دولة ليبيا

وزارة التعليم

مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

العلوم

للصف السابع من مرحلة التعليم الأساسي

الفصل الدراسي الثاني

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

دولة ليبيا

وزارة التعليم

مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

جميع الحقوق محفوظة ولا يجوز نشر أي جزء من هذا الكتاب، أو تخزينه، أو تسجيله، أو تصويره بأية وسيلة دون موافقة خطية من إدارة المناهج بمركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية بليبيا.

1440 – 1441 هـ

2019 – 2020 م

مكونات السلسلة:

* كتاب دراسي لكل من الفصلين الأول والثاني في الصفوف السابع والثامن والتاسع من مرحلة التعليم الأساسي.

* كراسة نشاط عملي لكل من الفصلين الأول والثاني في الصفوف السابع والثامن والتاسع من مرحلة التعليم الأساسي.

* دليل معلم لكل صف من الصفوف السابع والثامن والتاسع من مرحلة التعليم الأساسي.

تمهيد

توفر هذه السلسلة تغطية شاملة لمنهج العلوم للصفوف السابع والثامن والتاسع من مرحلة التعليم الأساسي. ولوجود حرص خاص على نقل المفاهيم العلمية بدقة وببساطة قدر الإمكان، فقد استخدمنا الكثير من الصور التوضيحية الشيقة والمستمدة من واقع الحياة. فهدفنا أن يقتني الطالب كتابًا دراسيًّا لا يكون جذابًا وشاملاً فقط، بل ومحفزًا للتفكير. إن تعلم العلوم يجب أن يكون شيقًا وسهلاً وفطريًّا، حتى يكون لدى الطالب أساسًا قويًّا يكتسب منه مهارات ومعرفة أكثر.

ويتضمن هذا الكتاب الدراسي السمات التالية:

- **أهداف التعلم:**
تساعد الطالب في التركيز على ما يجب إتقانه.

- **اختبر معلوماتك:**
أسئلة مقصود منها التأكيد على فهم الطالب للمفاهيم المتنوعة.

- **جرِّب هذا:**
أنشطة بسيطة موجودة لمساعدة الطالب على فهم المفاهيم بشكل أفضل.

- **هل تعلم؟:**
حقائق علمية ذات اهتمام خاص ألقي الضوء عليها هنا لإثارة اهتمام الطالب.

- **فكِّر في هذا:**
يحتوي هذا الجزء على أسئلة التفكير ذات المستوى الأعلى.

- **ملخص:**
يقصد به مراجعة سريعة لما تناوله الفصل.

- **أسئلة للمراجعة:**
يقصد بها تعزيز التعلم، والتأكيد على تحقق الأهداف التعليمية.

- **خريطة مفاهيم:**
تنظيم مرئي يعطي الأفكار الرئيسة بشكل ملخص.

- **ركن التفكير:**
يسمح للطالب بتطبيق مهارات المعالجة، والتفكير بعمق في مشكلة بتسلسل منطقي.

- **موضوعات اختيارية:**
عندما تظهر صورة الكنغر فهي تشير إلى أن الموضوع المعين موضوع اختياري للطلاب المتفوقين. ولقد صمم المحتوى بعناية لدمج المبادرات الثلاث: عمليات / مهارات التفكير، وتقانة المعلومات، والتربية الوطنية، ويمكن التعرف عليها حيثما تظهر باستخدام الأيقونات الخاصة بها:

التربية الوطنية

تقانة المعلومات

مهارات التفكير

المحتويات

الجزء الثالث : التنوع

الفصل الأول
فصل المخاليط 8
1/1 الحاجة إلى طرق فصل 9
2/1 الترشيح 9
3/1 الجذب المغناطيسي 12
4/1 البخر 12
5/1 التقطير 14
6/1 الفصل الكروماتوجرافي 16
7/1 طرق أخرى للفصل 18

الفصل الثاني
المحاليل والمعلقات 25
1/2 ما المحلول؟ 26
2/2 خواص المحاليل 27
3/2 ما المعلق؟ 28
4/2 خواص المعلق 28
5/2 حد الذوبان 29
6/2 ما الذوبانية؟ 29
7/2 تركيز المحاليل 30
8/2 العوامل التي تؤثر على الذوبانية 32
9/2 العوامل التي تؤثر على معدل الذوبان 33
10/2 أهمية واستخدامات المذيبات والمحاليل 34

الفصل الثالث
الأحماض، والقلويات، والأملاح 39
1/3 الأحماض 40
2/3 خواص الأحماض 41
3/3 القلويات 45
4/3 خواص القلويات 46
5/3 خلط الأحماض والقلويات – التعادل 47
6/3 الأملاح 49
7/3 الأدلة 49

الفصل الرابع
تصنيف المخلوقات الحية 59
1/4 الحاجة إلى تصنيف 60
2/4 تصنيف المخلوقات الحية 61
3/4 مجموعات النبات الرئيسة 61
4/4 مجموعات الحيوان الرئيسة 63
5/4 استخدام مفاتيح تَعَرُّف في التصنيف 67

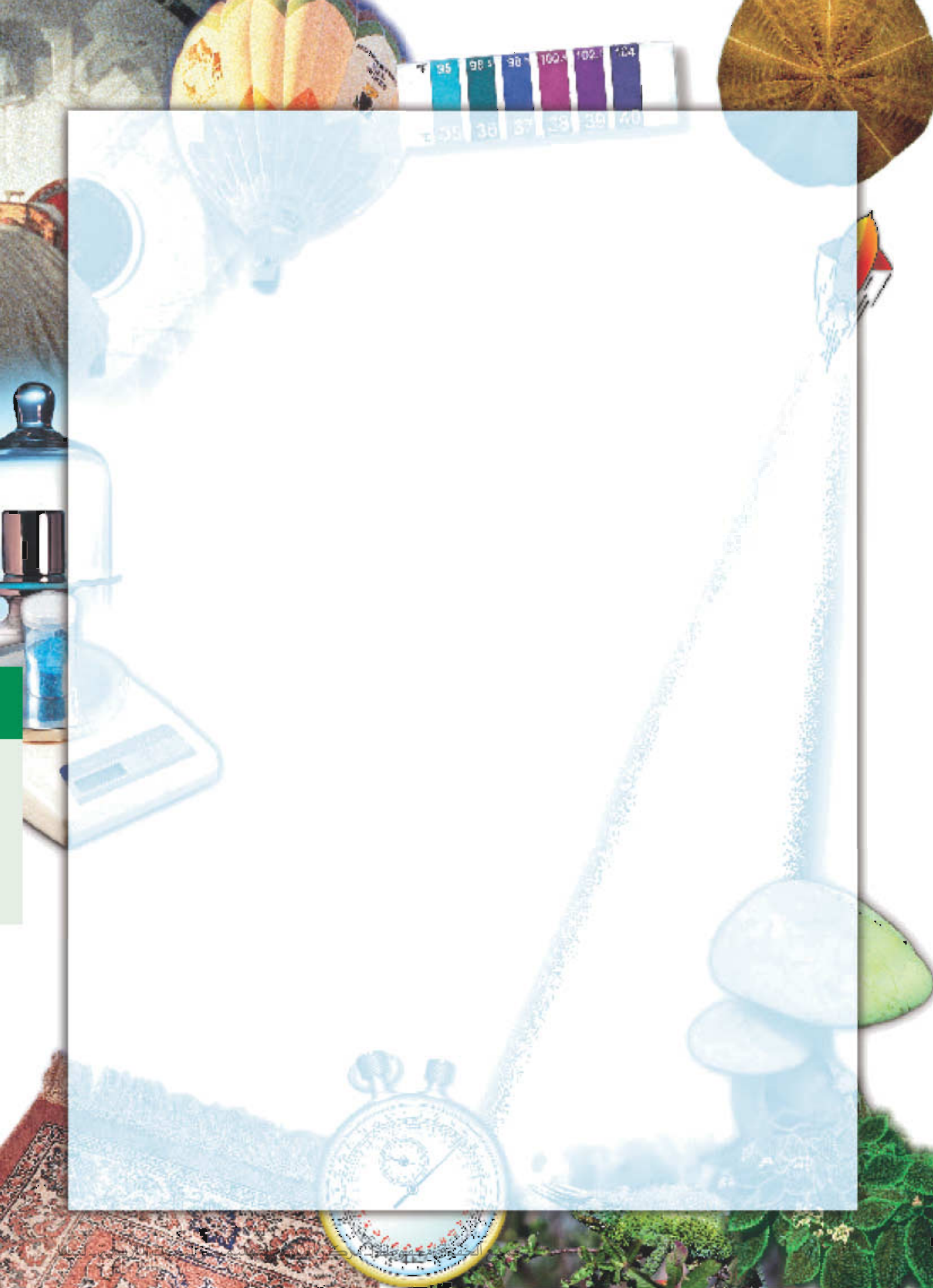
الجزء الرابع : النماذج والأجهزة

الفصل الخامس
الخلايا – التركيب، والوظيفة، والتنظيم 76
1/5 الخلايا – وحدات بناء الحياة 77
2/5 مِمَّ تتكون الخلية؟ 77
3/5 كيف تختلف الخلايا النباتية عن الخلايا الحيوانية؟ 80
4/5 الأنسجة، والأعضاء، والأجهزة، والمخلوقات العضوية 81
5/5 تقسيم العمل 83

الفصل السادس
البناء الضوئي 88
1/6 المصدر الأولي للغذاء 89
2/6 مصدر المواد الخام والطاقة 89
3/6 تحويل المواد الخام إلى سكر – بناء ضوئي 92
4/6 أهمية البناء الضوئي 94
5/6 زراعة نباتات الزينة، وإنتاج محاصيل على نطاق واسع 95

الفصل السابع
التنفس 99
1/7 لماذا تتنفس المخلوقات الحية؟ 100
2/7 التنفس الهوائي 100
3/7 الشهيق والزفير 101
4/7 العلاقة بين الشهيق والزفير، والتنفس 103
5/7 كيف تأخذ النباتات أكسجين، وتطلق ثاني أكسيد كربون؟ 104
6/7 مقارنة التنفس والبناء الضوئي 105

مسرد 111



الجـــزء 3

التنـــوع
Diversity

سيساعدك هذا الجزء على معرفة واستكشاف العالم الحقيقي الذي تعيش فيه. توجد مجموعة متنوعة هائلة من المخلوقات الحية والأشياء غير الحية في عالمنا، ولكن ترتبط جميع المخلوقات الحية بينيًّا وتشترك الأشياء غير الحية في خواص كثيرة. ولذا يعتبر تصنيف جميع المخلوقات الحية والأشياء غير الحية ضروريًّا حتى يمكن تنظيمها، ونستفيد من هذا التنوع لرخائنا.

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 :

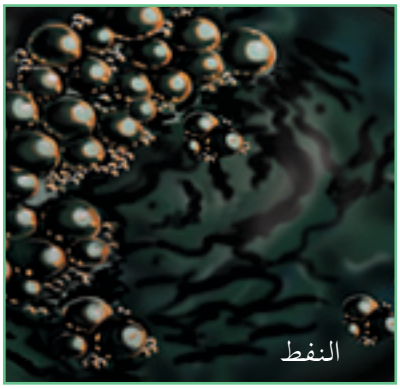
- ✓ توضح أن المخاليط يمكن فصلها بطرق فيزيائية .
- ✓ تشرح كيفية استخدام بعض طرق الفصل مثل الترشيح، والجذب المغناطيسي، والبخر، والتقطير، والفصل الكروماتوجرافي .
- ✓ تستنتج من خواص مكونات المخاليط الطريقة الأكثر ملاءمة لفصلها .
- ✓ تصف استخدام طرق الفصل في حياتنا اليومية .
- ✓ تشـرح كيفية الحصول على الماء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

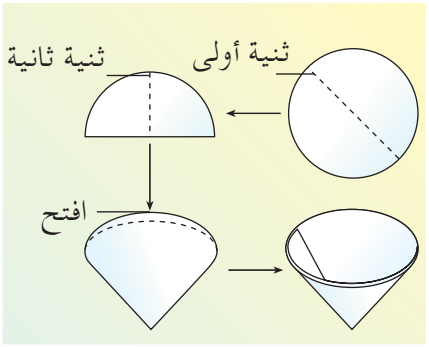
1-2 الترشيح

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** .

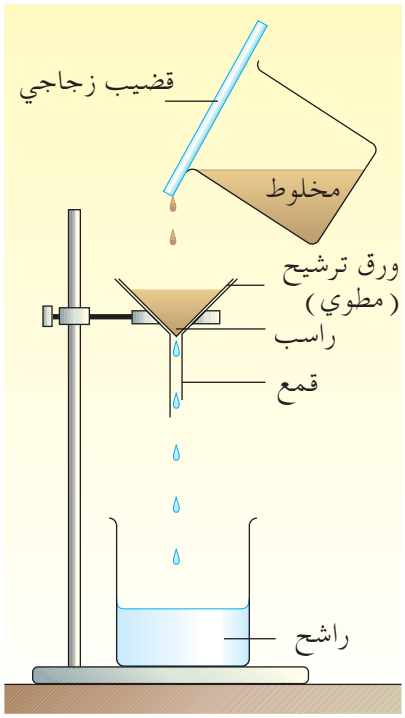


كيف تثني ورقة ترشيح كن حذرًا فلا تملأ ورقة الترشيح أكثر من اللازم

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

فكر في هذا

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

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

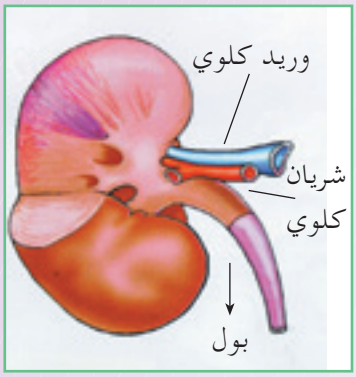
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

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

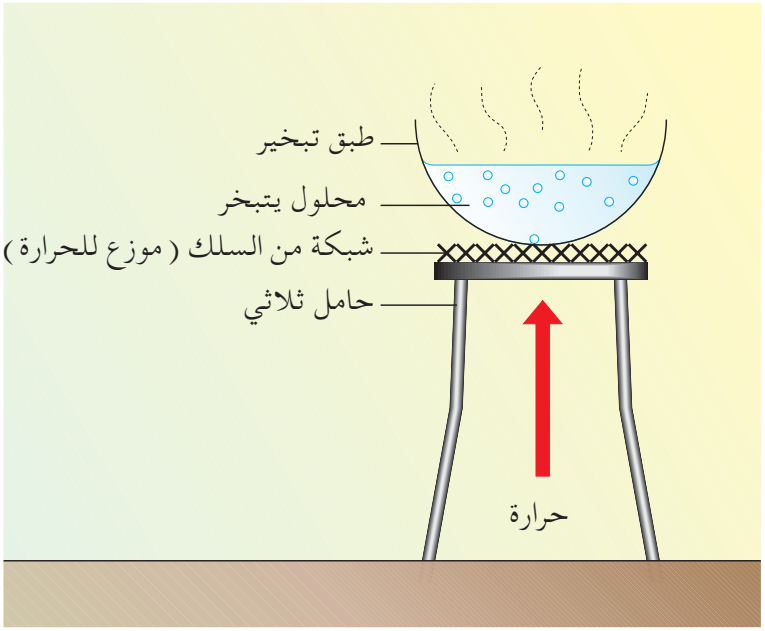
يستخدم **الجذب المغناطيسي** لفصل المواد التي تنجذب إلى مغناطيس عن تلك التي لا تتأثر بالقوة المغناطيسية.

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 ؟

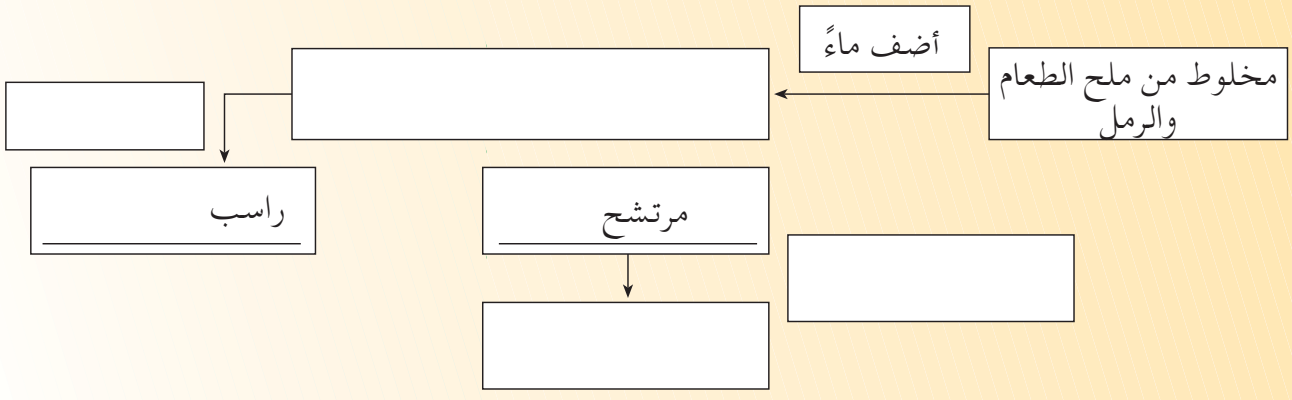
يحتوي البحر الميت الذي يقع بين فلسطين والأردن على حوالي ستة أضعاف ملح أكثر من المحيط. فيتم الحصول على الملح والمعادن الغنية من الماء بالبخر بفعل الشمس الحارقة، حيث تصل درجات الحرارة إلى 45° بسهولة.

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.

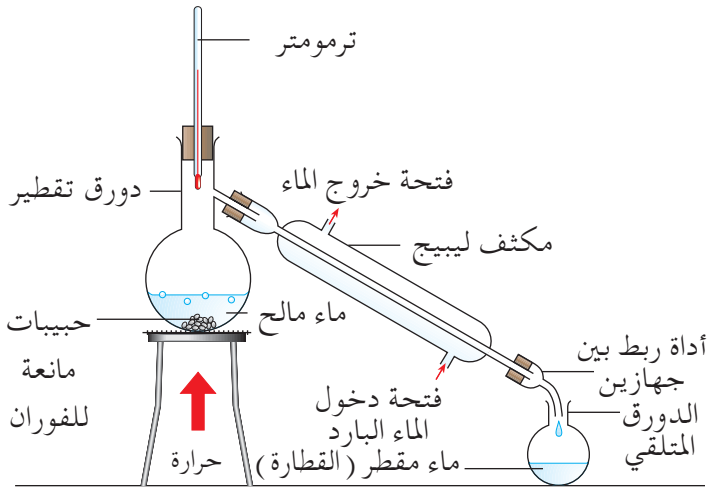


جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

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 نقيًّا.

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

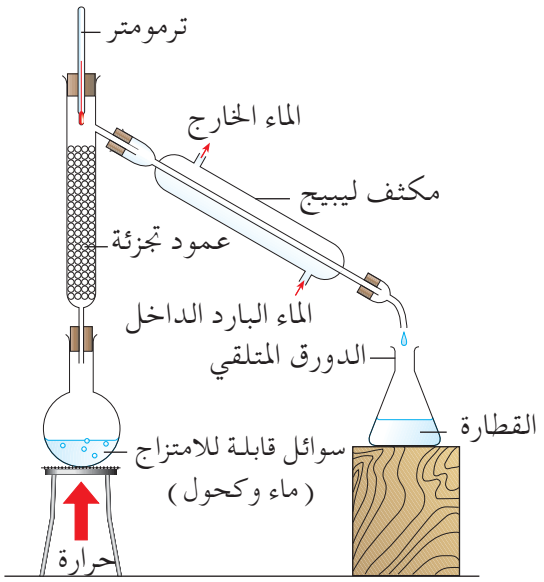
شكل 1-8 عملية التقطير

استخدامات التقطير

ماء مقطر أُنتج في مصنع إزالة ملوحة

شكل 1-9 استخدامات التقطير

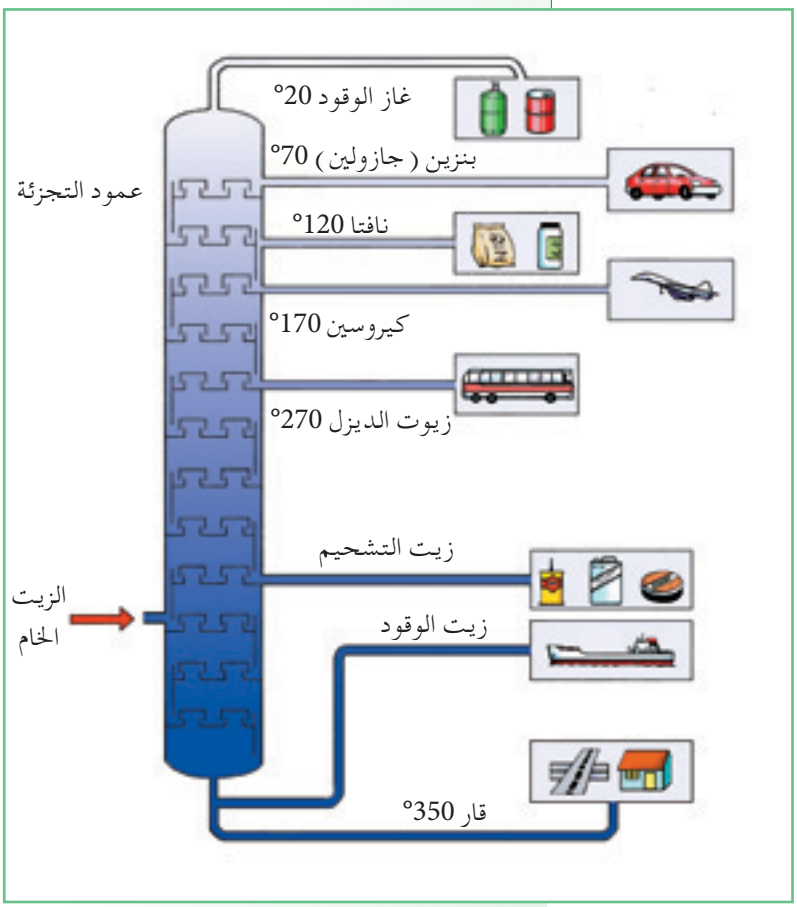
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



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

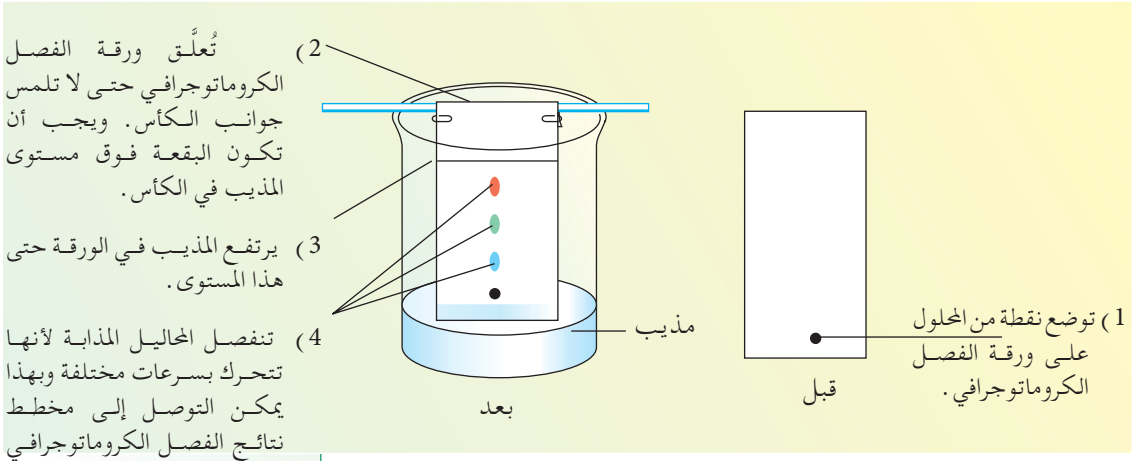
1-6 الفصل الكروماتوجرافي (استشراب)

Chromatography

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

الفصل الكروماتوجرافي الورقي

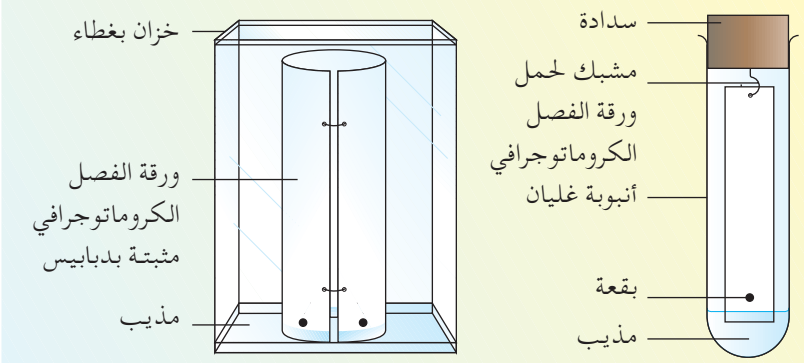
تستفيد تلك الطريقة من حقيقة ذوبان المواد المختلفة بقدر مختلف في المذيب، وتحركها بمعدلات مختلفة فوق وسيط ماص. ويعني ذلك أن المواد الأكثر ذوبانية في المذيب تتحرك لأعلى من المواد الأخرى الموجودة في المخلوط.



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.



(أ) الفصل الكروماتوجرافي بالماء (ب) الفصل الكروماتوجرافي بمذيب غير الماء

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

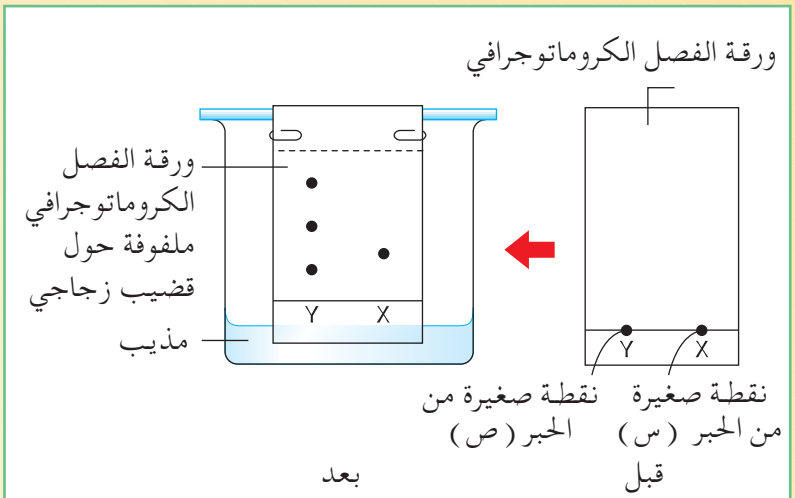
(جـ) أصباغ الأطعمة المسموح بها في الحلوى

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 تـوًّا 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

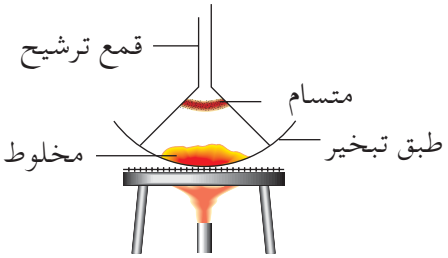
(ا) قُمعْ الفصل

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 :

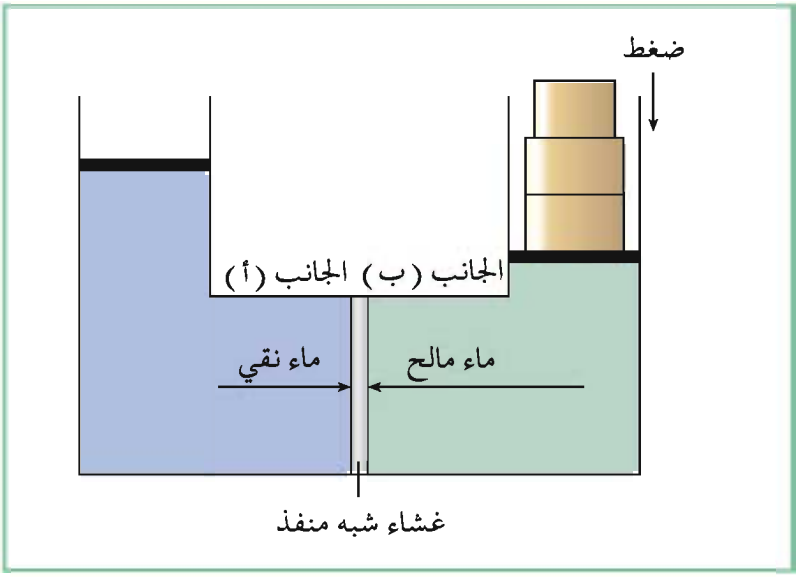
بخار ← جسم صلب (تسامي)

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

ملخـــــــص

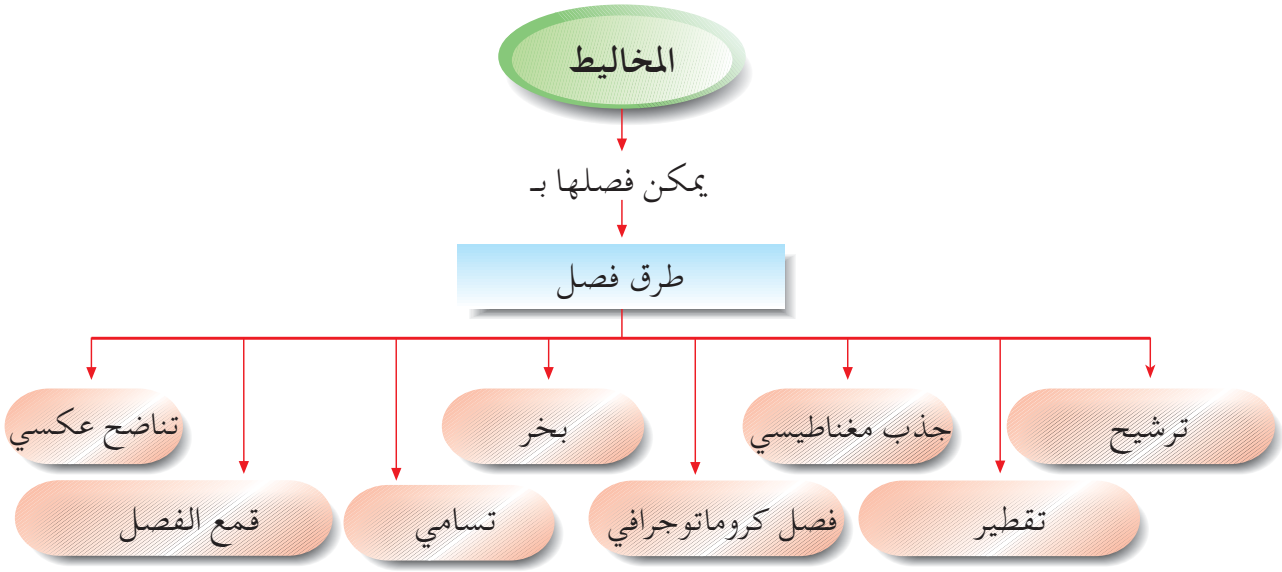
- تستخدم عدة طرق لفصل المخاليط.
- تحدث عمليات فيزيائية فقط أثناء عمليات الفصل.
- بعض طرق الفصل هي الترشيح، والبخر، والجذب المغناطيسي، والتقطير، والفصل الكروماتوجرافي.
- تستخدم طريقة التناضح العكسي للحصول على ماء الشرب من مياه البحر.
- تستخدم طرق فصل مختلفة في أنواع المخاليط المختلفة.

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

خريطة مفاهيم



أسئلة للمراجعة

1– عندما نرشح مخلوطًا من الماء والرمل يتجمع الماء كـ _____.

(ا) راسب
(ب) راشح
(جـ) قطارة
(د) مادة نقية

2– أي من المواد التالية نحصل عليها بالتقطير؟

(I) إيثانول، **(II)** ديزل، **(III)** صبغ أخضر من تلوين الطعام

(ا) **I** فقط
(ب) **I** و **II** فقط
(جـ) **I** و **III** فقط
(د) كل ما سبق.

3– ماذا تتضمن عمليات التقطير؟

(ا) اشتعال، ثم تكاثف
(ب) بخر، ثم تكاثف
(جـ) ترشيح، ثم تكاثف
(د) تكاثف، ثم بخر

4– ما نوع المخلوط الذي يفصله قمع الفصل؟

(ا) مخلوط يحتوي على سوائل ذات درجات غليان مختلفة.
(ب) مخلوط يحتوي على سائلين غير قابلين للامتزاج.
(جـ) مخلوط يحتوي على مسحوقين من الصلب.
(د) مخلوط مصنوع من أصباغ مختلفة الألوان.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

5– أي من العمليات التالية تسمح لك بالحصول على مواد نقية؟

(I) بخر، **(II)** تقطير، **(III)** فصل كروماتوجرافي

(ا) **I** ، **II** (ب) **I** ، **III**

(جـ) **II** ، **III** (د) **III** فقط

6– اذكر اسم عملية الفصل المستخدمة للحصول على مكونات المخاليط التالية :

(ا) الماء بعد غلي بذور الشعير (ب) الماء من مياه البحر

(جـ) العقاقير من عينة بول (د) مخلوط من بلورات اليود والملح العادي

(هـ) البنزين والكيروسين من الزيت الخام (و) ملح الطعام من مخلوط الملح والرمل

(ز) مكونات أصباغ ملونة في الحبر

7– اذكر الطرق التي يمكن الحصول بها على ماء للشرب في ليبيا .

8– أكمل الجدول التالي عن فصل المخاليط .

طريقة فصل	تستخدم عادة للحصول على	تطبيق
تقطير		للحصول على ماء نقي من ماء البحر
	جسم صلب مذاب في محلول	
ترشيح		
	مكونات مختلفة في كمية صغير من مخلوط	

9– إذا أعطيت مخلوطًا من مسحوق طباشير وملح، كيف تفصل المخلوط، وتحصل على أجزاء جافة من كل مادة؟ وضِّح إجابتك برسوم معنونة .

10– ادرس الجدول التالي الذي يبين خواص ثلاث مواد .

المادة	تأثير الحرارة	إضافة ماء	إضافة كحول
س	مستقر مع الحرارة	غير قابل للذوبان	يذوب
ص	يتحلل	يذوب	غير قابل للذوبان
ع	يتسامى	يذوب	غير قابل للذوبان

مبتدءًا بمخلوط من هذه المواد الثلاث، صف كيفية الحصول على عينة جافة من :

(ا) مادة س (ب) مادة ص

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ركن التفكير

1– تنوي ليبيا بناء مصنع إزالة ملوحة. ابحث عن التقنيات المتوافرة لإدارة هذا المصنع، ثم قم بتحليل (تكاليف – مزايا) لهذا المصنع.

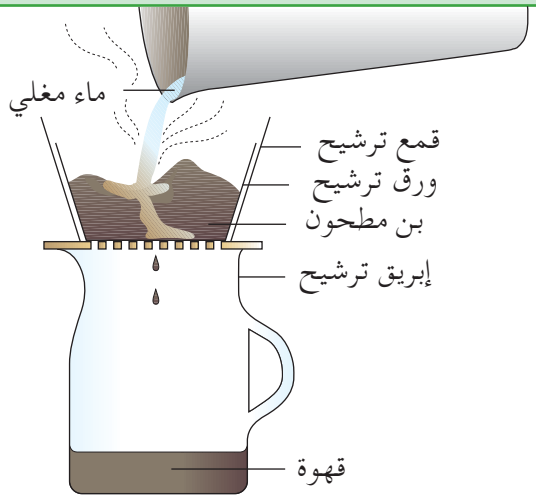
تحليل

2– لقد رأيت ملابسَ تُغسل في غسالة، ولكن هل ذهبت من قبل إلى محل تنظيف جاف؟ ما المواد الكيميائية أو المذيبات المستخدمة لإزالة البقع الدهنية من الملابس المراد تنظيفها هناك؟ ابحث عن عمليات الفصل التي تحدث في محل التنظيف الجاف.

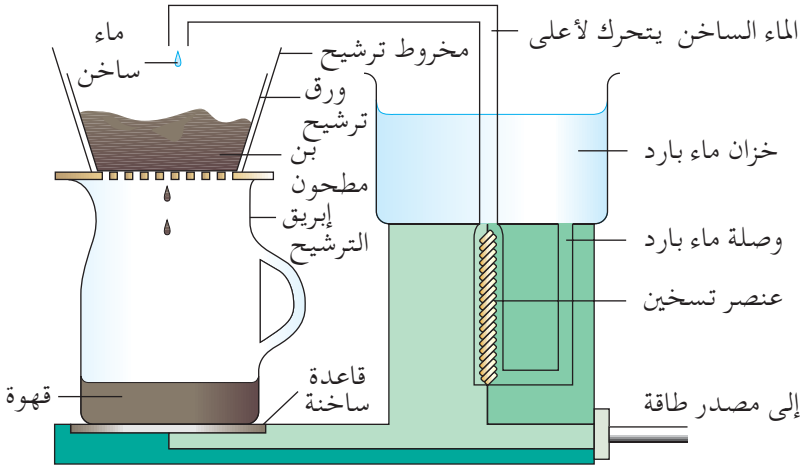
استقصاء

3– ادرس الطريقتين التاليتين لصنع قهوة طازجة.

مقارنة



الطريقة الأولى: يستخدم إبريق ترشيح ويصب الماء الساخن على مسحوق البن.



الطريقة الثانية: تُسخن آلة ترشيح ميكانيكية الماء الساخن وترسله لأعلى أنبوب، ثم تسقط قطرات الماء الساخن على مسحوق البن.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

(ا) استخدم الكلمات / المصطلحات التالية لوصف ما يحدث في آلة صنع القهوة .

ماء ساخن ترشيح راسب راشح قهوة نكهة ولون يذوب

(ب) اقترح، واشرح الفروق في القهوة المصنوعة باستخدام الطريقتين .

(جـ) قارن طريقتي استخدام

* كيس البن القماش
* آلة الترشيح الميكانيكية

4- صرف الأخ / مصطفى صكًّا بمبلغ 70 دينارًا، ومع هذا يصر الأخ / حسين أنه حرر الصك بمبلغ 7 دينارات فقط . يشك الأخ / حسين بأن الصك مزيف من قِبَل الأخ / مصطفى ؛ ولذلك أبلغ الشرطة . كيف يمكنك المساعدة كباحث بمعمل متخصص في الاستقصاءات الجنائية في تأكيد شكوك الأخ / حسين وحل القضية؟

حل المشكلة

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

1-2 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

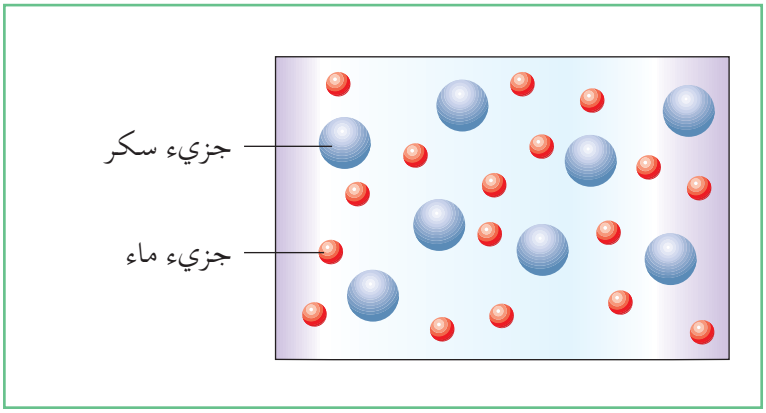
هل تعلم ؟

أن أطباء الأسنان يستخدمون حشو الأسنان والمعروف عمومًا "بمادة الحشو الفضية" منذ ما يزيد على 150 عامًا. يضع الطبيب الحشو في أحد أسنان المريض بعد صنع تجويف بإزالة التسوس. يتكون الحشو من زئبق، وفضة، وقصدير، ونحاس، وكمية 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 كيميائيًّا.



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؟

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

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 ـ 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

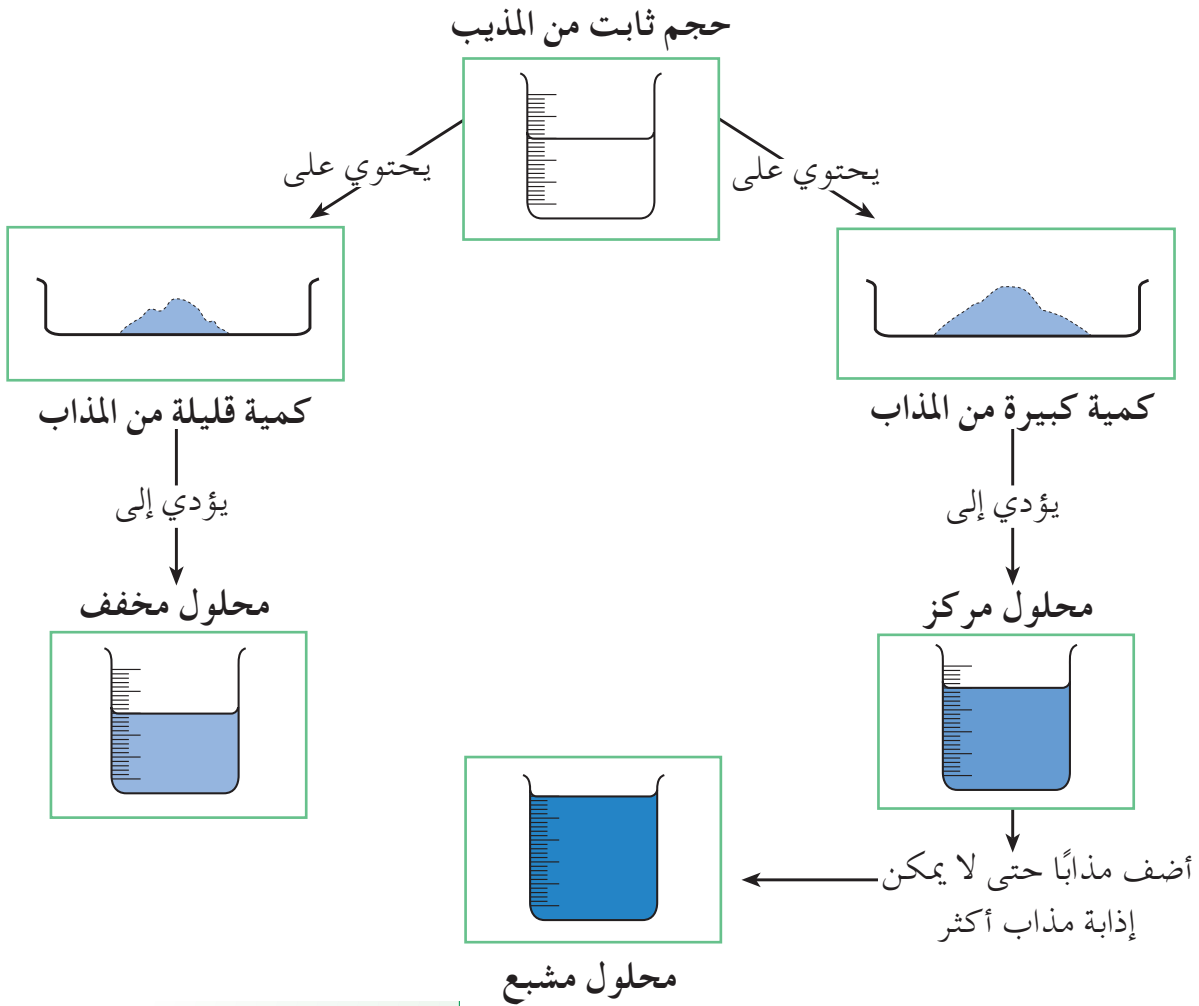
يشار أيضًا إلى قوة المحلول بالتركيز. **فتركيز المحلول** هو كمية المذاب في 1ديسيمتر مكعب من المحلول (1 ديسيمتر مكعب = 1000 سم^3).

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؟

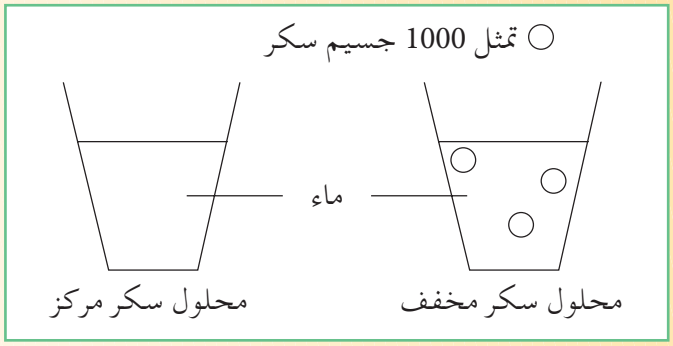
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

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.

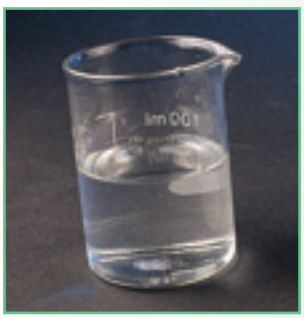
طبيعة المذاب

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).

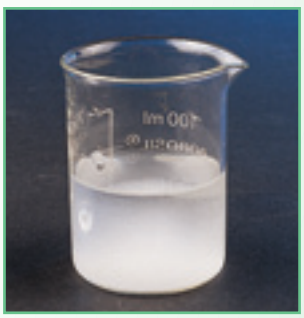
درجة الحرارة

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

2-10 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 جافًّا. 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؟

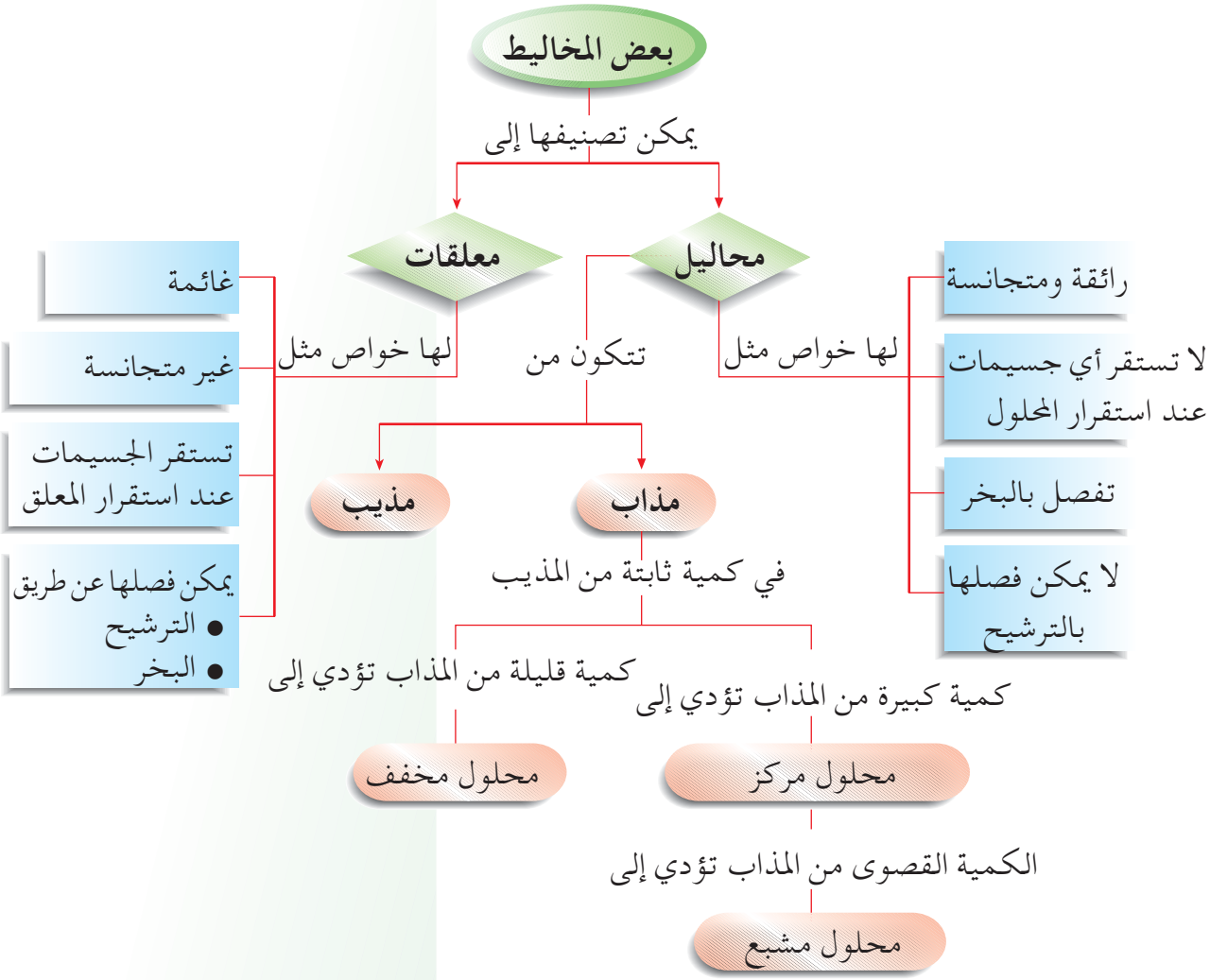
شكل 2-13 خضروات تزرع بالطريقة الهوائية

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

أسئلة للمراجعة

1– أي المواد التالية غير ذواب في الماء؟

(ا) الفلفل (ب) كبريتات النحاس

(جـ) اليود (د) الكحول

2– أي مما يلي **ليس** محلولاً؟

(ا) صبغة اليود (ب) مستحضر كربونات الخارصين

(جـ) قطرة العين (د) ماء البحر

3– أي المواد التالية يُكوِّن محلولاً عند إضافته للماء؟

(ا) سكر قوالب (ب) مسحوق الطباشير

(جـ) مسحوق الطلق المعطر (د) الزيت

4– كيف نكشف عن تشبع المحلول؟

(ا) نسخن المحلول (ب) نضيف مذاب أكثر

(جـ) نضيف مذيب أكثر (د) نبخر بعض المذيب

5–قُدِّمَت لـك قارورة من صبغة اليود . صـف اختبارين لتحديد ما إذا كان ذلك الصبغ محلولاً أم معلقًا؟

6– صف باختصار استخدامين للمحاليل في :

(ا) المنزل (ب) الصناعة (جـ) الزراعة

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الجزء الثالث: التنـــوع

الفصل الثالث

الأحماض، والقلويات، والأملاح

Acids, Alkalis and Salts

تموت هذه الأشجار بسبب أحماض في التربة. نزعت تلك الأحماض المواد المغذية الضرورية وخفضت مقاومة الأشجار للأمراض، والحشرات، والطقس السيء. ما مصدر هذه الأحماض؟

أهداف التعلم

ستتعلم في هذا الفصل أن:

- ✓ تستخدم الاستقصاءات لعرض طبيعة بعض الأحماض الشائعة.
- ✓ تستخدم الاستقصاءات لعرض طبيعة بعض القلويات الشائعة.
- ✓ توضح أن الأدلة مواد يتغير لونها عند إضافة حمض أو قلوي إليها.
- ✓ تستقصي تأثير المحاليل الحمضية، والقلوية، والمتعادلة على الأدلة.
- ✓ تستقصي التأثير على ورقة دليل عام عند خلط المحاليل الحمضية والقلوية.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

3-1 الأحمـاض Acids

قـد تكون ملمًّـا بمدى كبيـر من المـواد اليومية، والتـي تسـمى "**أحماضًا**" . الخل أحـد الأمثلة. تتواجـد بعض الأحماض طبيعيًّـا في المخلوقات الحيـة بينما تُنتَج أحماض أخـرى كثيرة صناعيًّا للمسـاعدة فـي صنع مـواد مفيدة كثيـرة . يبين جدول 3-1 بعض الأحماض الشائعة .

شكل 3-1 ما الذي يسبب المذاق اللاذع في هذه المشروبات؟

جدول 3-1 الأحماض الشائعة ومصادرها

اسم الحمض	المصادر	اسم الحمض	المصادر
حمض الستريك	فواكه الموالح	حمض اللاكتيك	لبن متخمر
حمض الطرطريك	عنب خميرة الخبيز	حمض الخليك	خل أسود
حمض الماليك	تفاح	حمض التانيك	شاي
حمض الفورميك	نمل	حمض الكربونيك	مشروب مشبع بثاني أكسيد الكربون
حمض الهيدروكلوريك	معدة إنسان		

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تعتبر جميع الأحماض في جدول 3-1 عدا حمض الهيدروكلوريك وحمض الكربونيك أحماضًا عضوية ضعيفة.

تحتوي **الأحماض العضوية** على كربون وتوجد في المخلوقات الحية. وحمض الهيدروكلوريك حمض قوي لا يحتوي على كربون، ويعرف بأنه **حمض غير عضوي**، ويشيع وجوده في معامل العلوم.

يعتبر حمضا الكبريتيك والنيتريك من الأحماض الشائعة في المعمل وهما غير عضويين. تأمل هذه الأحماض الثلاثة عند الذهاب في المرة القادمة إلى معمل العلوم. إنها محاليل عديمة اللون وتبدو مماثلة لبعضها البعض تمامًا.

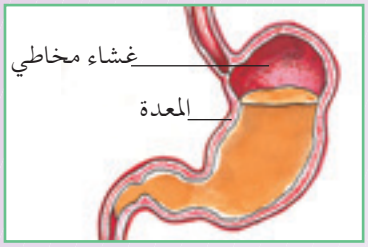
يبين جدول 3-2 بعض استخدامات الأحماض.

جدول 3-2 بعض الأحماض واستخداماتها

الأحماض	الاستخدامات
حمض الهيدروكلوريك	يزيل الصدأ من الأدوات المصنوعة من الحديد والفولاذ في الصناعة
حمض الكبريتيك	يستخدم في بطاريات السيارات، وصناعة الأسمدة، ومساحيق الغسيل، واللدائن، ويزيل الصدأ من أجسام الحديد والفولاذ
حمض النيتريك	يستخدم في صناعة المتفجرات، والأسمدة
حمض الأسكوربيك	حبوب فيتامين "سي"

هل تعلم ؟

ينتج جسدنا حمض الهيدروكلوريك في معدتنا. وحمض الهيدروكلوريك حمض قوي يمكنه إذابة الفلزات. لماذا تعتقد أنه يُفرز في المعدة؟ ولماذا لا يتآكل جدار المعدة بفعل هذا الحمض؟



يساعد الحمض في هضم البروتينات التي نأكلها ويقتل أيضًا البكتريا. ويُنتج الغشاء المبطن للمعدة مادة خاصة لحماية جدار المعدة. يهاجم حمض الهيدروكلوريك جدران المعدة لدى بعض الناس، ويسبب قرحة معدية مؤلمة.

اختبر معلوماتك

1- يمكن استخدام حمض الستريك في إزالة الصدأ من الأجسام المصنوعة من الحديد والفولاذ. ما المادة التي يمكنك استخدامها من المطبخ لإزالة الصدأ عن السكاكين؟

2- مستخدمًا المعلومات في جدول 3-1 اقترح استخدامًا لـ:

(ا) حمض الأسيتيك (الخليك) (ب) حمض الطرطريك

3-2 خواص الأحماض Properties of Acids

الأحماض موجودة في مواد يومية كثيرة، لذا يتوجب دراسة بعض خواصها العامة.

(أ) الأحماض لها مذاق لاذع

المذاق اللاذع لليمون معروف لنا جميعًا. ويرجع المذاق اللاذع إلى

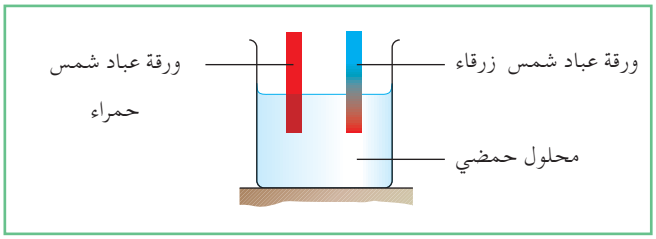
شكل 3-2 الليمون طعمه لاذع

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

وجود حمض الستريك في الثمرة. هل يمكنك تفسير كون مذاق البرتقالة حلوًا بدلاً من لاذع؟ هل هذا يعني وجود حمض سيتريك أقل؟ اذكر اسم محلول آخر مذاقه لاذع، ويعتبر صالحًا كشراب.

(ب) تحول الأحماض ورقة عباد الشمس الزرقاء إلى حمراء

عند غمس قطع من ورق عباد الشمس الأحمر والأزرق في محلول حمضي، تتحول ورقة عباد الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر، وتظل الورقة الحمراء حمراء. تسمى قطع ورق عباد الشمس الزرقاء والحمراء أدلة. ستتعلم الكثير عن هذه الأدلة فيما بعد في هذا الفصل.



شكل 3-3 اختبار الحمض بورق عباد الشمس

(جـ) تتفاعل الأحماض مع بعض الفلزات لتبعث غاز هيدروجين

عند إضافة حمض الكبريتيك أو الهيدروكلوريك المخفف إلى أنبوبة اختبار تحتوي على قطع ماغنسيوم، تنبعث كميات هائلة من الفقاعات الغازية، ويُرصد فوران. تذوب قطع الماغنسيوم لتكوِّن محلولاً عديم اللون، ويمكن أن تنبعث حرارة من التفاعل. تحتوي الفقاعات الناتجة على غاز هيدروجين. ويمكن الكشف عن ذلك الغاز باستخدام شظية مشتعلة.

ستجري اختبارًا للكشف عن وجود الهيدروجين في درسك العملي.

أ) يُرصد فوران

ب) يشتعل غاز الهيدروجين مع صوت "فرقعة"

شكل 3-4 يتفاعل الماغنسيوم مع حمض مخفف وينتج هيدروجين

فكر في هذا

الأحماض غير العضوية أكّالة ويمكن أن تحرق ملابسك أو جلدك. أي رمز تستخدم لإبلاغ الآخرين بهذه الحقيقة؟ ماذا تفعل إذا سُكب حمض بطريقة عرضية على يديك؟

هل تعلم ؟

أن صبغ دوار الشمس هو صبغ طبيعي مصنوع من الأشنات. تتكون الأشنات من نباتين: فطر وطحلب واللذان ينموان على قلف الشجر. يمكن أيضًا أن نجد الأشنات تنمو على أجسام من الخرسانة والحجر. ويُصنع محلول عباد الشمس من أصباغ الأشنات. يغمس الورق في هذا المحلول ثم يجفف فينتج ورق عباد شمس أحمر وأزرق.

بقع من الأشنات

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

المعادلة اللفظية التي تمثل التفاعل السابق هي:

ماغنسيوم + حمض الكبريتيك المخفف ⟵

كبريتات الماغنسيوم + هيدروجين

وإذا استخدم حمض هيدروكلوريك بدلاً من حمض كبريتيك، ستصبح المعادلة اللفظية:

ماغنسيوم + حمض الهيدروكلوريك المخفف ⟵

كلوريد الماغنسيوم + هيدروجين

يطلق على المادتين كبريتات الماغنسيوم وكلوريد الماغنسيوم في المعادلتين أملاحًا. ومن ثم فالمعادلة اللفظية العامة التي تمثل تفاعل أي فلز مع حمض هي:

فلز + حمض مخفف ⟵ ملح + هيدروجين

ستستقصي تأثير أحماض مخففة على بعض الفلزات أثناء دروسك العملية.

ماذا تعرف عن المطر الحمضي؟ اكتشف المزيد عن أسباب ونتائج وتأثيرات المطر الحمضي على المخلوقات الحية وعلى البيئة بالبحث على شبكة الإنترنت وفي المراجع. ما الإجراءات التي يتخذها الإنسان لتقليل إنتاج المواد الحمضية؟

يمكنك إجراء التجربة البسيطة التالية لدراسة آثار المطر الحمضي.

- خذ ثلاث قطع من المواد: خرسانة، وحجر جيري أو رخام، وقضيب حديد.
- مستخدمًا ميزانًا، زن كلًّا منها، ثم سجل كتلة كل مادة.
- ضع كلًّا منها في كأس منفصل سعة 250 مللي.
- صب 50 مللي من الحمض في كل كأس، ثم قلب المخاليط بشدة.
- اترك المخاليط حتى تتوقف عن عمل فقاعات.
- رشح المخاليط واحدًا تلو الآخر بحرص.
- اترك المواد الثلاث تجف، ثم زن كل قطعة مرة أخرى.
- سجل الكتلة الجديدة لكل مادة ثم قارن.

بعد التوصل إلى استنتاج، تنبأ بتأثير المطر الحمضي على المواد حولنا.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اختبر معلوماتك

أكمل المعادلات اللفظية التالية :

(ا) خارصين + حمض الهيدروكلوريك ⟵ ـــــ + ـــــ

(ب) ألومنيوم + حمض الكبريتيك ⟵ ـــــ + ـــــ

(جـ) ـــــ + ـــــ ⟵ كبريتات الحديد (II) + هيدروجين

(د) ـــــ + ـــــ ⟵ كلوريد الكالسيوم + هيدروجين

(د) تتفاعل الأحماض مع كربونات الفلز لتبعث غاز ثاني أكسيد الكربون

عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى أنبوبة اختبار تحتوي على قطع كربونات كالسيوم؛ ينتج غاز ثاني أكسيد الكربون . يمكننا اختبار هذا الغاز باستخدام ماء الجير . (والاسم الكيميائي لماء الجير هو محلول هيدروكسيد الكالسيوم) . ستجري اختبارًا للكشف عن ثاني أكسيد الكربون في درسك العملي .

المعادلة اللفظية التي تمثل التفاعل السابق هي :

كربونات الكالسيوم + حمض الكبريتيك المخفف ⟵
كبريتات الكالسيوم + ثاني أكسيد الكربون + ماء

وإذا استخدم حمض الهيدروكلوريك المخفف بدلاً من حمض الكبريتيك ستصبح المعادلة :

كربونات الكالسيوم + حمض الهيدروكلوريك المخفف ⟵
كلوريد الكالسيوم + ثاني أكسيد الكربون + ماء

ومن ثم فالمعادلة اللفظية العامة التي تمثل تفاعل أحد الكربونات مع حمض هي :

كربونات + حمض مخفف ⟵ ملح + ثاني أكسيد الكربون + ماء

ستستقصي تأثير أحماض مخففة على بعض الكربونات أثناء دروسك العملية .

شكل 3-6 يتفاعل الخل، محلول حمض الخليك، مع قشر البيض والذي هو أساسًا كربونات الكالسيوم

شكل 3-5 عند مرور غاز ثاني أكسيد الكربون، في ماء الجير يتحول إلى سائل لبني

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اختبر معلوماتك

أكمل المعادلات اللفظية التالية :

(ا) كربونات الخارصين + حمض الهيدروكلوريك ← ـــــ + ـــــ + ـــــ

(ب) كربونات الصوديوم + حمض الكبريتيك ← ـــــ + ـــــ + ـــــ

(جـ) ـــــ + ـــــ ← كبريتات النحاس + ثاني أكسيد الكربون + ماء

(د) ـــــ + ـــــ ← كلوريد الماغنسيوم + ثاني أكسيد الكربون + ماء

3-3 القلويات Alkalis

شكل 3-7 لماذا يكون ملمس الصابون ومساحيق الغسيل زلقًا؟

القلويات مجموعة أخرى من المواد الكيميائية، توجد في المنتجات المنزلية اليومية. يبين جدول 3-3 بعض استخدامات القلويات.

جدول 3-3 الأسماء الشائعة للقلويات تختلف عن أسمائها الكيميائية

القلويات	الاسماء الشائعة	الاستخدامات
هيدروكسيد الصوديوم	صودا كاوية	صنع صابون ومساحيق غسيل
هيدروكسيد البوتاسيوم	بوتاسا كاوية	أحد مكونات مزيلات الدهان، صبغ الملابس
هيدروكسيد الكالسيوم	جير مُطفأ / ماء جير	تقليل الطبيعة الحمضية للتربة في الزراعة
محلول النشادر	نشادر مائية	صنع أسمدة ومواد تبييض الملابس

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

شكل 3-8 منتجات تحتوي على مواد قلوية

3-4 خواص القلويات Properties of Alkalis

سندرس الآن بعض الخواص العامة للقلويات .

(أ) القلويات مُرَّة ولها ملمس الصابون

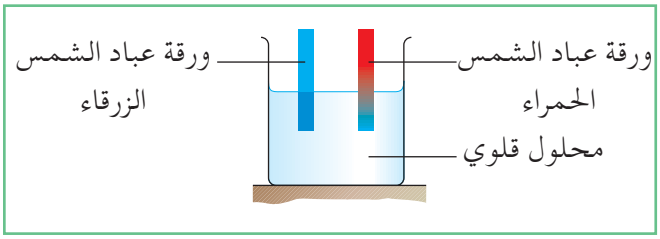
إذا تذوقت صابونًا أو فقاعات الصابون بطريقة عرضية فستعرف أن طعم محلول الصابون مرًّا . ويرجع هذا الطعم المر إلى وجود قلويات في الصابون .

اختبر معلوماتك

هل تعتقد أن تذوق المحلول أسلوبًا جيدًا للتمييز بين أي حمض وقلوي؟ لماذا؟

(ب) تحول القلويات ورق دوار الشمس الأحمر إلى أزرق

عند غمس شرائح من ورق عباد الشمس الأحمر والأزرق في محلول قلوي تتحول الشريحة الحمراء إلى اللون الأزرق، وتبقى الشريحة الزرقاء زرقاء .



شكل 3-9 اختبار القلويات بورقة عباد الشمس

هل تعلم ؟

أن القلويات أكّالة جدًّا . هل لاحظت كيف تنكمش يداك وتصبح جافة جدًّا بعد غسيلها بمسحوق غسيل أو بصابون؟ تحدث أيضًا أحيانًا حالة تسمى إكزيما «القوباء»، فيصاب الجلد بالحساسية أو بالحكة الجلدية ويتشقق . لذا يُفضل ارتداء قفاز مطاطي لتجنب الاتصال المباشر بالصابون الذي يحتوي على قلويات .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1- لماذا يشعر بعض الناس بألم مَعِدي؟

2- اعرف من صيدلية مجاورة الأدوية المضادة للألم المَعِدي.

3- ماذا تحتوي هذه الأدوية لتخفيف الألم؟

ماذا سيكون تغير اللون إذا غُمست شرائح من ورق دوار الشمس الحمراء والزرقاء في المحاليل التالية؟

أ- شاي	ب- صودا خبيز
جـ- لبن	د- مشروب غازي فوار
هـ- كلور	و- مسحوق غسيل سائل
ز- ماء جير	ح- ماء مقطر

5-3 خلط الأحماض والقلويات - التعادل

Mixing Acids and Alkalis - Neutralisation

لقد رأيت تفاعلات تتضمن أحماضًا أو قلويات. ماذا يحدث عند خلط الأحماض مع القلويات؟ يحدث تفاعل يسمى "**تعادلاً**".

فينتج على سبيل المثال عن خلط هيدروكسيد الصوديوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف مادتان جديدتان: كلوريد الصوديوم والماء.

هيدروكسيد الصوديوم + حمض الهيدروكلوريك ⟵
كلوريد الصوديوم + ماء

والمعادلة اللفظية العامة التي تمثل التفاعل بين قلوي وحمض هي:

قلوي + حمض ⟵ ملح + ماء

أكمل المعادلات اللفظية التالية:

(ا) هيدروكسيد الصوديوم + حمض الهيدروكلوريك ⟵ _____ + _____

(ب) هيدروكسيد البوتاسيوم + حمض الكبريتيك ⟵ _____ + _____

(جـ) _____ + _____ ⟵ نترات الكالسيوم + ماء

(د) _____ + _____ ⟵ كبريتات النحاس + ماء

الاستخدامات اليومية للتعادل

(ا) يحتوي عادة أي شامبو على قلوي معتدل، مما يتسبب في تفتح القشور على خصلات الشعر؛ ومن ثم يتشابك بسهولة. هذا سبب استعمال مرطبات الشعر التي تحتوي على حمض معتدل يعادل القلويات كيميائيًا، فتنغلق القشور جاعلة شعرنا ملمسه أنعم، وتسريحه أسهل.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

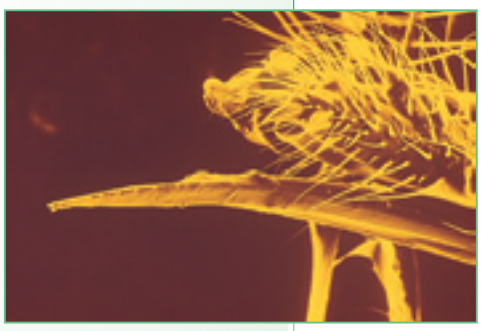
(ا) قبل استخدام المرطبات (ب) بعد استخدام المرطبات

شكل 3-10 كم عدد أصناف مرطبات الشعر التي جربتها أنت وأسرتك؟

(ب) يتحلل الطعام المتبقي على أسناننا، وينتج حمضًا يسمح للبكتريا بالتكاثر فتسبب تسوس الأسنان. وباستخدام معجون الأسنان، والذي هو قلوي، تتعادل الأحماض، وتحفظ الأسنان خالية من التسوس.

شكل 3-11 لماذا يضاف الفلوريد بجانب القلويات إلى بعض أنواع معجون الأسنان؟

(جـ) تُحْدِثُ حشرات مثل النحل والدبابير لدغات. تكون لدغة النحل حمضية، لذا يمكن دعك مستحضر كربونات الزنك على الجلد لمعادلة تأثير اللدغة. وتكون لدغة الدبور قلوية، لذا يمكن دعك الجلد بالخل لتخفيف الألم.



شكل 3-12 يستخدم الدبور هذا الامتداد الذي يشبه الإبرة للدغ ضحيته بالقلوي

(د) تُعالج البحيرات الملوثة في أوربا، والتي تكون حمضية للغاية بسبب المطر الحمضي، بإضافة الجير (أكسيد الكالسيوم) لمعادلة الحمض في الماء.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

3-6 الأملاح Salts

الملـح معدن ضروري فـي غذائنا . ويتناول عـادة الرياضيون أقراص ملح لتحل محل الملح الذي يفقدونه في عرقهم . ويبين جدول 3-4 استخدامات أكثر للأملاح .

الأملاح	الاستخدامات
كلوريد الصوديوم	. حفظ الطعام . تتبيل الطعام وإعطاء نكهة له . صباغة النسيج والطباعة عليه . صناعة غاز الكلور
نترات البوتاسيوم	. صناعة بارود البنادق والألعاب النارية . أسمدة للتربة
كلوريد الكالسيوم المنصهر	. العوامل المجففة
كبريتات الكالسيوم	. صنع جبائر للكسور وغيرها

جدول 3-4 بعض استخدامات الأملاح

3-7 الأدلة Indicators

يمكـن معرفـة إذا المحلـول حمضيًـا أو قلويًا باسـتخدام أحد **الأدلة**. والأدلـة مـواد تُغَيِّر لونهـا وفقًا لما إذا كان المحلـول المختبر حمضيًا أو قلويًا . وبعض الأدلة الشائعة ورق دوار الشمس الأحمر، والأزرق، والميثيـل البرتقالـي، والفينـول فثالين، وورق الدليل العام، وشـريط قيـاس حمضيـة وقلويـة المحاليـل **pH**. وإلـى جانب اسـتخدام هذه الأدلـة سـتحضر أدلة طبيعية من الفاكهة والخضـروات الطازجة في دروسك العملية .

يبـين جـدول 3-5 تغيـرات لون بعـض الأدلة في المحاليـل الحمضية والقلوية .

هل تعلم ؟

لا تكـون جميـع الأملاح ذوابـة في الماء مثل كلوريد الصوديوم .
تجـد كلوريد الرصـاص (II)، وكلوريد الفضـة، وكبريتـات الرصـاص (II)، وكبريتـات الكالسـيوم غيـر ذوابـة فـي الماء . وفيما عـدا كربونـات الصوديوم، وكربونـات البوتاسـيوم، وكربونـات النشـادر، تعتبـر جميـع الكربونـات الأخرى غير ذوابة .

جدول 3-5 الكواشف الشائعة وألوانها في المحاليل الحمضية والقلوية

الأدلة	لون الدليل	لون الدليل في	
		محلول حمضي	محلول قلوي
ورق دوار الشمس	أزرق	أحمر	أزرق
	أحمر	أحمر	أزرق
الميثيل البرتقالي	برتقالي	أحمر	أصفر
الفينول فثالين	عديم اللون	عديم اللون	وردي
الكاشف العام	أخضر	أحمر، برتقالي، أصفر	أزرق مائل للخضرة، أزرق، بنفسجي

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

خارطة ألوان للأدلة

دوار الشمس

حمضي متعادل قلوي

الميثيل البرتقالي

حمضي متعادل قلوي

الفينول فثالين

حمضي متعادل قلوي

الدليل العام

حمضي ← متعادل → قلوي

شكل 3-13 الأدلة العامة المستخدمة بشكل شائع في المعمل

كيف يتغير اللون إذا أضيفت الأدلة التالية إلى المحاليل في الجدول التالي؟

أدلة محلول	حمض الكبريتيك المخفف	محلول هيدروكسيد الصوديوم المخفف	لبن المغنيسيا	عصير مَعدِي
الميثيل البرتقالي				
الفينول فثالين				
الكاشف العام				

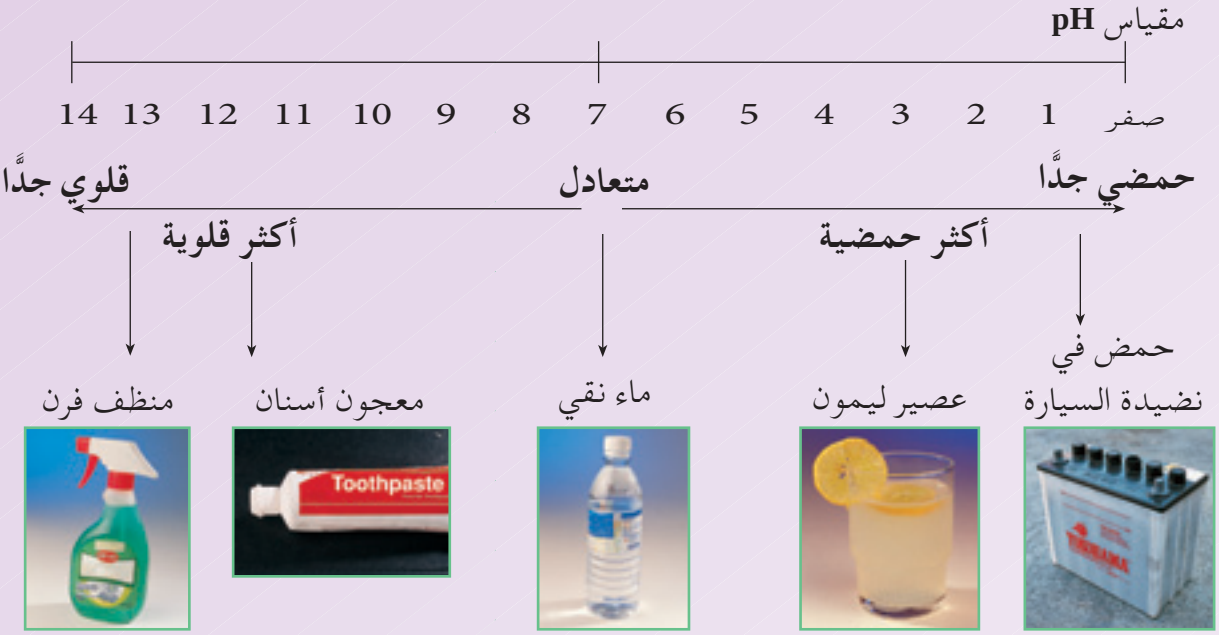
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

هل تعلم ؟

قد تود أحيانًا معرفة إلى أي حد يكون المحلول حمضيًّا أو قلويًّا . يمكن أن تستخدم :

(ا) مقياس ألوان (مثل : الدليل العام ، وشريط قياس حمضية وقلوية المحاليل pH)

(ب) مقياس أعداد يسمى pH (مقياس حمضية وقلوية المحاليل) ، والموضح أسفل .



مقياس pH هو مدى قيم من صفر حتى 14 . يشير الصفر إلى كون المحلول عالي الحمضية بينما يُشير رقم 14 إلى درجة عالية جدًّا من القلوية . يكون للمحلول المتعادل درجة pH 7 .

عـدّاد pH جهاز إلكتروني يقيس حمضية وقلوية المحاليل بفاعلية كبيرة . تُعرض القراءات الرقمية حالما يُغمس القطب الكهربائي للعدّاد pH في المحلول المُقاس . يعتبر عدّاد pH أحد الأجهزة المرهفة والمكلفة ولكنه يعطي مقاييسَ دقيقة للغاية .

(أ) يستخدم عدّاد pH لقياس حمضية وقلوية الماء في حمام السباحة

(ب) يستخدم عدّاد pH لقياس حمضية وقلوية التربة

شكل 3-14 عدّاد pH جهاز مفيد

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

يوجد أيضًا **شـريط pH** والذي يغمس في محلول الاختبار. ويتم تحديد حمضية أو قلوية المحلول بمقارنة التغير في لون الشريط طبقًا لخريطة ألوان مرجعية. وبما أن قطع شـريط **pH** سـهلة الاسـتخدام، ويمكن حملها فتعتبر أكثر تميزًا من عدادات **pH**.

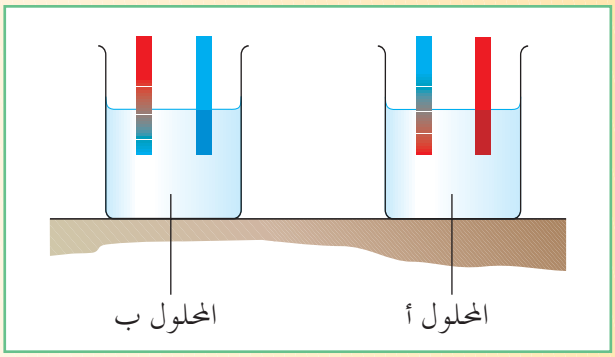
(أ) ورق دليل

(ب) خريطة ألوان مرجعية

شكل 3-15 طريقة بسيطة لاختبار **pH**

التجربة الأولى :

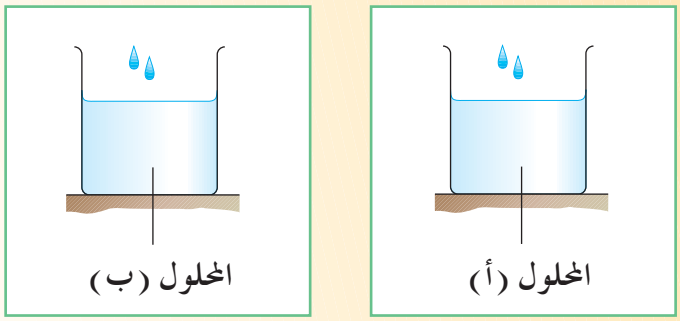
تغمس قطع من ورق عباد الشمس الأحمر والأزرق في المحاليل (أ)، (ب).



ادرس الرسمين السابقين، واذكر إذا المحاليل (أ)، (ب) حمضية أو قلوية.

التجربة الثانية :

بمعلومية أن أحد المحلولين (أ) أو (ب) حمض كبريتيك مخفف. ما اللون الذي تتوقع رؤيته في الكأسين التاليين (س)، (ص)؟



(س) أضف نقاطًا من الميثيل البرتقالي (ص) أضف نقاطًا من كاشف عام

ماذا ستكون الألوان المناظرة في (س)، (ص) إذا أضيفت الأدلة إلى المحلول (ب) بدلاً من ذلك؟

*لماذا يكون قياس **pH** مهمًّا في:*

1- معالجة مياه الشرب.

2- معالجة مياه الصرف.

3- التربة.

4- الماء في البحيرات والأنهار.

5- صناعة الأطعمة والمعلبات.

6- التلوث البيئي.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

جرب هذا

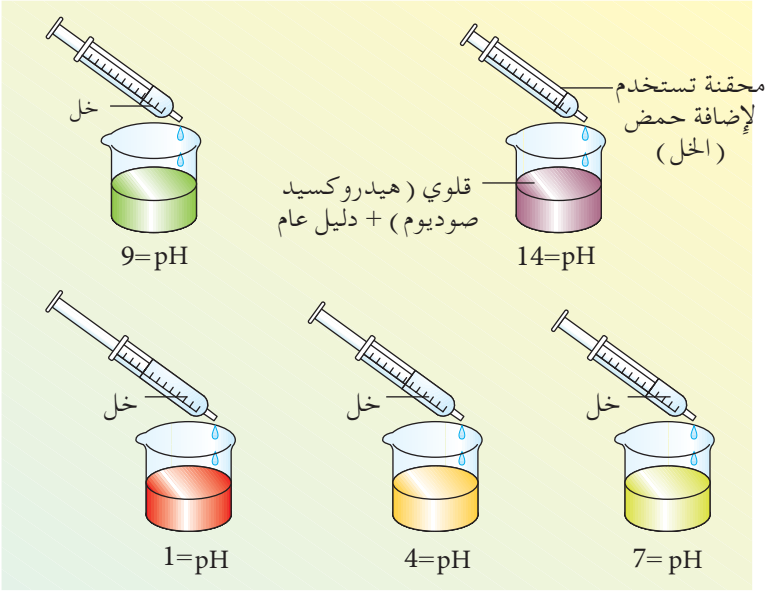
يمكنك صنع أدلة طبيعية في البيت بسهولة.

- اغل بعض أوراق الكرنب الأبيض، والكرنب الأحمر، والجزر، والسبانخ الخضراء.
- استخدمها كأدلة طبيعية لعوامل التنظيف في المنزل وللخل.

ارسم جدولاً لتسجيل نتائج التغيرات في اللون التي تحصل عليها عند إضافة الأدلة الطبيعية المختلفة لتلك المحاليل المنزلية. لقد تعلمت جدولة البيانات في درسك العملي.

خلط الأحماض والقلويات مع دليل

ماذا نلاحظ عند إضافة حمض لقلوي ببطء؟ سنستخدم الدليل العام لتتبع تغييرات اللون التي تحدث عند إضافة خل (حمض خليك مخفف) لمحلول هيدروكسيد صوديوم مخفف.



شكل 3-16 تعكس تغيرات لون الدليل العام **pH** المحلول

تتغير الألوان لأن القلوي تعادل بالحمض الذي أضيف إليه ببطء. زال تأثير القلوي عن الدليل العام تدريجيًّا بسبب تأثير الحمض. يمكنك تتبع تغيرات **pH** في التجربة التي ناقشناها مستخدمًا مجس **pH** وأجهزة تسجيل البيانات في درسك العملي.

فكر في هذا

لاحظ التغيرات في التجربة على الخل ومحلول هيدروكسيد الصوديوم وأجب عن الأسئلة التالية:

1- عند إضافة الحمض إلى قلوي، هل نحصل على محلول متعادل في أي وقت؟

2- ما لون الدليل العام عندئذ؟

3- ما تغيرات اللون التي ستُرصد إذا أضفنا محلول نشادر للخل ببطء بدلاً من ذلك؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ملخـــــــص

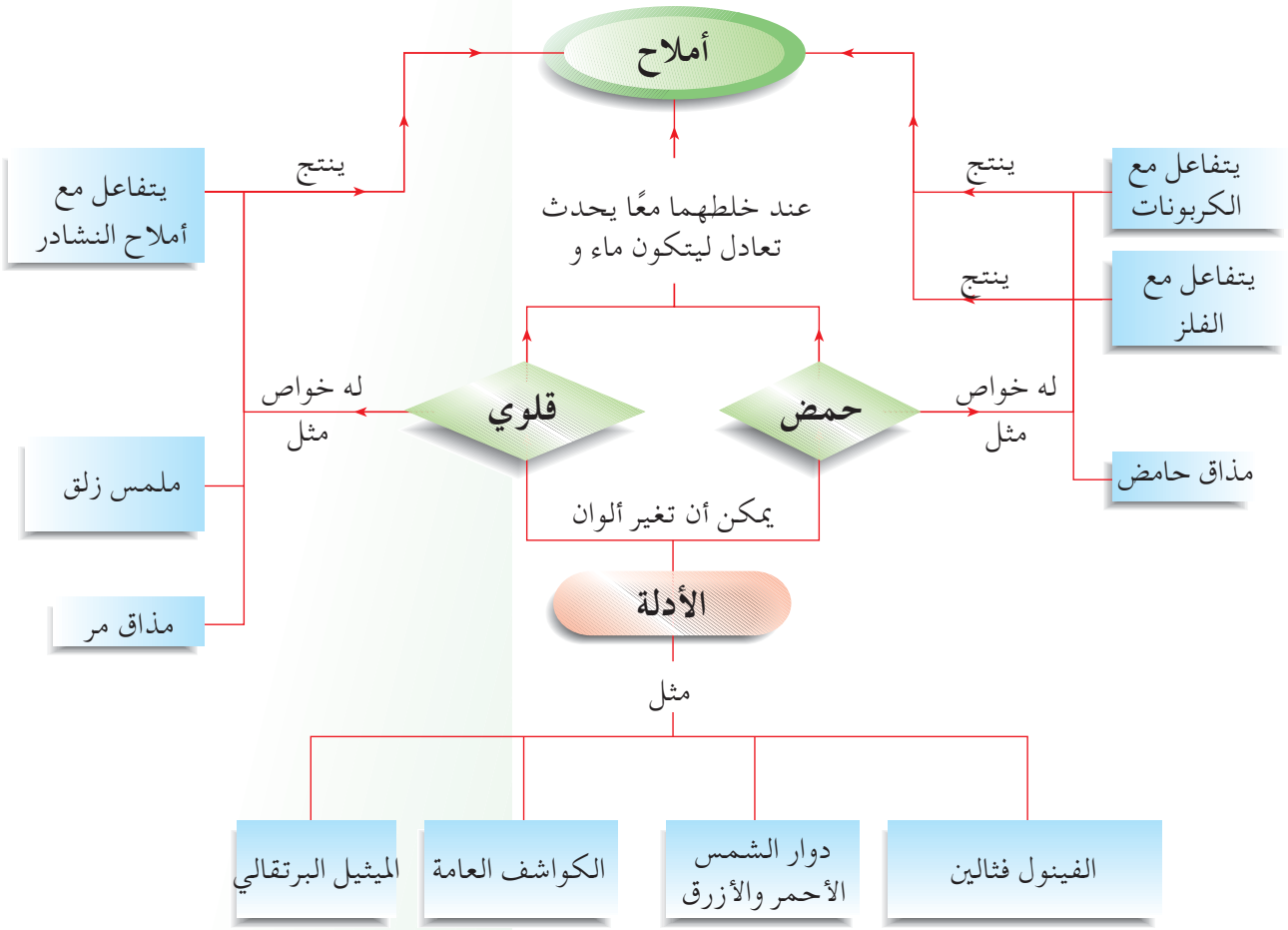
- يمكن تصنيف العديد من المواد الكيميائية إلى أحماض، وقلويات، وأملاح.
- للأحماض الخواص التالية:
  - لها مذاق حامض.
  - تحول ورق دوار الشمس الأزرق إلى أحمر، ولكن ليس لها أي تأثير على ورق دوار الشمس الأحمر.
  - تتفاعل مع بعض الفلزات لتبعث غاز الهيدروجين.
    والمعادلة العامة هي:
    فلز + حمض ⟵ ملح + غاز هيدروجين
  - تتفاعل مع كربونات فلز لتبعث غاز ثاني أكسيد الكربون.
    والمعادلة العامة هي:
    كربونات + حمض ⟵ ملح + غاز ثاني أكسيد الكربون + ماء
- للقلويات الخواص التالية:
  - لها مذاق مر.
  - لها ملمس زلق.
  - تحول ورق دوار الشمس الأحمر إلى أزرق، ولكن ليس لها أي تأثير على ورق دوار الشمس الأزرق.
- تتفاعل الأحماض والقلويات في تفاعل تعادل لِتُكَوِّن ملحًا وماءً فقط.
  والمعادلة العامة هي:
  قلوي + حمض ⟵ ملح + ماء
- الأدلة مواد تغير لونها لتشير إلى حمضية أو قلوية المحلول.

الأدلة	لون الدليل	لون الدليل في	
		محلول حمضي	محلول قلوي
ورق دوار الشمس	أزرق	أحمر	أزرق
	أحمر	أحمر	أزرق
الميثيل البرتقالي	برتقالي	أحمر	أصفر
الفينول فثالين	عديم اللون	عديم اللون	وردي
الكاشف العام	أخضر	أحمر، برتقالي، أصفر	أزرق مائل للخضرة، أزرق، بنفسجي

- يمكننا استخدام ورق الدليل العام لتتبع تغيرات اللون التي تحدث عند إضافة حمض ببطء لقلوي. يُلغى تأثير القلوي على الدليل العام تدريجيًّا بتأثيرات الحمض. إذا أضيف حمض لقلوي، فإن الدليل العام يتغير من البنفسجي إلى الأزرق الداكن، ثم إلى الأزرق، والأخضر، والأصفر، والبرتقالي، وأخيرًا إلى الأحمر.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

خريطة مفاهيم



أسئلة للمراجعة

1– أي المواد التالية **لا تحتوي** على حمض؟

(ا) خل (ب) عصير معدي

(جـ) محلول نشادر (د) عصير برتقال

2– عند إضافة خل لخميرة الخبيز التي تحتوي على كربونات، أي غاز ينبعث؟

(ا) بخار ماء (ب) هيدروجين

(جـ) ثاني أكسيد الكربون (د) أكسجين

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

3– ما الملح الناتج عن وضع ماغنسيوم في أنبوبة اختبار بها حمض كبريتيك مخفف؟

(ا) كبريتات الصوديوم (ب) كلوريد الماغنسيوم

(جـ) كبريتات الماغنسيوم (د) غاز الهيدروجين

4– أي المواد التالية تحول ورق دوار الشمس الأحمر إلى أزرق؟

(ا) ماء جير (ب) عصير ليمون

(جـ) شاي (د) مشروب فوار

5– علامَ نحصل عند خلط ماء جير مع حمض النيتريك المخفف؟

(ا) غاز ثاني أكسيد الكربون (ب) نترات كالسيوم فقط

(جـ) نترات كالسيوم وماء فقط (د) غاز هيدروجين

6– لماذا تبقى قطعة ورق دوار الشمس الأزرق زرقاء عند غمسها في كأس به ماء مقطر؟

(ا) الماء المقطر حمضي (ب) الماء المقطر قلوي

(جـ) الماء المقطر ليس حمضي (د) الماء المقطر متعادل

7– يضاف الدليل العام إلى ثلاث أنابيب اختبار بها محاليل مختلفة، والألوان المكونة هي :

أنبوبة الاختبار (ا) أحمر، أنبوبة الاختبار (ب) أزرق، أنبوبة الاختبار (جـ) أخضر.

في أي الأنابيب توجد المحاليل التي، عند خلطها تدريجيًّا، يمكن أن تكوِّن محلولاً متعادلا؟

(ا) أنابيب الاختبار (ا)، (جـ) (ب) أنابيب الاختبار (ا)، (ب)

(جـ) أنابيب الاختبار (ب)، (جـ) (د) لن يحدث اتحاد محتمل

8– "يستخدم هيدروكسيد الصوديوم المخفف لصنع الصابون" . مستخدمًا هذه العبارة اشرح لماذا يكون :

(ا) الصابون زلق الملمس.

(ب) ماء الصابون قلويًّا.

(جـ) الصابون المركز أكّالا.

9– صف اختبارًا للكشف عن الغازين التاليين، وارسم مخططًا عليه البيانات للاختبار :

(ا) ثاني أكسيد الكربون

(ب) هيدروجين

10– اذكر مثالين لـ:

(ا) الأحماض

(ب) القلويات

(جـ) الأملاح

مع ذكر استخدام واحد لكل مثال ذكرته.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

11 – عنـد إضافـة حمض الكبريتيك المخفف لكربونات النحاس خضراء اللون، يتكون محلول أزرق كما ينتج غاز عديم اللون والرائحة.

(ا) اذكر اسم المحلول الأزرق في التفاعل السابق

(ب) ماذا تتوقع رؤيته في هذا التفاعل؟

(جـ) صف كيفية اختبار وتحديد الغاز المكون.

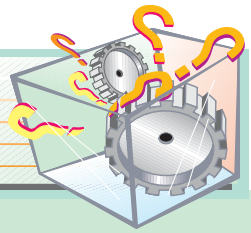
(د) اكتب المعادلة اللفظية التي تمثل التفاعل الذي يحدث.

12– يضاف الدليل العام إلى محلول خل.

(ا) ما اللون الذي تتوقع تغير الدليل العام إليه؟

(ب) كيف تحصل على محلول متعادل من هذا المحلول إذا أعطيت أيضًا ما يلي: قطّارة، ومحلول نشادر، ومقلاب؟

(جـ) صف مشاهداتك.



ركن التفكير

1– تـود تخزيـن شـرائح ليمـون في ثلاجة. هل تغلف الشـرائح فـي رقائق لدائنيـة أم في رقائق ألومنيوم؟ اذكر سبب اختيارك.

تطبيق

2– لمـاذا يُعتبـر مـن الحكمة اسـتخدام وعاء مـن الفخار بدلاً مـن وعاء من الحديـد أو الألومنيوم لطهي أطعمة حمضية مثل الكاري وأرز الأناناس؟ كيف يؤثر استخدام أوعية الألومنيوم في طهي الأطعمة الحمضية والطبيخ على صحتنا؟

تطبيق

3– اشـترت والدة خديجة منظف مرحاض يسـمى "المنظف العصري". أخذت خديجة المنظف إلى معمل العلوم بالمدرسة لتختبر درجة حموضته، فأذابت بعضه في ماء مقطر، ثم وضعته على شريحة من ورق الدليل العام ووجدت أن **pH** =3.

(ا) هل كان منظف المرحاض حمضيًّا، أم متعادلاً، أم قلويًّا؟

(ب) استُخدم ماء مقطر لإذابة المنظف. فهل يمكن استخدام ماء الصنبور بدلا من ذلك؟ لماذا؟

(جـ) مكتوب على المنظف «سام». لماذا تعتقد أن منظفات المراحيض سامة؟

(د) إذا تناول طفل بطريقة عرضية بعضًا من منظف مرحاض. ما المادة التي سيصفها الطبيب مباشرة من القائمة التالية؟

صـودا الخبيز (كربونات هيدروجين الصوديوم)، أو أملاح إيبسـوم (كبريتات الماغنسـيوم)، أو ملح طعام (كلوريد الصوديوم)، أو خل (حمض الخليك).

تحليل

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

4– إذا زرعت كرنبًا أحمر، ووجدت أن الأوراق القريبة من التربة أصبحت خضراء مائلة للزرقة. ماذا تستنتج عن التربة التي استخدمتها؟ استخدم المعلومات في الجدول لمساعدتك في الحل.

اللون الطبيعي لدليل الكرنب الأحمر	لون دليل الكرنب الأحمر عند وضعه في حمض	لون دليل الكرنب الأحمر عند وضعه في قلوي
أقحواني	وردي	أخضر

يحتفظ عادة الكرنب الأحمر بعد جَنْيه بلونه الأصلي، أو يكون ورديًّا فقط عند القاع. ماذا تستنتج عن طبيعة التربة؟ لماذا تكون عادة التربة في الطبيعة حمضية أكثر من قلوية؟ ماذا يمكن عمله لتقليل حمضية التربة؟

تحليل

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الفصل الرابع
تصنيف المخلوقات الحية
Classification of Living Creatures

تعيــش ملايين المخلوقات الحية على الأرض، منها ما يســبح في المياه، ومنها ما يسير أو يزحف على الأرض، ومنها ما يطير في الهواء، ومنها ما يقضي كل حياته في أجســاد المخلوقات الحية الأخرى. توجد المخلوقات الحية بأعداد كبيرة وبتنوع مذهل.

أهداف التعلم

ستتعلم في هذا الفصل أن:

- ✓ تفسر الحاجة لتصنيف النباتات والحيوانات.
- ✓ تصنف المخلوقات الحية وفقًا لخصائصها المشتركة القابلة للمشاهدة.
- ✓ تكوِّن وتستخدم مفتاح التعرف ثنائي التشعب لتصنيف وتَعَرُّف المخلوقات الحية.
- ✓ تستخدم مفتاح تَعَرُّف مبسطًا لتعريف، ولتصنيف المخلوقات الحية.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1-4 الحاجة إلى تصنيف The Need for Classification

تخيل أنك دخلت متجرًا للأقراص المدمجة للبحث عن أحدث ألبوم موسيقا لفنانك المفضل، ووجدت أن الأقراص الموسيقية غير مرتبة وفقًا للعنوان أو لاسم الفنان. هل يمكنك تخيل مدى صعوبة الوصول إلى القرص الذي تريده؟

شكل 1-4 متجر غير مرتب لبيع الأقراص

يحاول العلماء تصنيف المخلوقات الحية على أساس أوجه تشابهها أو اختلافها للسبب نفسه. يبحثون عن أنماط تفسر تشابه أو اختلاف المخلوقات الحية. يفحص العالم ويحدد المعالم الرئيسة التي تميز مخلوقًا عضويًّا عن بقية المخلوقات، ثم يقرر المعالم الأكثر أهمية لغرضه من التصنيف. تَذَكَّرْ أن جميع المعالم لا تستخدم في أي تصنيف وحيد، وأنه يتم استخدام معالم مختلفة طبقًا لهدف ونوع التصنيف.

وبالإضافة إلى فحص الخصائص الفيزيائية للمخلوقات الحية، يدرس أيضًا علماء الأحياء تطورها وتاريخ حياتها. فهم يحاولون اكتشاف كيفية نشوء المخلوقات الحية المختلفة أصلاً على الأرض ونواحي ارتباطها ببعضها البعض. فتوضع المخلوقات التي ترتبط ببعضها، أو التي لديها أصل مشترك في المجموعة نفسها. ومن هنا نشأ نظام ذو مغزى لتجميع المخلوقات الحية. وقد تعطي هذه التجميعات أدلة مفيدة جدًّا لأصل أو لعلاقات المخلوقات الحية.

لقد اكتشف العلماء أكثر من مليوني نوع من المخلوقات الحية، ويُكتشف المزيد كل عام. ولا يستطيع أي شخص أن يدرس، أو يلاحظ جميع المخلوقات الحية؛ لأنه من المستحيل فعل ذلك. وللتوصل إلى أدلة على هذا التنوع الهائل من المخلوقات الحية، بدأ علماء الأحياء في تصنيفها إلى مجموعات منتظمة. يسمى نظام التجميع هذا **تصنيفًا**.

فكر في هذا

ساعد طارق في إيجاد أفضل وسيلة لتصنيف هذه المخلوقات:

1- كيف تصنف هذه المخلوقات الحية؟

2- لماذا تختار طريقة التصنيف هذه؟

3- هل تعتقد أن الحجم مهم؟ ماذا عن اللون؟

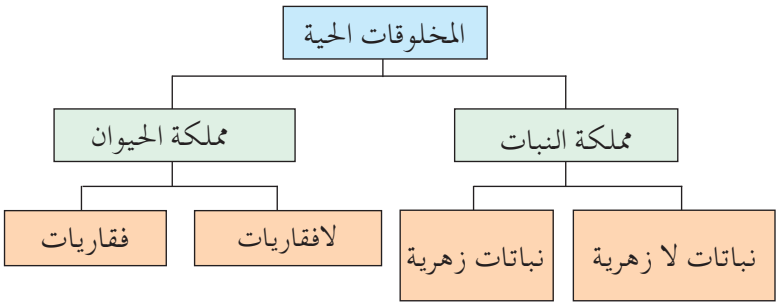
4- ما الذي تعتقد أيضًا أنه مهمٌ في نشاط التصنيف هذا؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

2-4 تصنيف المخلوقات الحية Classification of Living Creatures

لقد تعلمت أن إحدى الطرائق المناسبة لتصنيف المخلوقات الحية هي مقارنة الخصائص المشتركة. ولكنك تعلمت أيضًا من التمرين السابق أن اللون أو الحجم قد لا يكونا نقطتي بداية مفيدة لتصنيف المخلوقات الحية. فقد تشترك المخلوقات الحية التي لها اللون و الحجم نفسه في أشياء قليلة، وقد لا تشترك في أي شيء. ومع هذا إذا استخدمت الخصائص التركيبية كأساس للتصنيف، يكون عادة بين المخلوقات الحية الشيء الكثير المشترك. إذا وضعت على سبيل المثال جميع الحيوانات ذات الشعر أو الفرو في مجموعة واحدة ستجد أن لديها جميعًا معالم أخرى مشتركة. فهي من ذوات الدم الحار، ومعظمها يتناسل بالتوالد، بمعنى أنها لا تبيض.

تصنف المخلوقات الحية بشكل عام إلى خمس مجموعات تسمى **ممالك**. سنركز على اثنين من هذه الممالك: مملكة النبات ومملكة الحيوان. تنقسم **مملكة النبات** بدورها إلى قسمين أصغر. قسم مكون من النباتات التي لا تزهر أو النباتات اللازهرية، والقسم الآخر مكون من النباتات الزهرية. تنقسم كذلك **مملكة الحيوان** إلى مجموعتين رئيستين. مجموعة مكونة من حيوانات ليس لها عمود فقري وتسمى لافقاريات، والمجموعة الأخرى مكونة من حيوانات لديها عمود فقري وتسمى فقاريات.



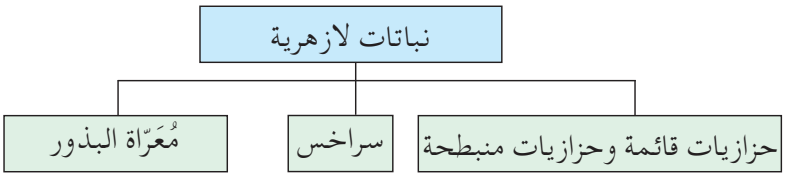
شكل 4-2 المجموعات الرئيسة للمخلوقات الحية

تنقسم كل من هذه المجموعات الصغيرة، ألا وهي النباتات اللازهرية والنباتات الزهرية، والفقاريات واللافقاريات، إلى مجموعات إضافية أصغر.

3-4 مجموعات النبات الرئيسة Major Plant Groups

أنت تعرف النباتات الزهرية. ومع ذلك فإن النباتات التي لا تزهر هي أيضًا جزء من مملكة النبات. يمكن تقسيم النباتات اللازهرية إلى حزازيات، وسراخس، ومُعَرّاة البذور. وستتعلم عن النباتات الزهرية في صفوف لاحقة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



شكل 4-3 المجموعات الرئيسة للنباتات اللازهرية

الحزازيات القائمة والمنبطحة

عند زيارة إحدى البلاد الاستوائية سترى كتلة كثيفة من العشب الأخضر المورق على أرضية الغابة أو على الصخر. وإذا اقتربت بنظرك من تلك الرقع الخضراء سترى نباتات خضراء صغيرة. تلك هي **الحزازيات القائمة والحزازيات المنبطحة (الكبدية)**.

- يشيع وجود هذه النباتات في المناطق المبتلة والرطبة.
- تغيب جذور حقيقية عن تلك النباتات، ولكن يكون لها تراكيب رفيعة كأشباه الجذور لامتصاص الماء والمواد المغذية، وللتثبيت.
- لهذه النباتات تراكيب مميزة تشبه السيقان والأوراق، وهي ليست سيقانًا أو أوراقًا حقيقية.

شكل 4-4 حزازيات قائمة ومنبطحة طولها سنتيمترات قليلة فقط

السراخس

تُرى في الغالب **السراخس** تنمو على جذوع الشجر في الغابات الاستوائية. هل سبق وأن رأيتها؟ يمكن للسراخس النمو، وأن تكون أطول من الحزازيات القائمة والمنبطحة.

- تنمو السراخس في الغالب في المناطق الرطبة والظليلة. ولكن ينمو بعضها في طقس أكثر جفافًا أو في الماء.
- لها جذور وسيقان وأوراق حقيقية.
- لدى أوراقها تراكيب لإنتاج بذور.

شكل 4-5 السراخس هي الأكثر شهرة والأكثر تنوعًا بين النباتات عديمة البذور

هل تعلم ؟

ليست جميع النباتات التي تسمى حزازيات، حزازيات حقيقية. فالحزاز الأيرلندي طحلب، وحزاز الرنة أُشْنه، بينما الحزاز الأسباني نبات زهري.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

مُعَرّاة البذور

تكون معظم **مُعَرّاة البذور** أشجارًا دائمة الخضرة ذات أوراق تشبه الإبرة. قدتكون رأيت أمثلة لها.

- يتميز جسم النبات إلى جذر، وساق، وأوراق.
- لا تنتج أزهارًا حقيقية.
- لا تكون بذورها محصورة في مبيض النبات (في الزهرة)، ولكن تُحمل على مخاريط.

شكل 4-6 مُعَرّاة البذور هي من النباتات المبكرة في حمل البذور

4-4 مجموعات الحيوان الرئيسة Major Animal Groups

اكتشف العلماء حوالي مليون حيوان تنتسب جميعها إلى مجموعة من اثنتين: الفقاريات، واللافقاريات. اللافقاريات حيوانات من دون عمود فقري. ويوجد العمود الفقري في الفقاريات.

اللافقاريات

تصنف إضافيًّا **اللافقاريات** في المملكة الحيوانية إلى المجموعات الفرعية التالية والتي تسمى **شُعبًا**. يلخص جدول 4-1 خصائص هذه المجموعات.

الشُّعب	الخصائص	الأمثلة
المساميات (الإسفنجيات)	• يعيش معظمها في المحيط • لها جسم بسيط مكون من طبقتين خلويتين • يحمل الجسد مسام متعددة	

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الشُّعب	الخصائص	الأمثلة
اللاسعات (حيوانات ذات خلايا لاسعة)	• يعيش معظمها في البحار وبعضها في المياه العذبة • لها جسد مثل الكيس مكون من طبقتين خلويتين • بها لوامس وخلايا لاسعة	
المفلطحات (الديدان المفلطحة)	• معظمها طفيليات • لها جسم يشبه الشريط المسطح مكون من ثلاث طبقات من الخلايا • لا يوجد بها عضو لهضم الطعام	
الخيطيات (الديدان الأسطوانية)	• تعيش معظمها معيشة حرة وكثير منها طفيليات • لها جسم أسطواني طويل ذو طرفين مدببين مكون من ثلاث طبقات من الخلايا • لها فم وفتحة شرجية	
الحَلَقيّات (الديدان المُعقلة)	• توجد تقريبًا في كل مكان • ينقسم الجسم إلى عُقل ومكون من ثلاث طبقات من الخلايا • لها فم وفتحة شرجية	
الرخويات (حيوانات صدفية)	• توجد في بيئات كثيرة مختلفة • لها جسد لين تحميه عادة صدفة جيرية صلبة • لها قدم عضلية للحركة	

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الشُّعب	الخصائص	الأمثلة
المفصليات (حيوانات مفصلية الأرجل)	• توجد تقريبًا في كل مكان • لها جسد مقسم إلى عُقل • لها أطراف مفصلية ذات هيكل خارجي كيتيني	كابوريا نحلة جراد البحر (كركند)
شوكيات الجلد (حيوانات شوكية الجلد)	• توجد في المحيطات فقط • لها جسد متماثل شعاعيًّا ذو تصميم جسدي من خمسة أجزاء • يتكون الهيكل الخارجي من صفائح كلسية وأشواك . • عضو الحركة بها أقدام أنبوبية	النجم السلة نجم البحر دولار الرمل (قنفذ بحري)

جدول 4-1 تصنيف اللافقاريات

الفقاريات

الفقاريات هي المخلوقات العضوية الأكثر تعقيدًا في المملكة الحيوانية . تنقسم الفقاريات إضافيًّا إلى **الطوائف** الرئيسة التالية :

الطائفة	الخصائص	الأمثلة
الأسماك	• مائية بزعانف • ذوات دم بارد • يُغطى الجسد عادة بالحراشيف • تتنفس باستخدام خياشيم	سمك الراي اللسّاع سمك سِلّور

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الطائفة	الخصائص	الأمثلة
البرمائيات	• تعيش جزئيًّا على الأرض وجزئيًّا في الماء • ذوات دم بارد وذوات جلد رطب ومن دون حراشيف • تتنفس خلال الرئتين والجلد الرطب	
الزواحف	• تعيش على الأرض • ذوات دم بارد وجلد جاف مغطى عادة بحراشيف قرنية • رئتان جيدتا التكوين لتنفس الهواء	
الطيور	• تعيش على الأرض ومهيئة جدًّا للطيران • ذوات دم حار ولها ريش • توجد حراشيف على أقدامها فقط • تتنفس خلال رئتين • الأطراف الأمامية متحورة إلى أجنحة • أصبح الفك منقارًا من دون أسنان	
الثدييات	• حيوانات ذوات دم حار لها شعر • معظمها يلد صغارًا أحياءً، وتُغذى صغارها على اللبن الذي تدره الغدد الثديية للأنثى	

جدول 4 -2 الطوائف المختلفة للحيوانات ذوات العمود الفقري

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اختبر معلوماتك

ادرس صور الحيوانات الخمسة المبينة في الشكل التالي، ثم أجب عن الأسئلة التي تليها:

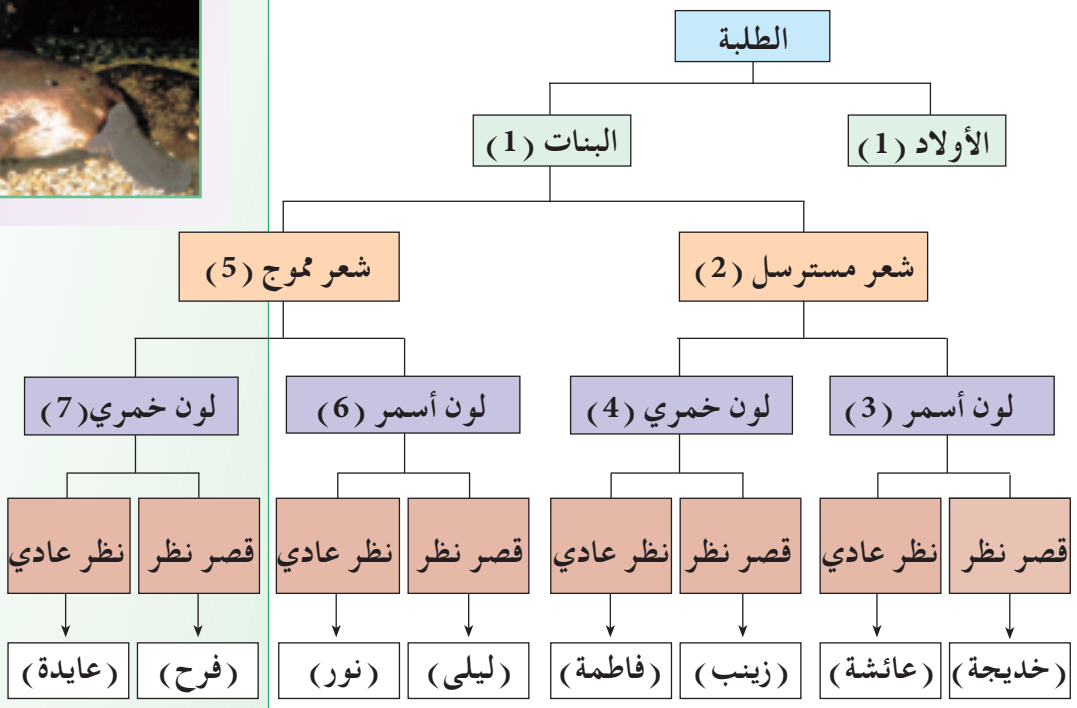
1– لأية مجموعة رئيسية من الحيوانات ينتسب كل منها؟ علل إجابتك.

2– أي حيوانين يرتبطان بصلة قرابة وثيقة؟ علل إجابتك.

5-4 استخدام مفاتيح تَعَرُّف في التصنيف

Using Keys in Classification

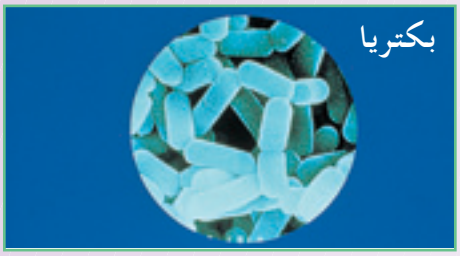
لفهم كيفية تصنيف الأشياء، يمكنك البدء بتصنيف الطلاب في فصلك.



شكل 4-7 يمكن استخدام مفتاح التَّعرف لِتَعَرُّف الطلبة في فصل

هل تعلم ؟

أن البكتريا، الموجودة في كل مكان تقريبًا تصنف تحت مملكة البدائيات ***Monera***، *وأن الفطريات والتي كانت تُصنف ضمن مجموعة النباتات تُصنف تحت مملكة الفطريات،*



وأن خلد الماء (منقار البط)، وآكل النمل الشوكي ثدييات تبيض.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

نقسم الفصل بُناءً على **مفتاح التَّعَرُّف** السابق أولاً إلى مجموعتين كبيرتين: أولاد وبنات (1). ثم نقسم إضافيًّا كل مجموعة إلى اثنتين: طلبة بشعر مسترسل (2) وشعر مموج (5). قد يوجد في كل مجموعة من الطلبة بالشعر المسترسل، والشعر المموج طلبة ببشرة سمراء (3، 6)، أو لون خمري (4، 7). وقد يكون من بين الطلبة من هو قصير النظر ويرتدي نظارات ومن نظره عاديًّا ولا يرتدي نظارات.

يعتبر مفتاح التَّعَرُّف السابق مفيدًا في تحديد الطلبة ذوي الخصائص المميزة العديدة. إذا أراد على سبيل المثال شخص ما معرفة اسم الفتاة ذات الشعر المسترسل واللون الأسمر، والتي نظرها قصير فيحتاج فقط إلى الرجوع إلى مفتاح التَّعَرُّف، وسيصل إلى اسم (خديجة). ولهذا يكون مفتاح التعرف مفيدًا للمرجعية السريعة، أو لتعيين الهوية بسرعة.

هل يمكنك تحديد اسم الطالبة ذات النظر العادي، والبشرة الخمرية، والشعر المسترسل من مفتاح التعرف؟

يسمى مفتاح التَّعَرُّف المبين في شكل 4–7 **مفتاح تَعَرُّف ثنائي التشعب** وهو يقسم المجموعة إلى مجموعتين أصغر في كل مرة. صمِّمَ مفتاح التَّعَرُّف ثنائي التشعب للمساعدة على تَعَرُّف المخلوقات الحية. إنه يعطيك سلسلة من الخطوات مع مجموعة اختيارات متباينة.

1– حاول استخدام مفتاح التَّعَرُّف السابق لتصنيف أصدقائك.
2– هل مفتاح التَّعَرُّف كافٍ لتصنيفك؟
3– ما الخصائص الأخرى التي تعتقد أنها ضرورية لتصنيف الطلاب بفاعلية في فصلك؟

يبين شكل 4–8 طريقة أخرى للتعبير عن مفتاح التَّعَرُّف. فلديك عند كل نقطة اختيار بين عبارتين. فإذا لم يتم تعيين هوية الشخص من خلال عبارة واحدة فعليك التقدم نحو الرقم الموضح في مفتاح التَّعَرُّف.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1– ذوات شعر مسترسل	_____	اذهب إلى (2)
ذوات شعر مموج	_____	اذهب إلى (5)
2– ذوات بشرة سمراء	_____	اذهب إلى (3)
ذوات بشرة خمرية	_____	اذهب إلى (4)
3– قصر نظر	_____	خديجة
نظر عادي	_____	عائشة
4– قصر نظر	_____	زينب
نظر عادي	_____	فاطمة
5– ذوات شعر مسترس	_____	اذهب إلى (6)
ذوات شعر مموج	_____	اذهب إلى (7)
6– قصر نظر	_____	ليلى
نظر عادي	_____	نور
7– قصر نظر	_____	فرح
نظر عادي	_____	عايدة

الشكل 4-8 شكل بديل لمفتاح التعرف

يستخدم غالبًا العلماء مفاتيح تَعرُّف للكشف عن هوية المخلوقات العضوية. وفيما يلي مفتاح تَعرُّف مبسط لطوائف الفقاريات الرئيسة.

1– لديه شعر أو فرو	_____	ثدييات
ليس لديه شعر أو فرو	_____	اذهب إلى (2)
2– له ريش	_____	طيور
ليس له ريش	_____	اذهب إلى (3)
3– لديه خياشيم	_____	أسماك
ليس لديه خياشيم	_____	اذهب إلى (4)
4– الجلد غير محمي بحراشيف	_____	برمائيات
الجلد تحميه حراشيف	_____	زواحف

شكل 4-9 يمكن استخدام مفتاح التَّعرُّف هذا لتسكين حيوان فقاري مجهول في الطائفة الصحيحة

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اختبر معلوماتك

1– مستخدمًا مفتاح التَّعَرُّفِ في شكل 4–9 حاول تَعَرُّف الحيوانات التالية:

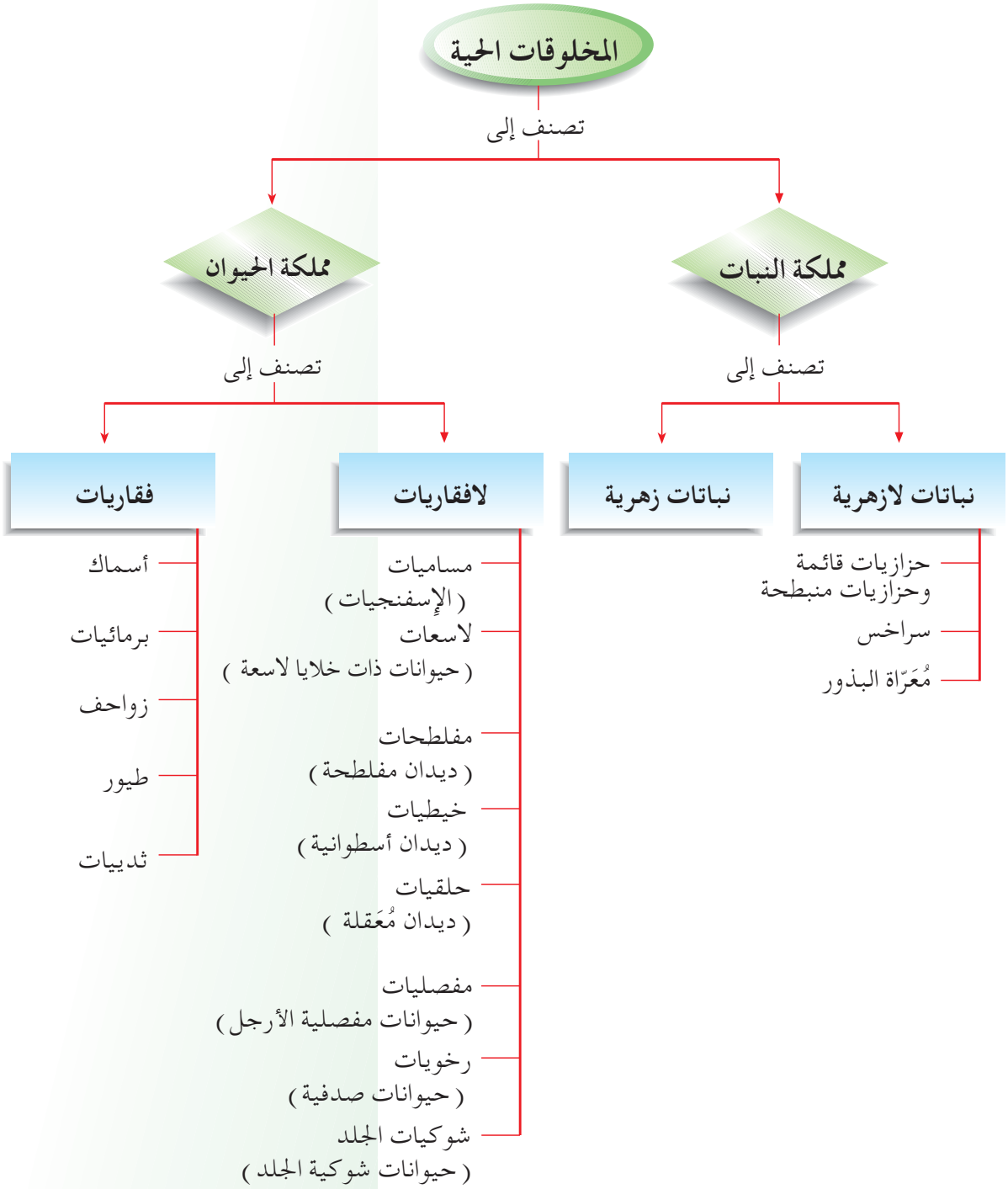
2– إلى أية طائفة من الفقاريات ينتسب كل حيوان؟

ملخـــــص

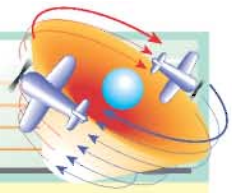
- تعيش مجموعة متنوعة هائلة من المخلوقات الحية على الكرة الأرضية.
- نحتاج إلى طريقة تصنيف لدراسة المخلوقات الحية بشكل ذي مغزى.
- أهداف التصنيف:
  - للمرجعية السهلة ولِتَعرُّف المخلوقات الحية.
  - لتوضيح العلاقة بين المخلوقات الحية.
  - لتتبع أصل المخلوقات الحية.
- تعتبر خصائص البنية، والتنامي، وتاريخ حياة المخلوقات الحية أشياءً مهمة عند التصنيف.
- يصمم علماء الأحياء مفاتيح تَعرُّف (مثل مفاتيح التَّعَرُّفِ ثنائية التشعب)، ويستخدمونها لتَعرُّف المخلوقات الحية.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

خريطة مفاهيم



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا



أسئلة للمراجعة

1– ماذا يُقصد بالتصنيف؟

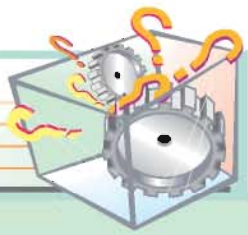
2– لماذا يصنف العلماء المخلوقات الحية؟

3– ما الأساليب التي يستخدمها العلماء لتصنيف المخلوقات الحية؟

4– اذكر مثالين لكل من اللافقاريات والفقاريات. ما خصائص كل مجموعة من هذه الحيوانات؟

5– اذكر سمتين تميزان الحيوانات عن النباتات.

6– تطير الخفافيش، وتسبح الحيتان، وتجري الكلاب. لماذا تُصنَّف كثدييات برغم هذه الفروق؟



ركن التفكير

1– طلب منك معلمك زيارة محمية طبيعية لتكتشف أنواعًا جديدة من الحيوانات. وأعطاك مفتاح تَعرُّف ثنائي التشعب كالمبين أسفل:

تحليل اقتراح

(1) جسد مغطى بريش	ـــــــ	طيور
جسد غير مغطى بريش	ـــــــ	اذهب إلى (2)
(2) له زعانف	ـــــــ	أسماك
ليس له زعانف	ـــــــ	اذهب إلى (3)
(3) جسد عليه شعر أو فرو	ـــــــ	ثدييات
جسد من دون شعر أو فرو	ـــــــ	اذهب إلى (4)
(4) ليس له حراشيف	ـــــــ	برمائيات
له حراشيف	ـــــــ	زواحف

هل تعتقد أن مفتاح التَّعَرُّف صمم بشكل مناسب؟

بعض المفاهيم لتضعها في اعتبارك عند إجابتك على السؤال.

- يُبنى التصنيف على معالم يمكن ملاحظتها.
- تكون بعض الخصائص مفيدة أكثر من غيرها عند التصنيف.
- يجب أن يُلقي التصنيف بعض الضوء على أصل نشأة المخلوقات الحية وكيفية ارتباطها ببعضها البعض.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

لديك اختياران لتختار منهما :

	الاختيار 1 : مفتاح التَّعرُّف مصمم بشكل مناسب	الاختيار 1 : مفتاح التَّعرُّف مصمم بشكل غير مناسب
تبريرك		

كيف يمكنك تعديل مفتاح التَّعرُّف لجعله أكثر نفعًا؟

2– افحص الصورتين أدناه، ثم اذكر في أية ناحية يتماثل الحيوانان؟

مشاهدة مقارنة

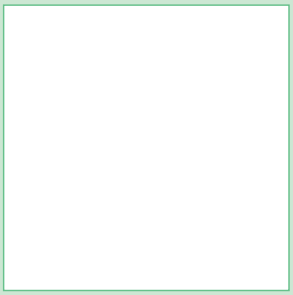
ما المعرفة التي تحتاجها لمقارنة الحيوانين؟

المعرفة المطلوبة :

في أية ناحية يشبه كل حيوان الآخر؟

التشابه :

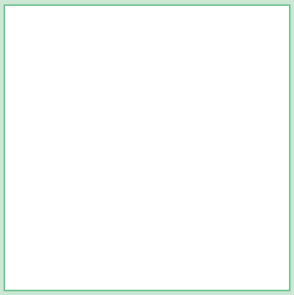
هما مختلفان من حيث



_____

_____

_____



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الجـــزء 4

النماذج والأجهزة

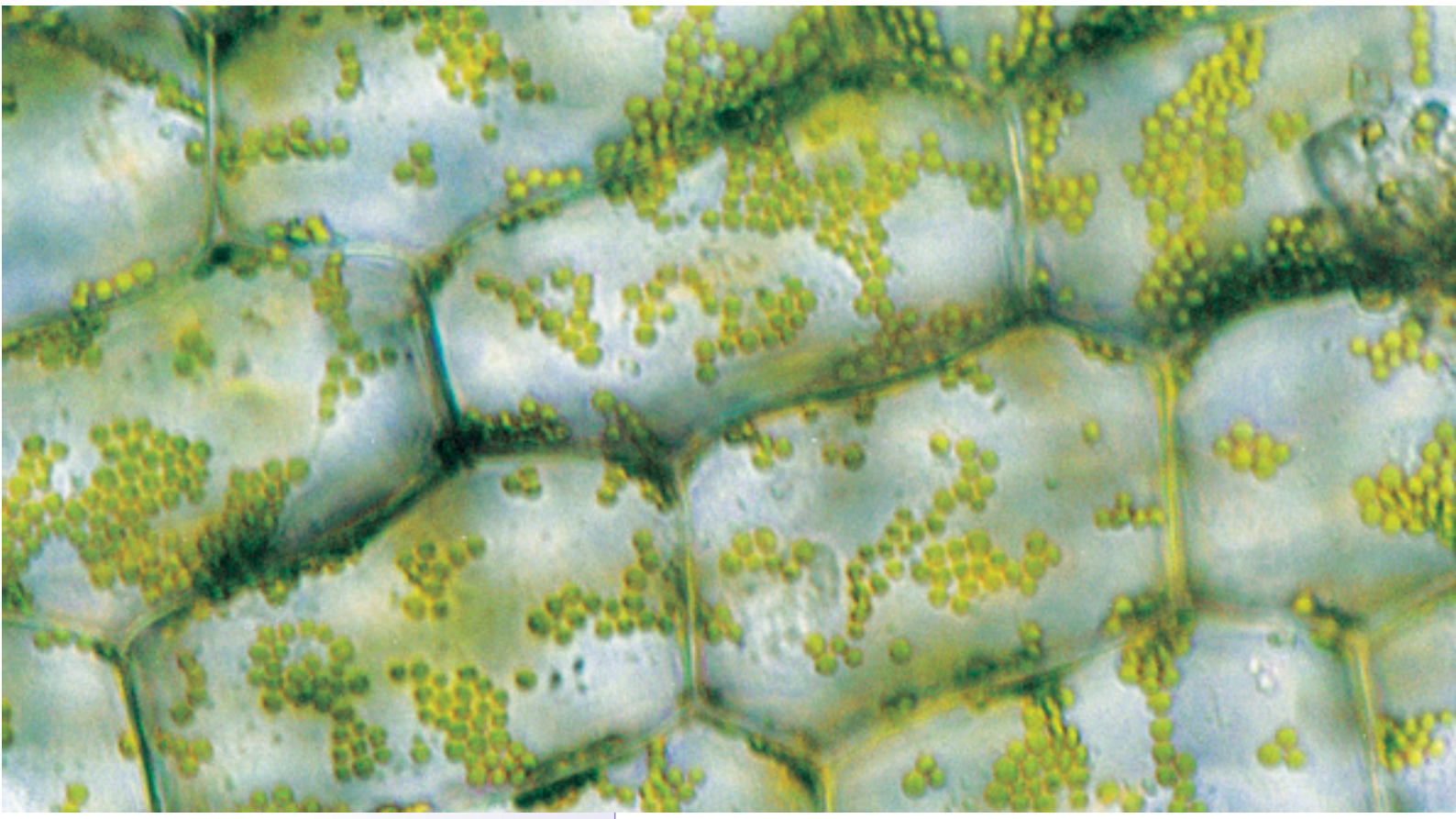
Models And Systems

يشيع توظيف بعض النماذج المبسطة للمساعدة في فهم الظواهر العلمية المتعددة. فيساعد النموذج الجسيمي للمادة على شرح التمدد الحراري في الأجسام الصلبة، والسوائل، والغازات. ويشكِّل النموذج النووي للذرة وحدات البناء الأساسية للمادة، ويساعد على تفسير سلوك المادة الفيزيائي والكيميائي. ستتعلم أن الجهاز يتكون من أجزاء عديدة تعمل معًا لكي تحقق وظيفة معينة. وستفهم أن الخلايا هي وحدات البناء الأساسية للحياة، وأنه توجد أجهزة عديدة في الجسم البشري مثل الجهاز التنفسي. ستتعلم أيضًا في الفصول التالية عن تآزر عمل جهازين أو أكثر لتحقيق وظيفة معينة في الإنسان.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الفصل الخامس

الخلايا - التركيب، والوظيفة، والتنظيم
Cells - Structure, Function and Organization



قد يتراءى لك للوهلة الأولى أن هذا منظرًا طبيعيًّا من الفضاء الخارجي. لكنك تنظر فعليًّا إلى خلايا نبات مائي شائع.

أهداف التعلم

ستتعلم في هذا الفصل أن:

- ✓ تصف أي خلية كوحدة بناء المخلوقات الحية.
- ✓ تتعرف الخلية النباتية والخلية الحيوانية.
- ✓ تقارن الخلية النباتية والخلية الحيوانية.
- ✓ تحلل الخلية ووظائف أجزائها.
- ✓ تصف تكوين الأنسجة، والأعضاء، والأجهزة.
- ✓ تشرح تقسيم العمل وأهميته في الخلية وفي جميع أجزاء الجسم.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

1-5 الخلايا – وحدات بناء الحياة

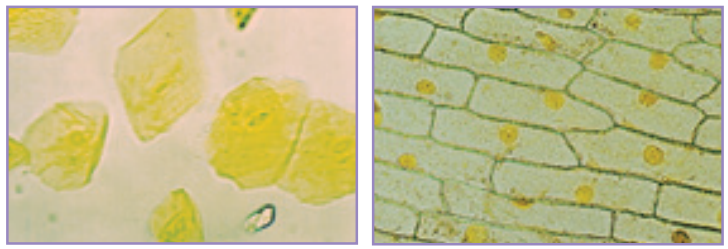
Cells - The Building Blocks of Life

مـا الوحدات الأساسـية لبناء بيـت في اعتقادك؟ سـتكون إجابتك « الطـوب » . تحتـاج إلى طـوب كثير لبنـاء بيت . وبالطريقة نفسـها فأنـت وأنا وغالبيـة الحيوانات والنباتات نتكـون من آلاف **الخلايا** . ولهـذا فـإن الخليـة هي وحدة بنـاء المخلوقـات الحيـة . ويتكون في الواقع الجسم البشري من بلايين الخلايا .

2-5 ممَّ تتكـون الخليـة ؟ What Makes Up a Cell?

الخلايا حية، وتؤدي كل شـيء يحتاجـه المخلوق الحي ليبقى حيًّا . وللخلايا أجزاء مختلفة لأداء جميع هذه الوظائف .

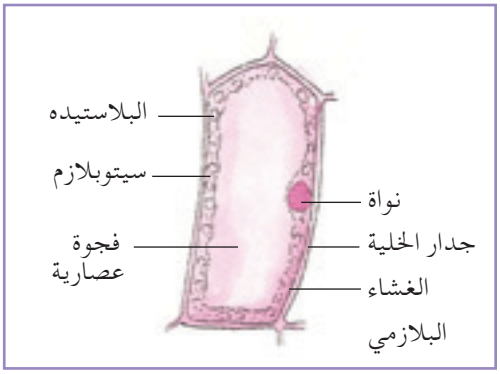
سـوف تُعِدّ شـرائح لبشـرة قشـر البصل، وخلايا وجنة الإنسان في دروسك العملية .

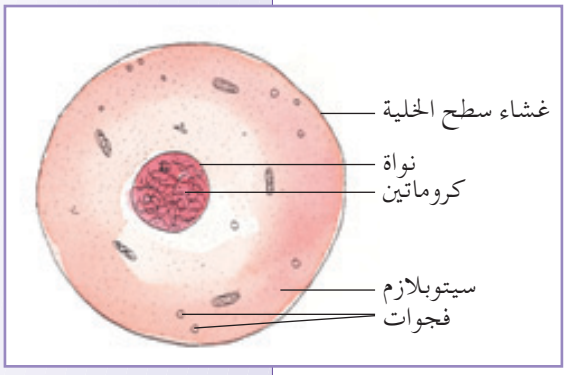


أ) بشرة قشر البصل ب) خلايا وجنة الإنسان

شكل 5-1 منظر بشرة قشر البصل، وخلايا وجنة الإنسان

هـل يمكنك تحديـد الفروق في معالمهـا القابلة للمشـاهدة؟ تكون معظـم الخلايـا مكيفـة في حجمهـا، وشـكلها، وبنيتهـا الداخلية خصيصًـا لأداء وظيفـة معينـة . لهـذا نقـول جازمين أنـه رغم عدم وجـود خليـة نبـات أو حيوان نموذجيـة، إلا أنه توجـد معالم معينة مشتركة في معظم الخلايا .





أ) خلية نباتية نموذجية ب) خلية حيوانية نموذجية

شكل 5-2 بنية الخلية لأداء عمليات الحياة

هل تعلم ؟

أن أول من استخدم مصطلح الخلية كان عالم النبات الإنجليزي « روبرت هوك » . رصد شـرائحَ رفيعة مـن الفلين من قلف شجرة بواسطة مجهر (ميكروسكوب) مكبر صممه بنفسـه . لاحظ أن شريحة الفلـين تتكـون مـن صناديـق صغيـرة محتشـدة جدًّا وذات جدران سميكة . وأطلـق اسـم « الخلايـا » علـى هـذه الصناديـق الصغيرة لأنها ذكرته بخلايا قرص العسل .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تتكون الخلية من كتلة مادة حية تسمى **بروتوبلازم** (جِبْلة) . وهي مادة شبه هلامية معقدة تؤدى فيها أنشطة كيميائية لانهاية لها . فهي مخلوط من مركبات كثيرة مرتبة بطريقة منظمة . ويتكون حوالي 70 إلى 90٪ من البروتوبلازم من ماء، بينما يتكون الباقي من بروتينات، وكربوهيدرات، ودهون، وأملاح، ومركبات عضوية متعددة .

يتكون بروتوبلازم الخلية من ثلاثة أجزاء تسمى : **النواة، والسيتوبلازم، وغشاء سطح الخلية**، أو الغشاء البلازمي .

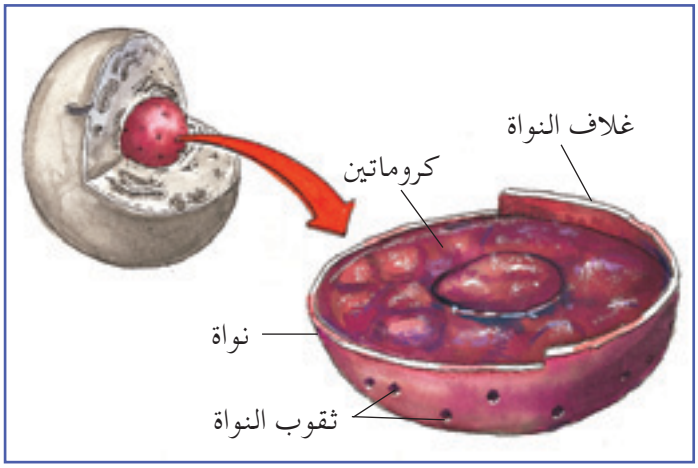
النواة

تتكون **النواة** من كتلة كروية صغيرة من البروتوبلازم الأكثر كثافة، **بلازما النواة**، يحيط بها غشاء رقيق جدًّا يسمى **غشاء النواة** (أو غلاف النواة) . ويوجد في النواة ما يلي :

(1) شبكة من تراكيب طويلة تشبه الخيط تسمى **كروماتين (أو كروموسوم)** . وتحتوي خيوط الكروماتين على مواد الوراثة بمعنى المواد الموروثة من الوالدين . تتحكم هذه المواد في أنشطة الخلية . لقد أوضحت الدراسات أن كل كروماتين يتكون من بروتينات ومركب يسمى **حمض نووي ريبي منقوص الأكسجين** أو **الدنا DNA** .

(2) **غلاف النواة** الذي يفصل النواة عن السيتوبلازم المحيط بها . وللغلاف ثقوب تسمح بانتقال مواد معينة من وإلى النواة .

النواة مسئولة عن تكاثر الخلية . وهي ضرورية لاستمرار حياة الخلية ولإصلاح الأجزاء التالفة . وتكون حياة الخلية قصيرة من دون نواة، وتكون غير قادرة على التكاثر مثل كريات الدم الحمراء للثدييات . يحيط السيتوبلازم بالنواة وتتحكم النواة في الأنشطة داخل السيتوبلازم .

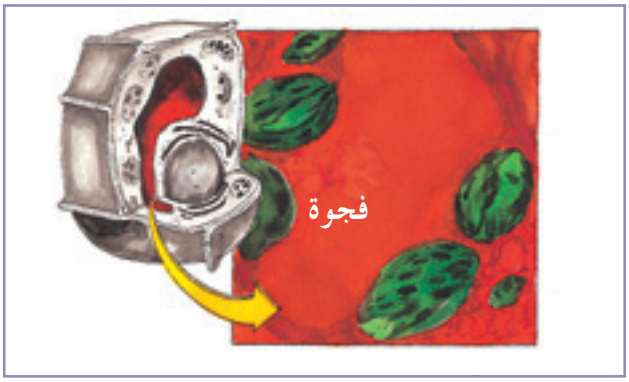


شكل 5-3 النواة، مركز التحكم في الخلية

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

السيتوبلازم

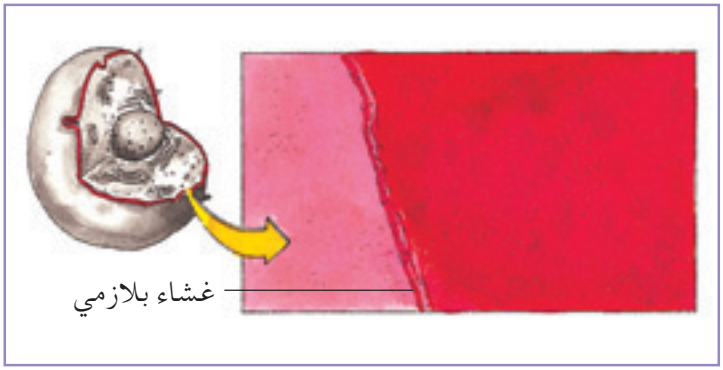
السيتوبلازم هو الجزء من البروتوبلازم الذي يحيط بالنواة. توجد في السيتوبلازم بالإضافة للماء والمواد الكيميائية المذابة فيه، أجزاء أخرى في الخلية تؤدي وظائفَ خاصة. يحتوي السيتوبلازم على مساحات مملوءة بسائل ومحاطة بالأغشية. وتسمى هذه المساحات **فجوات**. وقد تحتوي الخلايا الحيوانية على فجوات صغيرة كثيرة تخزن الماء والمواد الغذائية. وتحتوي الخلية النباتية عادة على فجوة مركزية كبيرة واحدة.



شكل 5-4 فجوة، مساحة مملوءة بسائل محاطة بغشاء

غشاء سطح الخلية

يحاط سيتوبلازم الخلية **بغشاء سطح الخلية**. يعمل هذا كحد فاصل بين الخلية وبيئتها الخارجية. ويعرف أيضًا هذا الغشاء بالغشاء البلازمي، وهو غشاء ذو نفاذية جزئية حيث يسمح فقط بمرور مواد معينة خلاله.



شكل 5-5 الغشاء البلازمي، ذو نفاذية جزئية

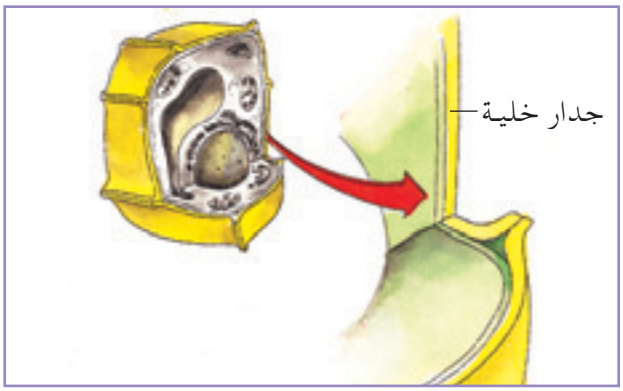
ومن ثم يتحكم غشاء سطح الخلية في المواد التي تخرج من وتدخل إلى الخلية. قد توجد أيضًا أغشية مماثلة تحيط بمساحات أو فجوات كبيرة داخل الخلية.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

3-5 كيف تختلف الخلايا النباتية عن الخلايا الحيوانية؟

How do Plant Cells Differ from Animal Cells?

هل لاحظت أن الخلية النباتية في شكل 5-2 لها حد أسمك من الخلية الحيوانية؟ إذا كُبِّرت الخلايا تكبيرًا إضافيًّا سترى أن معظم الخلايا النباتية لها جدار خلية خارج غشاء الخلية. يتكون **جدار الخلية** من مادة تسمى سليولوز. ويكون جدار الخلية السليولوزي نفاذيًّا تمامًا ويمكن لجزيئات كبيرة كثيرة أن تمر خلاله. لا يكون للخلايا الحيوانية جدار خلية.



شكل 5-6 جدار خلية، بنية ثابتة تحمي الخلية

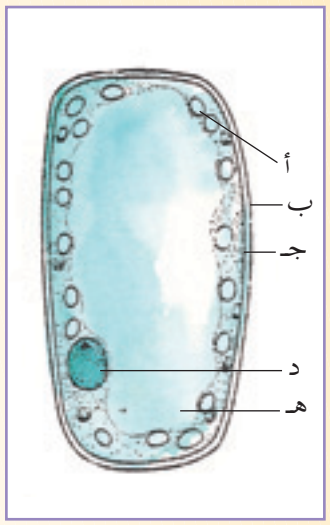
وللخلية النباتية النموذجية، مثل خلية الورقة، بنى خاصة تسمى **جبيلات يخضور** (بلاستيدات خضراء). تحتوي هذه الجبيلات (البلاستيدات) على صبغ أخضر يسمى كلوروفيل (يخضور) الضروري للبناء الضوئي.

يبين الرسم خلية من ورقة نبات أخضر.

(1) اذكر اسم الأجزاء أ، ب، جـ، د، هـ.

(2) اذكر اسم جزء الخلية الذي:

- يحتوي على الدنا **DNA** الذي يتحكم في أنشطة الخلية.
- يقوم بالبناء الضوئي.
- يحمي الخلية من التلف.



1- ما الوظائف التي تعتقد أن جدار الخلية يؤديها في الخلايا النباتية؟

2- لماذا تعتقد أن الخلايا الحيوانية لا تحتاج جُدر خلوية؟

3- هل تستطيع التفكير في أي مميزات أو عيوب لوجود جدار خلية؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

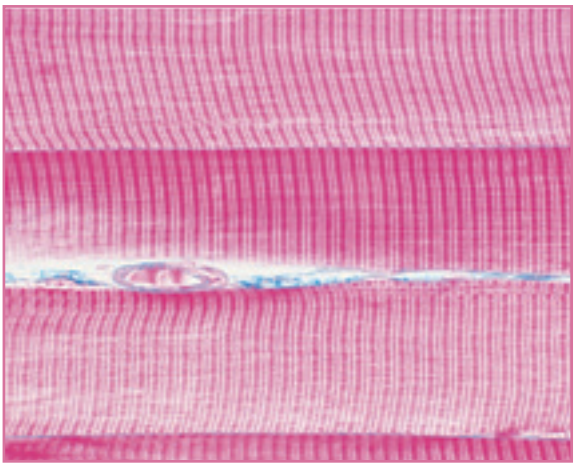
5-4 الأنسجة، والأعضاء، والأجهزة، والمخلوقات العضوية

Tissues, Organs, Systems and, Organisms

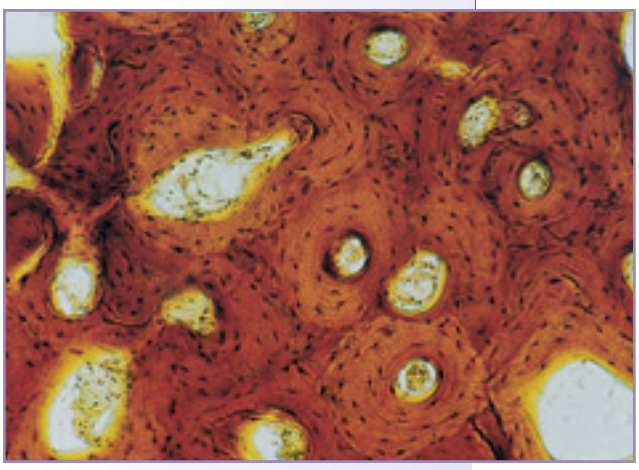
تختلف الخلايا كثيرًا في الحجم والشكل. فيتكون الجسم الكامل لبعض المخلوقات العضوية من خلية واحدة. تلك هي المخلوقات الحية **وحيدة الخلية**. تتكون معظم المخلوقات الحية التي تصادفها، بما فيها الإنسان، من خلايا كثيرة، فهي **عديدة الخلايا**. تؤدي الأنواع المختلفة من الخلايا، في هذه المخلوقات الحية، وظائفَ مختلفة. وتسمى مجموعة الخلايا المتشابهة التي تؤدي وظيفة خاصة **نسيجًا**، مثل النسيج الطلائي (الظهاري) أو الطلائية (الظِّهارة). وهذا النسيج عبارة عن خلايا تغطي السطحين الداخلي والخارجي للعضو.

شكل 5-7 أوعية دموية تبين الطبقات الطلائية الداخلية والخارجية

أمثلة أخرى للأنسجة البسيطة هي؛ النسيج العضلي، والنسيج الهيكلي ...إلخ.



أ) يؤدي انقباض النسيج العضلي إلى حركة الجسم

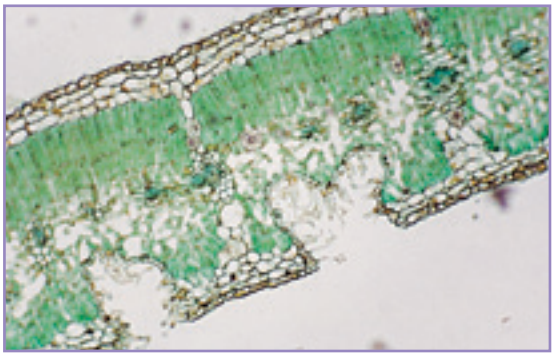


ب) يوفر النسيج الهيكلي دعمًا للجسم

شكل 5-8 أمثلة لأنسجة بسيطة في جسم حيوان

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

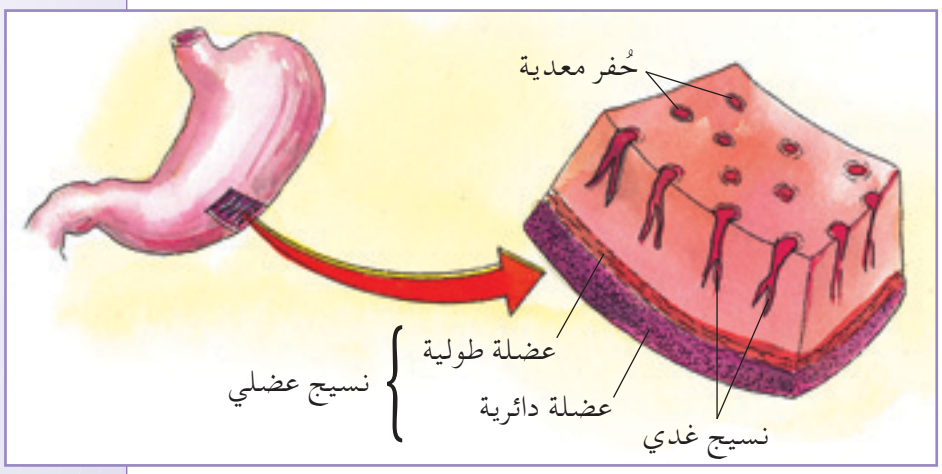
يكـون لدى الأجزاء الخضراء للنبات نسـيج للبناء الضوئي . تحتوي خلايا هذا النسـيج على جبيلات يخضور (بلاسـتيدات خضراء) وتُصَنِّع سكرًا أثناء البناء الضوئي .



شـكل 5-9 قطـاع في ورقـة . لاحظ الخلايـا التي تحتوي جبيـلات يخضور (بلاستيدات خضراء) بغزارة . تقوم هذه الخلايا بعملية البناء الضوئي

قـد يكـون لبعـض الأنسـجة أكثر من نـوع واحد مـن الخلايا . ففي النباتـات على سـبيل المثال يتكون النسـيج المسـئول عـن نقل الماء والأملاح المعدنية من أنواع كثيرة من الخلايا . يسـمى هذا النسـيج **نسـيج الخشـب** ويعرف أحيانًا بالخشب (سـتتعلم المزيد عن هذا النسـيج أثناء دراسـة النقـل في النبـات بالصف الثامـن من مرحلة التعليم الأساسي) .

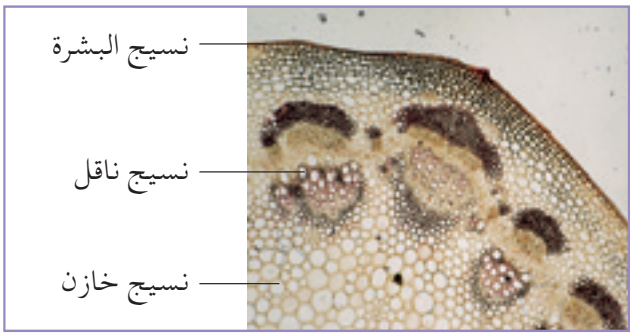
قد تتجمع أنسجة مختلفة لتكوين عضو مثل معدتك، أو كبدك، أو ورقة نبات . **فالعضو** هو مجموعة أنسجة (اثنين أو أكثر) تعمل معًا لأداء وظيفة معينة . تتكون على سبيل المثال المعدة من أنسجة غدية تفرِزْ عصارات هاضمة لهضم الطعام، ومن نسـيج عضلي يتسـبب في انقباض واسـترخاء المعدة وخلط المعدة للطعام جيدًا بالعصارات الهاضمة، ومن نسيج ضام يساعد على ربط الأنسجة الأخرى .



شكل 5-10 قطاع مستعرض في المعدة يبين أنواعًا مختلفة من النسيج

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

تعتبر الأوراق، والسيقان، والجذور أعضاء النبات. فقد يتكون على سبيل المثال الساق من نسيج البشرة، ونسيج خازن، ونسيج داعم، ونسيج ناقل. فتوفر السيقان دعمًا وتنقل المواد. وتعمل الأوراق كأعضاء رئيسة للبناء الضوئي، بينما تعمل الجذور على تثبيت النباتات في التربة وامتصاص الماء والمعادن.



شكل 5-11 لاحظ الطبقات المختلفة في القطاع المستعرض من الجذع

أما في المخلوقات العضوية المعقدة فإن التنسيق بين الأعضاء يجعل وظائف الحياة كفوءة. وتكوِّن الأعضاء العديدة التي تعمل معًا لأداء وظيفة خاصة **جهازًا عضويًّا**. ويعتبر الجهاز الدوري للدم (الجهاز الدوري) الذي يعمل على نقل المواد من جزء في الجسم لجزء آخر مثالاً لهذه الأجهزة.

تُكوِّن الأجهزة العضوية التي تعمل معًا **الجسم** الكامل للمخلوق العضوي. يتكون جسم الإنسان من عدة أجهزة عضوية مثل الجهاز الهضمي، والجهاز العصبي، والجهاز الهيكلي.

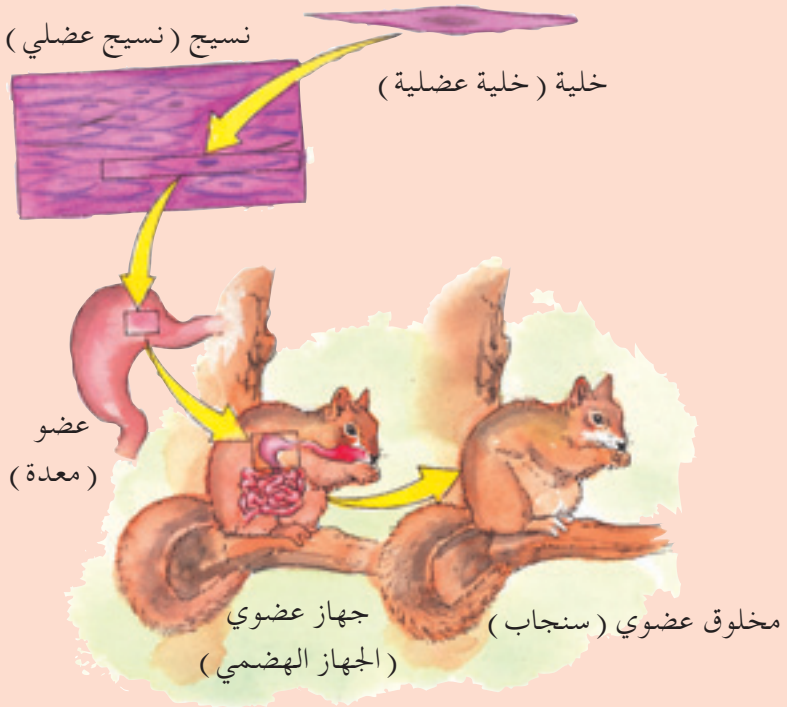
5-5 تقسيم العمل Division of Labour

لا يمكن لفرد واحد في أي مؤسسة تأدية جميع الوظائف بمفرده. فيتدرب أفراد عديدون على أداء أدوار مختلفة في المؤسسة. ويسمى ذلك **تقسيم العمل**. يرعى على سبيل المثال الموظف الإداري العمل الإداري الروتيني، بينما يكون المهندس مسئولاً عن الأداء السلس للميكنة في الجهاز. وقد يكون المدير ذا كفاءة في تفويض المهام والإدارة العامة للمؤسسة، ولكنه قد لا يكون بالكفاءة نفسها في الأعمال اليدوية. وبالمثل قد لا يكون المدير قادرًا على استخدام لوحة مفاتيح الحاسوب بفاعلية الموظف الإداري.

ولهذا، فإن تقسيم العمل يزيد من كفاءة الجهاز. فيمكن تأدية العمل بسرعة أكبر، ويقل فاقد الجهد، والوقت، والمواد.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

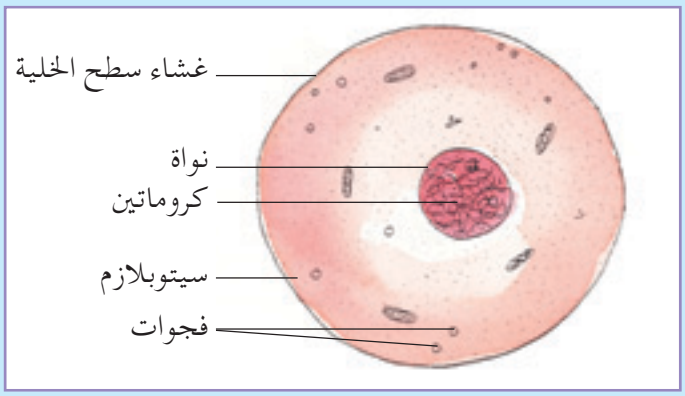
وتكـون بالمثـل أنـواع مختلفـة مـن الخلايا مناسـبة لتأديـة وظائف مختلفـة فـي المخلوقـات الحيـة . ويكـون للخلايـا معالـم خاصـة لتمكينهـا من أداء الوظائف المختلفة بفاعلية . فيكون على سـبيل المثـال لـدى خلايـا البناء الضوئـي العديد من جبيـلات اليخضور (البلاسـتيدات الخضراء) . تلعب هذه الجبيلات (البلاسـتيدات) دورًا حيويًّـا فـي تصنيـع السـكريات أثناء البنـاء الضوئي . ويكون لـدى الطبقـة السـطحية للجـذور شـعيرات طويلـة لزيادة مسـاحة السطح لامتصاص الماء والأملاح المعدنية من التربة . يصور الشكل التالي مستويات التنظيم المختلفة في جسم سنجاب :



شكل 5-12 المخلوق الحي متعدد الخلايا له جسم منظم بشكل دقيق

ملخـــــص

- الخلية هي وحدة حياة مكونة من كتلة مادة حية تسمى البروتوبلازم .
- يتكون البروتوبلازم من النواة، والسيتوبلازم، وغشاء سطح الخلية .



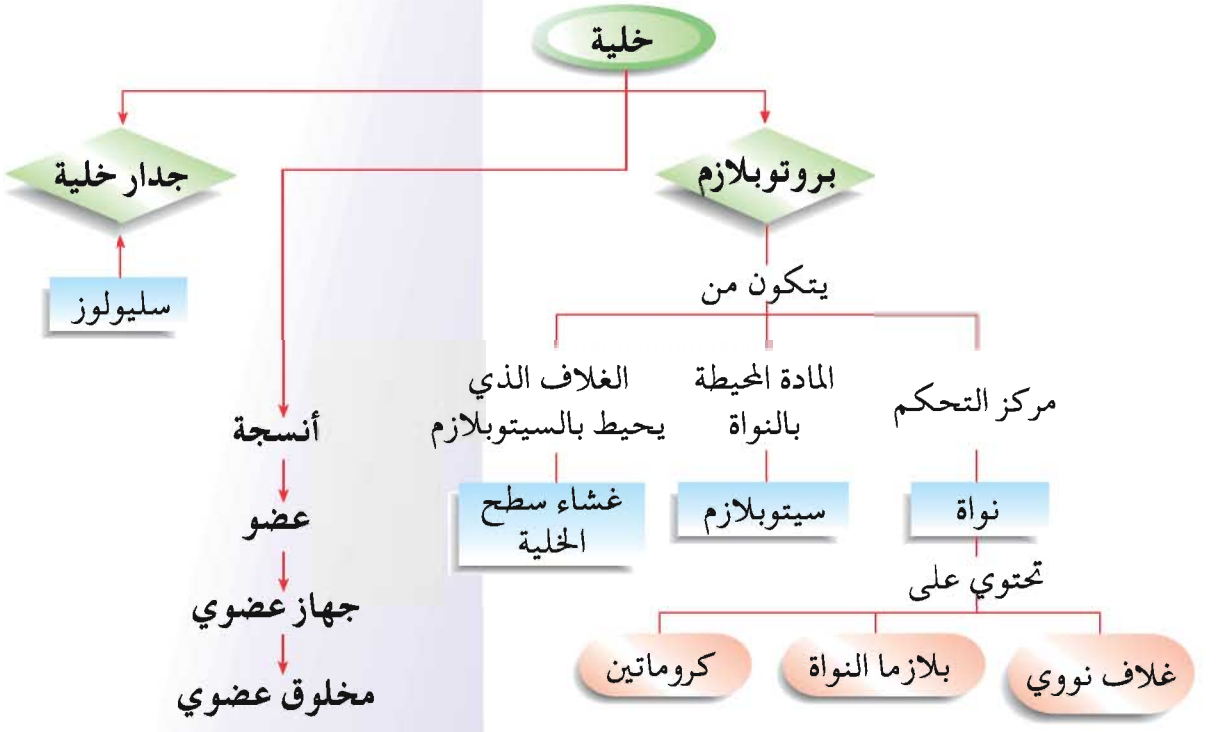
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

- تختلف الخلايا النباتية عن الخلايا الحيوانية في المعالم التالية:

خلية نباتية	خلية حيوانية
تحتوي على فجوة عصارية مركزية كبيرة واحدة، أو عدد قليل من الفجوات	وجود فجوات صغيرة عديدة
يحيط بها جدار الخلية المصنوع من السليولوز	غياب جدار الخلية
تحتوي على جبيلات اليخضور (بلاستيدات خضراء) التي تحتوي على كلوروفيل (يخضور). الكلوروفيل هو صبغ أخضر ضروري لإتمام البناء الضوئي في النبات	لا تحتوي على جبيلات اليخضور (بلاستيدات خضراء)، والكلوروفيل (اليخضور)

- يتكون النسيج من مجموعة خلايا متشابهة تؤدي وظيفة خاصة مثل النسيج العضلي، والنسيج العصبي ....إلخ.
- يتكون العضو من أنسجة عديدة تعمل معًا لأداء وظيفة معينة، فتتكون على سبيل المثال المعدة من نسيج عضلي، ونسيج غدي، ...إلخ.
- يتكون الجهاز العضوي من أعضاء عديدة تعمل معًا لأداء وظيفة خاصة مثل الجهاز الهضمي.
- يتكون الجسم الكامل للمخلوق العضوي (المخلوق الحي) من أجهزة متعددة تعمل معًا.
- يُحسِّن تقسيم العمل من كفاءة الجهاز.

خريطة مفاهيم



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

أسئلة للمراجعة

1– اذكر اسم التركيب في النبات الذي :

(ا) يتحكم في المواد الداخلة إلى والخارجة من الخلية .

(ب) يحتوي مواد وراثية .

(جـ) يعتبر مساحة مملوءة بسائل .

2– أي من التراكيب التالية موجود في كل من الخلايا النباتية والحيوانية؟

(ا) الجدار السليولوزي للخلية .

(ب) غشاء سطح الخلية .

(جـ) جبيلات اليخضور (بلاستيدات خضراء) .

(د) فجوة كبيرة .

3– اذكر ما إذا كان كل مما يلي مخلوق عضوي، أو عضو، أو نسيج :

(ا) المعدة

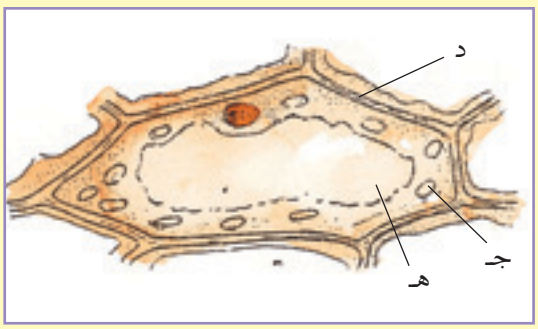
(ب) بشرة ورق البصل

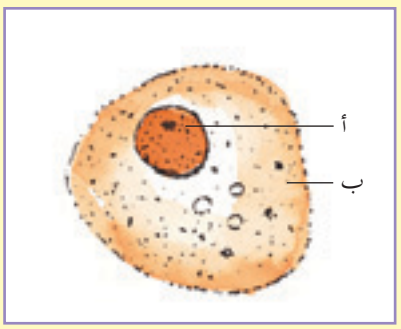
(جـ) الورقة

(د) البعوضة

(هـ) الكبد

4–





أي من التراكيب المعنونة أ، ب، جـ، د أو هـ في الرسم السابق :

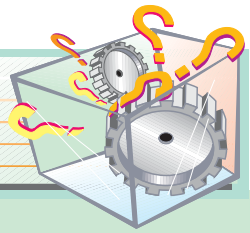
أ) تحتوي على كمية كبيرة من **DNA** .

ب) هو الجزء الذي يتكون فيه النشا .

جـ) هو الجزء الذي يوجد فيه السليولوز؟

5– كيف يختلف جدار الخلية في خلايا النبات عن غشاء الخلية؟

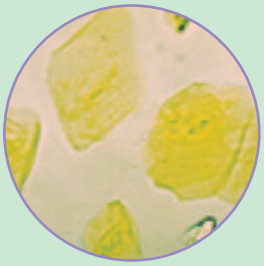
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

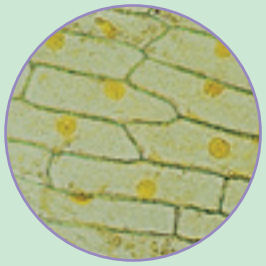


ركن التفكير

1– لقد لاحظت بواسطة المجهر نموذجي نسيج وشاهدت مايلي :

تحديد مقارنة





المشكلة : كيف يمكنك أن تَعرف أيهما نسيج نباتي، وأيهما نسيج حيواني ؟

كيف يتشابهان ؟

↓

كيف يختلفان ؟

	من حيث	
	من حيث	
	من حيث	

2– (ا) افترض أن غشاء الخلية نفاذي تمامًا لجميع المواد . ماذا سيحدث للخلية في النهاية ؟

(ب) ما الوظائف التي يؤديها غشاء سطح الخلية في اعتقادك بكونه لديه الخاصية السابقة ؟

استنتاج استدلال

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الفصل السادس
البناء الضوئي
Photosynthesis

يوفر الغلاف الجوي للكرة الأرضية بعض المقومات الضرورية للحياة: أكسجين، وثاني أكسيد كربون، ونيتروجين، وبخار ماء. لقد احتوى الغلاف الجوي الأصلي للكرة الأرضية على أكسجين قليل جدًّا. ويتكون اليوم من حوالي 21% أكسجين. فمن أين يأتي كل هذا الأكسجين؟

أهداف التعلم

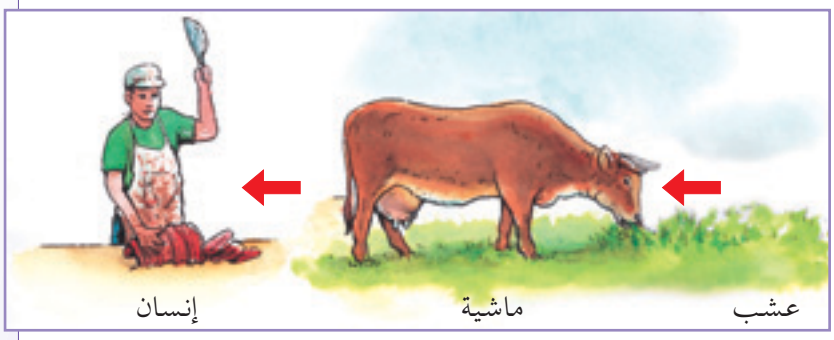
ستتعلم في هذا الفصل أن:

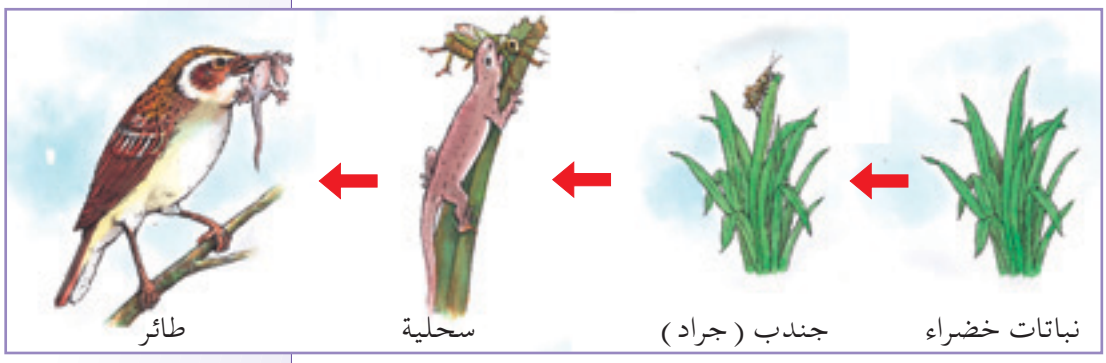
- ✓ تفسر كون النباتات هي المصدر الأولي المهم للغذاء.
- ✓ تُعرِّف البناء الضوئي.
- ✓ تصف عملية البناء الضوئي، بما في ذلك تبادل الغازات في النباتات.
- ✓ تستخدم البحث التجريبي لاستقصاء الشروط الضرورية للبناء الضوئي.
- ✓ تقارن شروط النمو السليم لنباتات الزينة ولإنتاج المحاصيل على نطاق واسع.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

6-1 المصدر الأولي للغذاء The Primary Food Source

انظر عن كثب إلى السلاسل الغذائية التالية. ما المشترك بينها؟





شكل 6-1 يأكل ويؤكل

هل سبق وتساءلت لماذا تبدأ دائمًا السلسلة الغذائية بالنباتات؟ فيكون على سبيل المثال مصدر اللحم الذي تناولته في وجبة الغذاء بقرة تغذت على نباتات، أو طائر تغذى على سحالي. وقد تأكل السحالي حشرات مثل الجندب (الجراد) الذي يتغذى بدوره على مادة نباتية. الإجابة بسيطة: النباتات **منتجة**، والحيوانات **مستهلكة**. وستتعلم المزيد في دروس تالية عن المخلوقات المنتجة، والمخلوقات المستهلكة.

6-2 مصدر المواد الخام والطاقة

Source of Raw Materials and Energy

تحتاج أيضًا النباتات مثل أي مخلوق حي، لطاقة ولمواد خام حتى تبقى على قيد الحياة. من أين تحصل النباتات عليها؟

مما لا شك فيه أن بعضًا من المادة في جسم النبات قد جاء من التربة. فيحصل النبات على الماء والأملاح المعدنية من التربة. وهذه المواد ليست غنية بالطاقة مثل المركبات الغنية بها كالكربوهيدرات الموجودة في جسم النبات. ويمكن لهذا القول بأن المركبات الغنية بالطاقة لا تأتي من التربة.

أوضحت التجارب إمكانية نمو النباتات جيدًا عند وضع جذورها في محلول أملاح معدنية لا يحتوي على كربون. ومع هذا، يكون

شكل 6-2 فضول صبي

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الـوزن الـذي يكتسـبه النبـات النامي أكثر بكثير مـن الوزن الذي يفقـده محلول الأمـلاح المعدنية. لذا فإن مصـدر الطاقة والكربون الموجـودان في مـادة النبات (مثـل : الكربوهيدرات) ليـس التربة.
نعـرف أن الهـواء يحتوي على ثاني أكسـيد الكربـون، فهل يكون مصدر الكربون هو الهواء الجوي، والذي يحيط دائمًا بالنباتات؟ أم أنه ضوء الشمس الذي تتعرض له النباتات الخضراء بالنهار؟
لقد تعلمت في العلوم أننا كثيرًا ما نبدأ حل أية مشـكلة بافتراض فرضٍ يمكن بعد ذلك اختباره بالتجارب. فإن لم تتسق الحقائق مع الفرضٍ يكون علينا افتراض فرض آخر واختباره مرة أخرى.
سـنفترض فرضـين لمعرفـة المزيـد عن مصـادر الكربـون والطاقة التي يحتاجها النبات لتصنيع المواد الكربوهيدراتية :
الفرض الأول : يعتبـر ضوء الشـمس (طاقة ضوئيـة) مصدر الطاقة للنبات.
الفرض الثاني : يحتوي الهواء على ثاني أكسـيد الكربون والذي هو مصدر الكربون للنبات.
يجب الآن إعداد تجارب لاختبار صحة الفرضين. إنك تعرف أن النشا مركـب تخزيني مهم لكل من الطاقة والكربون في النباتات. وعلينا اكتشاف ما إذا كان ثاني أكسيد الكربون والضوء ضروريين لتكوينه. لهذا نحتاج تعلُّم كيفية اختبار وجود النشا في ورقة نبات.

اختبار وجود النشا في ورقة نبات

توجد تفاصيل اختبار النشا في كراسة النشاط العملي. يكفي هنا القـول بأنـه إذا احتوت ورقة النبات على نشـا، سـتتحول إلى اللون الأزرق – الأسـود عنـد اختبارهـا بمحلـول اليـود. أمـا إذا كانت لا تحتوي على نشا فسيتغير لون ورقة النبات إلى اللون البني الفاتح.

(ا) تتحول ورقة النبات إلى اللون الأزرق – الأسود إذا كان بها نشا.
(ب) تتحول ورقة النبات إلى اللون البني الفاتح إن لم يكن بها نشا.

شكل 6-3 نتائج اختبار وجود نشا باستخدام محلول يود

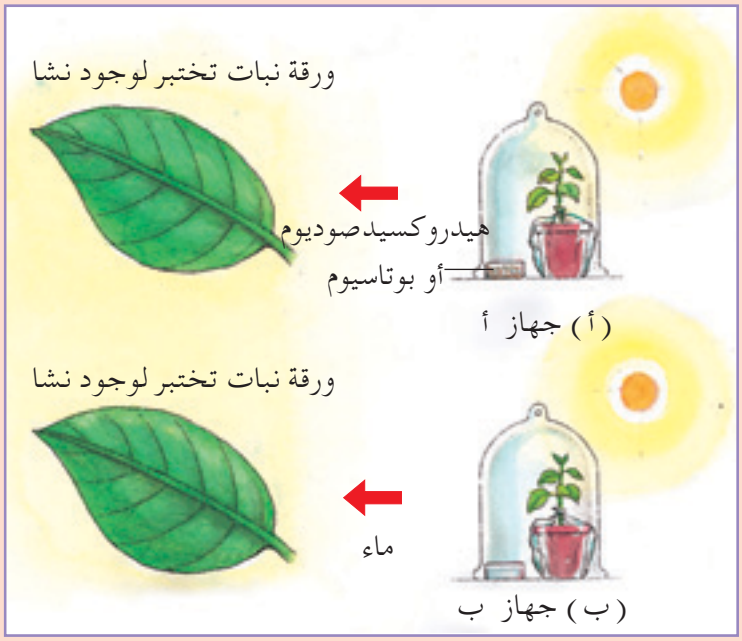
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

هل يعتبر ضوء الشمس (طاقة ضوئية) ضروريًا لتكوين النشا؟

أحد أساليب اختبار ذلك الفرض تكون بزراعة نبات في أصيص في غياب الضوء ثم مقارنته بنباتٍ زُرع تحت شروط طبيعية في ضوء الشمس. لقد نوقشت تفاصيل التجربة بكراسة نشاطك العملي. ستدرك عند إجراء التجربة في درسك العملي أن ضوء الشمس (طاقة ضوئية) ضروري لتكوين النشا.

هل يعتبر ثاني أكسيد الكربون في الهواء ضروريًا لتكوين النشا؟

ازرع نباتًا في أصيص داخل ناقوس زجاجي في غياب ثاني أكسيد الكربون. ويمكنك فعل ذلك باستخدام سائل (مثل: محلول هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم) يمتص ثاني أكسيد الكربون من الهواء داخل الناقوس. قارن ذلك بنبات زرع في هواء طبيعي يحتوي على ثاني أكسيد الكربون. ارجع إلى كراسة نشاطك العملي للتفاصيل العملية.



شكل 6-5 أي النباتين سيكون لديه أوراق تتحول إلى اللون الأزرق – الأسود عند إضافة محلول يود إليها؟

ستكتشف من هذه التجربة أن النشا يتكون فقط في النباتات عند مدها بثاني أكسيد الكربون.

كلا الفرضين يطابقان الحقائق حتى الآن. فهل يوجد أي شيء آخر ضروريًا لتكوين النشا؟ هل لاحظت أن الأوراق النباتية التي استخدمناها خضراء؟

شكل 6-4 تبين التجربة أن ضوء الشمس (طاقة ضوئية) ضروري للبناء الضوئي

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

هل يلعب الكلوروفيل (اليخضور) دورًا مهمًّا في تكوين النشا؟

يتطلب استقصاء ما إذا كان الكلوروفيل يلعب دورًا مهمًّا في تكوين النشا استخدام نباتات ذات أوراق مُبرقشة. يكون لون بعض أجزاء الورقة في تلك النباتات أخضر (به كلوروفيل) ويكون البعض الآخر عديم اللون من دون كلوروفيل.

- ازرع نباتًا تحت شروط عادية في ضوء الشمس.
- انزع ورقة مُبرقشة.
- ارسم شكلاً للورقة يبين توزيع الكلوروفيل.
- اختبر الورقة لوجود نشا (انظر التفاصيل العملية لاختبار النشا بكراسة نشاطك العملي).

ستجد من الاستقصاء أن النشا تكون فقط في تلك الأجزاء من الورقة التي تحتوي على كلوروفيل.

(أ) ورقة نباتية مبرقشة (ب) بعد اختبار النشا

شكل 6-6 لبيان أن الكلوروفيل ضروري للبناء الضوئي

6-3 تحويل المواد الخام إلى سكر – بناء ضوئي

Changing Raw Materials into Sugar - Photosynthesis

أوضحت استقصاءاتنا أن وجود كل من ضوء الشمس، وثاني أكسيد الكربون، والكلوروفيل ضروري لتكوين النشا. يسمي العلماء العملية كلها **بناءً ضوئيًّا**. ولقد اكتشفوا أن شروطًا أخرى مثل درجة الحرارة المناسبة ووجود الماء تعتبر ضرورية للبناء الضوئي. ينبعث أكسجين من النباتات الخضراء أثناء هذه العملية.

يمكن تلخيص عملية البناء الضوئي كلها في المعادلة العامة:

$$\text{ثاني أكسيد كربون} + \text{ماء} \xrightarrow[\text{طاقة ضوئية}]{\text{كلوروفيل}} \text{جلوكوز} + \text{أكسجين}$$

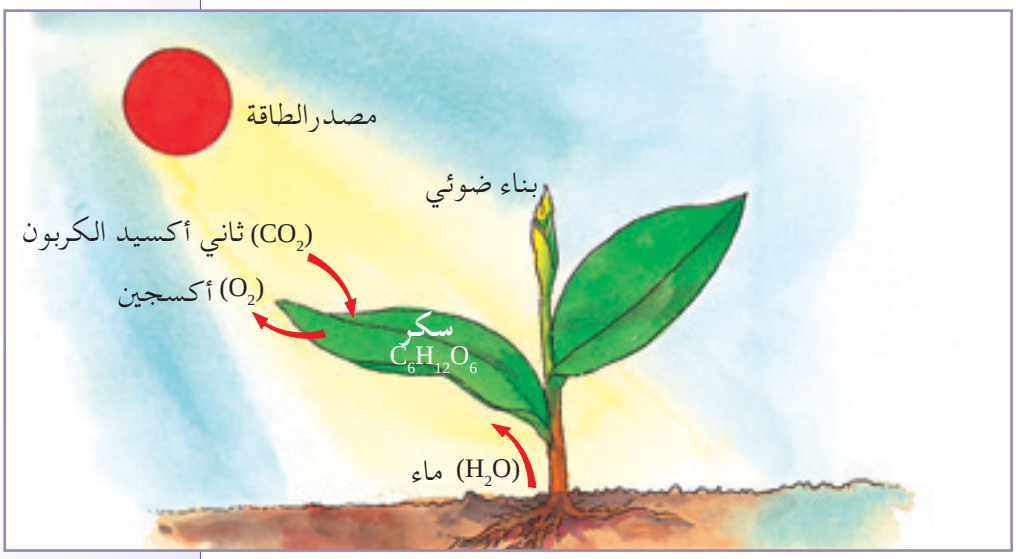
لاحظ من المعادلة أن الجلوكوز يتكون أثناء البناء الضوئي. فلماذا إذن نختبر وجود النشا بدلاً من الجلوكوز؟ الكشف عن وجود النشا أسهل من معرفة الكمية الزائدة المتكونة من الجلوكوز. ولذلك على

هل تعلم؟

لدى بعض النباتات أصباغ تعطيها لونًا آخر غير اللون الأخضر مثل نبات القطيفة (coleus) الذي يتميز بأوراقه المبرقشة. يختبئ الكلوروفيل في هذه النباتات أسفل تلك الأصباغ ليساعد في البناء الضوئي.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

سبيل التسهيل، إذا وجدنا تَكَوُّن النشا في ورقة النبات، يمكننا استنتاج تَكَوُّن جلوكوز زائد أيضًا. ويمكن للجلوكوز الزائد أن يتكون في الورقة النباتية فقط في حالة حدوث بناء ضوئي.
يمكننا الآن تلخيص البناء الضوئي بأنه العملية التي تَصنع بها النباتات الخضراء (في وجود كلوروفيل وطاقة ضوئية) كربوهيدرات (جلوكوز) من ثاني أكسيد الكربون والماء. وينبعث أثناء العملية أكسجين.



شكل 6-7 تحويل المواد الخام إلى جلوكوز

شروط ضرورية للبناء الضوئي

يمكننا تلخيص الشروط الضرورية للبناء الضوئي من الاستقصاءات والمعادلة التي نوقشت سابقًا:

- **ضوء شمس (طاقة ضوئية)**

تتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مخزنة في جزيئات السكر.

- **ثاني أكسيد كربون وماء**

هذه هي المواد الخام الضرورية لتكوين الكربوهيدرات (جلوكوز).

- **كلوروفيل**

يمتص هذا الصبغ الأخضر طاقة ضوئية ويحولها إلى طاقة كيميائية مطلوبة لتصنيع الجلوكوز.

- **درجة حرارة مناسبة**

يعتمد البناء الضوئي على تفاعلات الأنزيمات في جبيلات اليخضور (البلاستيدات الخضراء). تكون تفاعلات الأنزيمات أسرع ما تكون عند درجة الحرارة المناسبة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

اختبر معلوماتك

يبين الرسم تجربة تمت لاستقصاء البناء الضوئي .

1– املأ الجدول التالي لتبين ألوان المناطق ا، ب، جـ بعد اختبار ورقة النبات للكشف عن وجود نشا بمحلول يود . فسر إجابتك الخاصة بكل منطقة :

المنطقة	اللون مع اليود	السبب
ا		
ب		
جـ		

2– أي منطقة من الورقة النباتية (أ)، أو (ب)، أو (جـ) لعبت دور ضابطة؟ علل إجابتك .

4-6 أهمية البناء الضوئي Importance of Photosynthesis

- إن أحد الأدوار المهمة التي يقوم بها البناء الضوئي هو إنتاج الطعام . تتكون الكربوهيدرات أثناء البناء الضوئي . وتتكون من الكربوهيدرات في النبات مواد أخرى مثل الدهون والبروتينات . تصبح هذه المركبات طعامًا للحيوانات عندما تتغذى على النباتات . فبسبب هذه القدرة على تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مخزنة في المواد الكربوهيدراتية، نجد دائمًا النباتات في بداية السلسلة الغذائية . تنتقل هذه الطاقة إلى جميع المخلوقات الحية خلال سلاسل غذاء وشبكات غذاء .
- يساعد البناء الضوئي في إزالة ثاني أكسيد الكربون من الهواء ويُطلق الأكسجين الذي تحتاجه معظم المخلوقات الحية لتبقى حية . ويساعد البناء الضوئي بهذه الطريقة على تنقية الهواء باستعادة مستوى الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الهواء .

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

- نحصل من الأشجار على الفحم الذي يخزن طاقة كثيرة. فعندما نحرق فحمًا، نستخدم الطاقة المنبعثة بطرق متعددة مثلاً في الطهي، ولدفع الآلات لتأدية أعمال.

6-5 زراعة نباتات الزينة، وإنتاج محاصيل على نطاق واسع

Growing Ornamental Plants and Large Scale Production of Crops

تتطلب نباتات الزينة مثل زهور الأوركيد، والورد، ومحاصيل مثل قصب السكر، والقمح شروطًا مواتية للنمو السليم. تشمل هذه الشروط تلك المطلوبة للبناء الضوئي. فبالإضافة لضوء الشمس، والكلوروفيل، والماء، وثاني أكسيد الكربون، ودرجة الحرارة المناسبة تشمل الشروط المطلوبة للنمو السليم:

- **أسمدة** لتوفير مواد مغذية للنمو. وتشمل هذه المواد المغذية نيتروجين وماغنسيوم.
- **مساحات مناسبة** بين النباتات لمنع التكدس.
- **طبقة تحتية مناسبة** تنمو عليها النباتات. تستخدم غالبًا التربة كطبقة تحتية لنمو نباتات الزينة والمحاصيل. ولقد سمحت المستحدثات التقنية قريبة العهد للمزارعين بتطوير بدائل للتربة لزراعة النباتات التجارية. فلا تستخدم على سبيل المثال تربة في المزارع المائية والهوائية. يشيع استخدام القنوات والأنابيب في المزارع المائية لتثبيت النباتات. فتغمس جذور النباتات في محلول مغذ ينساب خلال الأنابيب.

شكل 6-8 نباتات تنمو في مزرعة مائية

يضمن انسياب المحلول خلال الأنابيب تشبع المحلول بالهواء، بمعنى احتواءه على أكسجين كافٍ لتنفس الجذر.

هل تعلم ؟

تُستخدم تقانة حديثة في البلاد ذات الأراضي الزراعية المحدودة. ينتج عن ذلك توفير كبير في المساحة مقارنة بالطرق التقليدية لإنتاج المحاصيل. وتطورت في السنوات الأخيرة الزراعة المائية للخضروات الورقية. وتم التوصل أيضًا إلى إنتاج الخس على نطاق واسع باستخدام الزراعة الهوائية.

تستخدم في اليابان الزراعة المائية لإنتاج قصب السكر على نطاق واسع.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ملخـــــــص

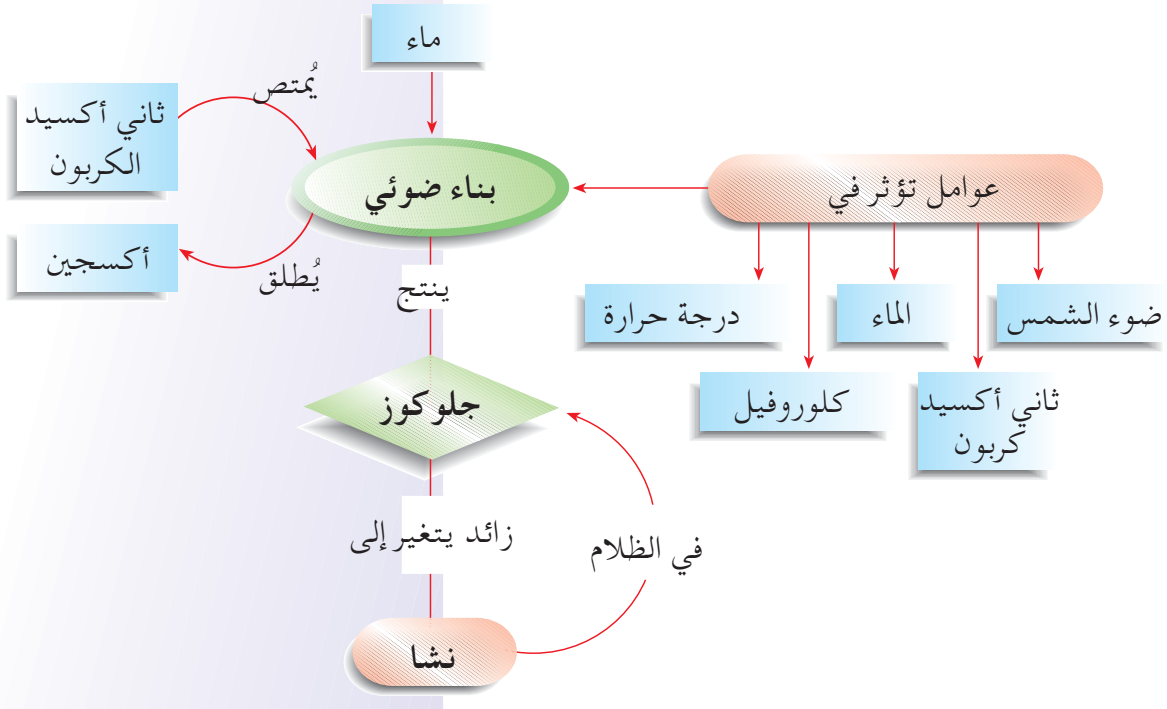
- تعتبر دائمًا النباتات الخضراء المصدر الأولي للطعام في أي سلسلة غذاء بسبب قدرتها على تصنيع الطعام من المواد الخام.
- البناء الضوئي هو العملية التي تستفيد بها النباتات الخضراء، بدعم من الكلوروفيل (اليخضور) والطاقة الضوئية، من ثاني أكسيد الكربون والماء في تصنيع المواد الكربوهيدراتية. ينبعث أكسجين في هذه العملية.

- الشروط الضرورية للبناء الضوئي هي: ثاني أكسيد الكربون، وماء، وكلوروفيل، وضوء شمس.
- يمكن تمثيل البناء الضوئي بالمعادلة التالية:

$$\text{ثاني أكسيد كربون} + \text{ماء} \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{\text{طاقة ضوئية}} \text{جلوكوز} + \text{أكسجين}$$

- الزراعة المائية هي تقنية زراعة النباتات في محاليل مغذية.
- الزراعة الهوائية هي تقنية زراعة النباتات في الهواء.
- تزرع نباتات الزينة في صُوَبٍ وتستخدم منظِّمات نمو للتحكم في نموها.

خريطة مفاهيم



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

أسئلة للمراجعة

1– أي من المعادلات التالية تمثل التغييرات الكيميائية التي تحدث كنتيجة للبناء الضوئي؟

(ا) جلوكوز + أكسجين ⟵ ثاني أكسيد كربون + ماء

(ب) جلوكوز + ثاني أكسيد كربون ⟵ أكسجين + ماء

(جـ) ثاني أكسيد كربون + ماء ⟵ جلوكوز + أكسجين

(د) ثاني أكسيد كربون + أكسجين ⟵ جلوكوز + ماء

2– عند اختبار ورقة النبات للكشف عن وجود نشا، لماذا يعتبر وضع الورقة في كحول دافيء ضروريًّا؟

(ا) لإزالة اللون من الورقة النباتية

(ب) لإذابة النشا

(جـ) لوقف التفاعلات الكيميائية

(د) لقتل الورقة النباتية

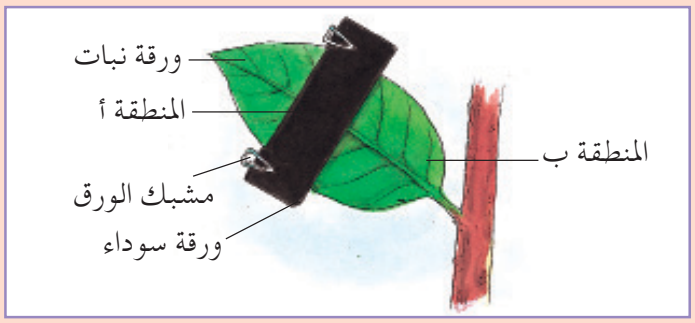
3– ما الفرق الجوهري بين الزراعة المائية والزراعة الهوائية؟

4– (ا) اذكر الشروط الضرورية للبناء الضوئي.

(ب) اذكر اسم أول سكر يتكون في هذه العملية.

5– ما الدور الذي يلعبه الكلوروفيل في البناء الضوئي؟

استعن بالشكل الذي يوضح ورقة النبات المعرضة لضوء الشمس للإجابة عن الأسئلة من (6) إلى (9):



6– أي منطقة في ورقة النبات هي الضابطة في التجربة: (أ) أم (ب)؟

7– في أي عدد من النواحي يجب أن تختلف الشروط في المنطقة الضابطة عن الشروط في المنطقة التجريبية؟

8– اكتب قائمة بأربعة فروق تعتقد أنها توجد بين المنطقة التجريبية والمنطقة الضابطة في التجربة السابقة.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

9– أي من الفروق التي كتبتها في السؤال 8 يفسر حقيقة تكون نشا في المنطقة الضابطة فقط؟

10– المعادلة التالية للبناء الضوئي غير كاملة.

$$1 + \text{ماء} \xrightarrow[\text{كلوروفيل}]{2} \text{جلوكوز} + 3$$

ما الذي تمثله الأعداد؟

	1	2	3
(ا)	طاقة ضوئية	أكسجين	ثاني أكسيد كربون
(ب)	ثاني أكسيد كربون	طاقة ضوئية	أكسجين
(جـ)	أكسجين	ثاني أكسيد كربون	طاقة ضوئية
(د)	ثاني أكسيد كربون	أكسجين	طاقة ضوئية

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الفصل السابع
التنفس
Respiration

يضرب هذا الصياد مياه النهر بالمجداف لحث السمك على الدخول إلى شباكه. يحتاج الصياد إلى طاقة وفيرة لتحريك المجداف. كيف سيتحول الطعام الذي يتناوله إلى الطاقة التي يحتاجها للاستمرار في العمل؟

أهداف التعلم

ستتعلم في هذا الفصل أن:

- ✓ تُعَرِّف التنفس.
- ✓ تذكر أهمية التنفس.
- ✓ تصف التنفس الهوائي.
- ✓ تقارن بين التنفس الخلوي، والشهيق والزفير.
- ✓ تفهم طريقة التنفس في النباتات.
- ✓ تقارن بين البناء الضوئي، والتنفس.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

7-1 لماذا تتنفس المخلوقات الحية؟

Why do Living Things Respire?

يجب أن تتوفر للمخلوقات الحية طاقة للقيام بأنشطة مثل: الحركة، والنمو، والتكاثر. وهي تحصل على هذه الطاقة من الطعام الذي تتناوله. لقد تعلمت أن النباتات قادرة على تحويل الطاقة من الشمس إلى طاقة كيميائية تخزن في مواد غذائية (كربوهيدرات).

تحصل الحيوانات على هذه الطاقة بالتغذية المباشرة على النباتات أو غير المباشرة بالتهام حيوانات أخرى تتغذى على النباتات.

يجب أن تتحرر الطاقة المخزنة في المواد الغذائية ليستخدمها النبات أو الحيوان. تطلق جميع المخلوقات الحية هذه الطاقة المخزنة في المواد الغذائية بتكسيرها في الخلايا خطوة بخطوة. تسمى العملية التي تتكسر بها جزيئات الطعام لإطلاق طاقة **بعملية التنفس**. وتحتاج معظم المخلوقات الحية إلى أكسجين لحدوث التنفس.

7-2 التنفس الهوائي Aerobic Respiration

تسمى العملية التي يتم بها تكسير المواد الغذائية في وجود أكسجين، وتنطلق فيها الطاقة في الخلايا الحية بعملية **التنفس الهوائي**. ينطلق ثاني أكسيد الكربون وماء كنواتج ثانوية.

يمكن تمثيل التنفس الهوائي بالمعادلة التالية:

جلوكوز + أكسجين ⟵ ثاني أكسيد الكربون + ماء + طاقة

يتكون التنفس الهوائي من عمليتين رئيسيتين:

(ا) تنفس خلوي
(ب) تنفس خارجي.

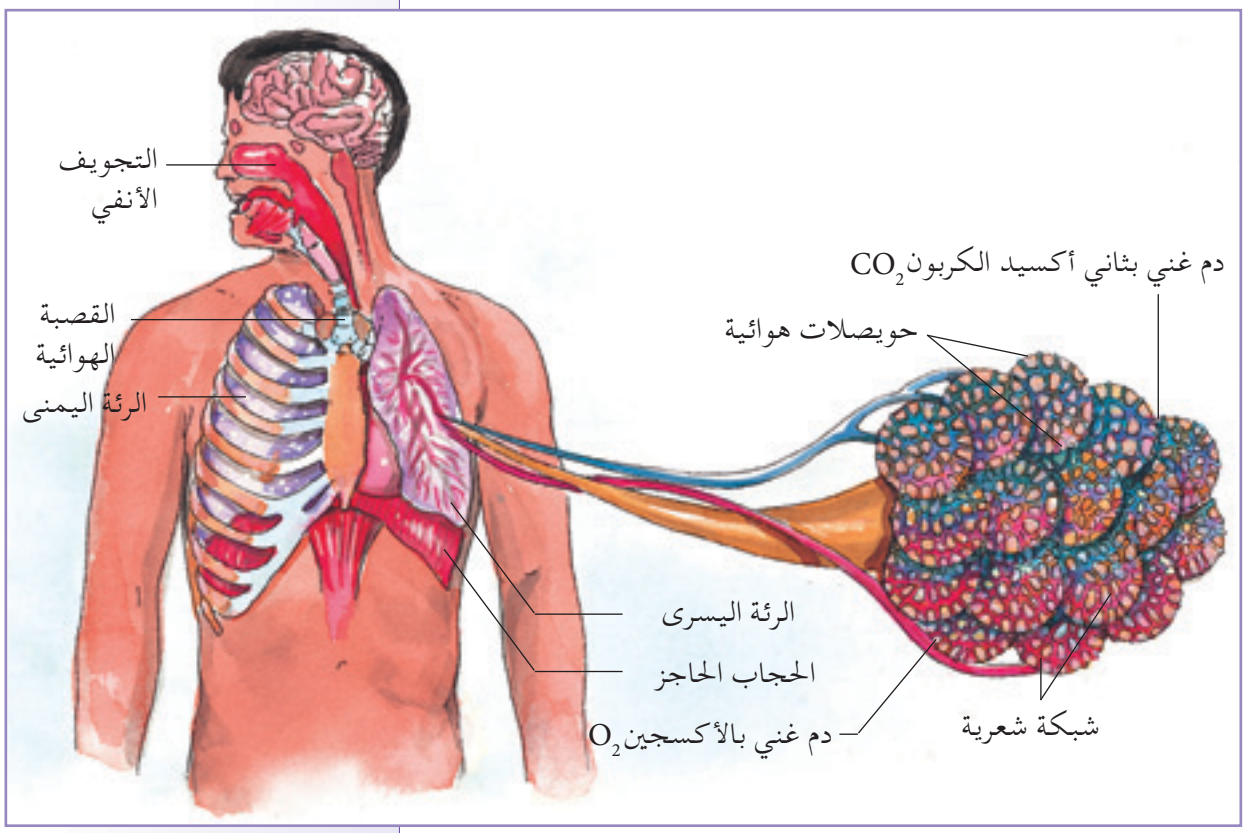
- **التنفس الخلوي** عملية يتم بها تكسير المواد الغذائية في الخلايا الحية. وتنطلق كمية طاقة ضخمة حتى تؤدي الخلايا أنشطة مختلفة. فيتحد جلوكوز مع أكسجين في التنفس الخلوي لإطلاق طاقة، وثاني أكسيد الكربون، وماء.
- **التنفس الخارجي** عملية جلب أكسجين من البيئة المحيطة إلى الخلايا ليتم التنفس الخلوي. والتنفس الخارجي هو المسئول أيضًا عن إزالة ثاني أكسيد الكربون والماء من الجسم والمتكونان أثناء التنفس الخلوي. إن الشهيق والزفير هما عنصران من عناصر التنفس الخارجي.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

3-7 الشهيق والزفير
Breathing

يشير **الشهيق والزفير** إلى الحركات التي تحدث تبادل غازات بين الجسم ومحيطه. فالهواء الذي نستنشقه يسمى هواء **الشهيق**، والهواء الذي نخرجه يسمى هواء الزفير.

تأخذ معظم الحيوانات أكسجين **(O_2)**، وتطلق ثاني أكسيد الكربون **(CO_2)** باستخدام أعضاء خاصة. الرئتان في الإنسان على سبيل المثال هما العضوان الرئيسان المستخدمان لتبادل الغازات. يبين الرسم التالي أعضاء الجهاز التنفسي في الإنسان، وتركيب الحويصلات الهوائية فيها.



شكل 7-1 الجهاز التنفسي في الإنسان

توجد بالرئتين حويصلات هوائية دقيقة متعددة. فالأكسجين الذي نتنفسه إلى داخل الحويصلات الهوائية يُمتص إلى داخل الأوعية الدموية الدقيقة، والتي تسمى شعيرات دموية حول الحويصلات الهوائية. ويُرسل ثاني أكسيد الكربون الناتج من أجزاء الجسم الأخرى إلى هذه الشعيرات الدموية حتى ينتشر من الدم إلى داخل الحويصلات الهوائية. ويخرج من هنا ثاني أكسيد الكربون عندما نزفر الهواء إلى الخارج.

توجد طبقة رقيقة من الرطوبة على جدران الحويصلات الهوائية. ويجب أن يذوب الأكسجين في هذه الرطوبة حتى يُمتَصَّ إلى داخل

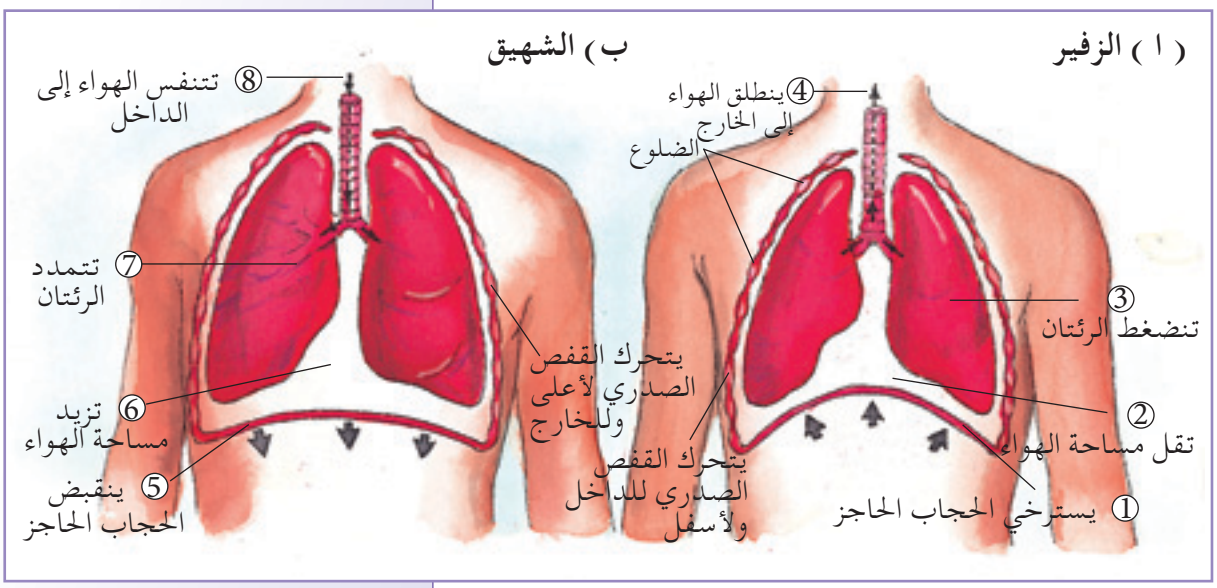
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

مجرى الدم . يتبخر الماء باستمرار من طبقات الرطوبة الموجودة على جـدران الحويصلات الهوائية . هل يعني ذلك أن الهواء الذي نزفره يكـون مشـبعًا ببخـار ماء؟ ما الفـروق الأخرى الموجـودة بين الهواء الذي نستنشـقه والهواء الذي نزفره في اعتقادك؟ سـيصبح لديك فهمًا أفضل للفروق بعد إجراء التجارب في كراسة النشاط العملي .

آلية الشهيق والزفير

يحـدث الشـهيق والزفيـر عـن طريـق تقلـص عضلي فـي الصدر . توجـد طبقـة مـن العضـلات عند أسـفل الصـدر تسـمى الحجاب الحاجـز، تفصـل التجويف الصـدري عن البطـن . ينحني الحجاب الحاجز قليلاً لأعلى عند استرخائه، ويتفلطح لأسفل عند انقباضه . تحمـي الضلوع التجويف الصدري، وتوجد عضلات بين الضلوع . عندمـا تنقبـض هـذه العضـلات يتمدد القفـص الصـدري . يزيد انقبـاض الضلـوع والحجاب الحاجز من حجـم التجويف الصدري، فتزيد المساحة المحيطة بالرئتين ومن ثم تتمددان . يقل ضغط الهواء فـي الرئتين فيُسـحب الهـواء إليهما . يسـمى استنشـاق (دخول) الهواء **شهيقًا** . عندما تسترخي عضلات الحجاب الحاجز وعضلات الضلـوع يصبـح التجويف الصدري أصغر وتنضغـط الرئتان فيزيد ضغـط الهـواء داخلهمـا طـاردًا الهـواء إلـى خارجهما مـرة أخرى . يسمى إخراج الهواء **زفيرًا** .

لاحظ التغييرات في الحجاب الحاجز، والرئتين، والقفص الصدري، والتجويف الصدري أثناء الشهيق والزفير في شكل 7 –2 .



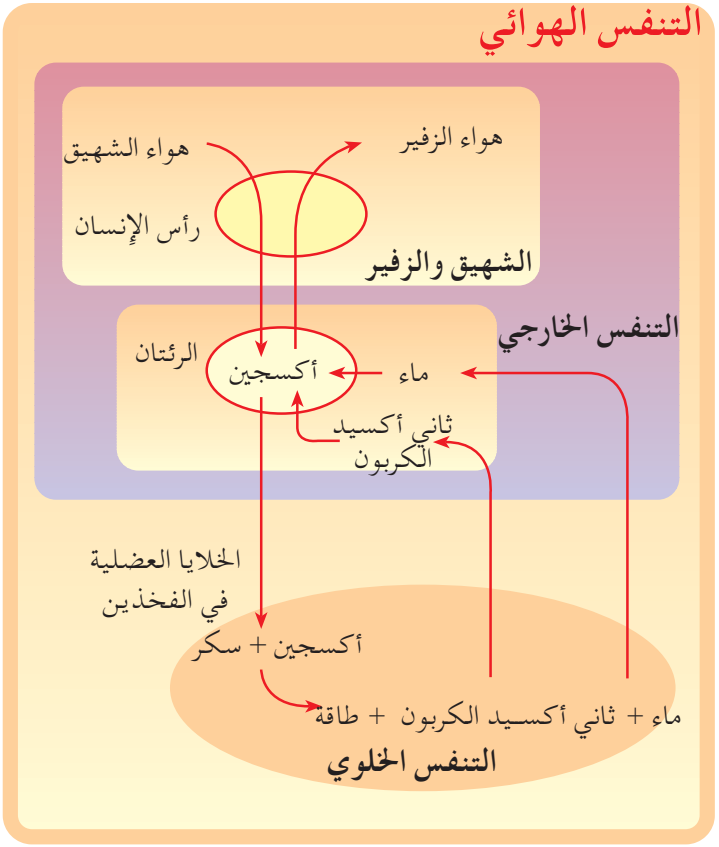
شكل 7–2 كيفية تغيير التجويف الصدري من شكله أثناء الشهيق والزفير

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

4-7 العلاقة بين الشهيق والزفير ، والتنفس

Relationship between Breathing and Respiration

يبين شكل 7-3 العلاقة بين الشهيق والزفير، والتنفس.



شكل 7-3 الشهيق والزفير هما جزء من التنفس

المعادلة التالية ليست كاملة :

جلوكوز + 1 ⟵ 2 + ماء + طاقة

(ا) اذكر اسم المواد 1، 2.

(ب) اذكر استخدامين للطاقة المنبعثة أثناء التنفس.

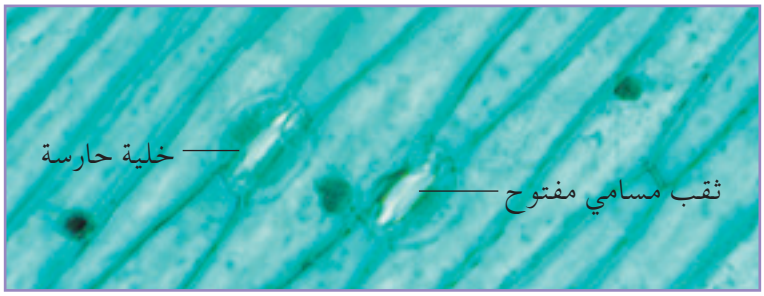
(جـ) كيف يختلف التنفس الخلوي عن الشهيق والزفير؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

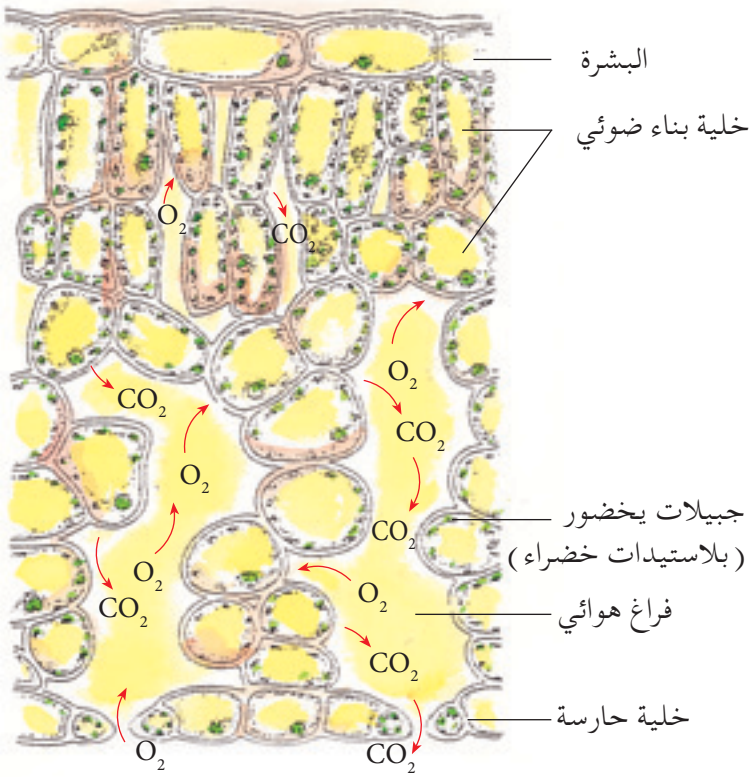
5-7 كيف تأخذ النباتات أكسجين، وتطلق ثاني أكسيد كربون؟

How do Plants Take In Oxygen and Give Out Carbon Dioxide?

لا تتنفس النباتات بنفس طريقة الحيوانات. يحدث في النباتات الزهرية بصفة رئيسية تبادل غازات خلال فتحات في الأوراق تسمى **ثغورًا**. فيدخل الأكسجين الفراغات الهوائية في الأوراق بالانتشار. ويدخل ثاني أكسيد الكربون الناتج أثناء عملية التنفس جهاز الفراغات الهوائية في الورقة، ثم يتركها بعد ذلك خلال المسام بالانتشار.



أ) منظر سطحي للثغور



ب) قطاع مستعرض لورقة نبات

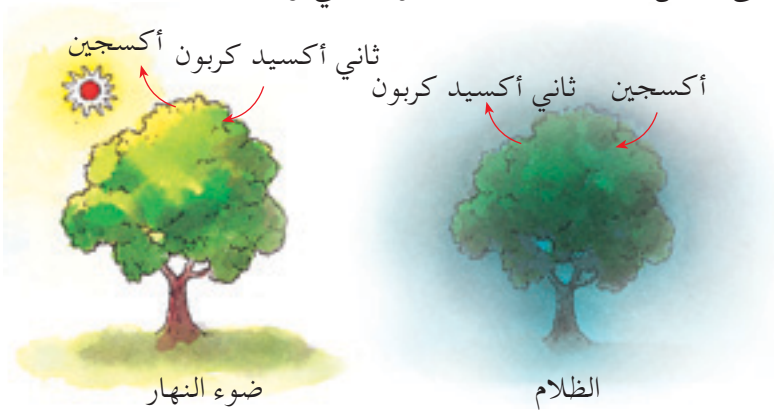
شكل 7-4 تبادل غازات في النباتات ليلاً حين لا يحدث البناء الضوئي

هل تعلم؟

أن عملية التنفس يمكن حدوثها أيضًا في غياب الأكسجين. يسمى هذا الشكل من التنفس تنفسًا لا هوائيًا. وتتنفس بعض البكتريا بهذه الطريقة فقط.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

عندما يحدث البناء الضوئي أثناء النهار، يُستهلك ثاني أكسيد الكربون بسرعة في ورقة النبات. ويصبح نتيجة لذلك تركيز ثاني أكسيد الكربون في المساحات الهوائية في الأوراق أقل من الذي في الهواء المحيط. ينتشر لهذا ثاني أكسيد الكربون خلال المسام إلى داخل أجهزة الفراغات الهوائية في ورقة النبات.



(أ) يدخل أكسجين، ويخرج ثاني أكسيد كربون

(ب) يدخل ثاني أكسيد كربون، ويخرج أكسجين

شكل 7-5 التنفس في الظلام وفي ضوء النهار

7-6 مقارنة التنفس، والبناء الضوئي

Comparing Respiration and Photosynthesis

إن عمليتي البناء الضوئي، والتنفس الهوائي من العمليات المعقدة التي تتشابه في نواح متعددة، ومع ذلك تختلفا في عدة أوجه. يلخص جدول 7-1 أوجه التشابه والاختلاف بين الاثنين.

التنفس	البناء الضوئي
التشابهات	
كلاهما يشمل طاقة. كلاهما يحتاج أنزيمات.	
الاختلافات	
تتحرر طاقة.	تخزن طاقة في جزيئات الكربوهيدرات.
يُستخدم أكسجين، ويُبعث ثاني أكسيد كربون، وماء.	يُستخدم ثاني أكسيد كربون، وماء، ويُبعث أكسجين.
عملية تدميرية تؤدي إلى تكسير جزيئات الكربوهيدرات.	عملية بنائية تؤدي إلى تكوين جزيئات الكربوهيدرات.
تحدث في جميع الأوقات في جميع الخلايا ولا تعتمد على الكلوروفيل وضوء الشمس.	تحدث فقط في الخلايا التي تحتوي على كلوروفيل وفي وجود ضوء الشمس.

جدول 7-1 مقارنة التنفس، والبناء الضوئي

فكر في هذا

1- اذكر ثلاثة استخدامات أخرى محتملة للطاقة التي تنطلق كنتيجة لعملية التنفس.

2- هل تعتقد أن عملية التنفس تحدث أثناء نومك؟ اذكر سببًا لإجابتك.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

توجد ثلاثة اختيارات في عدة مواقع فيما يلي . ضع خطًّا تحت الكلمة الصحيحة في كل مجموعة .

تتفتح الثغور على سطح أوراق النبات في ضوء الشمس ويدخل (بخار الماء – الأكسجين – ثاني أكسيد الكربون) الأوراق لكي تحدث عملية (الشهيق والزفير – البناء الضوئي – التنفس) .

ويستمر النبات الأخضر في الظلام في أداء عملية (التنفس – البناء الضوئي – الشهيق والزفير) والتي يحتاج النبات من أجلها (ثاني أكسيد الكربون – بخار الماء – الأكسجين) .

وتطلق ورقة النبات في ضوء النهار (ثاني أكسيد الكربون – بخار الماء – الأكسجين) كمنتج ثانوي للبناء الضوئي .

- التنفس هو العملية التي يتم بها تكسير المواد الغذائية، وتُطلق طاقة ليؤدي المخلوق الحي عمله .
- يتم تكسير المواد الغذائية في عملية التنفس الهوائي، في وجود أكسجين لتحرير طاقة، وماء، وثاني أكسيد كربون .
- معادلة التنفس الهوائي مبينة فيما يلي :

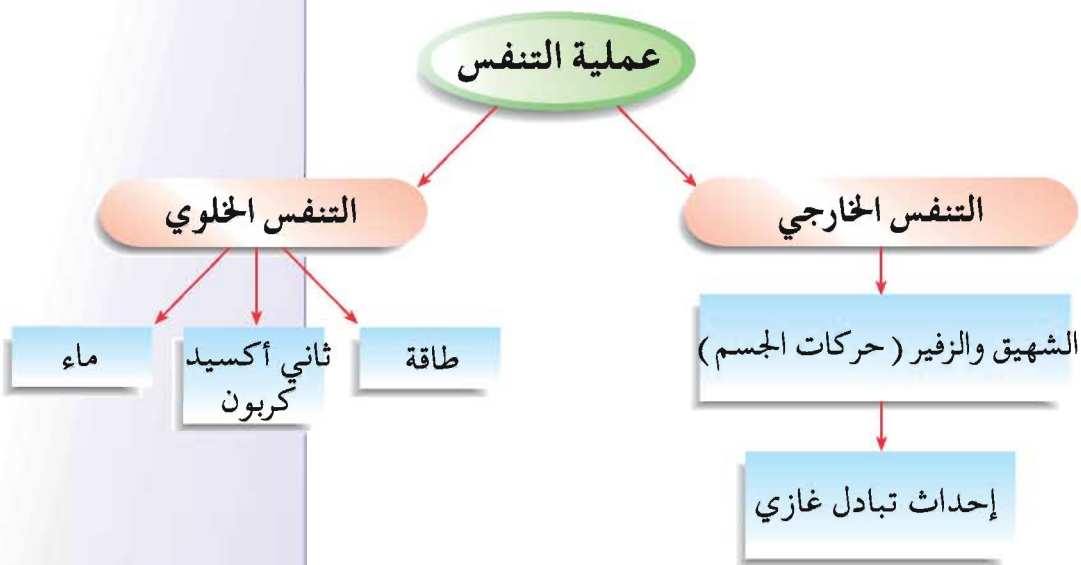
جلوكوز + أكسجين ⟵ ثاني أكسيد كربون + ماء + طاقة

- التبادل الغازي عملية يؤخذ أثناءها أكسجين من البيئة المحيطة، ويُطلق ثاني أكسيد كربون .
- تشير عملية الشهيق والزفير إلى حركة أجزاء الجسم التي تسفر عن دخول وخروج الهواء من وإلى الجسم .
- تتلخص الفروق بين الشهيق والزفير في الجدول التالي :

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

الشهيق	الزفير
ينقبض الحجاب الحاجز، ويتفلطح.	يسترخي الحجاب الحاجز، وينحني لأعلى.
تنقبض عضلات الضلوع.	تسترخي عضلات الضلوع.
يتمدد القفص الصدري، ويتحرك لأعلى.	ينقبض القفص الصدري، ويتحرك لأسفل.
يزيد حجم التجويف الصدري.	يقل حجم التجويف الصدري.
تتمدد الرئتان.	تنضغط الرئتان.
يقل ضغط الهواء في الرئتين.	يزيد ضغط الهواء في الرئتين.
يندفع الهواء من الخارج إلى داخل الرئتين.	يُطرد الهواء من الرئتين.

- استخدامات الطاقة المحررة من عملية التنفس:
  - للانقباض العضلي، مثل: عند الجري، ضربات القلب... إلخ.
  - لبناء بروتوبلازم جديد، مثل: أثناء النمو.
  - لانقسام الخلية حتى يمكن للجسم النمو، ولتحل أجزاء جديدة محل التالفة.
  - لتنظيم درجة حرارة الجسم. تساعد الحرارة الناتجة في التنفس على الاحتفاظ بأجسامنا دافئة.



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

أسئلة للمراجعة

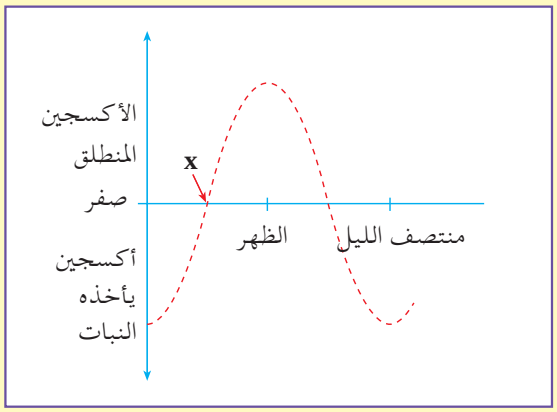
1– ما المنتجات النهائية لعملية التنفس في النباتات الخضراء؟

(ا) ماء وأكسجين
(ب) ماء وثاني أكسيد الكربون
(جـ) ثاني أكسيد الكربون فقط
(د) أكسجين فقط

2– اذكر ثلاث طرق يختلف فيها البناء الضوئي عن عملية التنفس.

3– اكتب المعادلة اللفظية للتنفس الهوائي.

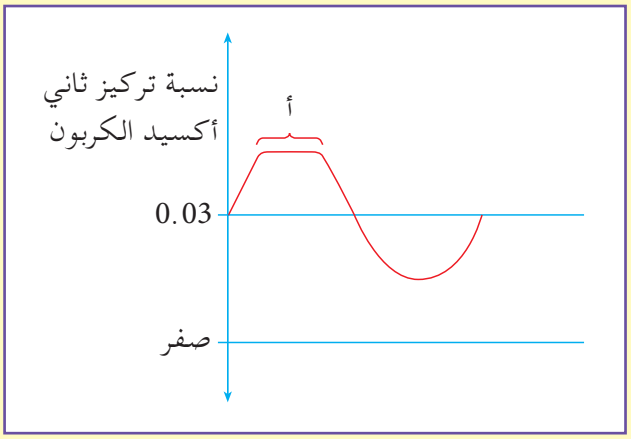
4– يبين التمثيل البياني الأكسجين الذي يأخذه، ويطلقه نبات أخضر أثناء فترة 24 ساعة.



أي عبارة تصف الموقف عند X؟

(ا) يتوقف البناء الضوئي.
(ب) تتوقف عملية التنفس.
(جـ) معدل التنفس مساوٍ لمعدل البناء الضوئي.
(د) لا يحدث تنفس ولا بناء ضوئي.

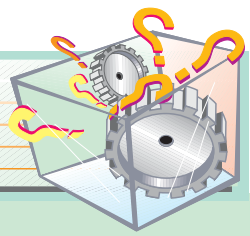
5– وُضع نبات داخل كأس لاستقصاء امتصاص وإطلاق نبات لثاني أكسيد الكربون. وتم قياس تركيز ثاني أكسيد الكربون في الكأس أثناء فترة 24 ساعة. يبين التمثيل البياني إلى اليسار التغييرات في تركيز ثاني أكسيد الكربون.



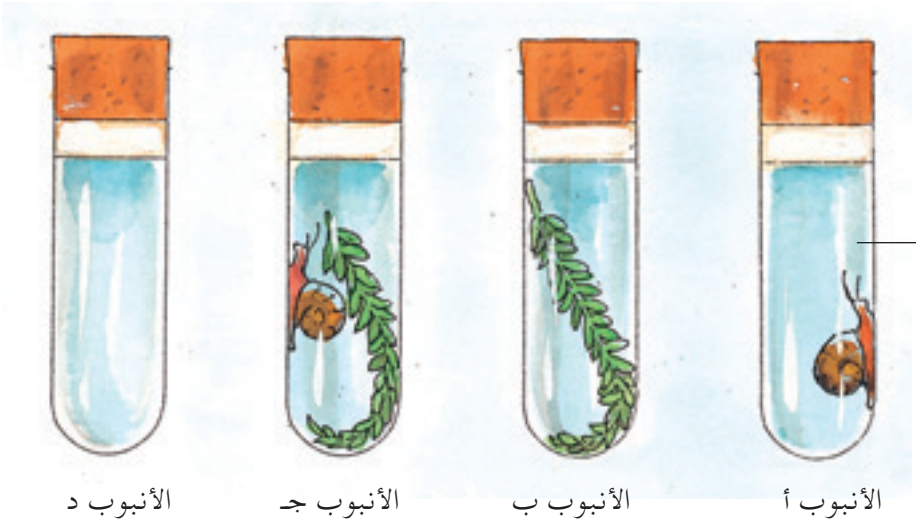
جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

أي مما يأتي يفسر الزيادة في تركيز ثاني أكسيد الكربون خلال الفترة أ؟

الإضاءة	العملية المتضمنة
(ا) الظلام	عملية التنفس
(ب) الظلام	البناء الضوئي
(جـ) ضوء النهار	البناء الضوئي
(د) ضوء النهار	عملية التنفس



ركن التفكير



أعدت الأنابيب الأربعة كما هو مبين في الرسم. احتوت جميع الأنابيب على الكمية نفسها من دليل البيكربونات (أحمر).

تحليل

الأنبوب أ يحتوي على قوقع.

الأنبوب ب يحتوي على نبات مائي أخضر.

الأنبوب جـ يحتوي على نبات مائي أخضر وقوقع.

الأنبوب د يحتوي فقط على الدليل.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

يصبح المحلول حمضيًّا، ويتحول إلى اللون الأصفر عند تمرير ثاني أكسيد الكربون إلى داخل الدليل. وإذا أُزيل ثاني أكسيد الكربون من الدليل، يصبح المحلول قلويًّا، ويتحول إلى اللون البنفسجي. تغييرات لون الدليل مبينة فيما يلي:

أصفر ⟵	أحمر	⟶ بنفسجي
(حمضي)	(متعادل)	(قلوي)

تُرِكَتْ الأنابيب الأربعة في ضوء الشمس حوالي ساعة واحدة.

(ا) ما التغير المتوقع للون في الأنبوب أ؟ قدم تفسيرًا لإجابتك؟

(ب) ما التغير المتوقع للون في الأنبوب ب؟ قدم تفسيرًا لإجابتك؟

(جـ) إن لم يتغير الدليل في الأنبوب جـ، ما تفسيرك لذلك؟

(د) هل تتوقع أن يتغير الدليل في الأنبوب د؟

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

مسرد

A

Acid **حمض**: محلول أكّال ذو مذاق حامض يحول ورقة عباد الشمس الزرقاء إلى حمراء، وهو موصل جيد للكهرباء ويتفاعل مع الفلزات لتكوين أملاح وغاز الهيدروجين، كما يتفاعل مع الكربونات لتكوين ملح وماء وثاني أكسيد الكربون. يتفاعل مع القلويات لتكوين ملح وماء فقط. وتحتوي جميع الأحماض على هيدروجين.

Alkali **قلوي**: محلول أكّال ذو مذاق مُرّ يحول ورقة عباد الشمس الحمراء إلى زرقاء، وهو موصل جيد للكهرباء، ويتفاعل مع الأحماض لتكوين ملح وماء فقط. وتحتوي جميع القلويات على هيدروجين وأكسجين وفلز.

Alloy **سبيكة**: مخلوط من عنصرين أو أكثر يكون – عادة أحدهما على الأقل – فلزًّا. وتشمل الأمثلة الشائعة النحاس الأصفر والأحمر والفولاذ.

Aerobic respiration **تنفس هوائي**: عملية انحلال المواد الغذائية في وجود الأكسجين لانبعاث طاقة في الخلايا الحية.

Anaerobic respiration **تنفس لاهوائي**: عملية انحلال المواد الغذائية في غياب الأكسجين لانبعاث طاقة.

Average speed **متوسط السرعة**: قياس المسافة الكلية المقطوعة في الزمن المستغرق بوحدة قياس المتر / ثانية.

B

Bimetallic strip **شريحة ثنائية المعدن**: أداة تتكون من قطعتين من فلزين مختلفين مرتبطين معًا. وتنثني نحو الشريحة المعدنية التي يكون تمددها أقل عند التسخين.

Biomass **كتلة حيوية**: مصدر طاقة من الخشب، وروث المواشي الغني بالميثان، والوقود الكحولي المشتق من المحاصيل.

Boiling **الغليان**: عملية يتحول فيها السائل إلى بخار عند درجة حرارة نقطة غليان وضغط جوي واحد.

Breathing **الشهيق والزفير**: حركة أجزاء الجسم التي تؤدي إلى دخول الهواء إلى الجسم أو خروجه منه.

C

Cancer **سرطان**: مرض ينتج عن انقسام الخلية بلا ضوابط، ويؤدي إلى تجمعات كتلية من خلايا غير منتظمة.

Cell **خلية**: هي وحدة الحياة، وتتكون من بروتوبلازم.

Celsius **سلسيوس**: وحدة قياس درجة الحرارة.

Ceramics **خزف**: مجموعة من المواد مصنوعة من صلصال معالج بالحرارة. وهو رديء التوصيل للحرارة والكهرباء، وذو نقطة انصهار عالية، وهش، ومقاوم للتآكل.

Chemical change **تغير كيميائي**: عملية تتشكل فيها مواد جديدة، وقد تُمتص، أو تنبعث الحرارة والضوء أثناء التغير.

Chromatin **كروماتين**: كروماتين أوكروموسوم، تركيب على شكل خيط يوجد في النواة، ويحتوي على مواد الوراثة أو الجينات.

Chromatography **فصل كروماتوجرافي**: طريقة تستخدم لفصل كميات صغيرة من المواد الملونة.

Chronic bronchitis **نزلة شعبية مزمنة**: مرض رئوي ينتج عنه كحة متكررة لانسداد الممرات الهوائية. يسببه التدخين المتكرر للسجائر.

Classification **تصنيف**: نظام ترتيب أشياء في مجموعات منظمة ذات خواص مشتركة.

Combustion **اشتعال**: عملية تشتعل فيها مادة ما بالاتحاد مع الأكسجين.

Compound **مركب**: مادة مكونة من عنصرين مختلفين أو أكثر، ومتحدين كيميائيًّا.

Condensation **تكاثف**: عملية تكوين سائل من بخاره عند تبريده.

Conductor **موصل**: مادة تسمح للحرارة والكهرباء بالمرور خلالها.

Concentration **تركيز**: تركيز المحلول هو كمية المذاب في (1) ديسمتر مكعب من المحلول (1ديسيمتر^3 = 1000 سم^3).

Cooling vanes **شرائح التبريد**: شرائح المحرك المعدنية والتي توفر مساحة سطح كبيرة للمساعدة في تبريد المحرك الساخن.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

D

Decomposition **انحلال**: عملية كيميائية تتجزأ فيها المادة إلى عناصر أبسط.

Density **كثافة**: كمية فيزيائية تقيس كمية الكتلة في كل وحدة حجم. وحدة القياس – كيلوجرام في كل متر مكعب.

كمية مشتقة: كمية فيزيائية تُعرَّف بدلالة توحد كميات أساسية مثل الكثافة = الكتلة / الحجم.

Derived quantity

Dichotomous key **دليل ثنائي**: دليل يصمم لمساعدة الناس على تعيين هوية المخلوقات الحية ويتكون من سلسلة من الخطوات وكل خطوة تتكون من عبارات متباينة.

تقطير: طريقة تستخدم لفصل السائل من مخلوط صلب – سائل أو مخلوط سائل – سائل.

Distillation **الدنا (DNA)**: هو حمض نووي منقوص الأكسجين ويُكَوِّن الجزء الرئيس للكروموزوم. إنه جزء من DNA الذي يكون الجين.

DNA

عقار: مادة كيميائية تؤثر على ردود الأفعال الكيميائية في الجسم عندما تدخل فيه.

Drug **إساءة استخدام العقاقير**: تناول العقار بكثرة من دون وصفة طبيب.

Drug abuse **إدمان العقاقير**: حالة يعتمد فيها الشخص على العقاقير، ويعاني من دونها من أعراض الانسحاب.

Drug addiction **تحمل العقار**: حالة يضطر فيها الشخص إلى تناول عقار أو أكثر للوصول إلى نفس التأثير أو الإحساس.

Drug tolerance **قابل للسحب**: خاصية للفلز تسمح بمده أو تحويله إلى أسلاك.

Ductile

E

قوة مطاطية: قوة مُقاوِمَة لمادة عند مدها أو ضغطها.

Elastic force **مطاطية**: قدرة المادة على العودة إلى شكلها وحجمها الأصلي بعد زوال قوة المد أو الضغط عنها.

Elasticity **قوة كهروستاتية**: قوة تعمل بين جسمين بهما شحنات كهربائية.

Electrostatic force **عنصر**: مادة لايمكن تجزئتها إلى مادتين أبسط أو أكثر بطريقة كيميائية.

Element **انتفاخ الحويصلات الهوائية بالرئة**: مرض يسببه تجزئة الجدران بين الحويصلات الهوائية في الرئتين. تنتفخ الحويصلات الهوائية بالرئة، وتمتلئ بالهواء مسببة صعوبة في الشهيق والزفير.

Emphysema **طاقة**: القدرة على أداء شغل. ووحدة قياسها الجول «J».

Energy **بخر**: عملية تحويل السائل إلى بخار وهي طريقة تستخدم لفصل صلب مذاب عن مذيبه.

Evaporation **زفير**: عملية يخرج بها الهواء من الرئتين.

Expiration

F

ألياف: مجموعة من المواد اللافلزية يمكن تحويلها إلى خيوط، ونسجها إلى قماش.

Fibres **مرتشح**: السائل المتجمع من الترشيح.

Filtrate **ترشيح**: طريقة تستخدم لفصل جسم صلب غير قابل للذوبان من السائل في مخلوط من سائل– صلب.

Filtration **قوة**: جهد في شكل دفعة، أو جذبة يمكن أن يغير حالة استقرار أو حركة جسم ما.

Force **وقود حفري**: مصدر الطاقة من الفحم، والنفط، والغاز الطبيعي، والتي تكونت من بقايا النباتات والحيوانات على مدار سنوات كثيرة.

Fossil fuels **تجميد**: عملية تبريد تسبب تغير سائل إلى حالته الصلبة.

Freezing **احتكاك**: قوة تعمل في اتجاه معاكس للحركة، مثل: جسم ينزلق على سطح خشن يلاقي احتكاكًا.

Friction

G

طاقة حرارية أرضية: الطاقة الحرارية المحبوسة بين قشرة الأرض والسطح العلوي للأرض.

Geothermal energy **زجاج**: مادة شفافة كثيفة، وهشة، وصلبة.

Glass **طاقة كامنة جاذبة**: طاقة مخزنة في جسم ما بسبب موقعه المرتفع عن الأرض.

Gravitational potential energy

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

Gravitational force **قوة جاذبة**: قوة التجاذب بين أجسام ذات كتلة مثل قوة جذب الأرض لنا ولأجسام أخرى. وزن الجسم هو قوة الجذب التي تسببها الأرض على الجسم.

H

Hardness **صلابة**: إحدى خواص المادة لتقاوم الخدش والتمزق.

Heat conduction **توصيل حراري**: عملية تدفق الحرارة في الأجسام الصلبة من دون حركة مرئية للوسيط.

Heat convection **حمل حراري**: عملية تدفق الحرارة في السائل والغازات بسبب تغير في الكثافة. تغوص الكتلة الأبرد وتطفو الكتلة الأسخن.

Heat radiation **إشعاع حراري**: عملية تدفق الحرارة من دون وجود مادة وسيطة.

Hydro power **قدرة الماء**: طاقة مستمدة من تدفق ماء من مكان مرتفع إلى آخر منخفض.

I

Indicator **دليل**: مادة تغير لونها وفقًا لما إذا كان المحلول المختبر حمضيًّا أم قلويًّا.

Inorganic acid **حمض غير عضوي**: حمض عادي قوي لايحتوي على كربون.

inspiration **استنشاق**: إدخال الهواء إلى الرئتين.

insulator **عازل**: مادة لاتوصل الحرارة والكهرباء بشكل جيد.

Invertebrates **لافقاريات**: حيوانات من دون عمود فقري.

J

Joule **جول**: وحدة قياس الطاقة والشغل المبذول. والنيوتن المتري **Nm** هو المكافئ لها.

K

Kinetic energy **طاقة حركية**: الطاقة الموجودة في أي جسم بسبب حركته.

L

Lever **رافعة**: آلة يسلط بها جهد يُستخدم عند نقطة واحدة لإحداث حركة لثقل ما حول نقطة محورية.

Litmus papers **ورق عباد الشمس**: دليل يتحول إلى أزرق في القلويات وأحمر في الأحماض.

M

Machine **آلة**: جهاز يؤدي فيه تسليط قوة ما عند نقطة ما إلى بذل جهد ما عند نقطة أخرى.

Magnetic force **قوة مغناطيسية**: قوة جذب أو تنافر تعمل بين قطع قابلة للمغنطة وعلى مواد ممغنطة مثل الحديد.

Mass **كتلة**: كمية المادة التي لدى جسم ما. وحدة القياس هي الكيلوجرام.

Melting **انصهار**: عملية تتغير فيها حالة جسم صلب إلى سائلة عند درجة حرارة نقطة انصهار ثابتة.

Metals **فلزات**: عناصر أو مواد لامعة وقابلة للطرق والسحب، وموصلات جيدة للحرارة، والكهرباء، وذات نقطة انصهار عالية.

Meter **متر**: وحدة قياس الطول.

Mixture **مخلوط**: مادة مكونة من مادتين أو أكثر غير متحدة كيميائيًّا.

Moment of force **عزم القوة**: التأثير الدوار لقوة مسلطة تجعل جسمًا ذا محور يدور. وتعرَّف بأنها ناتج القوة والمسافة المتعامدة من خط فعل القوة حتى المحور. وحدة القياس هي النيوتن المتري **Nm**.

N

Neutralisation **تعادل كيميائي**: عملية كيميائية تحدث عندما يتفاعل حمض وقلوي معًا ويتكون ملح وماء.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

Newton **نيوتن**: وحدة قياس القوة ورمزها **N**.

Non-renewable energy **طاقة غير متجددة**: مصادر الطاقة (مثل الوقود الحفري) التي يمكن استنفادها بالاستخدام.

Nuclear energy **طاقة نووية**: الطاقة المنبعثة نتيجة تغير في التركيب النووي مثل الطاقة المنبعثة في عمليتي الانشطار والاندماج.

Nuclear force **قوة نووية**: قوة قوية تربط البروتونات والنيوترونات في نواة ذرة.

Nuclear fission **انشطار نووي**: عملية تجزئة نواة عنصر ثقيل مثل اليورانيوم إلى نوى أصغر ويؤدي ذلك إلى انبعاث طاقة.

O

Organ **عضو**: مجموعة من أنسجة متعددة، تعمل معًا لأداء وظيفة معينة.

P

Parallax error **خطأ اختلاف الرؤية**: خطأ عند أخذ قراءة من موقع خاطئ لعيون القارئ أمام المقياس.

Partially permeable membrane **غشاء مسامي جزئي**: غشاء يسمح فقط بمرور مواد معينة.

Periodic Table **جدول دوري**: جدول تصنيف يوضح ترتيب العناصر طبقًا لخواصها.

PH meter **مقياس الحموضة والقلوية**: أداة إلكترونية يمكن أن تقيس حمضية وقلوية المحاليل.

Phenolphthalein **فينول فيثالين**: دليل يذوب في القلويات بلون أحمر.

Photosynthesis **بناء ضوئي**: عملية تصنع بها النباتات الخضراء المواد الكربوهيدراتية (جلوكوز) من ثاني أكسيد الكربون والماء بمساعدة اليخضور (الكلوروفيل) والطاقة الضوئية. ينطلق الأكسجين خلال هذه العملية.

Physical quantity **كمية فيزيائية**: كمية يمكن تقديرها بحجم عددي ووحدة قياس ملائمة.

Plastic **لدائن**: مجموعة مواد عضوية اصطناعية من المواد النفطية ذات كثافة أدنى من كثافة الفلزات وقوية نسبيًّا ويمكن تشكيلها بسهولة في أشكال نافعة كثيرة.

Platinum resistance thermometer **ترمومتر مقاومة بلاتينية**: ترمومتر يقيس درجة الحرارة بناءً على تغيرات مقاومة سلك البلاتين.

Potential energy **طاقة كامنة**: طاقة لدى جسم ما بسبب موقعه أو الحالة التي عليها مثال: الزنبرك الممتد له طاقة كامنة.

Pressure **ضغط**: قياس لفعل قوة على وحدة مساحة متعامدة. وحدة القياس هي النيوتن لكل متر مربع (N/m^2).

Protoplasm **بروتوبلازم**: المادة الحية في الخلية وتتكون من نواة وسيتوبلازم وغشاء سطح الخلية.

R

Rate measurement **قياس المعدل**: قياس كيفية تغير كمية مع الزمن.

Rate of petrol consumption **معدل استهلاك البنزين**: قياس المدى الذي تتحرك فيه مركبة مستخدمة وحدة حجم من البنزين المستهلك.

Rate of volume flow **معدل تدفق الحجوم**: قياس تدفق حجم سائل أو غاز في وحدة زمنية معينة مثل كمية سقوط المطر في اليوم.

Renewable energy **طاقة متجددة**: مصادر الطاقة التي يمكن إعادة توليدها مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح.

Residue **رواسب**: الجسم الصلب غير الذواب الذي يبقى على ورق الترشيح بعد الترشيح.

Respiration **عملية التنفس**: عملية تكسير المواد الغذائية مع انبعاث طاقة لأنشطة الخلية.

Reverse Osmosis **تناضح عكسي**: عملية يستخدم فيها ضغط عال للحصول على مياه نقية من ماء البحر في معامل إزالة الملوحة.

S

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

Saturated Solution **محلـول مشـبع**: محلول يحتوي على كمية قصوى من المذاب يمكـن أن تذوب في كمية محددة من المذيب عند درجة حرارة معينة.

Science **علم**: هو الدراسة المنظمة للأشياء حولنا.

Solar energy **طاقة شمسية**: طاقة مستمدة من الإشعاع الكهرومغناطيسي للشمس.

Solute **مذاب**: مادة تذوب في مذيب لتكوين محلول. ويوجد دائمًا بكميات أصغر.

Solutbility **ذوبانية**: الكمية القصوى من المذاب التي يمكن أن تذوب في 100 جرام من المذيب عند درجة حرارة معينة.

Solution **محلول**: مخلوط متجانس تذوب فيه مادة أو أكثر في مادة أخرى.

Solvent **مذيب**: مكون المحلول الذي يذوب فيه المذاب. ويوجد المذيب دائمًا بكميات أكبر.

Spring balance **ميزان زنبركي**: أداة لقياس الكتلة والقوة بناءً على كمية تمدد الزنبرك الفولاذي.

Stop-watch **ساعة ميقاتية**: أداة ذات مفاتيح تشغيل وتوقف لقياس فترات زمنية.

Sublimation **تسامي**: طريقة تستخدم لفصل جسم صلب يتسامى عند التسخين.

Suspension **مُعَلَّق**: مخلوط ذو جسيمات صغيرة غير ذوابة في سائل أو غاز.

T

Technology **تقانة**: هي دراسة أو تطبيق المعرفة العلمية في الأغراض العملية.

Temperature **درجة الحرارة**: درجة سخونة جسم ما.

Temperature fixed points **نقاط ثابتة لدرجة الحرارة**: نقاط مرجعية لدرجة حرارة بعض حالات المادة مثل درجة حرارة انصهار الثلج ودرجة حرارة غليان الماء.

Temperature expansion **تمدد حراري**: زيادة حجم المواد عند تسخينها.

Thermocouple **مـزدوج حراري**: جهاز يتضمن انصهار سـلكين معدنيين مختلفـين ليُكَوِّنا وصلتين حتى يمكن توليد جهد كهربائي بالمحافظة على الوصلتين عند درجتي حرارة مختلفتين.

Thermometer **ترمومتر**: أداة تستخدم لقياس درجة حرارة جسم ما.

Tidal energy **طاقة مدِّية**: طاقة مستمدة من تدفق الماء عند وجود تغير في المستويات المدِّية.

Tissue **نسيج**: مجموعة من الخلايا المتشابهة تؤدي نفس الوظيفة.

Tissue respiration **تنفس نسيجي**: عملية انبعاث الطاقة داخل الخلايا الحية.

Turbine **توربين**: آلة ذات شرائح دوارة لتوليد طاقة كهربائية.

Turning effect of a force **تأثير دوار للقوة**: ناتج القوة والمسافة المتعامدة من خط فعل القوة حتى المحور. وحدة القياس هي النيوتن المتري (Nm).

V

Vertebrates **فقاريات**: حيوانات ذات عمود فقري.

Volume **حجم**: حيز ثلاثي الأبعاد يشغله جسم ما. ووحدة القياس هي المتر المكعب ($م^3$).

W

Weight **وزن**: قياس قوة الجاذبية على أي جسم له كتلة. ووحدة القياس هي النيوتن (**N**).

Wind energy **طاقة الرياح**: طاقة مستمدة من حركة كتل هوائية أو رياح.

Withdrawal symptoms **أعراض الانسحاب**: أعراض أو ملامح يعاني منها الشخص عندما يتوقف عن تعاطي العقاقير.

Work **شغل**: الطاقة المنتقلة عندما تتسبب قوة مسلطة في تحريك نقطة التسليط في اتجاه القوة. وحدة القياس هي الجول أو النيوتن المتري.

Z

Zero error **خطأ صفري**: خطأ مرتبط بأداة ذات مؤشر تعطي قراءة خطأ عند عدم قياس أي شيء.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا