دولة ليبيا

وزارة التعليم

مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

العلوم

للصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي

الفصل الدراسي الأول

الاسبوع العاشر

المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي 2020 / 2021

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الجزء الثالث: التنـــوع

الفصل الثاني

المحاليل والمعلَّقات
Solutions and Suspensions

تختلف المشـروبات الغازية، والشاي، والقهوة، وماء الينابيع، وحتى ماء الصنبور عن الماء النقي. أية خاصية تجعل هذه السوائل مختلفة عن الماء النقي؟

أهداف التعلم

ستتعلم في هذا الفصل أن:

- ✔ تميز بين المذاب، والمذيب، والمحلول.
- ✔ تستنتج طبيعة المحلول أو المعلَّق من اختبارات معملية بسيطة.
- ✔ تكتب قائمة بأمثلة للمحاليل والمعلَّقات.
- ✔ تذكر خواص المحاليل والمعلَّقات.
- ✔ تستخدم البحث في التجربة لاستقصاء العوامل التي تؤثر على ذوبانية، ومعدل ذوبان المواد.
- ✔ تصف أهمية المحاليل في المنزل، والصناعة، والزراعة، والطب.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

2-1 مـا المحلـول ؟ What is a Solution?

عنـد إذابـة بلورات سـكر في المـاء، يتكون محلول سـكر. **المحلول** مخلوط متجانس تذوب فيه مادة أو أكثر في مادة أخرى، فالسـكر هو المذاب والماء هو المذيب.

مذاب + مذيب ⟵ محلول

سكر + ماء ⟵ محلول سكر

المـذاب مكـوِّن المحلـول الـذي يـذوب، **والمذيب** هو المكـوِّن الذي يـذوب فيه المذاب. يتواجد عادة المذيـب بكمية أكبر من المذاب. والمحاليل السـائلة هي الأكثر شـيوعًا، إلا أنه يمكن وجود المحاليل في حالات غازية وصلبة أيضًا.

يبـين جـدول 2-1 أمثلـة قليلـة للمحاليـل المتواجـدة فـي حـالات مختلفة.

المحاليل	المكونات
المحاليل الصلبة	
نحاس أصفر	نحاس + خارصين
برونز	نحاس + قصدير
المحاليل السائلة	
ماء البحر	ماء + ملح
الخل	ماء + حمض الخليك
صبغة اليود	الكحول + اليود
مياه غازية بالصودا	ماء + ثاني أكسيد الكربون
المحاليل الغازية	
الهواء	نيتروجين + أكسجين + ثاني أكسيد الكربون + غازات نادرة
غاز طبيعي	ميثان + إيثان + غازات أخرى عديدة

جدول 2-1 أنواع المحاليل المختلفة

شكل 2-1: تحضير محلول سكري

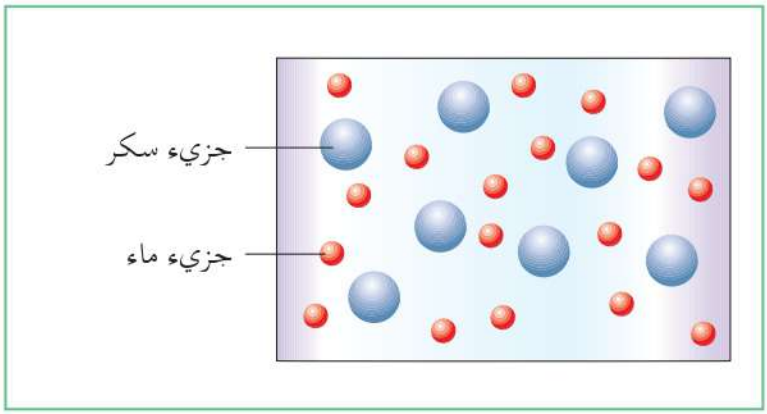
هل تعلم ؟

أن أطبـاء الأسـنان يسـتخدمون حشـو الأسـنان والمعروف عمومًا "بمادة الحشو الفضيـة" منـذ مـا يزيـد علـى 150 عامًـا. يضـع الطبيب الحشـو فـي أحد أسـنان المريض بعد صنـع تجويف بإزالة التسـوس. يتكـون الحشـو مـن زئبـق، وفضـة، وقصديـر، ونحـاس، وكـمية قليلة من الخارصين.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

2-2 خواص المحاليل Properties of Solutions

عندما يَذُوب مُذاب في مذيب، تحيط جسيمات المذيب بكل جسيم من المذاب، ثم تختلط الجسيمات بشكل منظم لتكون المحلول. ولا تتحد جسيمات المذيب والمذاب كيميائيًا.



شكل 2-2 نموذج يوضح ذوبان سكر في الماء

وللمحلول الخصائص التالية:

- يكون متجانسًا بمعنى انتظام اللون، والكثافة، والمظهر العام، والخواص الفيزيائية والكيميائية في جميع أنحاءه.
- لا نحصل عند ترشيح المحلول على جسيمات الرواسب من ورق الترشيح.
- لا ينفصل المذاب عن المذيب عند ترك المحلول ليستقر.

لقد تعلمت طرق الفصل الفيزيائية للمخاليط. كيف تفصل المكونات في محلول؟

اختبر معلوماتك

1- ما المحلول؟
2- ما بعض خواص المحلول؟
3- اذكر اسم ثلاثة أنواع من المحاليل مع ذكر مثال لكل نوع.
4- ما المذابات والمذيبات في المحاليل التالية؟ (قد يوجد أكثر من مذاب واحد).
(ا) شراب فوار
(ب) مسحوق غسيل أطباق
(جـ) محلول كبريتات النحاس
(د) صبغة اليود
(هـ) خل

فكر في هذا

1- ما نوع محلول الزيت الخام؟
2- لماذا يعتبر ماء البركة الشبيه بالمحلول السائل - الغازي مهمًّا للمخلوقات الحية في البركة؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

2-3 ما المعلَّق؟ What is a Suspension?

عندما لا يذوب جسم صلب في سائل يتكون معلَّق. فيقال أن الجسم الصلب غير ذواب.

المعلَّق مخلوط من جسيمات صغيرة غير ذوابة في سائل أو غاز. وتشمل أمثلة المعلقات مستحضر كربونات الزنك، وبعض الأدوية، وماء البحر.

شكل 2-3 لماذا يكتب على بعض قوارير الدواء "رج جيدًا"؟

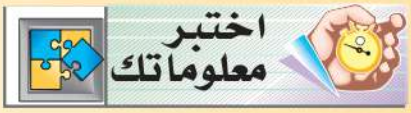
2-4 خواص المعلَّق Properties of a Suspension

هل لاحظت أن أي معلق يبدو عكرًا أو طباشيريًّا؟ يرجع ذلك إلى أن بعض الجسيمات تكون صغيرة بدرجة لا تغوص معها، ولكن تبقى طافية.

وللمعلَّق الخصائص التالية:

- يكون غير متجانس.
- تبقى الأجسام الصلبة غير الذوابة معلَّقة على ورقة الترشيح عند ترشيح المعلَّق. ويمكن فصل المعلَّق بالترشيح لأن الأجسام الصلبة تكون أكبر حجمًا من جسيمات السائل ومن الثقوب في ورقة الترشيح.
- تستقر الأجسام الصلبة غير الذوابة في قاع الوعاء عند ترك المعلَّق ليستقر.

ما الطرق الأخرى التي يمكن استخدامها لفصل المكونات في معلَّق ما بجانب الترشيح؟



1- ما المعلَّق؟
2- ما بعض خواص المعلَّق؟
3- صنِّف المخاليط التالية إلى محاليل ومعلَّقات:
مستحضر كربونات الخارصين - صبغة اليود - الخل - صلصة فول الصويا - ماء مشبع بطمي - مستحضر للتطهير - قطرة العين - عطر - عصير برتقال طازج العصر

شكل 2-4 يمكن فصل المعلَّقات هكذا

قارن بين محلول ومعلَّق.

التشابهات

1- _____

2- _____

3- _____

الاختلافات

المحلول	المعلَّق

الاستنتاج

_____

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

2-5 حد الذوبان Limit to Dissolving

إذا ظللت تذيب بلورات سكر في كمية ثابتة من الماء، ستصل إلى نقطة لا يذوب بعدها أي سكر. فنقول أن هناك **حدًّا** لكمية المذاب الذي يمكن أن يذوب في كمية معينة من المذيب تحت درجة حرارة معينة.

يعتمد هذا الحد على ذوبانية المذاب. فنحصل في حالة المحلول السكري على محلول مشبع عندما لا يمكن إذابة سكر أكثر في كمية ثابتة من الماء عند درجة حرارة ثابتة.

يحتوي **المحلول المشبع** على أقصى كمية مذاب يمكن إذابته في كمية ثابتة من المذيب عند درجة حرارة معينة.

جرِّب هذا النشاط في البيت.

- استخدم فنجان تعيير لقياس 20 مللي من ماء الصنبور.
- أضف ملء ملعقة من السكر للماء وحاول إذابته بسرعة بالتقليب.
- استمر في إضافة السكر (أضف كميات متساوية من السكر كل مرة). ستجد أن صعوبة إذابة السكر تتزايد في كل مرة. لا يمكن في النهاية إذابة أي سكر إضافي في فنجان الماء. سجل كم ملعقة مليئة بالسكر أضفتها قبل تشبع المحلول.
- جرب التجربة مرة أخرى مستخدمًا 20 مللي من الماء الدافئ.

ماذا تلاحظ؟ هل يمكنك تفسير ذلك؟

2-6 ما الذوبانية؟ What is Solubility?

ذوبانية أي مذاب هي أقصى كمية يمكن أن تذوب منه في 100 جرام مذيب عند درجة حرارة معينة.

ذوبانية ملح الطعام عند 20° س هي 36 جرامًا لكل 100 جرام ماء، وذوبانية بيكربونات صودا الخبيز عند 20° س هي 9.5 جرام لكل 100 جرام ماء، مما يعني أن أقصى كمية ملح يمكن إذابتها في 100 جرام ماء عند 20° س هي 36 جرامًا، في حين يمكن إذابة 9.5 جرام من بيكربونات صودا الخبيز تحت نفس الشروط. ولذا يُعتبر ملح الطعام أكثر ذوبانية في الماء من بيكربونات صودا الخبيز.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

يبين جدول 2-2 ذوبانية بعض المواد عند 20° س، ويشير كذلك لاستخدام تلك المواد.

المواد	الذوبانية	الاستخدامات
كربونات كالسيوم	0.0015 جرام لكل 100 جرام ماء	طباشير
بيكربونات صودا الخبيز	9.5 جرام لكل 100 جرام ماء	الخبيز
كلوريد صوديوم	36 جرام لكل 100 جرام ماء	ملح الطعام
سكروز	204 جرام لكل 100 جرام ماء	سكر

جدول 2-2 ذوبانية بعض المواد عند 20° س

لماذا يجب ذكر درجة الحرارة لذوبانية أية مادة؟ لأن درجة الحرارة تؤثر على كمية المذاب الذي يمكن إذابته في المذيب. سنناقش ذلك لاحقًا في هذا الفصل.

2-7 تركيز المحاليل Concentration of Solutions

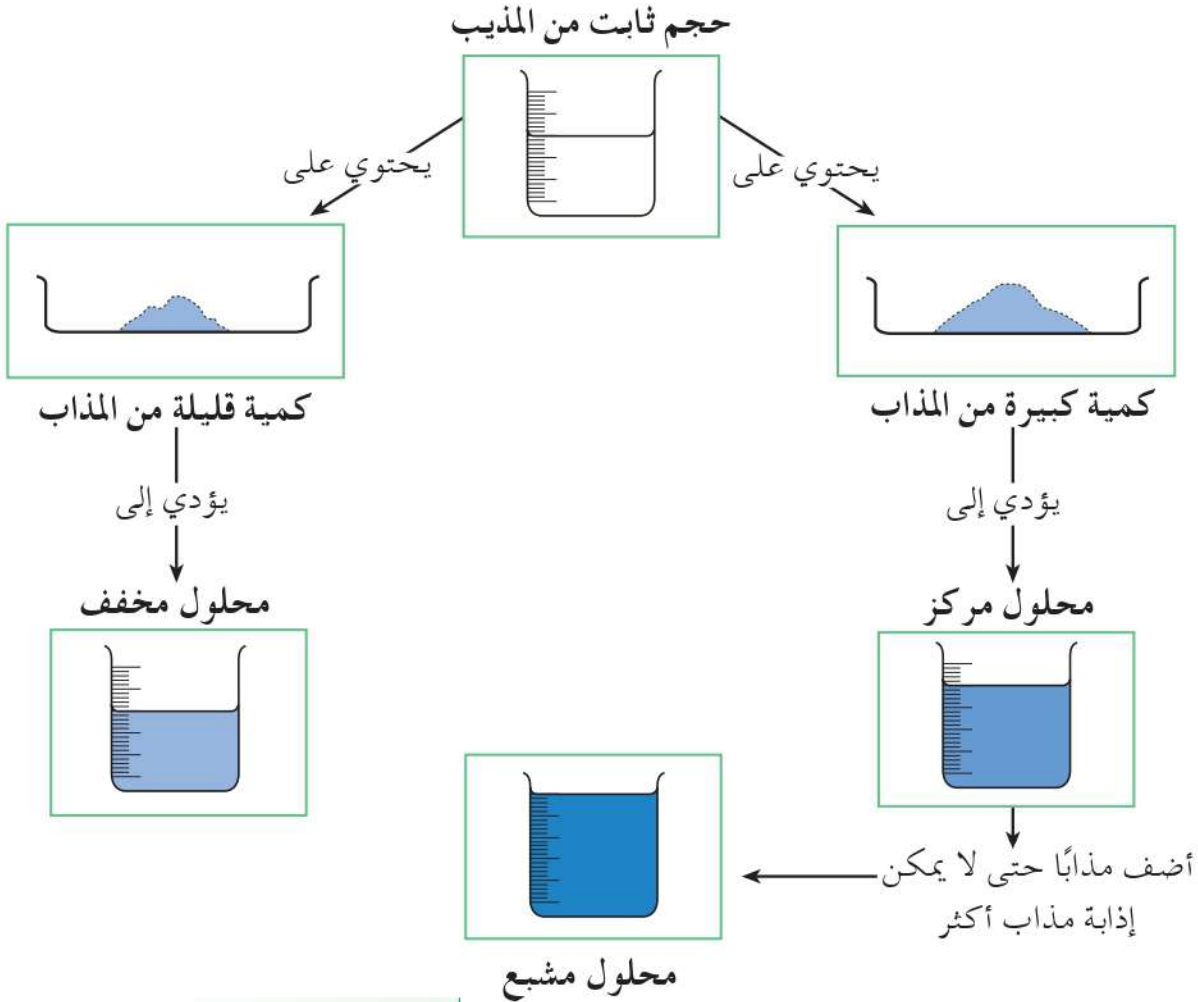
يشار أيضًا إلى قوة المحلول بالتركيز. **فتركيز المحلول** هو كمية المذاب في 1ديسيمتر مكعب من المحلول (1 ديسيمتر مكعب = 1000 سم^3).

شكل 2-5 يعتبر الشاي قويًا عندما يكون مركزًا. إذا كنت تحب شايًا معتدلاً، فأنت تفضل محلولًا مخففًا.

يحتوي المحلول المركز على جسيمات مذاب أكثر في كمية ثابتة من مذيب عن المحلول المخفف. يعتبر على سبيل المثال عصير البرتقال المركز أكثر تركيزًا من عصير البرتقال الطازج. ويمكنك جعل أي محلول مركز أقل تركيزًا أو أكثر خفة بإضافة مذيب أكثر للمحلول. كيف تجعل المحلول المخفف أكثر تركيزًا؟ وسيلة واضحة تكون بإضافة مذاب أكثر، هل يمكنك التفكير في وسيلة أخرى؟

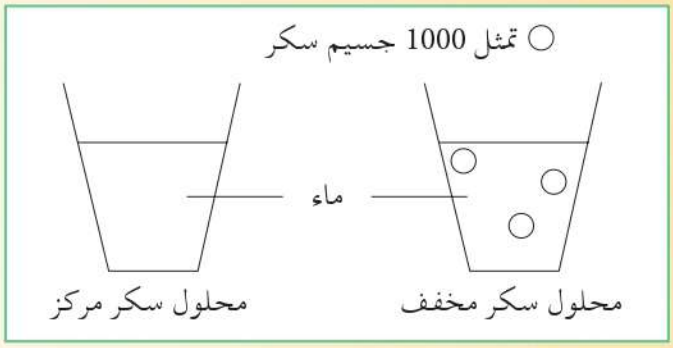
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

يقال أن المحلول مشبع عندما لا يمكن تركيزه بدرجة أكثر.



اختبر معلوماتك

أكمل الرسم التالي الذي يمثل تركيزات مختلفة لمحلول.



أ) كيف تخفف المحلول المركز؟

ب) كيف تركز المحلول المخفف؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

2-8 العوامل التي تؤثر على الذوبانية

Factors that Affect Solubility

تعتمد **ذوبانية** المذاب على ثلاثة عوامل. ستناقش هذه العوامل في هذا الفصل، وستستقصيها في دروسك العملية.

طبيعة المذيب

يمكن أن تختلف ذوبانية المادة باختلاف المذيب. فيذوب على سبيل المثال اليود في كل من الماء والكحول. ومع هذا تذوب كمية أكبر من اليود في الكحول من تلك التي تذوب في حجم مماثل من الماء عند نفس درجة الحرارة قبل أن يصل المحلولان لدرجة التشبع. لذا تعتبر ذوبانية اليود في الكحول أعلى من ذوبانيته في الماء.

أ) يود في الماء ب) يود في الكحول

شكل 2-6 يود في مذيبين مختلفين.

الطلاء مثال آخر. فالمذيبات المستخدمة في إزالة الطلاء هي التِّنَر والتِّربِنْتين لأنها تذيب الطلاء إلى حد أكبر من الماء.

طبيعة المذاب

يكون للمواد المذابة المختلفة ذوبانية مختلفة في نفس نوع المذيب. فإذا حاولنا على سبيل المثال إذابة ملح طعام وخميرة خبيز كل على حدة باستخدام نفس كمية الماء وعند نفس درجة الحرارة، تذوب كمية أكبر من ملح الطعام. (ارجع إلى جدول 2-2 الذي يشير إلى قابلية المواد المختلفة للذوبان في الماء).

درجة الحرارة

تم الحصول على ذوبانية المواد في جدول 2-2 عند درجة حرارة 20° س. ويمكن عمومًا إذابة مذاب أكثر في نفس كمية المذيب عند درجة حرارة أعلى. وتعتمد لهذا أيضًا ذوبانية أية مادة على درجة الحرارة.

شكل 2-7 مزيل طلاء

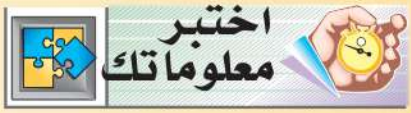
(أ) ملح في الماء

(ب) خميرة الخبيز في الماء

شكل 2-8 مذابات مختلفة في نفس المذيب

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

خطط لتجربة مع مجموعة من أصدقائك لإثبات العلاقة بين الذوبانية ودرجة الحرارة. دوِّن مشاهداتك في جدول. مثل أيضًا بيانيًّا الذوبانية مقابل درجة الحرارة لتوضيح العلاقة.



كيف يمكنك إذابة سكر أكثر في محلول سكر مشبع؟

2-9 العوامل التي تؤثر على معدل الذوبان

Factors that Affect the Rate of Dissolving

هل تعلم أنه بإمكانك زيادة معدل إذابة أي مذاب في أي مذيب؟ **فمعدل الذوبان** هو مدى سرعة ذوبان مادة في كمية ثابتة من مذيب. يعتمد ذلك على ثلاثة عوامل هي:

- درجة الحرارة.
- معدل التقليب.
- حجم جسيمات المذاب.

ستجرى تجاربَ أثناء درسك العملي على كيفية تأثير هذه العوامل الثلاثة على معدل الذوبان.

جهز فنجانًا من مشروب ساخن بإضافة ماء ساخن ثم سكر ناعم. قَلِّبْ المخلوط، ثم حاول صنع نفس المشروب بتغيير المتغيرات التالية، في كل مرة متغير:

- استخدم ماءً في درجة حرارة الغرفة بدلاً من الماء الساخن.
- أضف سكر قوالب أو سكرًا خشنًا بدلاً من السكر الناعم.
- لا تقلب المشروب.

دون مشاهداتك في الجدول التالي:

الشروط	ماء عند درجة حرارة الغرفة	استخدام سكر قوالب أو سكر خشن	من دون تقليب
المشاهدات			

ما أفضل طريقة لإذابة المذاب في المذيب؟

1- كيف تؤثر عادةً زيادة درجة الحرارة على ذوبانية جسم صلب في سائل؟

2- تعتمد الأسماك على الأكسجين المذاب في الماء. فلماذا تموت الأسماك إذا ارتفعت درجة حرارة الماء كثيرًا؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

10-2 أهمية واستخدامات المذيبات والمحاليل

Importance and Uses of Solvents and Solutions

نحن محاطون بمحلول الهواء الذي نستنشق منه الأكسجين، وبالماء الضروري للحياة والذي يدعم استمرارها. ويوصف الماء بأنه المذيب الشامل لأنه يذيب موادَّ كثيرة. وتُستخدم بجانب الماء مذيبات ومحاليل أخرى على نطاق واسع في المنزل، والصناعة، والزراعة، والطب. سنلقي نظرة على بعض استخدامات المذيبات والمحاليل.

في المنزل

هل يمكن أن تذكر اسم بعض المذيبات والمحاليل في منزلك؟ ما المذيب الأكثر شيوعًا؟ هو الماء بالطبع. إنه يستخدم في الطهي، والاستحمام، والغسيل. يستخدم الماء؛ لأنه يذيب موادَّ مثل: الملح، والسكر، والصابون، ومساحيق الغسيل. يذيب الماء هذه المواد ليكوِّن محاليل مائية. وتصنع أيضًا مشروبات مثل الشاي، والقهوة من الماء. وتزيل المساحيق المذابة في الماء البقع من الملابس، ويساعد الصابون في الماء على إزالة الزيت من الأطباق والقدور. يوجد الماء كذلك في محاليل منزلية مثل منظفات المراحيض ومواد تبييض الملابس.

ويستخدم مذيب طلاء لإزالة بقع الطلاء، لأنه يذيب الطلاء.

شكل 2-9 المذيبات والمحاليل شائعة الاستخدام في المنازل

في الصناعة

تحدث في صناعات كثيرة عمليات تتضمن مواد كيميائية في محاليل. فتذاب غالبًا المواد الكيميائية لتكوِّن محاليل مائية. وتكون التفاعلات الكيميائية أسرع عادة عندما تكون المواد المتفاعلة في شكل محلول، وليست في الحالة الصلبة أو السائلة. تشمل أمثلة الاستخدامات ما يلي:

- الماء كمذيب في الصناعات الغذائية والتعليبية.
- الماء كمذيب للأصباغ في صناعة النسيج.
- صناعة الصابون ومساحيق الغسيل.

شكل 2-10 العمل في مصنع نسيج

هل تعلم؟

تتطلب بعض الملابس مثل الصوف والحرير تنظيفًا جافًا. فترسل هذه الملابس إلى المغسلة حيث تستخدم مذيبات عضوية (مركبات كربون) لإزالة البقع الدهنية التي لا يزيلها الماء وحده.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

وتُستخدم أحيانًا مذيبات أخرى غير الماء في عمليات صناعية. فيُستخدم على سبيل المثال الكحول لصناعة العطور. ويستخدم الإيثانول لصناعة الكحوليات، وفي تحضير أدوية مثل قطرة العين، والمطهر، وصبغة اليود.

شكل 2-11 تحتوي هذه المنتجات على مذيبات أخرى غير الماء.

في الزراعة

تحتوي الأسمدة على مواد مغذية تعتبر ضرورية للنمو الصحي للنباتات. توضع الأسمدة المستخدمة في الزراعة على سطح التربة المحيطة بالمحاصيل فيذيبها ماء الري، وتتسرب لباطن الأرض. تمتص جذور النباتات الأسمدة المذابة لأنها لا تستطيع امتصاص المواد المغذية في حالتها الصلبة. هل يمكنك ذكر اسم محلول آخر يستخدم في الزراعة؟ ترش المبيدات الحشرية كضباب فوق النباتات لقتل الآفات على أوراقها.

الزراعة المائية عملية تنمو فيها الخضروات من دون تربة. فتغمر جذور النباتات في محلول مغذ، ويمتص النبات المواد المغذية الضرورية المحتوية نيتروجين، وفوسفور، وبوتاسيوم مباشرة خلال جذوره. يُستبدل المحلول المغذي بشكل منتظم ليوفر تركيزًا مناسبًا من المواد المغذية.

شكل 2-12 تزرع هذه الخضروات في أحواض وتغمس جذورها في الماء الذي يحتوي على مواد مغذية

هل تعلم ؟

أن الخضروات التي تباع في السوق وفي بعض الدول الأسيوية معبأة في أكياس لدائنية، يكون مكتوبًا على بعضها " خضروات مزروعة في التربة" ، ومكتوبًا على البعض الآخر " خضروات نامية على الماء" . هل تعرف معنى ذلك؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الزراعـة الهوائيـة طريقة أخرى للزراعة مـن دون تربة . يرش في هذه العمليـة المحلـول المغذي كضبـاب رقيق على الجـذور، وهو محلول غازي – سائل .

ما مميزات استخدام الزراعة المائية، والزراعة الهوائية في اعتقادك ؟

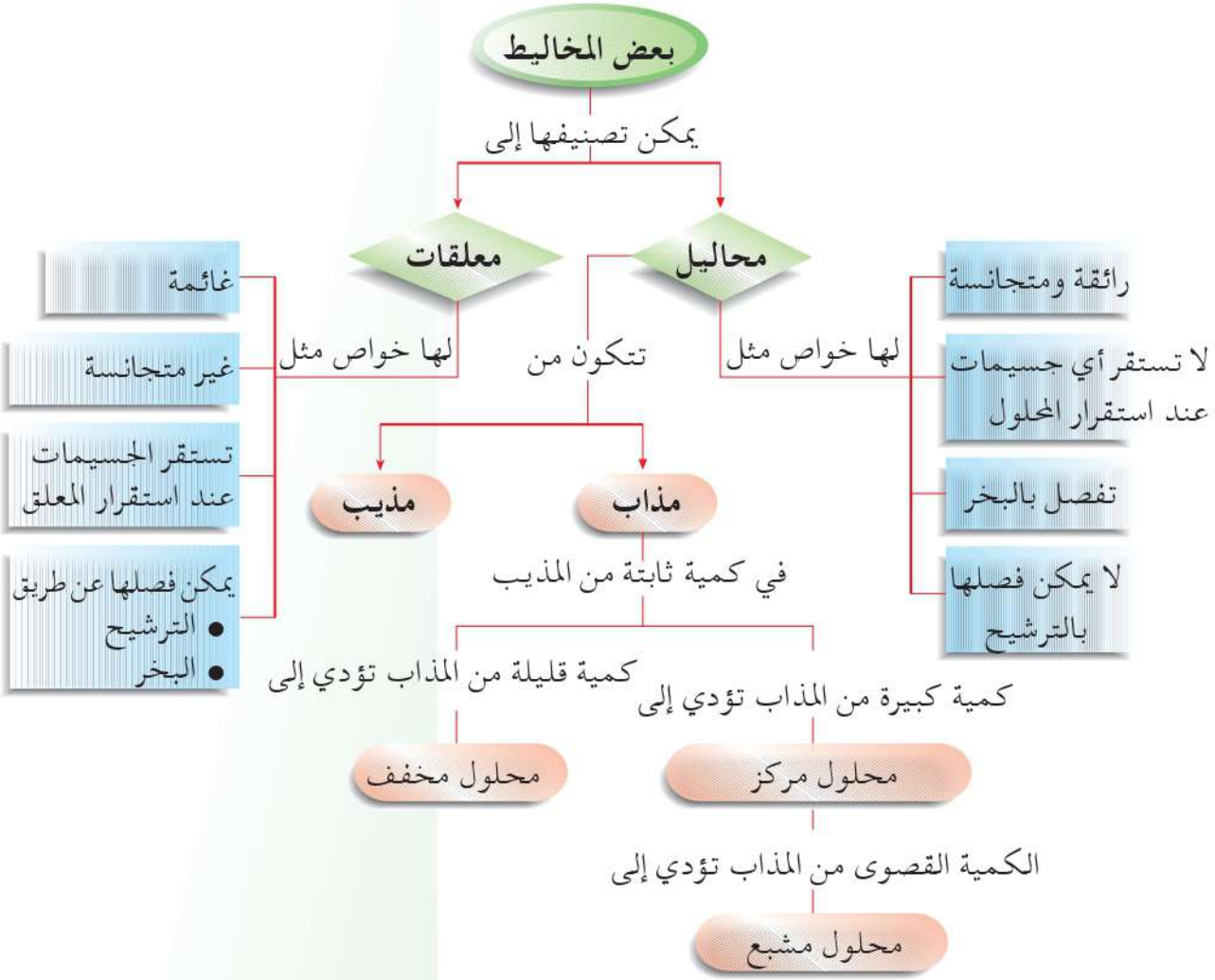
شكل 2-13 خضروات تزرع بالطريقة الهوائية

ملخـــــص

- المحلول مخلوط متجانس تذوب فيه مادة أو أكثر في مادة أخرى .
- المذاب هو المادة التي تذوب . والمذيب هو المادة التي يذوب فيها المذاب .
- يكون المحلول متجانسًا، ولا يمكن فصل المذاب بالترشيح أو بتركه ليستقر .
- المعلق مخلوط تتعلق فيه الجسيمات في سائل أو غاز .
- يكون المعلق غير متجانس، ويمكن فصل المذاب بالترشيح . وعند ترك المعلق ليستقر، يستقر المذاب في قاع الوعاء .
- يوجد حد لكمية المذاب التي يمكن أن تذوب في كمية معينة من مذيب عند درجة حرارة معينة . يُعرف هذا الحد بذوبانية المذاب .
- الذوبانية هي الكمية القصوى من المذاب التي يمكن أن تذوب في 100 جرام من مذيب عند درجة حرارة معينة .
- يحتوي المحلول المخفف على كمية مذاب قليلة بينما يحتوي المحلول المركز على كمية مذاب كبيـرة . ويحتـوي المحلول المشـبع على الكميـة القصوى من المذاب التـي يمكن أن تذوب في كمية ثابتة من مذيب عند درجة حرارة معينة .
- تعتمد ذوبانية المذاب في المذيب على :
  - طبيعة المذيب
  - طبيعة المذاب
  - درجة الحرارة
- يعتمد معدل الذوبان على :
  - درجة الحرارة
  - معدل التقليب
  - حجم جسيمات المذاب
- تستخدم المحاليل على نطاق كبير في المنازل، والصناعة، والزراعة، والطب .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

خريطة مفاهيم



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا