دولة ليبيا

وزارة التعليم

مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

العلوم

للصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي

الفصل الدراسي الأول

الاسبوع التاسع

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي 2020 / 2021

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الفصل الأول

فـصل المخاليـط
Separating Mixtures

مكتوب على بطاقة القارورة " عسل نقي" . ماذا يعني لك ذلك ؟ هل يعني نفس الشيء بالنسبة للعالِمْ ؟

أهداف التعلم

ستتعلم في هذا الفصل أن :

- ✓ توضح أن المخاليط يمكن فصلها بطرق فيزيائية .
- ✓ تشرح كيفية استخدام بعض طرق الفصل مثل الترشيح، والجذب المغناطيسي، والبخر، والتقطير، والفصل الكروماتوجرافي .
- ✓ تستنتج من خواص مكونات المخاليط الطريقة الأكثر ملاءمة لفصلها .
- ✓ تصف استخدام طرق الفصل في حياتنا اليومية .
- ✓ تشرح كيفية الحصول على الماء النقي من ماء البحر في مصانع إزالة الملوحة باستخدام التقطير والتناضح العكسي .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1-1 الحاجة إلى طرق فصل

The Need for Separation Methods

معظم المواد الموجودة في الطبيعة مخاليط، فعلى سبيل المثال لا الحصر: الهواء، وماء البحر، والمياه في الخزانات، والنفط مخاليط.

شكل 1-1 حاول ذكر أسماء المواد الموجودة في كل من هذه المخاليط

ولتستفيد بطريقة أفضل من المواد الموجودة في هذه المخاليط، وللحصول على المكوِّن الفردي، يجب استعمال طرق فصل. فنحتاج على سبيل المثال إلى طرق خاصة للحصول على مياه صالحة للشرب من المستودع، وعلى بنزين وديزل من الزيت الخام. تستخدم كثير من الطرق الفيزيائية المختلفة في فصل المخاليط كل وفقًا لطبيعة مكوناته. وسندرس في هذا الفصل بعض الطرق المستخدمة في حياتنا اليومية وفي الصناعة وجميعها طرق فيزيائية حيث لا تتضمن العمليات تغيرات كيميائية.

وطرق الفصل هي:

- الترشيح
- الجذب المغناطيسي
- البخر
- التقطير
- الفصل الكروماتوجرافي

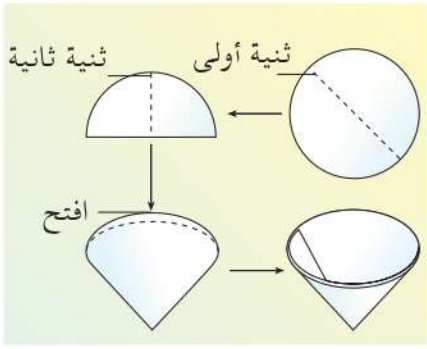
1-2 الترشيح

Filtration

يستخدم **الترشيح** لفصل المادة الصلبة غير الذوابة عن السائل في مخلوط من صلب وسائل. ويُصَب عادة المخلوط خلال قطعة ورق ترشيح داخل قمع ترشيح. وتبقى الجسيمات الصلبة غير الذوابة والتي يمنعها حجمها الكبير من المرور خلال ورق الترشيح داخل قمع الترشيح.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ويمر المكون السائل خلال ورق الترشيح. تسمى المادة الصلبة غير الذوابة **الراسب**، ويسمى السائل الذي يمر خلال ورق الترشيح **الراشح**.

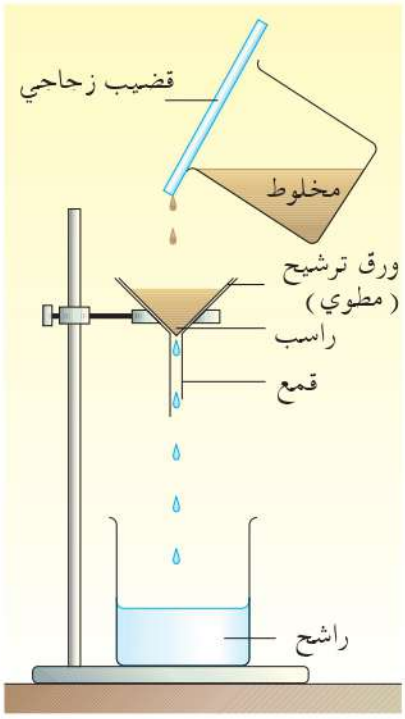


كيف تثني ورقة ترشيح كن حذرًا فلا تملأ ورقة الترشيح أكثر من اللازم

شكل 1-2 إذا رُشح مخلوط من الرمل والماء ، نحصل على الرمل كراسب والماء كراشح

شكل 1-3 القصة الداخلية .....

