع الكيميائية ؟

الأهداف

- □ معرفة احتياطات السلامة و الوقاية أثناء مناولة المواد الكيمياء بقراءة بطاقاتها.
- □ تسمية و استعمال أواني مختبر الكيمياء الزجاجية.
- □ وصف و إنجاز بروتوكولات تقنيات الاستخراج.

من إعداد: بوبكر تليوى

© 2009

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

كيمياء

1 ما هي تقنيات استخراج الأنواع الكيميائية؟

1-1 مقاربة تاريخية (العطر نموذجا).

تعود بداية استعمال العطور إلى الحضارة الفرعونية، حيث وُجدت بعض القطع الأثرية، من بينها أدوات وظفها المصريون القدماء في صناعة العطور و البخور و مستحضرات التجميل، وكتابات هيروغليفية تبرز أهمية العطور في الحياة والطقوس الدينية و الجنائزية و تحنيط الموتى في مصر القديمة؛ كما تحتوي المقابر الفرعونية على رسومات عدة توضح اهتمام المصريين بالعطور والزهور واستخدامهم لها في عمليات التطيب و التجميل والزينة.

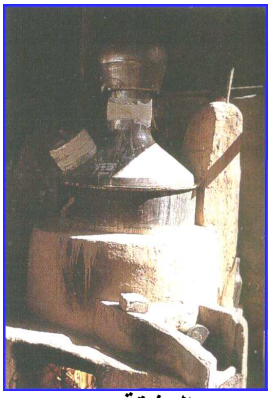
كان المصريون يستخلصون العطور النباتية بسحق الأزهار وعصر النباتات ذات الرائحة الطيبة بعد نقعها في زيت كزيت الزيتون أو غمس الأزهار في الشحوم التي تمتص و تحافظ على عبيرها.

بعد ذلك، انتشر استعمال العطور في الحضارتين الإغريقية و الرومانية في الحياة العامة، خاصة عند الأثرياء و تنوعت مجالات استعمالها من تطيب و تزين و استحمام و تدليك و تطبيب...

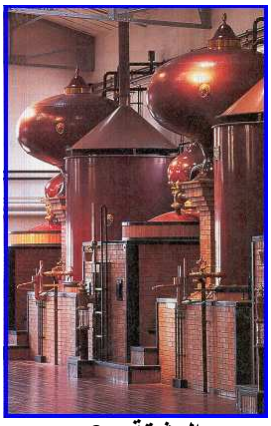
أحدثت الحضارة الإسلامية ثورة نوعية في فن تحضير العطور مع ابتكار جهاز الأنبيق و تقنية التقطير و إدخال مواد عطرة جديدة كالمسك و نشر زراعة النباتات العطرية، و أصبحت العطور المحضرة من النباتات عبارة عن خلائط تتكون من زيوت عطرية مستخلصة بتقطير النباتات المغلية، و من الكحول (الإيثانول) المحضر بتخمُّر وتقطير عصير الفواكه.

مع تطور الكيمياء في القرن التاسع عشر و ابتكار تقنية الاستخراج بواسطة المذيبات المتطايرة ، و تطوير تقنيات الكشف عن الأنواع الكيميائية ، و تزايد الطلب على المنتوجات العطرية، دفع الكيميائيين إلى ابتكار طرق إنتاج جديدة و استعمال مذيبات عضوية جديدة مستخلصة من البترول، فتمكنت بذلك الكيمياء الصناعية من تصنيع و تقليد عطور طبيعية، خاصة النفيسة منها، بكلفة أقل من كلفة استخراجها من المواد الطبيعية، كما تم تخليق أنوع كيميائية عطرة و روائح جديدة لا توجد أصلا في الطبيعة، فساهمت الكيمياء في انتشار صناعة و تسويق العطور التي أصبحت في متناول الجميع بأثمان جد متفاوتة بعد أن كانت حكرا على الأثرياء فقط.

الوثيقة-1-
أحد المصريين القدماء يحمل مبخرة



الوثيقة -2-
أنبيق تقليدي



الوثيقة - 3 -
أنبيق حديث

الأسئلة :

1- ابحث عن مدلول: النقع – التقطير – الغلي – مذيب متطاير.
2- ما هي بعض تقنيات الاستخراج الواردة في النص؟
3- ما دور الكيمياء الصناعية في تطوير فن تحضير العطور؟
4- بماذا تمتاز العطور المصنعة عن الطبيعية؟
5- ابحث عن أسماء الحيوانات التي يستخرج من إفرازاتها بعض أنواع العطور؟
6- ابحث عن أسماء و إنجازات بعض المسلمين الذين ساهموا في تطوير علم الكيمياء.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

1-2 تقنيات الاستخراج.

تستخرج العطور الطبيعية من مصادر حيوانية أو نباتية؛ إلا أن العطور المأخوذة من الحيوانات تبقى قليلة و باهظة الثمن.

تستخرج العطور الطبيعية النباتية من أجزاء مختلفة من النبات (الأوراق، الأزهار،البذور، قشور الفاكهة، خشب و صمغ الأشجار...) و تتلخص طرق الاستخراج في التقنيات التالية:

أ- الضغط:

تعتمد هذه التقنية على إخراج منتوج من مادة معينة بتطبيق قوى ضاغطة، فقد كان المصريون القدماء يسحقون النباتات لاستخراج عطورها و نكهاتها، و نحن اليوم نضغط البرتقال لاستخراج عصيره، و تستعمل هذه التقنية كذلك لاستخراج زيوت بعض الثمار كالزيتون و الأركان (الوثيقة -3-).

الوثيقة -3-
تعتمد تقنية ضغط الزيتون لاستخراج الزيت منذ القدم

ب- المَراثة:

ترتكز هذه التقنية على خاصية الشحوم و المواد الذهنية المتمثلة في قابليتها لامتصاص عطور الأزهار و الحفاظ على روائحها.

خلال المراثة الباردة، تُنشر الأزهار فوق صفائح زجاجية ملفوفة بالشحم، ثم ترتب في إطارات خشبية (الوثيقة -4-)، و تُجدد الأزهار كل يوم لمدة شهر. عند الإشباع يعالج الشحم المعطر بواسطة الإيثانول، و تجدر الإشارة إلى أن معالجة الشحوم بالكحول لم تبتكر إلا في القرن التاسع عشر، حيث كانت تستعمل قبل ذلك الشحوم المعطرَة كما هي أو تُحضر منها مراهم . لم تعد المراثة الباردة تعمد إلا بالنسبة لبعض الأزهار الحساسة كالياسمين و البنفسج و التي تتأثر أثناء التسخين.

الوثيقة -4-
بتلات أزهار منشورة فوق شحم

بالنسبة لتقنية المراثة الساخنة، يُسخن الشحم حتى تصبح درجة حرارته بين 60°C و 70°C و ذلك حسب نوع النبات المستعمل.

ج- الغلي:

توضع النباتات في ماء بارد و يسخن الجميع حتى الغليان، حيث يتم إتلاف الخلايا النباتية المتضمنة للأنواع الكيميائية المراد استخراجها .

د- النقع:

تترك مادة ما في سائل لفترة معينة لاستخراج مكوناتها القابلة للذوبان في السائل المستعمل كنقع بعض الأعشاب الطبية في الماء.

هـ- النقع الساخن:

تُغمس أجزاء صغيرة من النباتات في ماء مغلي بهدف تسريع ذوبان مكوناتها و نكهاتها الأساسية في السائل كما هو الحال بالنسبة للشاي (الوثيقة - 5-).

الوثيقة- 5 -

و- التقطير المائي أو الجرف بواسطة بخار الماء.

تسمح هذه التقنية باستخراج المركبات العضوية عند درجات حرارة منخفضة نسبيا لتجنب إتلاف المادة العضوية.

أثناء هذه العملية، يُغلى الماء و المادة العضوية المتضمنة للنوع الكيميائي المراد استخراجه، فيتصاعد خليط بخاري يتم تكثيفه بواسطة مبرِّد، فنحصل على قطارة تتم معالجتها لعزل الطور العضوي عن طريق التصفيق.

الوثيقة - 6-
يعتمد جهاز الأنبيق تقنية الجرف بواسطة بخار الماء

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

ك- الاستخراج بواسطة مذيب.

انطلاقا من خليط، يمكن فصل نوع كيميائي باستعمال مذيب يكون النوع الكيميائي شديد الذوبان فيه، غير أنه يمكن لبعض الأنواع الكيميائية أن تذوب هي الأخرى في المذيب، لذا يجب التخلص منها بغسل المحلول بواسطة محلول مائي ملائم و غير قابل للامتزاج مع المذيب، ثم يزاح الطور المائي عن طريق عملية التصفيق.

2 كيف يمكن تطبيق تقنيات الاستخراج في المختبر؟

2-1 التجربة الأولى: خليط من ماء و مذيب عضوي.

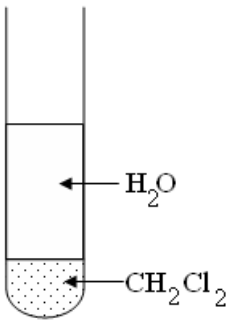
الهدف: التعرف على طبيعة الخليطين ماء/سيكلوهكسان و ماء/ ثنائي كلوروميثان.

اقرأ بطاقاتي القارورتين المحتوين على السيكلوهكسان و ثنائي كلوروميثان و أتمم ملء الجدول أسفله:

المذيب العضوي	السيكلوهكسان	ثنائي كلوروميثان
الكثافة: densité $d = \frac{\text{الكتلة الحجمية للمذيب}}{\text{الكتلة الحجمية للماء}}$	0,8	1,32
رموز الخطورة و الوقاية	 N Xn F R:11-38-65 S: 9 - 16 – 33-60-61	 Xn R:40 S: 23 – 24/25 -36/37
الأضرار التي يمكن أن يحدثها		
احتياطات السلامة اللازم اتخاذها عند مناولة المذيب		

- حضِّر أنبوبي اختبار بهما نفس الحجم من الماء المقطر (5mL)، ثم أضف 1mL من السيكلوهكسان في الأنبوب الأول، و 1mL من ثنائي كلوروميثان في الأنبوب الثاني.
- ماذا تلاحظ؟
- هل هذين المذيبين قابلين للامتزاج مع الماء؟ إلى ماذا يعزى ذلك؟
- ماذا سيحدث عندما نمزج أحد المذيبين مع محلول مائي؟

الوثيقة -7- بعد التحريك، يطفو السيكلوهكسان تدريجيا فوق الماء.



الوثيقة - 8- بعد التحريك، يطفو الماء تدريجيا فوق ثنائي كلوروميثان.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

عند مزج سائلين غير قابلين للامتزاج، فإن السائل ذا الكثافة الأصغر يطفو فوق السائل ذي الكثافة الأكبر.

2-2 التجربة الثانية: الاستخراج بواسطة مذيب عضوي.

أ- استخراج ثنائي اليود.

الهدف: استخراج ثنائي اليود من محلول مائي باستعمال المذيب العضوي: السيكلوهكسان.

- أفرغ في أنبوب اختبار 5mL من محلول مائي لثنائي اليود، ثم أضف إليه برفق 2 mL من السيكلوهكسان؛
- ماذا تلاحظ قبل التحريك؟
- أعلق الأنبوب و حرك محتواه، ثم اتركه يسكن بعض الوقت.
- ماذا تلاحظ؟
- بماذا تفسر ملاحظاتك علما أنه عندما نذيب ثنائي اليود في السيكلوهكسان، يأخذ الخليط لونا بنفسجيا و أن ذوبانية ثنائي اليود في السيكلوهكسان أكبر من ذوبانيته في الماء .
- افصل الطورين المائي و العضوي.
- كيف يمكن استخراج اليود المتبقي في الطور المائي؟

الوثيقة-9-
بعد تحريك الخليطين، انتزع السيكلوهكسان معظم ثنائي اليود المذاب في الماء.

تعليل:

يعزى استخراج ثنائي اليود من المحلول المائي بواسطة السيكلوهكسان إلى أن:

- اليود قليل الذوبان في الماء و شديد الذوبان في السيكلوهكسان؛
- المذيبين(الماء و السيكلوهكسان) سائلان غير قابلين للامتزاج.

نتيجة:

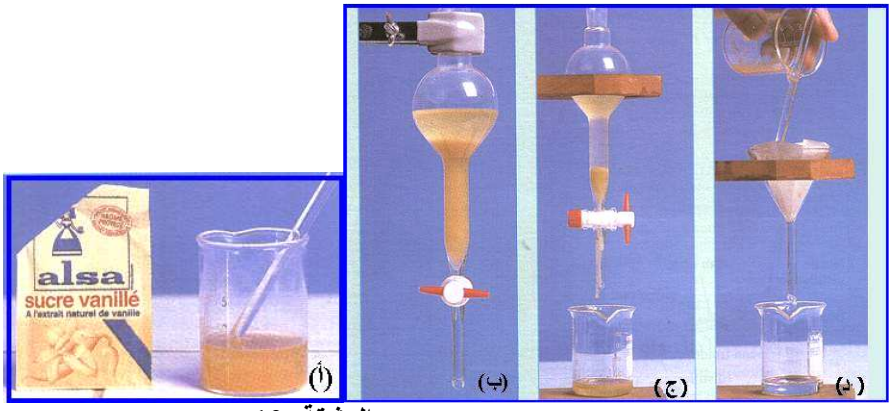
تتركز تقنية الاستخراج بواسطة المذيب على إذابة نوع كيميائي (أو أنواع الكيميائية) في مذيب عضوي غير قابل للامتزاج مع الماء و الفصل بين الطورين المائي و العضوي.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

ب-استخراج نكهة الفانيلا.

الهدف: استخراج نكهة الفانيلا من سكر معطر بالفانيلا بواسطة المذيب العضوي: ثنائي كلوروميثان.

العدة التجريبية:



الوثيقة -10-

المبدأ:

نستعمل ثنائي كلوروميثان في هذه التجربة، لكونه سائل غير قابل للامتزاج مع الماء ، كما أن مستخرج الفانيلا شديد الذوبان في هذا المذيب العضوي.

نضيف نوعا كيميائيا مجففا مثل كربونات البوتاسيوم إلى الطور العضوي المحصل عليه لإزالة الماء المتبقي.

مناولة:

- ذكر بإرشادات الوقاية عند مناولة ثنائي كلوروميثان.
- أذِب كيس سكر معطر بالفانيلا في 30mL من الماء و حرك الخليط جيدا حتى الذوبان الكلي (الوثيقة-10 أ-).
- أضف إلى المحلول 10mL من ثنائي كلوروميثان و حرك الخليط جيدا، ثم أفرغه في أنبوب تصفيق و اتركه يسكن(الوثيقة - 10 ب-).

ميز بين الطورين العضوي و المائي في أنبوب التصفيق، علل جوابك.

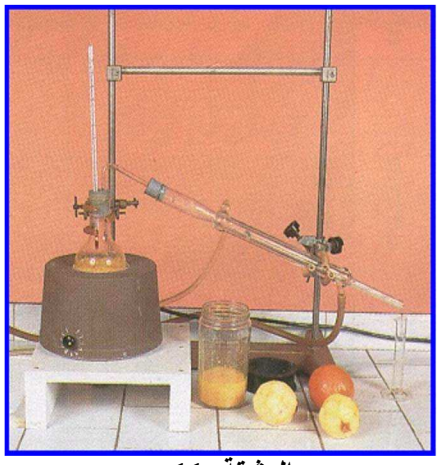
- افتح صنبور أنبوب التصفيق لعزل الطور العضوي (الوثيقة 9- ج).
- أضف إلى الطور العضوي نوعا كيميائيا مجففا مثل كربونات البوتاسيوم اللامائي فتحصل على محلول S.
- حرك المحلول S ثم اتركه يسكن.
- رشح المحلول S (الوثيقة - 10 د -)، فتحصل على محلول يحتوي على نكهة سكر الفانيلا، تم استخراجها من محلول مائي لسكر معطر بالفانيلا.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

2-3 التجربة الثالثة: الاستخراج بواسطة التقطير المائي.

أ- استخراج عطر البرتقال أو الليمون.

- **الهدف:** استخراج عطر قشور البرتقال أو الليمون.
- **العدة التجريبية:** (الوثيقة 11)



الوثيقة- 11 –
التقطير المائي لقشور البرتقال أو الليمون

- **المبدأ:**

تؤدي عملية الغلي في الماء إلى إتلاف و انفجار الخلايا النباتية الخازنة للمركبات العضوية العطرة؛ وبما أن هذه المركبات قليلة الذوبان أو غير قابلة للذوبان في الماء، فإنها تُكون طورا عضويا سائلا، يتميز عن الطور المائي؛ غير أن تواجد حثالة نباتية صلبة يجعل من الصعب فصل الطورين عن طريق التصفيق أو الترشيح ، لذا يسخن الخليط حتى الغليان.

يتكون الطور الغازي المتصاعد من بخار الماء و مركبات عطرية في حالتها الغازية، و.يؤدي تكاثف الخليط الغازي بواسطة المُبرد المائي إلى الحصول على قطارة تتكون من طورين سائلين:

- طور عضوي في الأعلى، يسمى الزيوت العطرية، يحتوي على معظم الأنواع الكيميائية العطرية؛
- طور مائي في الأسفل، يسمى الماء المُعطر، لا يتضمن سوى على جزء ضئيل من المركبات العطرية.

- **المناولة:**

- اغسل جيدا برتقالتين أو ليمونتين للتخلص من المواد العالقة بهما و قشرهما مع تجنب أخذ الطبقة البيضاء الداخلية للقشرة.
- جزئ القشرة إلى قطع صغيرة و ضعها في 150mL من الماء الدافئ، ثم اتركها تنقع لبعض الدقائق، بعد ذلك اضغط عليها بشدة بواسطة قضيب خشبي أو بلاستيكي و أفرغ المحتوى في حوجلة.
- أنجز التركيب التجريبي الموضح في الوثيقة -10-، و افتح الصنبور ليمر الماء عبر المبرد، ثم سخن الخليط حتى الغليان بواسطة المسخن الكهربائي أو باستعمال موقد بنسن.
- حصل على 40mL من القطارة في مخبار مدرج.
- بعد لحظات تتكون في المخبار المدرج طبقة من عطر الليمون قوية الرائحة تطفو فوق الطور المائي.
- لفصل الطورين ، ضع الخليط في أنبوب التصفيق، و اغسل المخبار المدرج المستعمل أثناء التقطير بواسطة 20mL من ماء مالح، ثم أفرغ محتواه كذلك في أنبوب التصفيق، لأن تواجد الملح في الخليط يضعف أكثر ذوبان المركبات العطرية في الماء.
- اترك الخليط يسكن ، ثم اعزل الطور العضوي بواسطة أنبوب التصفيق و تحقق من احتواءه على عطر الليمون بواسطة حاسة الشم.
- احتفظ بالزيت العطرية المحصل عليها بعيدا عن الهواء في قارورة صغيرة مسدودة بهدف تحليلها في الدرس المقبل.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

أ- استخراج الزيت العطرية لأزهار الخزامى.

- **الهدف:** استخراج عطر الخزامى.
- **العدة التجريبية:** (الوثيقة 12)

الوثيقة -12-
التقطير المائي لأزهار الخزامى

- **المناولة:**

المرحلة الأولى: التقطير المائي.

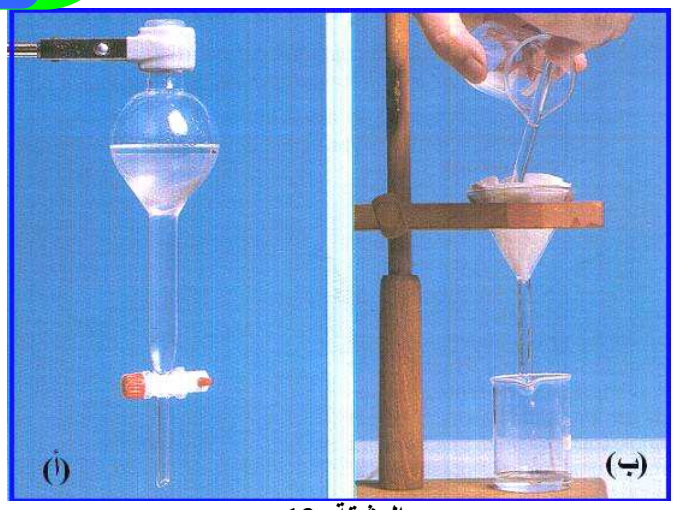
- ضع في حوجلة كمية من أزهار الخزامى و 100mL من الماء.
- ركب العدة التجريبية الموضحة في الوثيقة -12-.
- افتح الصنبور ليمر الماء عبر المبرد.
- سخن الخليط حتى الغليان بواسطة المسخن الكهربائي أو باستعمال موقد بنسن.
- حصل على 50mL من القطارة في كأس أو مخبار مدرج.
- لفصل الطورين ، ضع الخليط في أنبوب التصفيق، و اغسل الكأس أو المخبار المدرج المستعمل أثناء التقطير بواسطة 20mL من ماء مالح، ثم أفرغ محتواه كذلك في أنبوب التصفيق، لأن تواجد الملح في الخليط يضعف أكثر ذوبان المركبات العطرية في الماء.

المرحلة الثانية: الاستخراج بواسطة مذيب (السيكلوهكسان).

- أضف إلى الخليط 10mL من السيكلوهكسان (مع أخذ الاحتياطات اللازمة) و حرك الكل جيدا مع الحرص على التخلص بكيفية منتظمة من الغازات الناتجة، ثم اترك الخليط يسكن (الوثيقة -13 أ-).
- أزح الطور المائي المتواجد بالأسفل، ثم اعزل الطور العضوي في كأس جافة.
- أضف إلى الطور العضوي قليلا من كربونات البوتاسيوم اللا مائي بهدف التخلص من الماء المتبقي، و حرك الخليط، ثم اتركه يسكن.
- رشح المحلول و حصل في كأس جافة على محلول يحتوي على نوع كيمائي عطر: أسيتات اللينالليل acétate de linalyle (الوثيقة -13 ب-).
- احتفظ بالزيت العطرية المحصل عليها في قارورة مسدودة لتحليلها في درس لاحق.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

كيمياء



الوثيقة -13-

تـذكـر الأهم

استعمل الإنسان منذ القدم عدة تقنيات لاستخراج بعض المواد و المنتوجات، من أكثرها استعمالا اليوم:

- **تقنية الاستخراج بواسطة مذيب:**
  - يُستعمل مذيب يكون فيه النوع الكيميائي (أو الأنواع الكيميائية) المراد استخراجه شديد الذوبان.
  - يُمزج المذيب و الخليط الذي يحتوي على المنتوج المراد استخراجه، و بما أن المذيب و الخليط غير قابلين للامتزاج، فإن المنتوج ينتقل إلى المذيب، و يُفصل الطوران المحصل عليهما بواسطة التصفيق .
- **تقنية التقطير البخاري:**

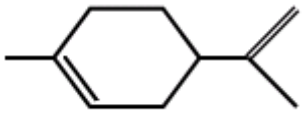
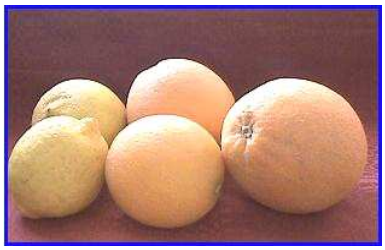
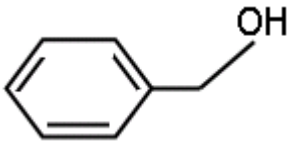
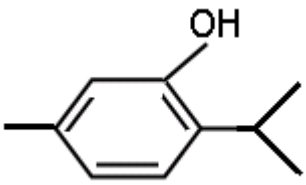
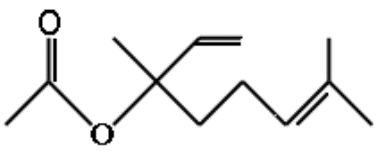
يؤدي غلي الماء و المنتوج المراد استخراجه إلى تصاعد تيار بخاري يتكون من الماء و المنتوج.

عند تكاثف البخار، تتكون قطارة تتم معالجتها لفصل الماء و المنتوج (مثلا باعتماد تقنية الاستخراج بواسطة مذيب).

معجم المصطلحات العلمية		
distillation ..... تقطير	solvant ..... مذيب	gomme ..... صمغ
parfum ..... عِطر	volatil ..... متطاير	alambic ..... أنبيق
odorant ..... عَطر	essentielle ..... عطرية	pressage ..... الضغط
macéré ..... منقوع	décocté ..... مغلي	infusion ..... انحلال
macération ..... نقع	décoction ..... غلي	enfleurage ..... مَراثة
entraînement .. جرف	condensation .... تكثيف	réfrigérant ..... مبرد
distillat ..... قطارة		

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

بعض الأنواع الكيميائية ذات الرائحة العطرة

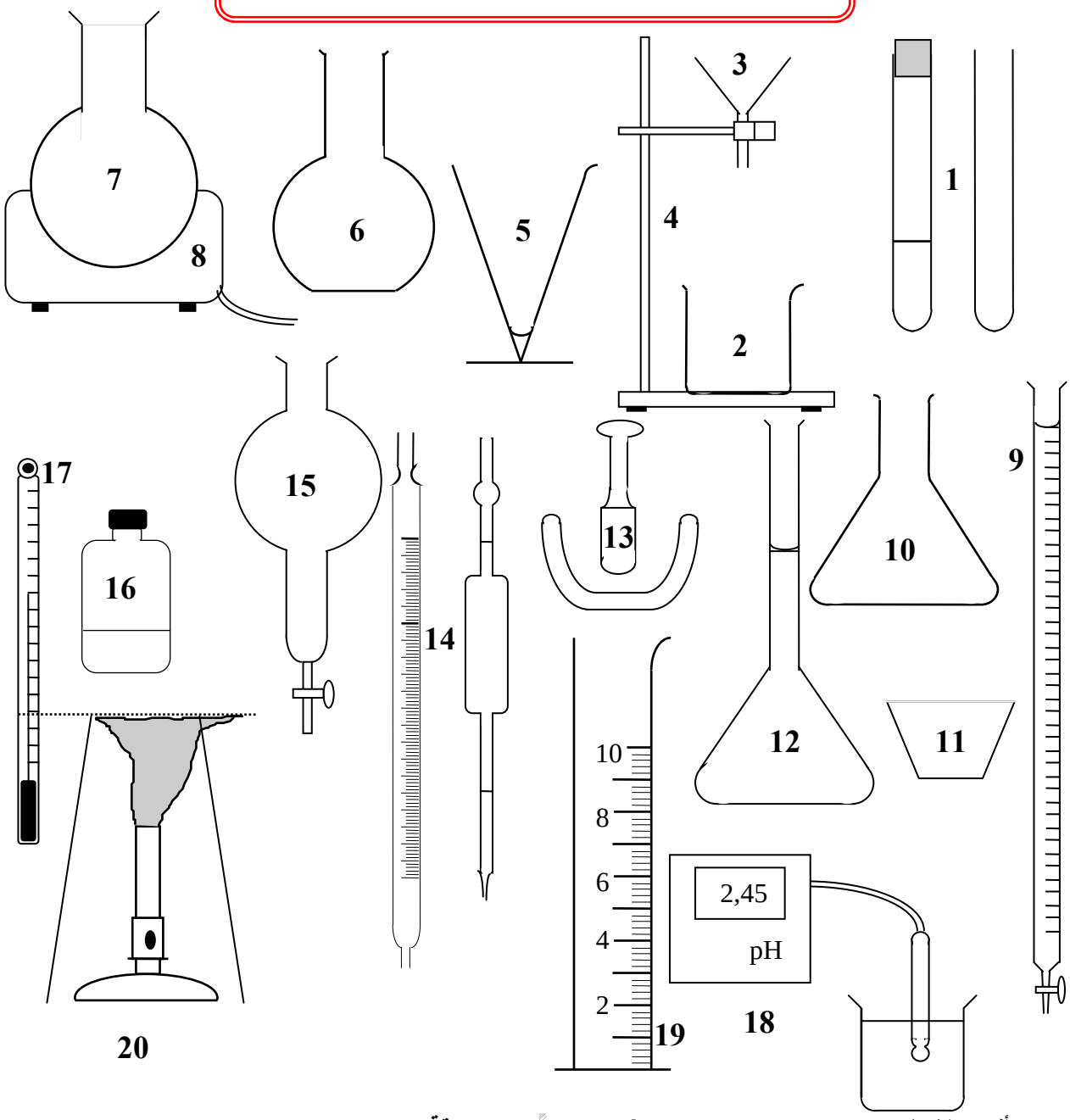
النوع الكيميائي	الصيغة	المصدر الطبيعي
الليمونن: **limonène**	 $C_{10}H_{16}$	 الحوامض
كحول البنزليك: **alcool benzylique**	 C_7H_8O	الياسمين
التيمول: **thymol**	 $C_{10}H_{14}O$	الزعتر
إيثانوات الليناليل: **éthanoate de linalyle**	 $C_{12}H_{20}O_2$	الخزامى

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

كيمياء

بطاقات

الأدوات المستعملة في مختبر الكيمياء

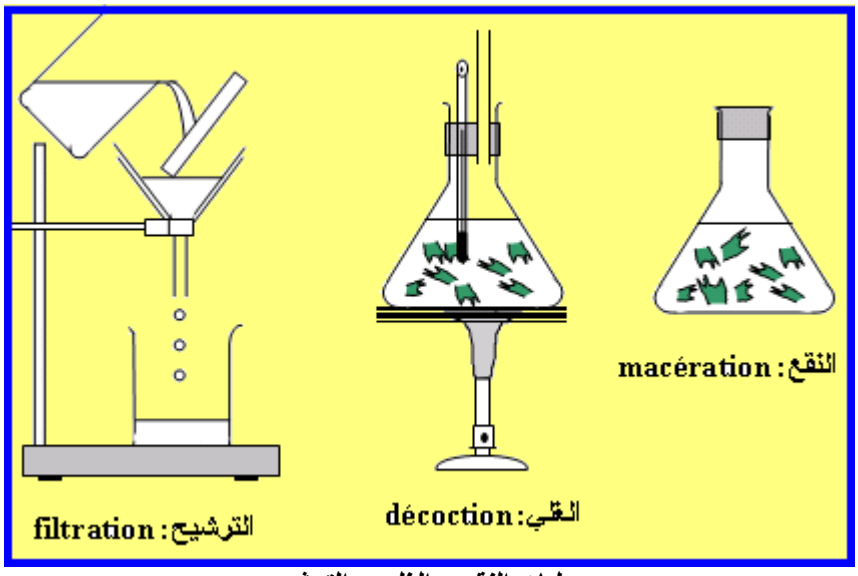


1- أنبوب اختبار..... tube à essai
2- كأس..... bécher
3- قمع..... entonnoir
4- حامل..... support
5- كأس مخروطية..... verre à pied
6- حوجلة ذات قعر مسطح..... ballon à fond plat
7- حوجلة ذات قعر مدور..... ballon à fond plat
8- مسخن الحوجلة..... chauffe - ballon
9- سحاحة..... burette
10- دورق..... erlenmeyer

11- بوتقة..... creuset
12- حوجلة معيارية..... fiole jaugée
13- مهراس و مدقة..... mortier et pilon
14- ماصة..... pipette
15- أنبوب التصفيق..... ampoule à décantation
16- قارورة..... flacon
17- محرار..... thermomètre
18- مقياس pH- متر..... pH – mètre
19- مخبار مدرج..... éprouvette graduée
20- موقد بنسن..... bec Bunsen

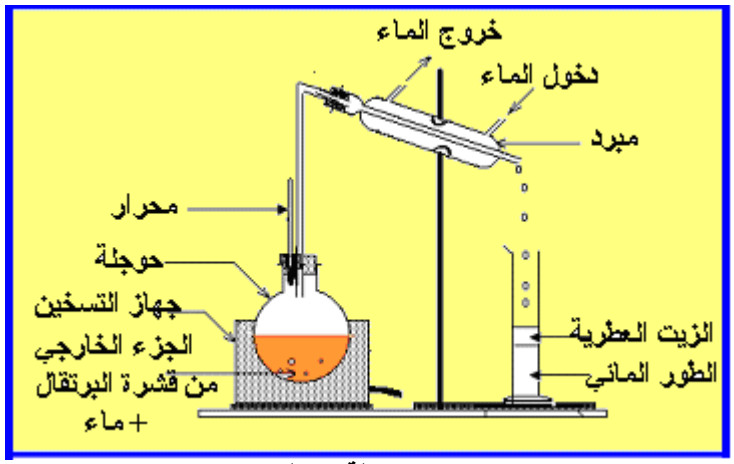
Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

بعض العمليات المستعملة في تقنيات الاستخراج



عمليات النقع و الغلي و الترشيح

الاستخراج باستعمال مذيب



الاستخراج بواسطة التقطير المائي

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

استعمال المواد الكيميائية

قبل استعمال المواد الكيمائية المتداولة في الحياة اليومية أو في المختبر يجب أخذ الاحتياطات التالية:
1-) قراءة اللصيقة التي تحملها المواد الكيميائية.
2-) التعرف على رمز الخطورة التي تحملها المادة الكيمائية.
3-) التعرف على نوع الخطورة و إرشادات السلامة.
تكون علامات الخطورة في غالب الأحيان مصحوبة برموز تتضمن الحرفين R و S بالإضافة إلى أرقام؛ حيث يعين الحرف R طبيعة الخطورة، بينما يشير الحرف S إلى إرشادات السلامة و الوقاية.

طبيعة الخطورة	إرشادات السلامة و الوقاية
R:8 يساعد على اشتعال المواد القابلة للاحتراق. **R:9** مادة قابلة للانفجار عند مزجها بمواد قابلة للاحتراق. **R:10** قابلة للاشتعال. **R:11** شديدة الاشتعال. **R:12** شديد الاشتعال للغاية . **R:14** يتفاعل بقوة مع الماء. **R:15** عند تماسها مع الماء تتصاعد غازات شديدة الاشتعال. **R:16** يمكنها الانفجار عند مزجها بمواد مُحرقة. **R:19** يمكنها إنتاج بروكسيدات قابلة للانفجار. **R:20** ضارة عند استنشاقها. **R:21** ضارة بالجلد. **R:22** ضارة عند ابتلاعها. **R:23** سامة عند استنشاقها. **R:24** سامة عند تماسها مع الجلد. **R:25** سامة في حالة الابتلاع. **R:26** جد سامة عند الاستنشاق. **R:27** جد سامة عند تماسها مع الجلد. **R:28** جد سامة عند الابتلاع. **R:29** تنبعث منها غازات سامة عند تماسها الماء. **R:31** تنبعث منها غاز سام عند تماسها مع حمض. **R:32** تنبعث منها غاز جد سام عند تماسها مع حمض. **R:34** تحدث احتراقات. **R:35** تحدث احتراقات خطيرة. **R:36** تحدث تهيجات في العين. **R:37** تحدث تهيجات في الجهاز التنفسي. **R:38** تحدث تهيجات في الجلد. **R:42** يمكنها أن تحدث حساسية عند الاستنشاق. **R:43** يمكنها أن تحدث حساسية عند تماسها مع الجلد. **R:52/53** ضارة بالكائنات المائية، تؤثر سلبا على مدى بعيد على البيئة المائية . **R:65** تصيب الرئتين في حالة الابتلاع.	**S:2** إبعاد المادة عن متناول الأطفال. **S:7** الحفاظ على الإناء محكم الإغلاق. **S:8** إبعاد المادة عن الأمكنة التي بها رطوبة. **S:9** وضع الإناء في مكان به تهوية كافية. **S:15** الحفاظ عليها بعيدا عن الحرارة. **S:16** إبعاد المادة من كل لهب أو مصدر شرارات (تفادي التدخين). **S:17** الحفاظ عليها بعيدا عن المواد القابلة للاحتراق. **S:22** تفادي استنشاق الغبار. **S:23** تفادي استنشاق الغازات و البخار و الدخان . **S:24** تجنب أي تماس مع الجلد. **S:25** تجنب أي تماس مع العين. **S:26** عند تماس المادة مع العين يجب في الحين غسلها جيدا بالماء و زيارة طبيب مختص. **S:29** تفادي رمي مخلفات المادة في مجاري مياه التطهير (l' égout). **S:30** تجتب إضافة الماء للمادة. **S:33** تجنب مصادر الشحنات الكهربائية: **S:36** يجب ارتداء ملابس وقائية مناسبة. **S:37** يجب ارتداء قفازين وقائيين. **S:39** ارتداء أجهزة وقائية للعين و الوجه. **S:46** في حالة الابتلاع، يجب في الحين زيارة الطبيب، **S:60** التخلص من المادة و قارورتها باعتبارها نفاية خطيرة. **S:61** تجنب رمي المادة في الطبيعة، يجب الاطلاع على و إخباره بنوع المادة الكيميائية أو إراءته بطاقتها. التوجيهات الخاصة/ بطاقة معطيات السلامة. **S:62** في حالة الابتلاع يجب تفادي التقيؤ و زيارة الطبيب في حينه و إخباره بنوع المادة الكيميائية أو إراءته بطاقتها.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

ومن بين رموز الخطورة نجد:

الرمز	مدلولها	أمثلة	احتياطات و إرشادات
	مادة تحدث تهيجات في الجلد و العين و الجهاز التنفسي.	الأمونياك، البروبانول، ثنائي كرومات البوتاسيوم، ثنائي كلوروميثان..	تفادي لمس هذه المواد و استنشاقها، و عند حدوث ذالك يجب غسل العضو المتأثير بالماء جيدا.
	مادة سامة و خطيرة، قد تؤدي إلى الموت	البنزن، الميثانول، الزئبق، الفرمول، أحادي أوكسيد الكربون...	تفادي كليا استنشاق بخار هذه المواد و تماسها مع الجلد والعين.
	مادة أكّالة تسبب جروحا على الجسم	معظم الأحماض، الصودا، الصوديوم...	تفادي تماسها مع الجلد والعين والملابس.
	مادة سهلة و سريعة الاشتعال	عدة مواد عضوية (الألكانات، الكحولات، السيكلوهكسان...) الصوديوم...	إبعادها عن كل لهب أو شرارة، و غلق قارورات هده المواد بإحكام بعد استعمالها.
	مادة محرقة تسهل احتراق المواد القابلة للاحتراق	عدة أجسام مؤكسِدة (ثنائي الأوكسجين، نترات الأمونياك، كلورات البوتاشسيوم...) .	تفادي وضعها قرب مواد قابلة للاحتراق.
	مادة متفجرة تنفجر تحت تأثير التسخين و التصادم و الاحتكاكات	ثنائي كرومات الأمونيوم...	تفادي اصطدامها واحتكاكها و تقريبها من اللهب و الشرارات...
	مادة تشكل خطرا على البيئة.	جميع المواد الخطيرة و السامة	تجنب رميها و قارورتها في الطبيعة و تجميعها في الأماكن المخصصة لها.

Boubker Talioua
2009 ©

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

فصل و تمييز الأنواع الكيميائية
Séparation et identification des espèces chimiques

تتكون الزيوت العطرية عند استخراجها من عدة أنواع كيميائية؛ فكيف يمكن فصل و تمييز هذه الأنواع الكيميائية و تمييزها في المختبر؟

الأهداف

- معرفة بعض مميزات الأنواع الكيميائية الفيزيائية و توظيفها عند الحاجة.
- معرفة مبدأ التحليل الكروماتوغرافي.
- وصف و إنجاز بروتوكولات التحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة.

من إعداد: بوبكر تليوى

© 2009

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

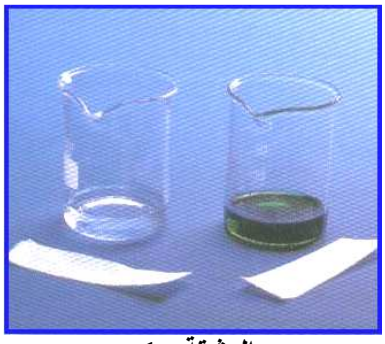
كيمياء

1 ماذا نعني بالتحليل الكروماتوغرافي؟

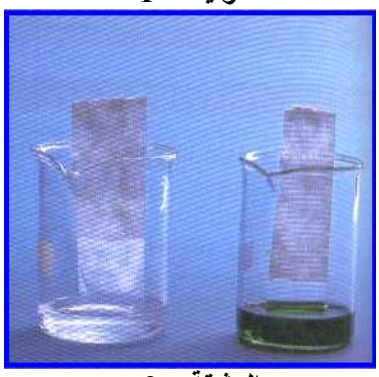
1-1 مبدأ التحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة.

أ- تجربة هجرة المواد.

- أفرغ في كأسين متشابهتين نفس الحجم من الماء في الأولى و شراب النعناع في الثانية؛
- حضر سفيفتين من ورق نشاف (ورق الترشيح، ورق مصاص،...) (الوثيقة -1-)
- ضع السفيفة الأولى في الماء و الثانية في شراب النعناع (الوثيقة- 2-).
- هل انتقال السائلين عبر الورق النشاف يتم بنفس السرعة؟
- ماذا تستنتج؟



الوثيقة - 1-



الوثيقة – 2 –

يمكن لسائل أن يصعد بفعل التسرب الشعيري عبر بعض أوساط التنقل (ورق الترشيح، طبقة رقيقة من معجون جسم صلب...)، و تتعلق سرعة انتقال سائل ما بطبيعة مكوناته.

ب- اكتشاف التحليل الكروماتوغرافي.

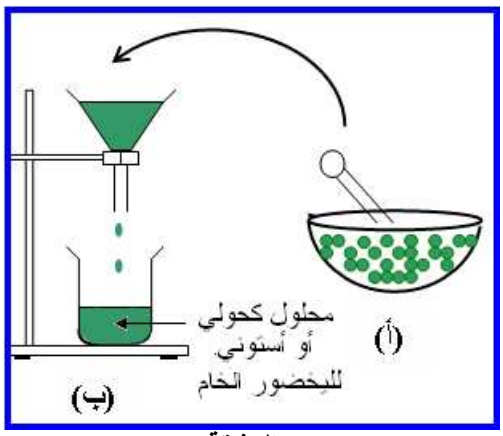
اكتشف عالم النبات الروسي Mikhaïl Tswet (1872-1919) سنة 1906 التحليل الكروماتوغرافي ، عندما كان يقوم بترشيح اليخضور الخام، المحصل عليه من ورق السبانخ ،عبر طبقة من بلورات كربونات الكالسيوم، حيث لاحظ انفصال صبغات اليخضور الملونة؛ غير أن اعتماد هذه التقنية لم يتم بشكل واسع إلا بعد سنة 1931 بفضل أعمال Khun و Lederer.

ج- تجربة مماثلة لتجربة Mikhaïl Tswet

الوثيقة -3-

أ- نقوم بتقطيع دقيق لأوراق نباتية خضراء و سحقها داخل مهراس به قليل من الرمل الدقيق، يضاف إليها تدريجيا الكحول أو الأستون.

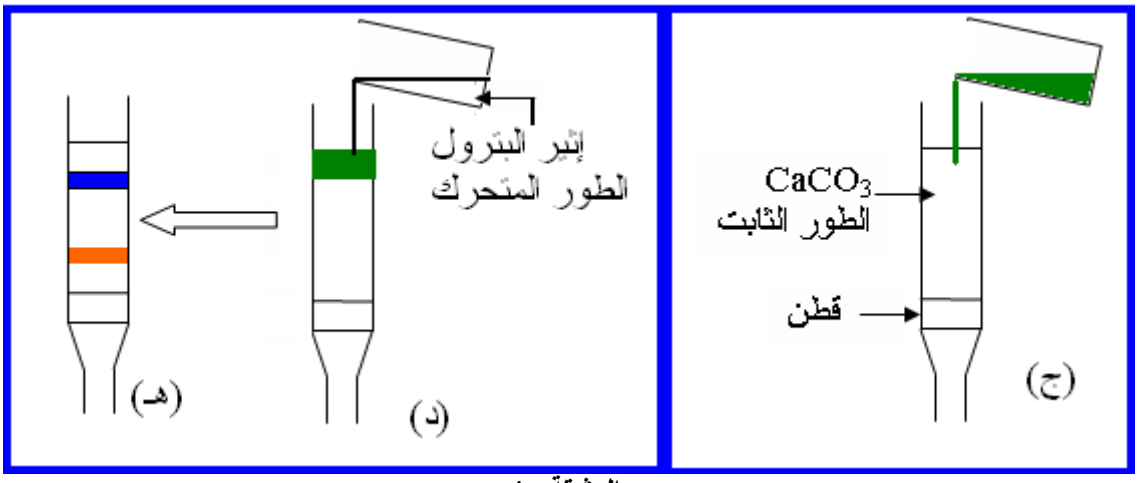
ب- بعد الترشيح، نحصل على محلول كحولي أو أستوني لليخضور الخام.



الوثيقة - 3 -

Telamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

ج- نفرغ محلول اليخضور المحصل عليه فوق بلورات كربونات الكالسيوم(الطور الثابت).
د- نصب فوقه إثير البترول(الطور المتحرك).
هـ- أثناء انتقال مكونات اليخضور عبر الطور الثابت تحت جرف إثير البترول، تنفصل الصبغات عن بعضها البعض مكونة أشرطة ملونة.



الوثيقة - 4 –
يتكون اليخضور الخام من عدة صبغات

التحليل الكروماتوغرافي تقنية تمكن من فصل الأنواع الكيميائية و الكشف عنها و التحقق من نقاوة مادة معينة، و ترتكز في ذلك على اختلاف تآلف الأنواع الكيميائية مع الطورين:

- طور ثابت أو متوقف؛
- طور متحرك.

طبقت تقنية التحليل الكروماتوغرافي في البداية لفصل الأنواع الكيميائية الملوَّنة، و قد اشتقت التسمية من الكلمة اليونانية "khrôma " التي تعني " لون ".
توجد حاليا عدة طرق للتحليل الكروماتوغرافي أهمها التحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة.

ج- مبدأ التحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة (CCM)

توضع نقطة من الخليط المراد تحليله في حامل ثابت(الطور المتوقف) يتكون من طبقة رقيقة لمعجون جسم صلب (الألومين Al_2O_3 أو السيليسSiO_2) مبسوطة فوق صفيحة زجاجية أو فلزية أو بلاستيكية(الوثيقة- 5-)، و يغمر الجزء السفلي للصفيحة في مذيب مناسب (الطور المتحرك أو éluant).

الوثيقة - 5-
الطور الثابت عبارة عن طبقة من السيليس مبسوطة على صفيحة من الألومينيوم

يصعد السائل بفعل التسرب الشعيري عبر الوسط الثابت جارفا معه مكونات الخليط، و يكون هذا الجرف اقوى كلما كانت ذوبانية النوع الكيميائي في السائل أكبر واستجذابه من طرف الطور المتوقف أصغر،فتنفصل بفعل ذلك الأنواع الكيميائية المتواجدة بالخليط عن بعضها البعض.

بعد هجرة الأنواع الكيميائية، يجب إظهار البقع المحصل عليها إن كانت عديمة اللون برشها بكاشف مناسب أو إدخالها في حمام برمنغنات البوتاسيوم أو بخار ثنائي اليود أو معاينتها تحت أشعة فوق بنفسجية.

يكون جرف مكون خليط بواسطة المذيب أقوى ، كلما كان المكون أكثر ذوبانا في هذا الأخير و أقل استجذابا من طرف الطور المتوقف.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

كيمياء

1-2 الدراسة التجريبية.

أ- التحليل الكروماتوغرافي لملونات غذائية.

الوثيقة -6-
بعض الملونات الغذائية

الأهداف:

- اكتساب منهجية التحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة.
- فصل الملونات الغذائية.

المناولة:

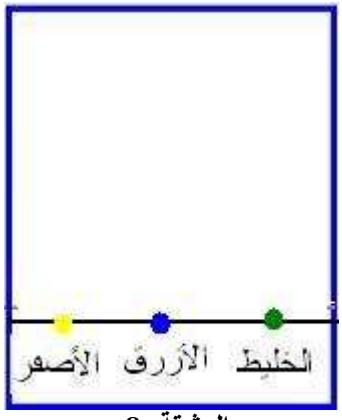
➢ تحضير وعاء التحليل الكروماتوغرافي.

- صُب في وعاء (يمكن استعمال وعاء المربى الزجاجي) 6mL من مذيب حُضِّر بمزج 1mL من الإيثانول و 5mL من محلول كلورور الصوديوم تركيزه 40g/L.
- أغلق الكأس ليتشبع داخلها ببخار المذيب (الوثيقة -7-).

الوثيقة -7-

➢ تحضير الصفيحة

- قُص من ورقة التحليل الكروماتوغرافي مستطيلا طوله 5cm و عرضه أصغر من عرض الوعاء (يجب مناولة الورقة باحتياط شديد تفاديا لترك أثر الأصابع عليها) .
- ارسم بواسطة قلم الرصاص على الصفيحة خطا أفقيا يبعد عن أسفلها بمسافة 1cm و عين عليه ثلاث نقط متساوية المسافة.
- ضع فوق النقطة الأولى نقطة صغيرة من محلول مُلون أصفر (الترترازين: tartrazine)(E 102) و فوق الثانية نقطة صغيرة من محلول الملون (أزرق الباتنتي: bleu de patenté) (E 131) ، و فوق الثالثة قطرة من محلول حُضر بمزج هذين الملونين الوثيقة -8-.



الوثيقة -8-

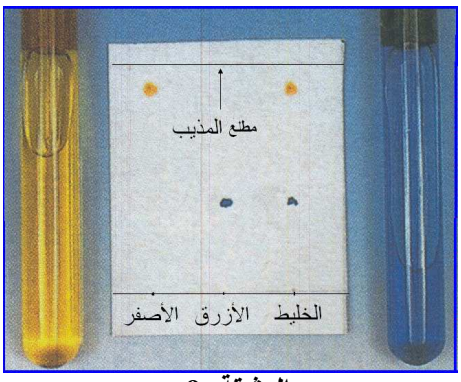
➢ جرف الملونات الغذائية بواسطة المذيب.

- ضع المستطيل داخل الكأس، بحيث لا يغمر المذيب إلا بضع مليمترات من أسفل الصفيحة متفاديا تماس الورقة مع جدار الوعاء.
- أغلق الوعاء لمنع انفلات بخار المذيب.
- عندما يصل المذيب إلى 5mm من أعلى الورقة، أخرجها ومثّل بواسطة قلم رصاص مطلع (أو مقدمة) المذيب.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

كيمياء

➢ دراسة صورة التحليل الكروماتوغرافي الوثيقة -9-.



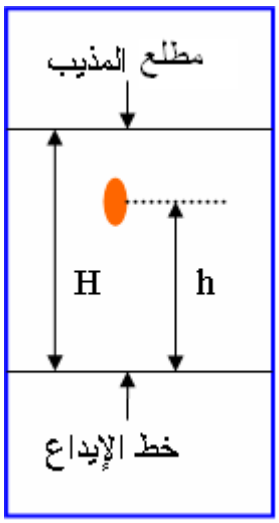
الوثيقة -9-

- هل الملون الغذائي الأصفر(E 102) يتكون من نوع كيميائي واحد؟
- هل الملون الغذائي الأزرق(E 131) يتكون من نوع كيميائي واحد؟
- هل تنتقل الأنواع الكيميائية لنفس الملون بنفس الكيفية سواء كان هذا الملون خالصا أو في خليط؟

تعريف

نعرف نسبة طلوع نوع كيميائي بالنسبة :

$$\frac{h}{H} = \frac{\text{المسافة التي قطعتها بقعة النوع كيميائي}}{\text{المسافة التي قطعها مطلع المذيب}} = R_f$$



الوثيقة -10-

ملحوظة:

- يتميز كل نوع كيميائي بنسبة R_f ترتبط بنوعي المذيب و الحامل (الطور المتوقف)المستعملين.
- تبقى النسبة R_f لنوع كيميائي هي نفسها سواء تواجد هذا النوع الكيميائي في مادة خالصة أو في خليط.
- لا تتعلق النسبة R_f بتركيز النوع الكيميائي في الخليط.

تمرين تطبيقي:

أحسب نسبة طلوع كل من للملونين الغذائيين (E 102) و (E 131) في التجربة السابقة.

ب- التحليل الكروماتوغرافي للزيت العطرية المستخرجة من قشور البرتقال و الليمون.

الهدف:

فصل الأنواع الكيميائية المتواجدة في الزيت العطرية و الكشف عنها.

المناولة:

➢ تحضير وعاء التحليل الكروماتوغرافي.

- ذكر باحتياطات السلامة عند مناولة المذيبين السيكلوهكسان و ثنائي كلورومیثان.
- صُب في وعاء التحليل الكروماتوغرافي 5mL من مذيب حُضِّر بمزج 3mL من السيكلوهكسان و 2mL من ثنائي كلورومیثان.
- أغلق الوعاء ليتشبع داخله ببخار المذيب .

➢ تحضير صفيحة التحليل الكروماتوغرافي.

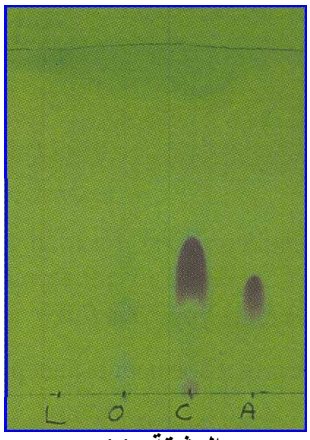
- قُص من ورقة التحليل الكروماتوغرافي مستطيلا طوله 5cm و عرضه أصغر من عرض الوعاء.
- ارسم بواسطة قلم الرصاص على الصفيحة خطا أفقيا يبعد عن أسفلها بمسافة 1cm و عين عليه أربع نقط A, C, O, L.
- ضع فوق النقطة (L) قطرة من الليمونين الخالص التجاري.
- ضع نقطة من الزيت العطرية المستخرجة في الدرس السابق: البرتقال في النقطة (O) و الليمون في النقطة (C).

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

- ضع فوق النقط (A) ألدهيدا: السيترال (citral).

➢ جرف البقع بواسطة المذيب.

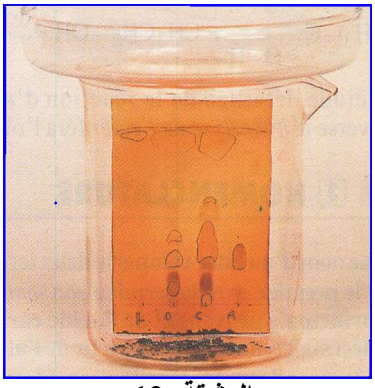
- ضع المستطيل داخل الكأس، بحيث لا يغمر المذيب إلا بضع مليمترات من أسفل الصفيحة متفاديا تماس الورقة مع جدار الوعاء (لا يجب غمر البقع داخل المذيب) .
- أغلق الوعاء لمنع انفلات بخار المذيب.
- عندما يصل المذيب إلى 5mm من أعلى الورقة، أخرجها و ارسم بواسطة قلم مطلع المذيب.



الوثيقة -11-

➢ دراسة صورة التحليل الكروماتوغرافي .

- ضع الصفيحة تحت أشعة فوق بنفسجية (لا توجه المصباح تحو العين) و عين البقع الظاهرة برسم خطوط مغلقة على محيطها (الوثيقة 11).
- ضع بعد ذلك الصفيحة داخل وعاء مشبع ببخار ثنائي اليود (لا تستنشق بخار ثنائي اليود) ، و ارسم خطوط مغلقة على محيط البقع الجديدة (الوثيقة 12).
- هل الزيت العطرية المستخرجة من قشور البرتقال أو الليمون جسم خالص أم خليط؟
- حدد نسبة طلوع كل نوع كيميائي R_f.



الوثيقة -12-

جدول النتائج:

المادة	الليمونين	مستخلص قشور البرتقال	مستخلص قشور الليمون	السيترال
R_f	0,93	0,93 0,50 036 0,24 0,21(I_2) 0,13 0,03(I_2)	0,93* 0,65 0,38 0,24(I_2) 0,18 0,13(I_2)	0,37

*: تم إظهار البقعة بواسطة الأشعة فوق بنفسجية و تلونت أكثر في اليود.

(I_2): بقع تم إظهارها فقط بواسطة اليود.

أظهر التحليل الكروماتوغرافي أن زيوت البرتقال و الليمون العطرية تتكون من عدة أنواع كيميائية، من بينها الليمونين و السترال.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

2 ما هي بعض المميزات الفيزيائية للأنواع الكيميائية؟

نستعمل في الحياة اليومية عدة أجسام خالصة صلبة و سائلة و غازية(يتكون الجسم الخالص من نوع كيميائي واحد)، بحيث ينفرد كل جسم خالص بمميزات فيزيائية تميزه عن باقي الأجسام الأخرى، فما هي بعض هذه المميزات؟

2-1 المقادير الفيزيائية المستعملة في تمييز الأنواع الكيميائية.

أ- اللون.

بصفة عامة، لا يسمح اللون لوحده بالكشف عن نوع كيميائي، غير أنه في بعض الحالات، يُمَكننا اللون المميز لنوع كيميائي من تصنيفه ضمن فئة معينة.

ب- درجة حرارة الانصهار و الغليان.

تذكير:

- تستقر درجة حرارة جسم خالص خلال تحول حالته الفيزيائية تحت ضغط معين.
- تتغير درجة حرارة خليط أثناء تحول حالته الفيزيائية.
- يتميز كل نوع كيميائي بدرجتي حرارة الانصهار و الغليان تحت ضغط معين.

يعطي الجدول أسفله درجتي حرارة الغليان و الانصهار لبعض الأنواع الكيميائية تحت الضغط الجوي العادي.

النوع الكيميائي	درجة حرارة الانصهار (°C)	درجة حرارة الغليان (°C)
الماء	0	100
الإيثانول	-117	78,5
النحاس	1083	2595
الألومنيوم	660	2447
السيكلوهكسان	6,5	80,7

ج- الكثافة.

تذكير:

لمقارنة الكتل الحجمية للأجسام الصلبة و السائلة، نستعمل المقدار الفيزيائي الكثافة بالنسبة إلى الماء d:

$$d = \frac{m}{m'}$$

m: كتلة 1L من نوع كيميائي معين.
m': كتلة 1L من الماء.
ليس للكثافة وحدة.

يطفو جسم على سطح الماء إذا كانت كثافته d <1 ، و يغرق إذا كانت d >1.

ملحوظة:

في حالة الغازات نعرف كثافة غاز بالنسبة للهواء - تحت نفس ظروف درجة الحرارة و الضغط – بخارج قسمة كتلة 1L من الغاز على كتلة 1L من الهواء.

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

د- الذوبانية:

تذكير:

بينت تجارب ذوبان ملح الطعام في الماء المنجزة في السنة الأولى من التعليم الثانوي الإعدادي أن هذا الذوبان محدود.

هذه الظاهرة عامة، حيث إذا قمنا بإضافة كميات متتالية من مذاب في الماء، نلاحظ أنه لا يذوب بعد إضافة كمية معينة منه، فنقول بأن المحلول مشبع بالمذاب.

تعريف

نعرف ذوبانية نوع كيميائي s بالكتلة القصوية التي يمكن إذابتها للحصول على 1L من المحلول.

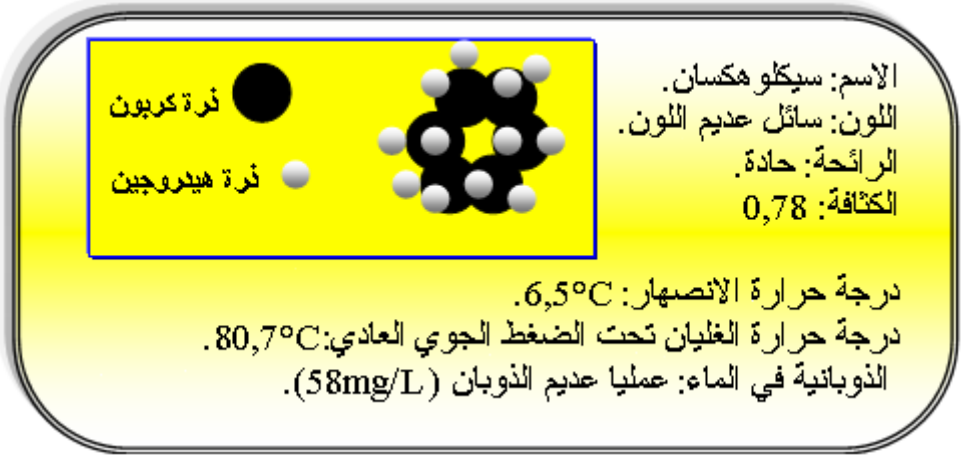
نعبر عن الذوبانية بالوحدة: g/L

ملحوظة:

- يؤدي ارتفاع درجة حرارة المذيب إلى إذابة كمية أكبر من المذاب، أي أن الذوبانية تزداد بارتفاع درجة حرارة المحلول: ذوبانيتا ملح الطعام في الماء عند درجتي الحرارة 20°C و100°C هما على التوالي 360g/L و 390g/L.
- إذا كان النوع الكيميائي قليل الذوبان في الماء، يجب التفكير في استعمال مذيب آخر.

2-2 فائدة مميزات الأنواع الكيميائية الفيزيائية .

- تسمح المميزات الفيزيائية بالتميز بين مختلف الأنواع الكيميائية، و تشكل لائحة مميزات نوع كيميائي بطاقة تعريف النوع الكيميائي (الوثيقة-13-).



الوثيقة-13-

بطاقة تعريف النوع الكيميائي السيكلوهكسان.

- للكشف عن الأنواع الكيميائية،غالبا ما يستعمل الكيميائي عدة تقنيات كالتحليل الكروماتوغرافي، كما يمكن التعرف على ماهية نوع كيميائي بتحديد مميزاته الفيزيائية و مقارنتها بالمعلومات الخاصة بمميزات أنواع كيميائية معروفة.

يمكن الكشف عن نوع كيميائي بتحديد مميزاته الفيزيائية.

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

كيمياء

تـذكـر الأهم

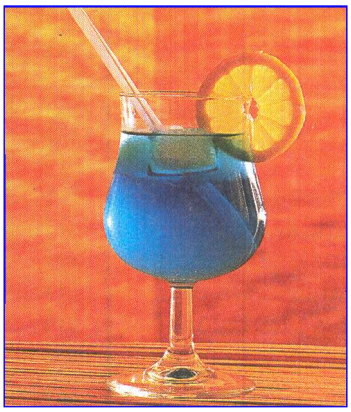
- التحليل الكروماتوغرافي على طبقة رقيقة تقنية تمكن من فصل الأنواع الكيميائية و و الكشف عنها و التحقق من نقاوة مادة معينة :
توضع نقطة من الخليط المراد فصل مكوناته فوق حامل ثابت كمعجون السيليس، و يغمر الجزء السفلي من الحامل في مذيب مناسب (دون غمر الخليط المدروس).
يصعد السائل بفعل التسرب الشعيري عبر الوسط الثابت جارفا معه مكونات الخليط، و يكون هذا الجرف اقوى كلما كانت ذوبانية النوع الكيميائي في السائل أكبر واستجذابه من طرف الطور المتوقف أصغر، فتنفصل بفعل ذلك الأنواع الكيميائية المتواجدة بالخليط عن بعضها البعض، بحيث يساوي عدد بقع صورةالتحليل الكروماتوغرافي عدد الأنواع الكيميائية المتواجدة بالخليط.
يتميز كل نوع كيميائي في صورة تحليل كروماتوغرافي معينة بنسبة طلوع R_f.
- يمكن الكشف عن نوع كيميائي بتحديد مميزاته الفيزيائية و مقارنتها بمميزات أنواع كيميائية معروفة.

معجم المصطلحات العلمية

analyse ..... تحليل	affinité ..... تآلف
chromatographique ..... كروماتوغرافي	alumine ..... الألومين
couche mince ..... طبقة رقيقة	silice ..... سيليس
sirop ..... شراب	solubilité ..... ذوبانية
infiltration capillaire ..... تسرب شعيري	adsorption ..... استجذاب
chlorophylle ..... يخضور	migration ..... هجرة
brut ..... خام	révélation ..... إظهار
pigment ..... صبغة	tache ..... بقعة
acétone ..... أستون	réactif ..... كاشف
alcool ..... كحول	rayons U.V ..... أشعة فوق بنفسجية
carbonate de calcium .. كربونات الكالسيوم	entraînement ..... جرف
éther de pétrole ..... إثير البترول	colorant alimentaire ..... ملون غذائي
phase ..... طور	équidistantes ..... متساوية المسافة
fixe ..... ثابت	front ..... مطلع
stationnaire ..... متوقف	rapport frontal ..... نسبة طلوع
mobile ..... متحرك	saturé ..... مشبع
séparation ..... فصل	ligne fermée ..... خط مغلق
constituants ..... مكونات	caractéristique ..... مميزة
identification ..... كشف	masse maximale ..... كتلة قصوية
pureté ..... نقاوة	carte d'identité ..... بطاقة تعريف
gel ..... معجون	

Talamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

الملونات الغذائية



تضفي الألوان على المنوجات جمالا و رونقا ، يسهل تسويقها و يجعلها تعرف إقبالا واسعا لدى المستهلكين؛ و قد أصبحت اليوم كذلك المواد الغذائية و المشروبات تزين بمواد ملوِّنة طبيعية و مصنعة.

فما مصدر هذه الملونات الغذائية؟ و هل تشكل خطورة على الصحة؟

1) مصدر الملونات الغذائية:

إن مصدر بعض الملونات الغذائية طبيعي، فهي تستخرج من مجموعة من النباتات كالجزر و الشمندر (betterave) وقشور العنب الأسود... ، غير أن أغلبية الملونات الغذائية تحضر صناعيا في المخابر.

تفرض القوانين على المنتجين الإشارة في بطاقات المواد الغذائية إلى الملونات الغذائية المستعملة، فغالبا ما يُعتمد في ذلك رمز يتكون من الحرف اللاتيني E متبوع بعدد محصور بين 100 و 200، إلا أن هذا الرمز لا يوضح مصدر الملون الغذائي أ هو طبيعي أم مصنع؟

الرمز	الاسم	اللون	الاستعمالات
E102	تارترازين tartrazine	أصفر	الحلويات، المشروبات
E104	أصفر الكينولن jaune de quinoléine	أصفر	الحلويات، المشروبات
E110	أصفر – برتقالي S	برتقالي	الحلويات، المشروبات
E122	أزوربين azorubine	أحمر	شراب الرمان، اللحم
E124	cochenille	أحمر	شراب الرمان، الحلويات
E131	أزرق باتنتي bleu patenté V	أزرق	شراب النعناع، الجليد
E150	كراميل caramel	أسمر	الحلويات
E160	Caroténoïdes	متغير	المرق، اللحم
E162	أحمر الشمندر rouge de betterave	متغير	الياغورت، اللحم

2) الملونات الغذائية و الصحة:

قبل ترخيص استعمال ملون معين، تنجز دراسات تحليلية للتحقق من كونه غير ضار بالصحة، و قد مُنع استعمال مجموعة من الملونات التي تبين أنها تسبب بعض الأمراض كالحساسية، و بالنسبة للملونات الأخرى فقد تم تحديد كمية معينة لا يجب تجاوزها.

عموما لا تفيد الملونات الغذائية الجسم بشيء، غير أن بعضها مثل التارترازين يمنع إتلاف الفيتامين س في المشروبات.

Boubker Talioua

2009 ©