إذا رُشِّح ماء البحر تبقى المواد غير الذوابة مثل الرمل، وأعشاب البحر المعلقة، والشوائب الأخرى غير الذوابة على ورقة الترشيح كراسب. أما الماء فينساب خلال ورقة الترشيح كراشح. ستفصل عدة مخاليط بالترشيح في حصص العلوم العملية.



عملية الترشيح

1- عند ترشيح ماء البحر، ما المواد التي تعتبر راشحًا بجانب الماء؟ وهل يكون الراشح نقيًا؟

2- افحص أنفك باستخدام مرآة مكبرة. كيف تساعدك أنفك على ترشيح الهواء الذي تتنفسه؟

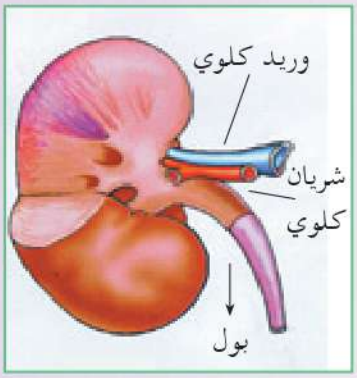
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اختبر معلوماتك

تبين الصور التالية حقيبة من القماش ومنخلاً منزليًّا.
اشرح كيفية استفادة هذه الأشياء المنزلية من الترشيح.
هل يمكنك إعداد قائمة بأمثلة أخرى للترشيح من واقع حياتك اليومية؟

هل تعلم ؟

أن كلية الإنسان جهاز ترشيح مذهل، فهي تزيل المواد النيتروجينية غير المرغوب فيها مثل اليوريا ومركبات الأمونيوم، كما تساعد أيضًا في التخلص من الماء الزائد والأملاح الزائدة.

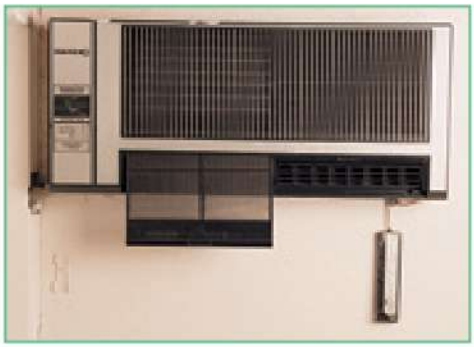


استخدامات الترشيح

تلعب عملية الترشيح دورًا مهمًّا في أجهزة كثيرة وفي أماكن عديدة.

(ا) تزال جسيمات الشوائب الأدق من الماء في محطات المياه باستخدام مرشحات

(ب) هذه مرشحات للهواء وللزيت في السيارات تزيل الشوائب الموجودة في زيت المحرك وفي الهواء



(جـ) لماذا يجب تنظيف مرشح الهواء في المكيف بشكل منتظم؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1-3 الجذب المغناطيسي Magnetic Attraction

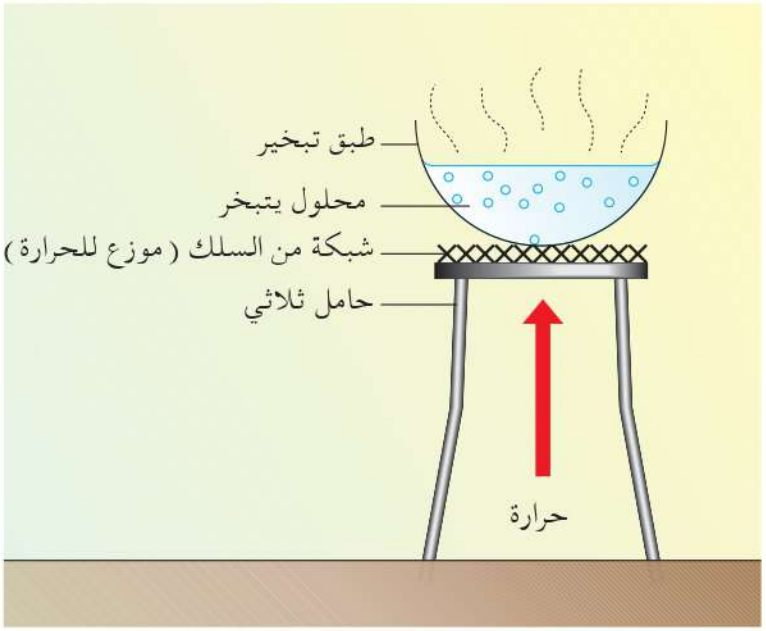
يستخدم **الجذب المغناطيسي** لفصل المواد التي تنجذب إلى مغناطيس عن تلك التي لا تتأثر بالقوة المغناطيسية.

فيزاح على سبيل المثال حديد الخردة بمغناطيس كهربائي ضخم يلتقط القطع المعدنية المحتوية حديدًا بطريقة انتقائية، لأن الفلزات واللافلزات الأخرى لا تنجذب إلى المغناطيس.

شكل 1-5 يمكن فصل المواد المغناطيسية عن المواد الأخرى بهذه الطريقة

1-4 البخر Evaporation

يستخدم **البخر** لفصل جسم صلب ذائب عن مذيبه. كيف يمكن فصل الملح عن مخلوط من ملح وماء؟ لن يكون استخدام الترشيح فعالاً؛ لأن الملح الذي ذاب في الماء سيمر خلال مسام ورق الترشيح. يمكننا استخدام البخر حتى التجفيف لفصلهما.



شكل 1-6 فصل الملح عن المحلول الملحي

يوضع المحلول الملحي في طبق تبخير، ثم يسخن إلى أن يتبخر الماء كله. وعندما يتبخر المخلوط حتى الجفاف لا يبقى ماء على الإطلاق، وعندئذ يتجمع الملح الصلب كراسب. سوف تفصل مخلوطًا من الملح، والرمل، والماء في حصة العلوم العملية.

ما الخاصية في اعتقادك التي يجب توافرها في الجسم الصلب المذاب لكي ينفصل عن السائل بهذه الطريقة؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

استخدامات البخر

ماء البحر بصفة رئيسية مخلوط من ملح وماء. ويُسمح في بعض الدول الحارة لماء البحر بالتدفق إلى أحواض مسطحة كبيرة؛ فتتبخر منها المياه بفعل الشمس الحارة تاركة الملح خلفها. يمكنك رؤية ذلك في مناطق الملاحات بليبيا.

شكل 1-7 أحواض تجارية لاستخلاص ملح البحر. يتكدس الملح المتبقي من عملية البخر الشمسي في أكوام صغيرة

هل تعلم ؟

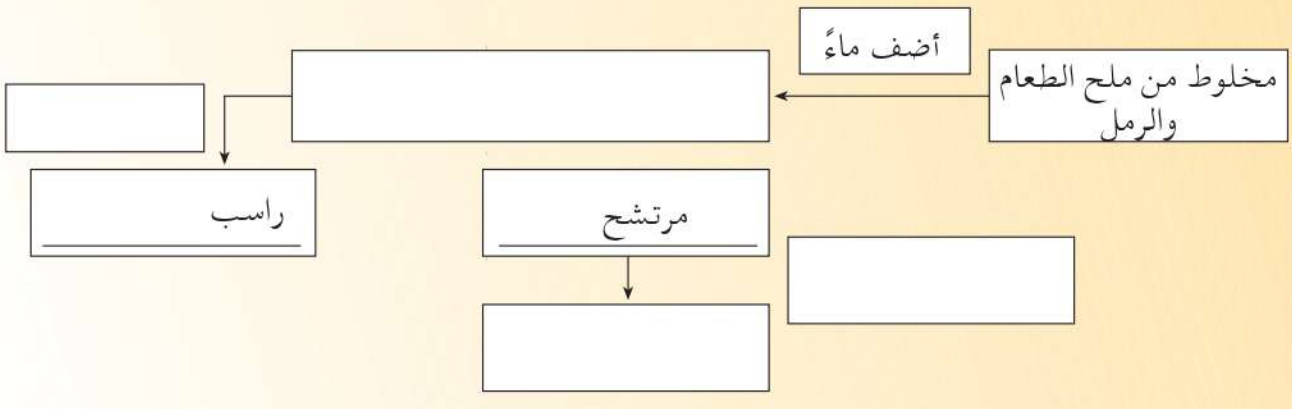
يحتوي البحر الميت الذي يقع بين فلسطين والأردن على حوالي ستة أضعاف ملح أكثر من المحيط. فيتم الحصول على الملح والمعادن الغنية من الماء بالبخر بفعل الشمس الحارقة، حيث تصل درجات الحرارة إلى 45° بسهولة.

جرب هذا

إذا اختلط ملح الطعام والرمل معًا، ماذا تفعل لفصلهما حتى تحصل على ملح صلب ورمل؟ انظر إلى الخواص الفيزيائية للمادتين.

المواد	الخاصية الفيزيائية	
	الذوبانية	التسخين
الملح	ذواب في الماء	مستقر مع التسخين
الرمل	غير ذواب في الماء	مستقر مع التسخين

أكمل مخطط التدفق التالي.

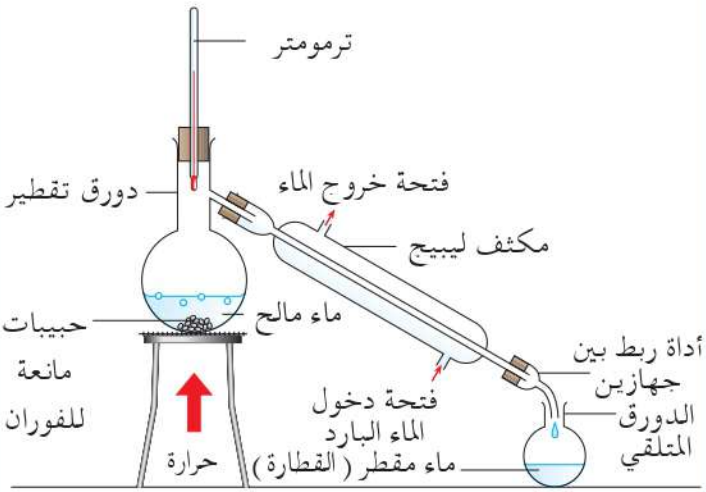


جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1-5 التقطير Distillation

يستخدم **التقطير** لفصل سائل عن مخلوط من سائل وجسم صلب، أو عن مخلوط من سائل وسائل. يمكن الحصول على الملح من ماء البحر بالبخر، ولكن كيف نحصل على الماء النقي من ماء البحر؟ يمكن استخدام طريقة التقطير التي تتضمن تبخير سائل ثم استعادته بالتكاثف. السائل الذي نحصل عليه عندئذٍ يكون نقيًا.

يتم تسخين المخلوط في دورق تقطير حتى يغلي شكل 1-8. ويسمح للبخار المتكون بالهروب إلى مكثف ليبيج حيث يتكثف على السطح الأبرد لتكوين السائل النقي، القطارة، الذي يتجمع في الدورق المتلقي. وتترك المواد الأخرى غير المرغوب فيها مثل الأملاح في دورق التقطير. سترى عرضًا لتقطير شراب مرطب في حصة العلوم العملية.



العملية التي تحدث في دورق االتقطير:
غليان: السائل ← بخار / غاز
العملية التي تحدث في مكثف ليبيج:
تكاثف: بخار ← سائل

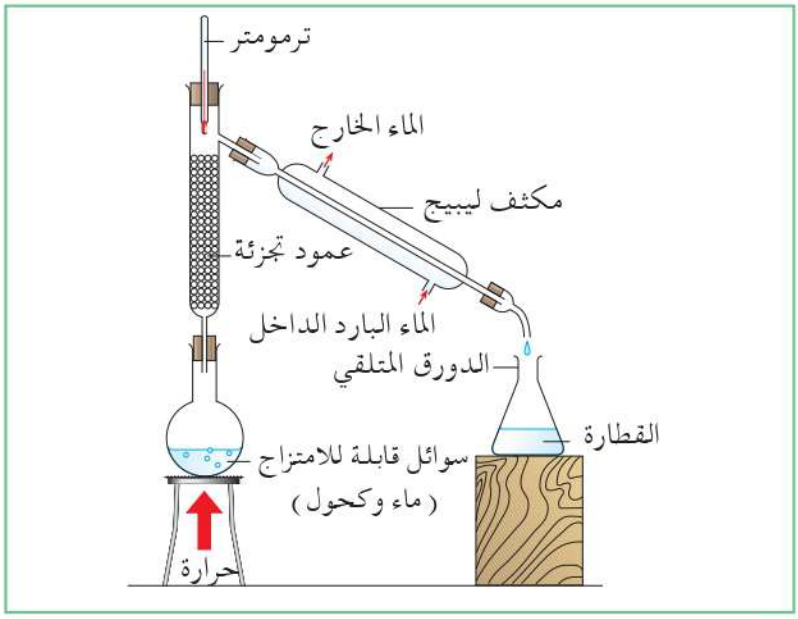
شكل 1-8 عملية التقطير

استخدامات التقطير

ماء مقطر أُنتج في مصنع إزالة ملوحة

شكل 1-9 استخدامات التقطير

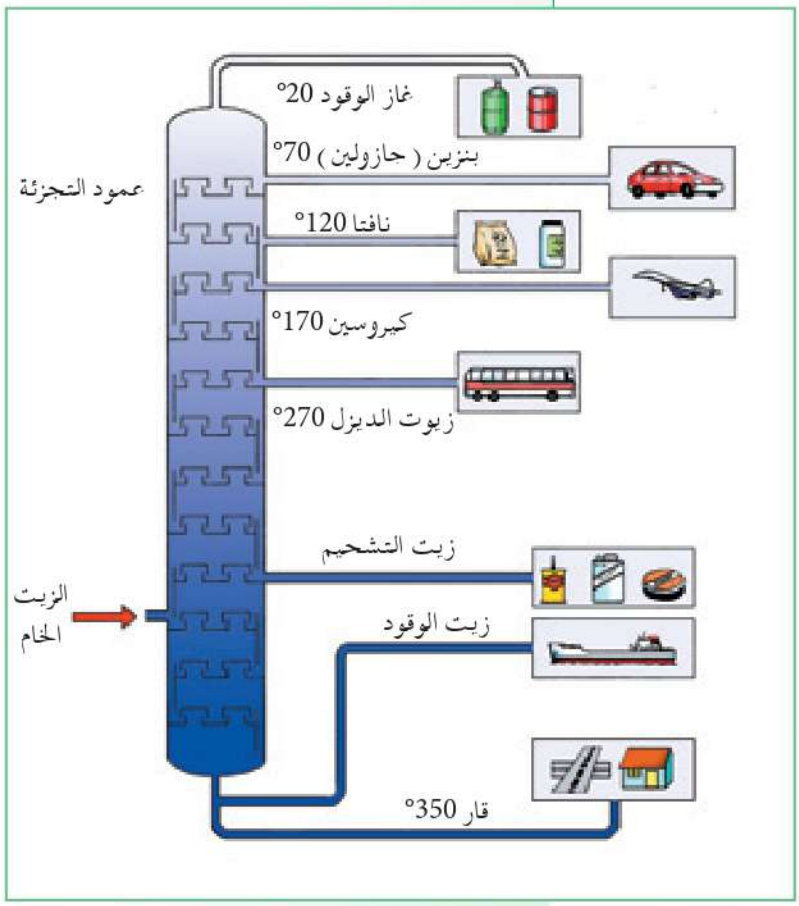
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



شكل 1-10 فصل السوائل القابلة للامتزاج بالتقطير التجزيئي

تستخدم تقنية خاصة تُعرَف **بالتقطير التجزيئي** لفصل مخلوط من سوائل ذائبة في بعضها البعض. ويعتمد هذا التقطير على الفرق في درجة غليان السوائل المختلفة. يُستخدم التقطير التجزيئي لفصل مكونات الزيت الخام مثل: البنزين، وزيت الديزل، والكيروسين، وزيوت التشحيم، والقار.

شكل 1-11 (أ) عمود تجزئة الزيت الخام في معمل تكرير النفط



شكل 1-11 (ب) التقطير التجزيئي للزيت الخام

فكر في هذا

توجد في بعض الدول مصانع لإزالة ملوحة مياه البحر. فيمكن تقطير مياه البحر للحصول على ماء للشرب، إلا أن هذه الطريقة تتضمن استخدام كمية هائلة من الطاقة لغلي الماء. تستخدم هذه التقنية في دول لديها مصادر رخيصة للطاقة حيث يتوافر النفط بكثرة. لماذا في اعتقادك تحتاج هذه الدول لإنشاء مصانع لإزالة ملوحة مياه البحر؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

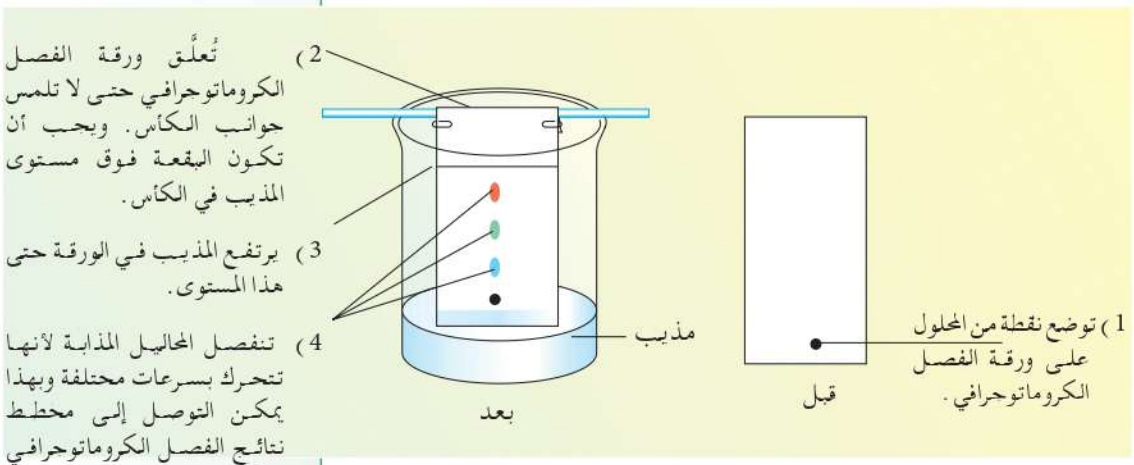
1-6 الفصل الكروماتوجرافي (استشراب)

Chromatography

الفصل الكروماتوجرافي هو الطريقة التي تستخدم لفصل المواد الملونة والغير ملونة.

الفصل الكروماتوجرافي الورقي

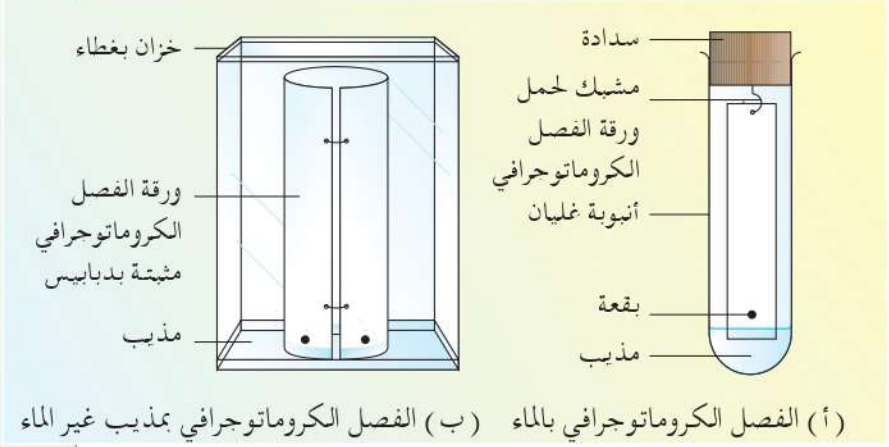
تستفيد تلك الطريقة من حقيقة ذوبان المواد المختلفة بقدر مختلف في المذيب، وتحركها بمعدلات مختلفة فوق وسيط ماص. ويعني ذلك أن المواد الأكثر ذوبانية في المذيب تتحرك لأعلى من المواد الأخرى الموجودة في المخلوط.



شكل 1-12 عملية الفصل الكروماتوجرافي الورقي لفصل ألوان في صبغة

تنفصل في نهاية التجربة المواد المختلفة الموجودة في صبغة على مخطط نتائج **الفصل الكروماتوجرافي (الكروماتوجرام)**. إذا احتوت الصبغة على مادة واحدة فقط، فستظهر بقعة واحدة فقط.

ستجرى هذه التجارب في حصة العلوم العملية.



شكل 1-13 طريقتان لأداء الفصل الكروماتوجرافي

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

استخدامات الفصل الكروماتوجرافي

- اختبار أصباغ الأطعمة لضمان استخدام الألوان المسموح بها فقط في المواد الغذائية.
- اختبار الأصباغ الحبرية في حالات التزييف.
- اختبار مستويات العقاقير في عينات البول للرياضيين بعد أي منافسة.
- اختبار مستوى المبيدات الحشرية في الخضروات للتأكد من عدم تخطيه المستويات الآمنة.

شكل 1-14 اختبار عينة بول

جرب هذا

يمكنك استخدام قطعة من الطباشير الأبيض لأداء الفصل الكروماتوجرافي بالبيت بدلاً من قطعة الورق. جرب ذلك باستخدام طباشير أبيض، وأقلام واضعة للعلامات الملونة، وطبق ماء، وطبق كحول. اتبع الطريقة المستخدمة في الفصل الكروماتوجرافي الورقي والموصوفة في كراسة النشاط العملي.

(ا) سجل مشاهداتك في صورة رسوم بيانية.

(ب) قارن المجموعتين: مرة مع الماء، ومرة مع الكحول.

استكشاف

اختبر معلوماتك

اذكر اسم طريقة فصل واحدة للحصول على الآتي:

(ا) رمل من ماء البحر

(ب) كلوريد الصوديوم من ماء مالح

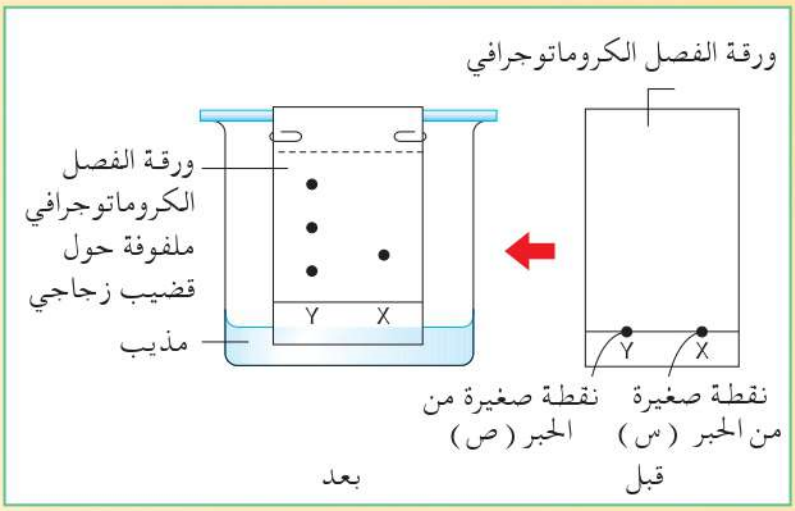
(جـ) أصباغ الأطعمة المسموح بها في الحلوى

هل تعلم ؟

أن مصطلح «الفصل الكروماتوجرافي» أصله الكلمة اليونانية «Khroma» والتي تعني لونًا. واستخدمت هذه الطريقة في البداية لفصل المواد الملونة. واليوم يمكن أيضًا فصل المواد غير الملونة بالفصل الكروماتوجرافي. ويمكن رش المواد الكيميائية على مخطط نتائج الفصل الكروماتوجرافي لتظهر البقع.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

فكر في هذا



لقد أجريت تـوًا عملية الفصل الكروماتوجرافي على نوعين من الحبر الملون. وظهرت النتائج في الشكل على اليمين. ادرس مخططي نتائج الفصل الكروماتوجرافي وأجب عن الأسئلة.

(1) أي الحبرين نقي؟ لماذا؟

(2) ما المعلومات الأخرى التي يمكنك الحصول عليها من مخطط نتائج الفصل الكروماتوجرافي عند نهاية التجربة؟

1-7 طرق أخرى للفصل Other Separation Methods

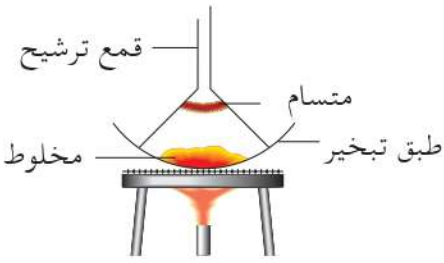
(أ) قُمعْ الفصل

تستخدم هذه الطريقة لفصل سوائل مثل الزيت والماء. الزيت والماء لا يختلطان، ويُقال أنهما غير قابلين للامتزاج معًا. يُصب المخلوط في قمع فصل، ويسمح صنبور عند القاع بتجميع السائل الذي في الطبقة الدنيا. مخلوط آخر يمكن فصله باستخدام تلك الطريقة هو الماء والكلوروفورم.

شكل 1-15 قمع فصل، أي طبقة سائل لها كثافة أقل؟

(ب) التسامي

تستخدم هذه الطريقة لفصل جسم صلب يتسامى عند تسخينه. وتشمل المواد الشائعة التي يمكن أن تتسامى اليود، والثلج الجاف، والنفتالين، وكلوريد الأمونيوم. ويمكن فصل مخلوط من كلوريد الأمونيوم، وكلوريد الصوديوم باستخدام هذه الطريقة.



عملية تحدث في طبق التبخير:

جسم صلب ← غاز (تسامي)

عملية تحدث في قمع الترشيح:

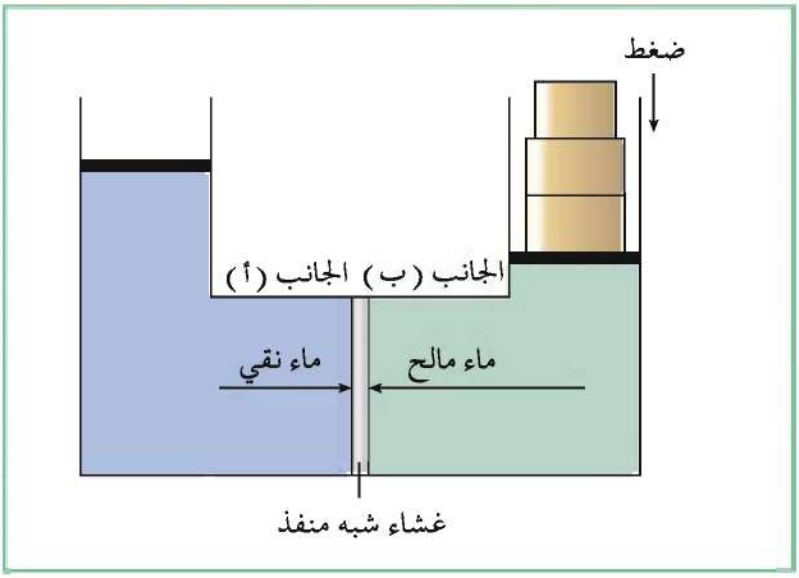
بخار ← جسم صلب (تسامي)

شكل 1-16 فصل كلوريد الأمونيوم عن كلوريد الصوديوم

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

(جـ) التناضح العكسي

تعـرف إمكانيـة الحصول على ماء للشـرب من مصنـع إزالة ملوحة باسـتخدام التقطيـر. التناضـح العكسـي طريقـة أخـرى تسـتخدم لتنقية الماء. تأمل الرسم التالي:



شكل 1-17 إزالة الملوحة من ماء البحر باستخدام التناضح العكسي

يسـمح الغشـاء شـبه المنفذ في الشـكل أعلاه للماء بالمرور بسهولة ولكنـه لا يسـمح للأمـلاح المذابـة فـي مـاء البحـر بذلك. يسـمى انسـياب الماء إلى داخل المحلول **تناضحًا**. وعند تسـليط ضغط عالٍ (حوالي 26 مرة أكثر من الضغط الجوي) على ماء البحر، ينعكس اتجاه الانسـياب، مما يعني انسـياب الماء من الجانب المحتوي على ماء البحر إلى الجانب المحتوي على الماء العذب من الغشاء. تسمى هذه العملية **تناضحًا عكسيًّا** وتسمح بالحصول على ماء عذب من ماء البحر.

هل تعلم ؟

أن التبلـر طريقـة أخـرى للفصـل؟ فنحصل على السكر النقي من قصب السـكر وعلـى رقائـق السـيليكون المستخدمة في صنع الدارات المتكاملة بهـذه الطريقـة. اكتشـف المزيـد عن التبلـر في مصانع تكرير السـكر لفهم كيفية الحصول على السكر النقي.

فكر في هذا

هل تعتقد أن التناضح العكسي طريقة عملية لليبيا؟ قارن التناضح العكسي بإزالـة الملوحـة من المـاء بالتقطير. هل هـذه طريقة أفضل للحصول على ماء الشرب؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ملخـــــص

- تستخدم عدة طرق لفصل المخاليط.
- تحدث عمليات فيزيائية فقط أثناء عمليات الفصل.
- بعض طرق الفصل هي الترشيح، والبخر، والجذب المغناطيسي، والتقطير، والفصل الكروماتوجرافي.
- تستخدم طريقة التناضح العكسي للحصول على ماء الشرب من مياه البحر.
- تستخدم طرق فصل مختلفة في أنواع المخاليط المختلفة.

ويبين الجدول التالي متى تستخدم هذه الطرق.

نوع المخلوط	طريقة الفصل
جسم صلب غير ذواب وسائل (رمل وماء)	ترشيح (للحصول على رمل كراسب وماء كراشح)
محلول جسم صلب مذاب في سائل (ماء مالح)	البخر حتى الجفاف (للحصول على جسم صلب مثل ملح الطعام)
محلول جسم صلب مذاب في سائل (ماء مالح)	تقطير (للحصول على سائل نقي)
سائلان أو أكثر مخلوطان معًا (الكحول والماء)	تقطير تجزيئي (للحصول على الكحول)
كميات صغيرة جدًّا من أجسام صلبة مذابة في سائل (أصباغ في الحبر)	الفصل الكروماتوجرافي (لفصل الأصباغ المختلفة)
سائلان أو أكثر غير قابلين للامتزاج معًا (زيت وماء)	قمع الفصل (للحصول على زيت)
مخلوط من مواد متطايرة وغير متطايرة (يود وملح)	تسامي (للحصول على يود وملح)

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا