

العلوم

ابتدائي
7

الفصل الدراسي الأول





تهدي وزارة التربية والتعليم والتعليم
الفني هذا الكتاب بكل الحب إلى التلاميذ والمعلمين
والأسر في جمهورية مصر العربية



العلوم

٦

الصف السادس الابتدائي
الفصل الدراسي الأول

الاسم:

الفصل:

المدرسة:

إشراف: الإدارة المركزية لتطوير المناهج

تأليف

Maki Komizo *

Takayuki Kobayashi *

Asato Tanaka *

Koto Yasuda *

* أ.د. ياسر مهدي

* أ.د. هاني محمد حسنين

* أ. منال إبراهيم راشد

* أ. شيماء هشام

مراجعة

* أ.د. أمال ربيع كامل

* أ.د. سعيد حامد محمد يحيى

* أ.د. عزة شديد محمد

* أ.د. فوقية رجب عبد العزيز

* د. عزيزة رجب خليفة

* د. حنان أبو العباس محمد

الإشراف العام

د/ جبريل أنور حميدة

رئيس الإدارة المركزية لتطوير المناهج

جميع الحقوق محفوظة © وزارة التربية والتعليم والفني بجمهورية مصر العربية - ٢٠٢٦ / ٢٠٢٧

لا يجوز نسخ أي جزء من هذا المُنْتَج، أو تخزينه في نظام لاسترجاع المعلومات، أو نقله بأي شكل أو بأي وسيلة - إلكترونية أو تصويرية أو تسجيلية أو غير ذلك - دون الحصول على إذن كتابي مُسبق من وزارة التربية والتعليم والفني.



مقدمة

عزيزي التلميذ/ عزيزتي التلميذة

يُسعدنا أن نقدّم لك هذا الكتاب في مادة العلوم؛ ليكون رفيقًا لك في رحلة مُمتعة لاكتشاف العالم من حولك، وفهم الظواهر الطبيعية والحياتية بطريقة مُبسّطة تعتمد على الملاحظة والتجريب والتفكير.

وقد صُمّم هذا الكتاب في ضوء التوجّهات التعليمية الحديثة التي تؤكّد أن تعلّم العلوم يقوم على بناء المعرفة العلمية تدريجيًا من خلال الحقائق والملاحظات والخبرات العملية، ثم الوصول إلى المفاهيم والقواعد العلمية؛ لذلك ستجد أنشطة وأسئلة ومواقف تعليمية تساعدك على الملاحظة والتصنيف والمقارنة وجمع البيانات والاستنتاج بنفسك تحت توجيه المعلم.

يراعي هذا الكتاب أن يبدأ التعلّم من الأشياء والظواهر القريبة من حياتك، ثم ينتقل من المحسوس إلى المجرّد، ومن البسيط إلى المُركّب، في ضوء محتوى علمي متدرّج ومُترابط يجمع بين مجالات العلوم المختلفة، بما يساعد على تكوين فهم علمي متماسك ومُتراكم.

كما يؤكّد الكتاب على أهمية التعلّم القائم على الاستقصاء والتجريب، ومُراعاة الفروق الفردية، وربط العلوم بالحياة اليومية وبقضايا البيئة والمجتمع والصحة والسلامة، ومن خلال أنشطة متنوّعة ينمّي هذا الكتاب مهارات التفكير المنطقي والناقد والإبداعي؛ ما يعزّز مهارات التعاون والتواصل واحترام الرأي الآخر.

يهدف هذا الكتاب إلى تنمية عقلية علمية إيجابية تقوم على حُب الاستطلاع، والدّقة، والأمانة العلمية، والمُثابرة، وتقدير دور العلم والعلماء في خدمة الإنسان، مع ترسيخ قيم التنمية المُستدامة من خلال المحافظة على الموارد والطاقة والمياه، وحماية الكائنات الحية والبيئة.

وقد رُوِيَ أن تكون لغة الكتاب واضحة، وصورة وأنشطته جاذبة وتشجّع على التعلّم؛ حتى تصبح دراسة العلوم تجربة مُمتعة وذات معنى، وتسهم في إعداد جيلٍ مُحبٍّ للعلم، ومشاركٍ بإيجابية في بناء مستقبل أفضل.

والله ولي التوفيق.

هَيَّا نَتَعَلَّم مَعًا!

الشخصيات:



المُفَكِّر



الذَّكِي



العَبْقَرِي

الصف السادس العلوم

المحتويات

- ◆ الفصل الأول: شروط الاحتراق ————— ٦
- ◆ الفصل الثاني: التنفس ————— ١٨
- ◆ الفصل الثالث: الهضم ————— ٢٤
- ◆ الفصل الرابع: الدورة الدموية والإخراج ————— ٣٤
- ◆ الفصل الخامس: البناء الضوئي ————— ٤٦
- ◆ الفصل السادس: انتقال الماء في النبات ————— ٥٤
- ◆ الفصل السابع: السلسلة الغذائية ————— ٦٢
- ◆ الفصل الثامن: السلاسل الغذائية في مصر ————— ٦٨
- ◆ الفصل التاسع: خصائص المحاليل ————— ٧٤
- ◆ الفصل العاشر: تفاعل المحاليل مع الفلزات ————— ٨٢

الهواء واحتراق الأشياء

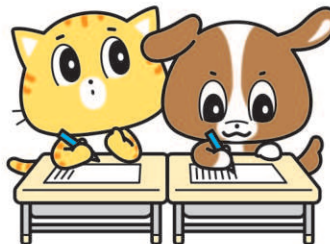
الفصل الأول: شروط الاحتراق

H



ماذا سيحدث للهب الشمعة داخل البرطمان عند وضع غطاء عليه؟

أتساءل!
عما إذا كان وضع غطاء سيحدث
فرقاً في كيفية الاحتراق.



أتساءل!
عما إذا كان هناك عنصر أساسي
لحدوث الاحتراق.

الهواء والاحتراق

تعلّم



لاستمرار احتراق الأشياء يجب أن يتدفق **الهواء** المتجدد إلى الداخل والخارج باستمرار، ففي الأماكن التي لا يتجدد فيها الهواء **لا يمكن للأشياء الاستمرار في الاحتراق**.

ويفسّر ذلك تجربة احتراق شمعة داخل وعاء زجاجي:

• عند عدم تغطيته بغطاء:

يتدفق الهواء باستمرار من المحيط الخارجي؛ لذلك **تستمر الشمعة في الاحتراق**.

• عند تغطيته بغطاء:

يُستهلك الهواء الموجود داخل الوعاء، وبمجرد نفاذه **ينطفئ** اللهب. ☹️

لنجعل الأشياء تحترق بطرق مختلفة!

نشاط



هيا نُجرِ تجربةً لنكتشف دور الهواء عند احتراق المواد!

١ التحضير

- لوح خشبي
- صلصال
- شمعة
- حامل شمعة
- وعاء زجاجي مفتوح الطرفين (بدون قاع)
- غطاء معدني
- ولاعة يستخدمها المعلم فقط
- وعاء لتجميع الفضلات

٢ التجربة

• افرد الصلصال بشكل مسطح فوق اللوح الخشبي.

• ثبّت الشمعة على الصلصال، ثم اطلب من المعلم إشعالها، وغطها بالوعاء الزجاجي.

١ ماذا يحدث للهب الشمعة عند وضع الغطاء على الوعاء الزجاجي؟

٢ ماذا يحدث عند إزالة جزء من الصلصال لصنع فتحة في الأسفل؟

٣ ماذا يحدث عند رفع الغطاء لصنع فتحتين؛ إحداها في الأعلى والأخرى في الأسفل؟

٣ الخلاصة

• لخص كيف تحترق الشمعة، وكيف يتحرك الهواء في كل حالة من الحالات (١) إلى (٣).



دور الأكسجين

الفصل الأول: شروط الاحتراق

٢-١



أيّ غازاتِ الهواءِ يساعدُ على احتراق الأشياء؟



عود البخور يحترق بلهفٍ ساطع.
أتساءل: ما السرّ؟

الغاز الذي يساعد على الاحتراق

تعلم



يتكون الهواء الجوي من خليط من غازات متنوعة توجد بنسب مختلفة، مثل: غاز النيتروجين، وغاز الأكسجين، وغاز ثاني أكسيد الكربون.



يساعد الأكسجين على الاحتراق، بينما النيتروجين وثاني أكسيد الكربون لا يساعدان على الاحتراق. ☹️

لنكتشف الفرق في الاحتراق بين الغازات المختلفة!

نشاط



لنستكشف أي الغازات لديه القدرة في المساعدة على احتراق المواد.

١ التحضير

- شمعة
- ملعقة احتراق
- أسطوانة غاز النيتروجين
- أسطوانة غاز الأكسجين
- حوض زجاجي مملوء بالماء
- ٣ أوعية الزجاجية
- ٣ أسطوانة غاز ثاني أكسيد الكربون
- ٣ أغطية للأوعية الزجاجية
- أنبوب قابل للانحناء (ماسة مرنة)

٢ التجربة

١ ضع غازات النيتروجين، والأكسجين، وثاني أكسيد الكربون في الأوعية الزجاجية الثلاثة على الترتيب.

كيفية تجميع الغاز



اقلب الوعاء المملوء بالماء رأساً على عقب داخل حوض الماء، ثم املاً ٧٠% من حجمه بالغاز المستهدف، وضع الغطاء عليه مباشرة.

٢ ثبت الشمعة على ملعقة الاحتراق، ثم اطلب من المعلم إشعالها، وأدخلها بسرعة داخل الوعاء الزجاجي، ثم ضع الغطاء.

٣ لاحظ كيف يحترق لهب الشمعة في كل وعاء غاز.

٣ الخلاصة

لخص حالة الشمعة واللهب في كل خطوة من الخطوات (١) إلى (٣).



حاول



١ (١) في تجربة احتراق شمعة داخل زجاجة، ماذا يحدث للهب عند إغلاق الزجاجة، ومنع تجدد الهواء داخلها؟

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: لماذا انطفأ اللهب داخل الزجاجة المغطاة؟

أ: لأنه لم يكن هناك بخار ماء داخل الزجاجة.

ب: لأنه أصبح مُظلمًا داخل الزجاجة.

ج: لأن الهواء داخل الزجاجة لم يتجدد.

٢ (١) ما الغاز الموجود في الهواء واللازم لحدوث الاحتراق؟

(٢) ماذا يحدث لعود البخور المشتعل عند إدخاله في زجاجة تحتوي على الأكسجين؟

أ: يُصبح أضعف.

ب: يشتعل بقوة.

ج: ينطفئ اللهب.

(٣) ماذا يحدث لعود البخور المشتعل عند إدخاله في زجاجة تحتوي على ثاني أكسيد الكربون؟

أ: يستمر في الاحتراق كما هو.

ب: يشتعل بقوة.

ج: ينطفئ اللهب.

تدرب



١ (١) اختر الإجابة الصحيحة: في تجربة احتراق شمعة داخل زجاجة، ماذا يحدث للهب إذا تركت

فجوتين في أعلى الزجاجة وأسفلها؟

أ: يستمر في الاحتراق.

ب: ينطفئ في الحال.

(٢) املاً الفراغات بالكلمات الصحيحة:

أ: لكي تستمر عملية الاحتراق يجب أن يتدفق (١) المتجدد باستمرار.

ب: في مكان لا يتجدد فيه الهواء، (٢) الاحتراق بعد فترة من الوقت.

٢ (١) اختر الإجابة الصحيحة: ماذا يحدث لعود البخور المشتعل عند إدخاله في زجاجة تحتوي على

نيتروجين؟

أ: يستمر في الاحتراق كما هو.

ب: يشتعل بقوة.

ج: ينطفئ اللهب.

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: أيُّ العبارات التالية تصف الأكسجين وصفاً صحيحاً؟

أ: يكون الأكسجين نحو ٧٨% من الهواء.

ب: تساعد الأشياء على الاحتراق.

ج: عند وضع شمعة في زجاجة بها أكسجين ينطفئ اللهب في الحال.

الهواء بعد الاحتراق

الفصل الأول: شروط الاحتراق

٣-١



ما نوع التغيرات التي تطرأ على الهواء بعد احتراق الأشياء؟



أريد أن أرى كيف يتغير تركيب الهواء
قبل وبعد الاحتراق.

التغير في تركيب الهواء بعد الاحتراق

تعلم



عند احتراق الأشياء، يُستهلك جزء من أكسجين الهواء الجوي، وينتج غاز ثاني أكسيد الكربون.

• الأكسجين

تقل كميته في الهواء المحيط؛ لأنه يُستهلك أثناء احتراق الأشياء.

• ثاني أكسيد الكربون

تزداد كميته في الهواء المحيط؛ لأنه ينتج عن احتراق الأشياء.

ماء الجير

يُستخدم **ماء الجير الرائق** للكشف عن وجود غاز ثاني أكسيد الكربون.

يتميز ماء الجير بأنه سائل شفاف عديم اللون، لكنه **يتعكر ويتحول إلى اللون الأبيض** عند تفاعله مع غاز ثاني أكسيد الكربون. ☹️

لنتحقق من التغير الحادث في الهواء باستخدام ماء الجير!

نشاط



لنستكشف ما الغاز الذي تزداد كميته في الهواء بعد الاحتراق.

١ التحضير

- وعاء زجاجي
- أغطية
- شمعة
- حامل شمعة
- ماء جير رائق
- نظارات السلامة
- ولاعة يستخدمها المعلم فقط

٢ التجربة

- ١ ضَبَّ ماء الجير الرائق في كلٍّ من الوعاءين بالتساوي.
- ٢ ضع شمعة مشتعلة داخل أحد الوعاءين، ثم أغلقه بالغطاء، وانتظر حتى ينطفئ اللهب.
- ٣ أخرج الشمعة، ثم رُجَّ المخبرين جيّدًا.

تنبيه!

• احرص على ارتداء نظارات السلامة؛ لتجنب ملامسة ماء الجير لعينيك أثناء رجّ المخبار.

٣ المقارنة

لاحظ التغير الحادث في لون ماء الجير داخل المخبرين.



حاول



(١) أجب عن الأسئلة التالية المتعلقة بالهواء بعد احتراق الأشياء:

① ما الغاز الذي زادت كميته في الهواء المحيط؟

② ما الغاز الذي قلَّت كميته في الهواء المحيط؟

(٢) ما السائل عديم اللون والرائق المُستخدم للكشف عن وجود ثاني أكسيد الكربون؟

تدرب



(١) اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي: ماذا يحدث عندما تُضع ماء الجير في زجاجة تحتوي على كمية

كبيرة من ثاني أكسيد الكربون، ثم تُرَجُّها؟

أ: يتحوَّل إلى اللون الأزرق.

ب: يتحوَّل إلى اللون الأصفر.

ج: يتعكَّر ويصبح أبيض مثل لون الحليب.

(٢) كيف تتغيَّر كمية الأكسجين بعد الاحتراق؟

(٣) كيف تتغير كمية ثاني أكسيد الكربون بعد الاحتراق؟

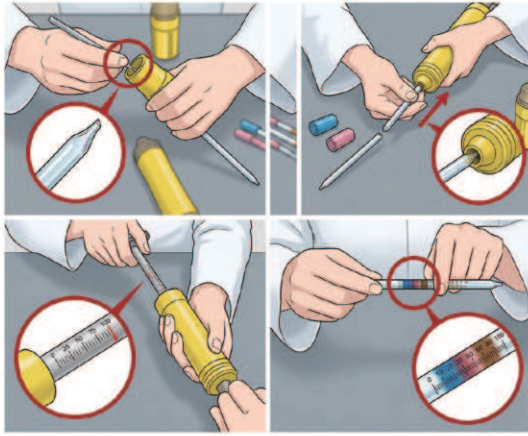
ما هي أنواع أدوات فحص الغازات؟

١ أنبوب كشف الغازات:



- يوجد داخل الأنبوب الزجاجي مادة كيميائية يتغير لونها عندما تتفاعل مع غاز معين.
- من خلال قراءة التدرج عند الموضع الذي تغير فيه اللون، يمكنك تقدير كمية الغاز.
- يختلف نوع الأنبوب المستخدم لقياس الأكسجين عن النوع المستخدم لقياس ثاني أكسيد الكربون.

كيفية الاستخدام:



- ١ اطلب من معلمك كسر طرفي الأنبوب الزجاجي، ثم إدخاله بإحكام في مضخة أخذ عينات الغاز.
- ٢ يتم سحب مقبض المضخة بالكامل، والانتظار لمدة زمنية محددة؛ حتى تتفاعل المادة الكيميائية الموجودة بالداخل ويتغير لونها.
- ٣ يتم قراءة الرقم عند الحد الفاصل الذي تغير عنده اللون، وتمثل هذه القيمة النسبة المئوية للغاز الموجود في عينة الهواء.

[انتبه!]

- الأنبوب الزجاجي مخصص للاستخدام مرة واحدة فقط.
- كذلك، احرص على عدم التعرض للإصابة بسبب الأطراف المكسورة.

٢ جهاز مراقبة الغازات:



- يستخدم مستشعرًا لعرض النسبة المئوية (%) للغاز على الشاشة في صورة أرقام.
- توجد أنواع يمكنها قياس كلٍّ من الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الوقت نفسه، وهو ما يجعلها مفيدة جدًا.

ركن إثنائي الفصل ١: الاحتراق و طاقة المستقبل



١ اكتشاف النار والحضارة المصرية:

كان تعلّم استخدام النار خطوةً كبيرةً في تطور الحضارة الإنسانية.

• «الإضاءة» في العصور القديمة:



كان المصريون القدماء يحرقون الزيت النباتي المستخرج من النباتات المزروعة على ضفاف نهر النيل، وكذلك الدهون الحيوانية؛ لإضاءة المنازل والمعابد والأهرامات، واستخدموا أفكارًا ذكية لتقليل الدخان؛ مما يدل على حكمتهم فيما يتعلق بالحد من تلوث الهواء.

• دور الأكسجين في الاحتراق:



عندما يتوافر الكثير من الأكسجين تحترق الأشياء بشدة، استخدم الحرفيون القدماء منفاخًا (أداة لنفخ الهواء) لضخ الهواء إلى النار لتزويدها بمزيد من الأكسجين؛ مما أدى إلى صهر الذهب عند درجات حرارة مرتفعة لصناعة الخُلّ.

٢ طرق تقليل انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون:

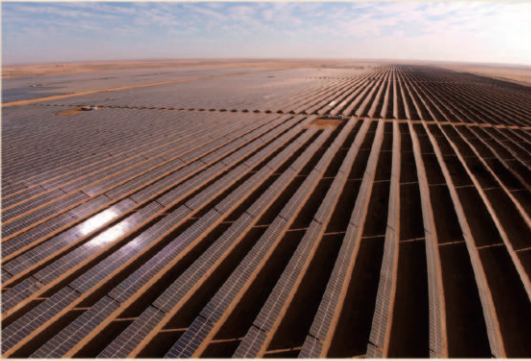
ينتج عن احتراق الأشياء غاز ثاني أكسيد الكربون، واليوم يُعدُّ وجود كميات كبيرة جدًّا من هذا الغاز أحد أسباب «الاحتباس الحراري».



• الطاقة المتجددة:

بدلًا من حرق النفط والفحم، تتجه مصر إلى زيادة استخدام مصادر الطاقة المتجددة، مثل الشمس والرياح لتوليد الطاقة دون الحاجة إلى حرق الوقود.

• محطة بنبان للطاقة الشمسية:



تُعد محطة بنبان للطاقة الشمسية في أسوان من أكبر مشروعات الطاقة الشمسية في العالم؛ حيث تولد الكهرباء باستخدام ضوء الشمس دون حرق الوقود؛ مما يقلل من انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون.

من حكمة السيطرة على النار إلى حكمة توليد الطاقة بدونها ..
إن التقدم العلمي سينقذ مستقبل كوكبنا الأرض!



كيف يحدث التنفس؟

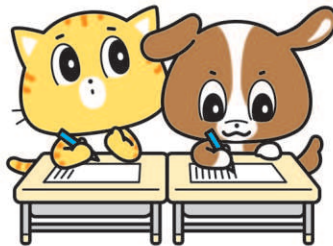
الفصل الثاني: التنفس

١-٢



ماذا نأخذ من الهواء؟ وماذا نُخرج عندما نتنفس؟

هل الهواء الذي نستنشقه
يختلف عن الهواء
الذي نخرجه؟



أُتساءل
عما إذا كان هناك شيء
يحتاجه جسمنا في الهواء.

التنفس وكيفية حدوثه

تعلم



- ١! يتنفس الناس شهيقًا وزفيرًا؛ للحصول على **الأكسجين** من الهواء، والتخلص من **ثاني أكسيد الكربون**.
- ٢! تُسمّى عملية حصول الجسم على الأكسجين وإخراج ثاني أكسيد الكربون **بالتنفس**.

لنتحقّق، ماذا يوجد في الهواء الذي نتنفسه!

نشاط



هيا نُجر تجربة لمعرفة ما يوجد في هواء الزفير.

١ التحضير

- أكياس بلاستيكية (أكياس البولي إيثيلين)
- ماء الجير الرائق
- نظارات سلامة
- مقص

٢ الاختبار باستخدام ماء الجير الرائق:



- ١ أحضر كيسين بلاستيكيين.
 - ٢ انفخ أحد الكيسين بنفسك، واترك الكيس الآخر مملوءًا بهواء الغرفة.
 - ٣ اسكب قليلًا من ماء الجير في كل كيس، ثم أغلق الكيسين ورجهما جيدًا.
- ← ماذا يمكنك أن تستنتج من تغيّر ماء الجير الرائق؟

٣ التحقّق من كمية الغازات في هواء الزفير:

يمكن استخدام أنابيب كاشف الغاز لقياس كميتي الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في هواء الزفير.

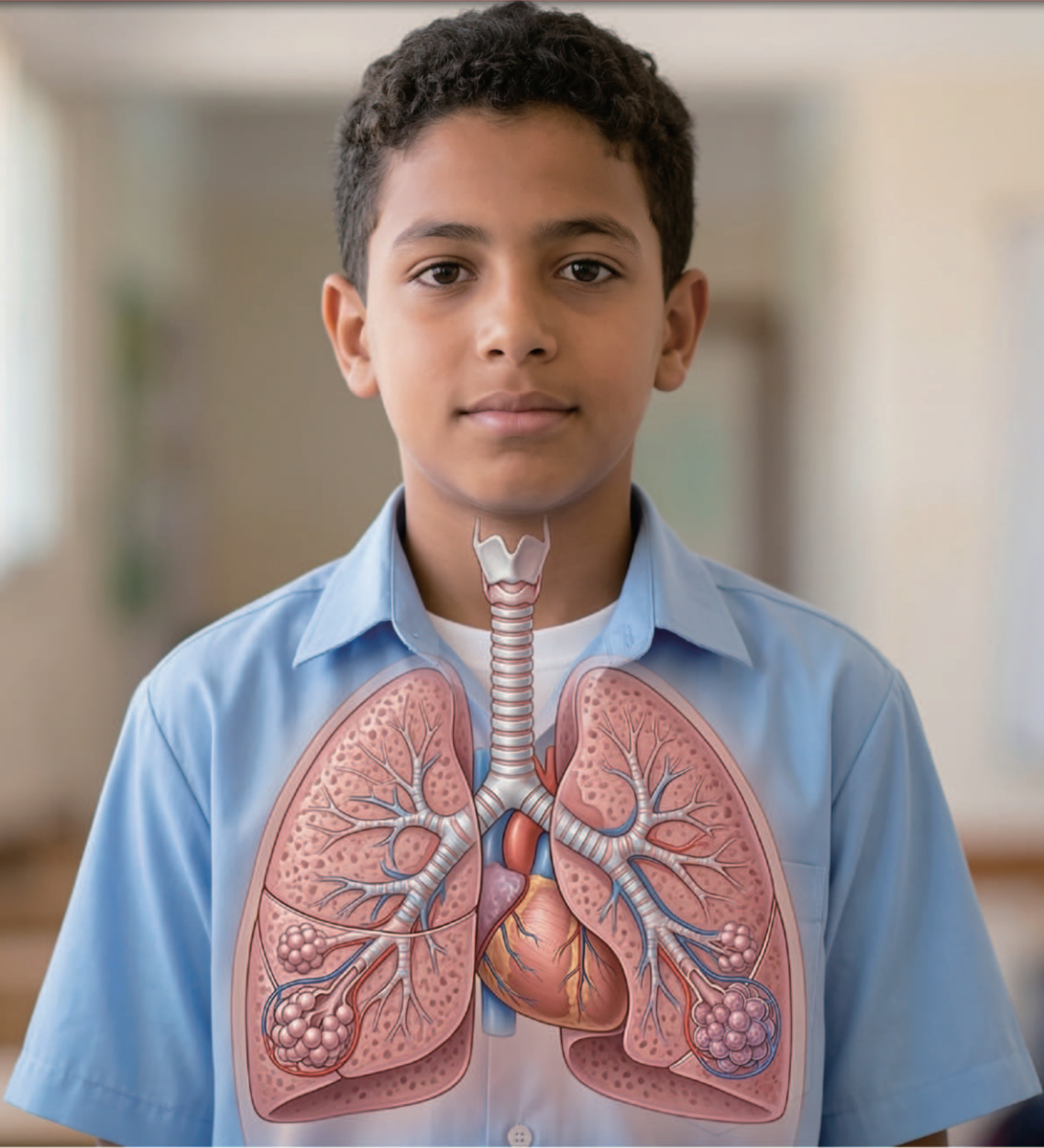
يحتوي هواء الزفير على الأكسجين أيضًا، لكنه يحتوي على كمية أقل من الأكسجين وكمية أكبر من ثاني أكسيد الكربون مقارنةً بهواء الشهيق.



كيف تعمل الرئتان؟

الفصل الثاني: التنفس

٢-٢



أين يتم تبادل هواء الشهيق داخل أجسامنا؟



كيف يتحرك الهواء داخل
أجسامنا؟

الرئتان هما مكان تبادل الغازات

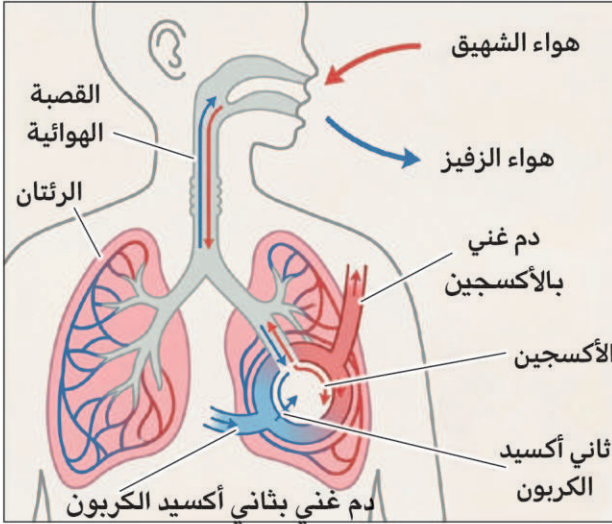
تعلم



يدخل الهواء من الأنف والفم، ثم يمر عبر القصبة الهوائية، ليصل إلى **الرئتين** اليمنى واليسرى في الصدر.

تبادل الغازات:

- من خلال **الأوعية الدموية** المحيطة بالرئتين ينتقل **الأكسجين** الموجود في الهواء إلى الدم، بينما ينتقل **ثاني أكسيد الكربون** الموجود في الدم إلى الهواء.
- ينقل الدم الأكسجين إلى **الجسم بأكمله** بفضل عمل القلب، بينما يمر الهواء المحمل بنسبة عالية من ثاني أكسيد الكربون عبر القصبة الهوائية ليخرج مع هواء الزفير من الأنف والفم. ☁



لنفهم كيف تتحرك الرئتان!

نشاط



هنا نستخدم نموذجًا يساعدنا على فهم كيفية دخول الهواء إلى الرئتين وخروجه منهما.

١ تحقق من موقع الرئتين

ضع يدك على صدرك، ولاحظ كيف يتحرك صدرك عندما تتنفس (أثناء الشهيق).

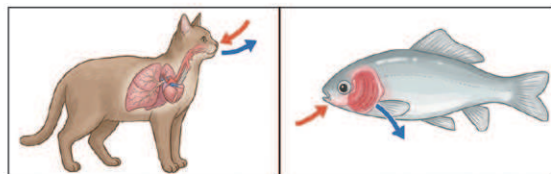
٢ انظر إلى صورة النموذج

• انظر إلى الصورة المكبرة للحوصلات الهوائية، وتعرف المكان الذي يتم فيه تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون.

• تخيل كيف ينتقل الأكسجين عبر الدم ليصل إلى أطراف أصابع يديك وقدميك.

٣ تعرف حيوانات أخرى

دعونا نتعلم كيف تتنفس الحيوانات الأخرى.



تطلق الأسماك ثاني أكسيد الكربون من خياشيمها.



حاول



١ (١) ما الغاز الذي يستخلصه الدم من الهواء داخل الرئتين؟

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: عند المقارنة بين هواء الشهيق وهواء الزفير، أي غاز تزداد كميته في

هواء الزفير؟

أ: الأكسجين

ب: ثاني أكسيد الكربون

ج: لا تزداد كمية أيٍّ منهما

٢ (١) ما اسم العضو الذي يتم فيه تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون؟

(٢) املأ الفراغات بالكلمات الصحيحة:

يحدث تبادل الغازات خلال (١) المحيطة بالحوصلات الهوائية، حيث يدخل (٢)
الموجود في الهواء إلى الدم، ويخرج (٣) الموجود في الدم إلى الهواء.



تدرّب

١ (١) اختر الإجابة الصحيحة: ماذا يحدث لماء الجير عندما تنفخ فيه هواء الزفير؟

أ: يتعكّر ويصبح لونه أبيض مثل لون الحليب.

ب: يتحوّل إلى اللون الأزرق.

ج: يختفي.

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: جميع العبارات الآتية تصف عملية التنفس وصفًا صحيحًا، ما عدا

أ: لا يحتوي هواء الزفير على أكسجين.

ب: يحتوي هواء الزفير على أكسجين أيضًا.

ج: يحتوي هواء الزفير على ثاني أكسيد الكربون أكثر من هواء الشهيق.

د: يحتوي هواء الشهيق على أكسجين أكثر من هواء الزفير.

٢ (١) اختر الإجابة الصحيحة: أيُّ العبارات الآتية صحيحة بشأن تبادل الغازات في الرئتين؟

أ: ينتقل الأكسجين من الدم إلى الهواء.

ب: ينتقل الأكسجين من الهواء إلى الدم.

ج: ينتقل ثاني أكسيد الكربون من الهواء إلى الدم.

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: ما الذي ينقل الأكسجين الذي تأخذه الرئتان إلى الجسم كله؟

أ: الدم.

ب: العضلات.

ج: العظام.

أين يذهب الطعام؟

الفصل الثالث: الهضم

١-٣



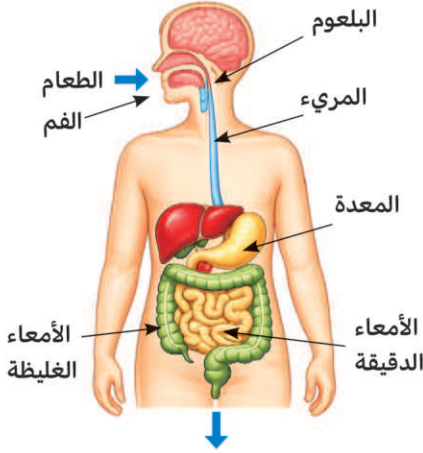
ماذا يحدث للطعام الذي نأكله؟ وأين يمر؟ وكيف يتغير شكله؟

يتم أولاً تفتيت الطعام
إلى قطع صغيرة في الفم!
أين يذهب بعد ذلك؟



الهضم وكيفية حدوثه

تعلم



تسمى عملية تكسير الطعام وتحويله إلى صورة يسهل امتصاصها **بالهضم**.

يدخل الطعام إلى الفم، وعند البلع ينتقل الطعام من **الفم** ←

البلعوم ← **المريء** ← **المعدة** ← **الأمعاء الدقيقة** ← **الأمعاء**

الغليظة ليخرج الطعام غير المهضوم منه عبر فتحة الشرج،

ويُسمى مسار الطعام من الفم إلى فتحة الشرج **بالقناة**

الهضمية.

لنتتبع مسار الهضم!

نشاط



تخيّل رحلة الطعام داخل جسمك.

١ تحقق من المسار

اكتب أسماء الأعضاء التي يمر بها الطعام بالترتيب، من الفم إلى فتحة الشرج.

٢ حدّد موقع الأعضاء الداخلية

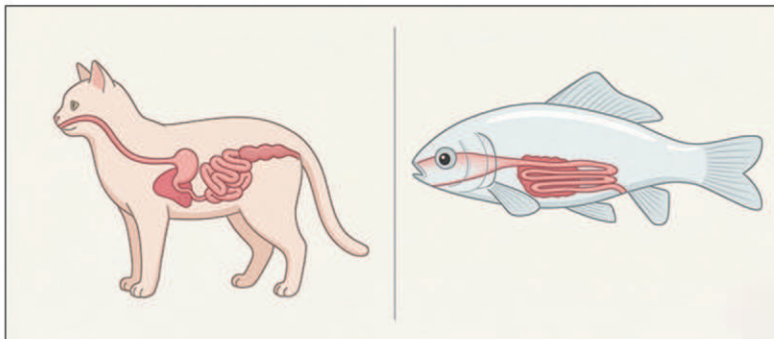
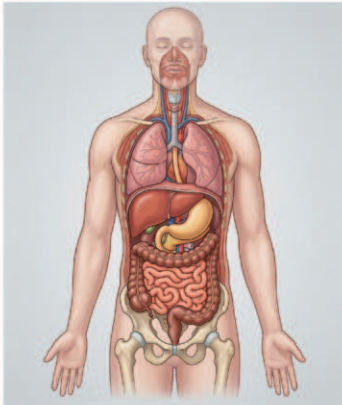
تعرّف إلى أماكن المعدة والأمعاء باستخدام كتاب مصوّر أو نموذج تشريحي.

٣ تحقّق باستخدام جسمك

ضع يديك على جسمك لتتعرف مكان المعدة والأمعاء.

٤ استكشف

لنتعرّف شكل الجهاز الهضمي لدى الحيوانات الأخرى.



وظيفة اللعاب

الفصل الثالث: الهضم

٢-٣



ما وظيفة اللعاب في الفم؟



عندما تمضغ الأرز أو الخبز يبدأ طعمهما في التحول إلى المذاق الحلو؟ فهل لهذا علاقة بوظيفة اللعاب.

وظيفة اللعاب

تعلم



- ❗ يكسّر اللعاب في الفم النشا الموجود في بعض أنواع الطعام (كالأرز أو الخبز)، ويحوّل **النشا** إلى مادة أخرى يسهل على الجسم هضمها.
- ❗ يُسمّى السائل الذي يقوم بهضم الطعام، مثل اللعاب، **بالعصارة الهاضمة**، ولا تُنتج العصارات الهاضمة في الفم فقط، بل تُنتج أيضًا في المعدة والأمعاء الدقيقة. 🦠

لنتحقق مما إذا كان اللعاب يغيّر النشا

نشاط

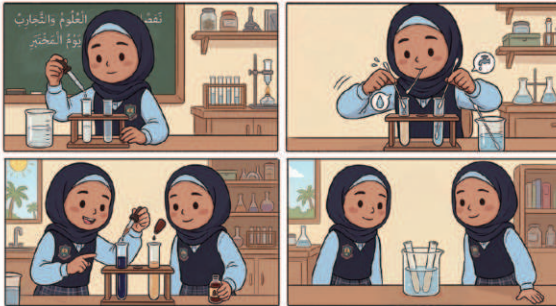


اتبع خطوات التجربة، وتوقع النتائج.

١ التحضير

- محلول نشا مخفف (يمكن أيضًا استخدام الأرز المطبوخ)
- محلول يود مخفف
- ماء ساخن
- كأس زجاجية
- أنابيب اختبار
- قطعة قطنية مبللة بالماء
- قطارة
- نظارات السلامة

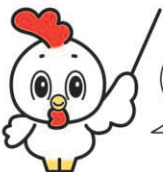
٢ التجربة



- ١ ضع محلول النشا المخفف في أنبوبتي اختبار باستخدام القطارة.
- ٢ ضع القطعة القطنية المبللة باللعاب في أحد أنبوبي الاختبار، وّصع القطعة القطنية المبللة بالماء في أنبوبة الاختبار الأخرى.
- ٣ ضع ماءً ساخنًا درجته حوالي ٤٠ درجة مئوية في كأس زجاجية، ثم ضع أنبوبي الاختبار فيه لبضع دقائق.
- ٤ أضف قطرة أو قطرتين من محلول اليود المخفف إلى أنبوبي الاختبار الدافئتين، وقارن بين تغيرات الألوان.

٣ الخلاصة

من نتائج التجربة، تأكد من أن النشا يتفكك بسبب وظيفة اللعاب.



السبب في وضع الأنابيب في ماء ساخن درجته حوالي ٤٠ درجة مئوية هو تهيئة درجة حرارة مماثلة لدرجة الحرارة الموجودة داخل الجسم.

حاول



١ (١) ماذا تُسمَّى عملية تحويل الطعام إلى صورة سهلة الامتصاص في الجسم؟

(٢) اختر الكلمات الصحيحة من الأسفل لملء الفراغات:

(الأمعاء الغليظة - البلعوم - المعدة - المريء - الرئتان - الأمعاء الدقيقة)

ينتقل الطعام الذي يدخل من الفم بالترتيب التالي:

الفم ← (١) ← (٢) ← (٣) ← (٤) ← (٥)، ثم يخرج من فتحة الشرج.

٢ (١) ماذا تُسمَّى السائل الموجود في الجسم، مثل اللعاب، الذي يساعد على تكسير الطعام؟

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: في تجربة لدراسة تأثير اللعاب على النشا، وُضع (نشا + ماء) في الأنبوبة «أ»، ووُضع (نشا + لعاب) في الأنبوبة «ب». أي العبارات الآتية تصف النتيجة الصحيحة عند إضافة محلول اليود للأنبوبتين؟

أ: يتغير اللون في الأنبوبتين إلى اللون الأزرق الداكن.

ب: لا يتغير اللون في أيٍّ من الأنبوبتين.

ج: يتغير اللون في الأنبوبة «أ» إلى اللون الأزرق الداكن، بينما لا يتغير اللون في الأنبوبة «ب» إلى اللون الأزرق الداكن.

د: يتغير اللون في الأنبوبة «ب» إلى اللون الأزرق الداكن، بينما لا يتغير اللون في الأنبوبة «أ» إلى اللون الأزرق الداكن.

تدرب



١) اختر الإجابة الصحيحة: ما الترتيب الصحيح الذي يَمُرُّ به الطعام؟

أ: الفم ← المعدة ← المريء ← البلعوم ← الأمعاء الدقيقة ← الأمعاء الغليظة

ب: الفم ← البلعوم ← المريء ← المعدة ← الأمعاء الغليظة ← الأمعاء الدقيقة

ج: الفم ← البلعوم ← المريء ← المعدة ← الأمعاء الدقيقة ← الأمعاء الغليظة

٢) ماذا يسمى مسار الطعام من الفم إلى فتحة الشَّرج؟

٢) ١) اختر الإجابة الصحيحة: في تجربة اختبار وظيفة اللعاب، لماذا تُوضع الأنابيب في كأس

زجاجية بها ماء ساخن نحو ٤٠ درجة مئوية؟

أ: لتبخير الماء

ب: لجعل درجة الحرارة قريبة من درجة الحرارة داخل الجسم

ج: للتطهير

٢) ٢) اختر الإجابة الصحيحة: بعد خلط اللعاب بالنشا وتسخين الخليط، ماذا حدث عند

إضافة محلول اليود؟

أ: تحوّل اللون إلى الأزرق الداكن

ب: لم يتغير اللون

كيف يتم الامتصاص؟

الفصل الثالث: الهضم

٣-٣



أين وكيف يتم امتصاص العناصر الغذائية في الجسم من الطعام الذي يدخل الفم؟



ربما يكمن السر في عملية المرور
عبر القناة الهضمية.

تركيب الأمعاء الدقيقة وامتصاص العناصر الغذائية

تعلم

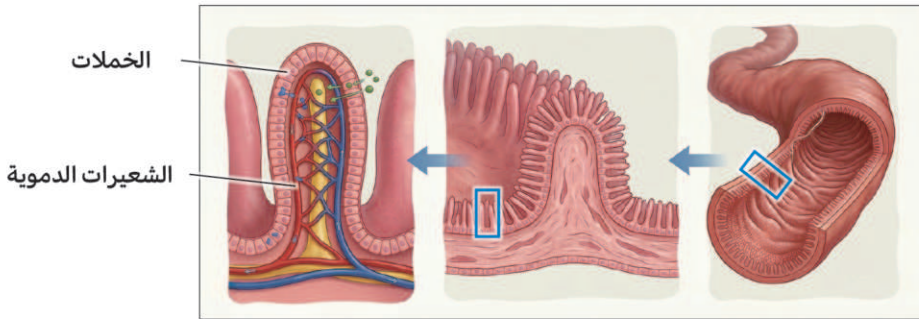


يتم **امتصاص** العناصر الغذائية من الطعام المهضوم بشكل أساسي في **الأمعاء الدقيقة** مع الماء. بعد ذلك يتم امتصاص المزيد من الماء في الأمعاء الغليظة، وما يتبقى (الطعام غير المهضوم) يتم التخلص منه عبر فتحة الشرج على هيئة براز.

تركيب الأمعاء الدقيقة.

الخملات:

نتوءات صغيرة على الجدار الداخلي للأمعاء الدقيقة، ولأن الخملات تصطف متقاربة جدًا بجانب بعضها البعض فإن مساحة **السطح** الداخلي للأمعاء الدقيقة تصبح أكبر؛ مما يمكّنها من امتصاص العناصر الغذائية والماء بكفاءة عالية. ☞



تنتقل العناصر الغذائية الممتصة في الأمعاء الدقيقة إلى الجسم بأكمله عن طريق **الدم**، مرورًا بـ **الكبد**، ويعمل الكبد على تخزين بعض هذه العناصر الغذائية وإرسالها إلى الجسم بأكمله عند الحاجة إليها. ☞

لنتخيل مساحة سطح الأمعاء الدقيقة

نشاط



هيا نفكر في السبب الذي يجعل وجود الخملات ميزة لعملية الامتصاص.

١ سطح المنشفة

انظر إلى سطح المنشفة، تذكر أن قطعة قماش تحتوي على خيوط كثيرة على شكل حلقات تمتص الماء بشكل أفضل من قطعة قماش مسطحة.

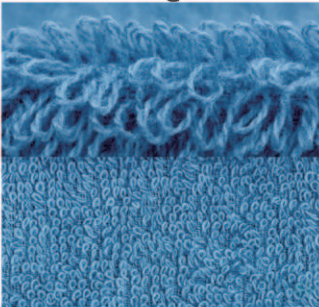
٢ جدار الأمعاء الدقيقة

تمامًا مثل المنشفة، يحتوي جدار الأمعاء الدقيقة على نتوءات؛ مما يزيد من أماكن امتصاص العناصر الغذائية.

٣ انظر إلى النموذج

انظر إلى الصورة وتعرف كيفية دخول العناصر الغذائية إلى الأوعية الدموية عبر سطح الخملات.

▼ سطح المنشفة



حاول



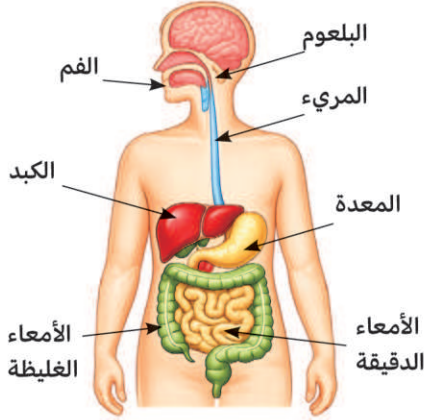
- (١) ماذا تُسمَّى النتوءات الصغيرة على الجدار الداخلي للأمعاء الدقيقة التي تمتص العناصر الغذائية؟
- (٢) اختر الإجابة الصحيحة: ما الذي ينقل العناصر الغذائية الممتصة من الأمعاء الدقيقة إلى جميع أجزاء الجسم؟
- أ: الأوعية الدموية
- ب: الأعصاب
- ج: العضلات
- (٣) اختر الإجابة الصحيحة: أين تمر العناصر الغذائية الممتصة في الأمعاء الدقيقة أولاً ليتم نقلها إلى الجسم كله؟
- أ: المعدة
- ب: الأمعاء الغليظة
- ج: الكبد

تدرّب



- (١) اختر الإجابة الصحيحة: ما فائدة وجود الخملات على جدار الأمعاء الدقيقة؟
- أ: تُسهّل بلع الطعام.
- ب: تزيد مساحة السطح الداخلي لجدار الأمعاء الدقيقة، فُتَمَتَّص العناصر الغذائية بكفاءة.
- ج: تُسهّل مرور العناصر الغذائية.
- (٢) املاً الفراغات بالكلمات الصحيحة:
- تُمتَصُّ العناصر الغذائية من الطعام المهضوم مع الماء بشكل أساسي في ①
والعناصر الغذائية المُمَتَّصَة في الأمعاء الدقيقة تنتقل عبر ② ، مارةً
ب ③ إلى الجسم كله.

• لنلق نظرة عن قرب على الكبد (وظائف الكبد)



- يحوّل بعض العناصر الغذائية إلى صورة يسهل على الجسم استخدامها، ويخزنها على هيئة طاقة، ثم يرسلها إلى جميع أنحاء الجسم عند الحاجة.
- يفتّت المواد الضارة التي تنتج داخل الجسم؛ بحيث يسهل التخلص منها في البول.
- يُنتج عصارة هضمية تساعد على تكسير الدهون وامتصاصها.

مراجعة وتدريب

(١) ماذا نُسمّي عملية تكسير الطعام وتحويله إلى مواد أبسط يمكن للجسم امتصاصها والاستفادة منها؟

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: ما الترتيب الصحيح الذي يمرُّ به الطعام؟

- أ: الفم ← المعدة ← المريء ← البلعوم ← الأمعاء الدقيقة ← الأمعاء الغليظة
 ب: الفم ← البلعوم ← المريء ← المعدة ← الأمعاء الغليظة ← الأمعاء الدقيقة
 ج: الفم ← البلعوم ← المريء ← المعدة ← الأمعاء الدقيقة ← الأمعاء الغليظة
 د: الفم ← المريء ← البلعوم ← الأمعاء الغليظة ← الأمعاء الدقيقة ← المعدة

(٣) في تجربة اختبار وظيفة اللعاب، عندما تمزج اللعاب بمحلول النشا وتُسَخَّن، ثم تُضيف محلول اليود، هل يتغيّر اللون؟ ولماذا؟

(٤) أين يتم امتصاص العناصر الغذائية وانتقالها إلى الدم؟

أ: المريء

ب: المعدة

ج: الأمعاء الغليظة

د: الأمعاء الدقيقة

(٥) ماذا نُسمّي النتوءات الصغيرة على الجدار الداخلي للأمعاء الدقيقة التي تمتصُّ العناصر الغذائية؟

(٦) ماذا نُسمّي السائل الذي وظيفته تكسير الطعام، مثل اللعاب؟

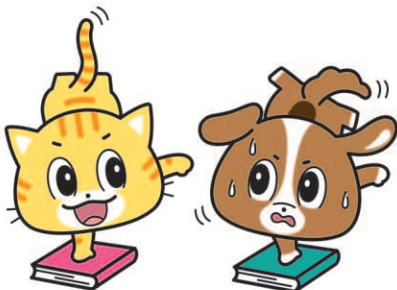
القلب والدم

الفصل الرابع: الدورة الدموية والإخراج

١-٤



ما الدور الذي يقوم به القلب؟ وماذا يحمل الدم في أنحاء الجسم؟



عند ممارسة الرياضة ينبض
قلبك بشكل أسرع.
لماذا يحدث ذلك؟

الدورة الدموية وكيفية عمل القلب

تعلم

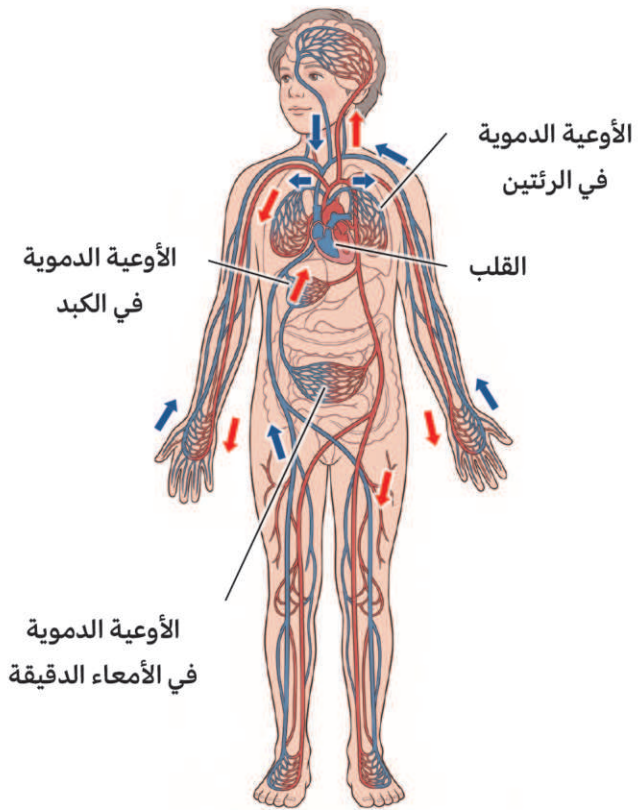
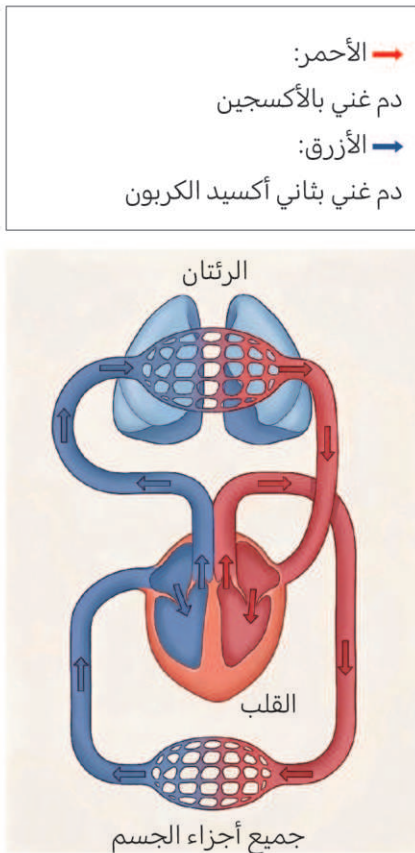


! تُنقل العناصر الغذائية الممتصة من الأمعاء الدقيقة، والأكسجين الذي تأخذه الرئتان، إلى جميع أنحاء الجسم عن طريق **الدم**، يُضخ الدم بواسطة **القلب**، فيتنقل في أنحاء الجسم، ثم يعود إلى القلب مرةً أخرى.

! تُسمّى حركة القلب أثناء ضخّ الدم **ضربات القلب**، وتنتقل ضربات القلب عبر الأوعية الدموية، ويمكن الشعور بها على شكل **نبض** عند المعصم.

! الدورة الدموية:

- يتدفّق الدم عبر أوعية دموية تنتشر في جميع أنحاء الجسم، ويدور داخل الجسم.
- يحمل الدم الذي يضخه القلب **الأكسجين** والعناصر الغذائية إلى جميع أجزاء الجسم، ويجمع **ثاني أكسيد الكربون** والفضلات التي ينتجها الجسم، ثم يعود بها إلى **القلب** مرةً أخرى.
- يرسل الدم الذي عاد إلى القلب إلى **الرئتين** للتخلّص من **ثاني أكسيد الكربون** والتزوّد بالأكسجين من جديد.



لنقس نبضك!

نشاط



لنتحقق كيف يتغيّر نبضنا عندما نمارس التمارين الرياضية.

١ التحضير

• ساعة إيقاف

٢ التجربة

- ١ ضع إصبعك بالقرب من قاعدة إبهامك على معصمك، وابحث عن المكان الذي تشعر فيه بالنبض.
- ٢ أثناء الجلوس، احسب عدد نبضاتك خلال دقيقة واحدة.
- ٣ بعد القفز الخفيف، قس نبضك مرة أخرى.



٣ المقارنة

تأكد من أن القلب ينبض بسرعة أكبر عند ممارسة الرياضة، ولنناقش السبب معًا.

يمكنك أيضًا الشعور بنبضك عن طريق لمس رقبتك أو كاحلك.



حاول



- (١) ما العضو الذي يعمل كمضخة لإرسال الدم إلى جميع أنحاء الجسم؟
 (٢) اختر جميع الإجابات الصحيحة: ما الأشياء المهمة التي يحملها الدم إلى جميع أنحاء الجسم؟

أ: الأكسجين.

ب: ثاني أكسيد الكربون.

ج: العناصر الغذائية.

د: العضلات.

- (٣) اختر الإجابة الصحيحة: لماذا يصبح نبضك أسرع بعد ممارسة الرياضة؟

أ: ليسمح للدم بالراحة ببطء.

ب: لنقل المزيد من الأكسجين والعناصر الغذائية إلى جميع أنحاء الجسم بسرعة.

ج: لعدم وجود ما يكفي من العناصر الغذائية.

تدرب



- (١) اختر الإجابة الصحيحة: أي العبارات التالية تشرح وظيفة القلب بصورة صحيحة؟

أ: يؤدي القلب دورًا في هضم الطعام الذي نتناوله.

ب: ينبض القلب باستمرار لضخ الدم.

ج: يؤدي القلب دورًا في تخزين العناصر الغذائية.

- (٢) ماذا نسمي حركة القلب أثناء ضخ الدم؟

(٣) املأ الفراغات بالكلمات الصحيحة:

الدم الذي يضخه القلب ينقل (١) والعناصر الغذائية إلى الجسم كله، ويجمع

..... (٢) والفضلات المتكونة في الجسم، ثم يعود إلى القلب مرة أخرى، والدم العائد

إلى القلب يرسل إلى (٣) لتبادل (١) و (٢)

كيف تعمل الكليتان؟

الفصل الرابع: الدورة الدموية والإخراج

٢-٤



كيف يتم التخلص من المواد غير الضرورية التي تم جمعها من الجسم بأكمله إلى خارجه؟



كيف يعمل الجهاز للتخلص من
المواد غير الضرورية (الفضلات) فقط
خارج الجسم؟

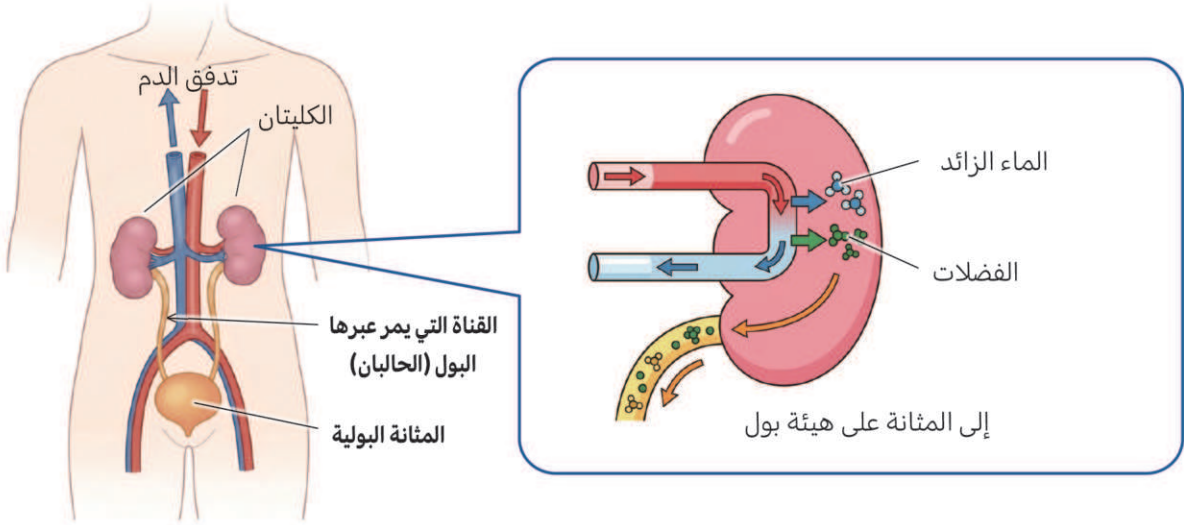
التخلص من الفضلات

تعلم



❗ تُنقل الفضلات (المواد غير الضرورية التي ينتجها الجسم) إلى **الكليتين** بواسطة الدم، وتوجد **الكليتان** في أسفل الظهر على جانبي العمود الفقري.

❗ في الكليتين، يتم ترشيح الفضلات التي ينتجها الجسم والماء الزائد من الدم لتكوين **البول**، ويُخزن البول الناتج عن عمل الكليتين مؤقتًا في **المثانة**، ثم يطرد خارج الجسم. 🗣️



لنتتبع مسار التنظيف في الجسم!

نشاط



انظر إلى المخطط وتحقق من ترتيب التخلص من الفضلات في الجسم.

١ الترشيح

تخيّل كيف يدخل الدم إلى الكليتين، ويتم ترشيحه هناك.

٢ التخزين

حدّد المكان الذي يُخزن فيه البول (السائل الذي يحتوي على الفضلات) مؤقتًا في المثانة.

٣ خارج الجسم

لنتعلم أن داخل الجسم يبقى نظيفًا من خلال طرد (إخراج) البول خارج الجسم.

أعضاء مختلفة

الفصل الرابع: الدورة الدموية والإخراج

٣-٤



أين تقع الأعضاء التي تعلّمنا عنها حتى الآن في الجسم؟ وكيف يرتبط بعضها ببعض؟



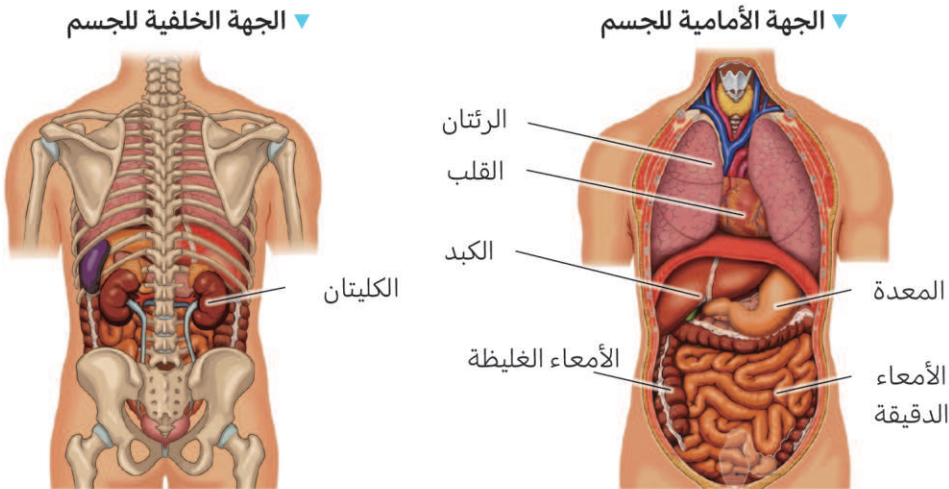
لقد تعلمنا عن أعضاء مختلفة حتى الآن..
لنراجعها معًا.

ترتيب الأعضاء وتكامل عملها

تعلم



- ❗ في أجسامنا، تصطف العديد من الأعضاء متقاربة دون فراغاتٍ بينها، وتعمل معًا بشكل متكامل.
- ❗ الأعضاء الموجودة في الصدر:
- توجد **الرئتان** (اليمنى واليسرى)، ويقع **القلب** بينهما، وتحميها الأضلاع.
- ❗ الأعضاء الموجودة في البطن:
- تقع **المعدة** في الجزء العلوي من البطن، وتوجد **الأمعاء الدقيقة** أسفلها، وتحيط بها **الأمعاء الغليظة**.
- ❗ الأعضاء الموجودة في أسفل الظهر من الجهة الخلفية:
- توجد **كلية** واحدة على كل جانب من جانبي العمود الفقري.
- ❗ تتصل جميع الأعضاء بعضها ببعض عن طريق **الأوعية الدموية**، ويعمل الجسم بأكمله معًا من خلال الدم الذي يحمل العناصر الغذائية والأكسجين ويجمع الفضلات الناتجة.



لنتحقق من مواقع الأعضاء!

نشاط



أثناء النظر إلى الرسم التوضيحي أعلاه، لنتحقق من أماكن الأعضاء بدءًا من الجزء العلوي من الجسم.

١ الترتيب من الأعلى:

لنتحقق من مواقع الأعضاء مثل الرئتين، والقلب، والمعدة.

٢ التفكير في التداخل:

يقع القلب والرئتان أعلى من المعدة؛ لنتحقق أنها محمية بالأضلاع.

حاول



١ (١) ما العضو الذي يرشح الدم وينقيه من الفضلات؟

(٢) ما اسم السائل الناتج عن عملية تنقية الدم في السؤال (١)؟

(٣) كم عدد العضو المشار إليه في السؤال (١) داخل جسم الإنسان؟

٢ (١) اختر جميع الإجابات الصحيحة: عضوان يقعان داخل صدر الإنسان:

أ: المعدة.

ب: القلب.

ج: الرئتان.

د: الأمعاء الغليظة.

هـ: الأمعاء الدقيقة.

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: أي من الأعضاء الآتية يوجد منه عضو على كل جانب من العمود

الفقري، ليصبح المجموع عضوين؟

أ: الكليتان.

ب: المعدة.

ج: القلب.

د: الأمعاء الدقيقة.

تدرب



١ (١) اختر الإجابة الصحيحة: أيُّ العبارات يَصِف عمل الكُلى وصفًا صحيحًا؟

أ: تَمْتَصُّ الأكسجين من الدم

ب: تَصْخُج الدم إلى الجسم كله

ج: تنقي الدم من الفضلات

(٢) أين يُخزَن البُول الذي تُنتجه الكُلى مؤقتًا قبل أن يتم طرده خارج الجسم؟

٢ (١) أيُّ العبارات يَصِف مواقع الأعضاء وصفًا صحيحًا؟

أ: الأمعاء الدقيقة تحيط بالأمعاء الغليظة.

ب: المعدة مُتَّصلة بالمرىء.

ج: المعدة في الجانب السفلي من البطن.

د: توجد الكُلَيَتان في الجانب الأيمن من البطن.

(٢) كل عضو لا يعمل بمفرده، بل جميع الأعضاء مُتَّصلة ب..... وتعمل معًا.

ركن إثنائي الفصل ٤: لُغز جسم الإنسان - الحكمة القديمة والعلم الحديث



١ المومياوات ومواقع الأعضاء:

كان المصريون القدماء أول من عرف في العالم المواقع الدقيقة والأشكال الحقيقية لأعضاء الجسم؛ وذلك بفضل مهاراتهم في تحنيط المومياوات.

• سرُّ الأواني الكانوبية:

عندما كان المصريون القدماء يصنعون المومياوات كانوا يحفظون أربعة أعضاء مهمة جدًا - الرئتين والمعدة والكبد والأمعاء - في أوانٍ خاصة، وكانوا يدركون أن هذه الأعضاء تؤدي وظائف حيوية مهمة تدعم حياة الإنسان.

• القلب «موضع الحكمة»:

القلب عبارة عن مضخة تدفع الدم إلى جميع أنحاء الجسم، ومع ذلك كان القدماء يعتقدون أن القلب هو المكان الذي يوجد فيه «العقل»؛ ولذلك كانوا يتركونه داخل الجسم.

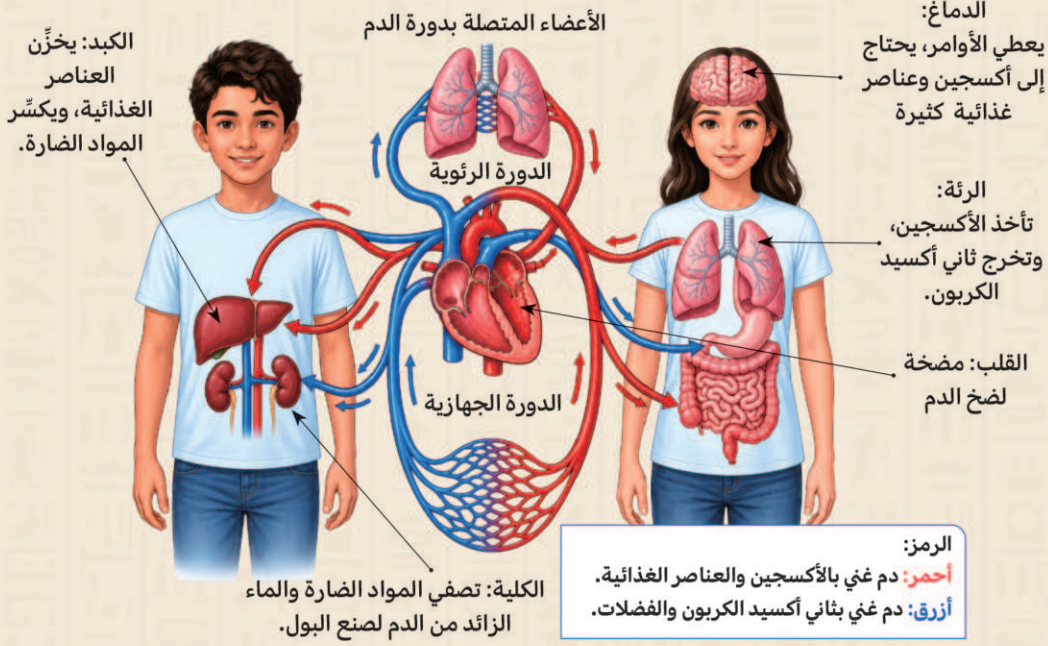
• الأواني الكانوبية:

- إمستي (Imsety): يتخذ هيئة إنسان، وكان يُعتقد أنه الإله الذي يحمي الكبد.
- حابي (Hapi): يتخذ هيئة قرد البابون، وكان يُعتقد أنه الإله الذي يحمي الرئتين.
- دواموتف (duamutef) يتخذ هيئة ابن آوي (كلب بري)، وكان يعتقد أنه الإله الذي يحمي المعدة.
- قبح سنوف (duamutef) يتخذ هيئة صقر، وكان يعتقد أنه الإله الذي يحمي الأمعاء.



٢ الدورة الدموية: حلقة الوصل بين أعضاء الجسم

في العلوم الحديثة، نتعلم أن أعضاء الجسم لا تعمل بشكل منفصل، فجميعها مترابطة معًا من خلال دوران الدم.



• ناقلات الأكسجين والعناصر الغذائية:

إن الأكسجين الذي نستنشق عبر رئتينا والعناصر الغذائية التي نمتصها من أمعائنا الدقيقة يتم نقلها جميعًا إلى الخلايا في كافة أنحاء الجسم بواسطة الدم، وذلك باستخدام قوة ضخ القلب.

• الطعام المصري من أجل صحة جيدة:



تتكون أجسامنا من الطعام الذي نتناوله، هناك طعام مصري تقليدي يُدعى "الملوخية"، وهو مليء بالعناصر الغذائية التي تساعد في الحفاظ على تدفق الدم بسلاسة، وتساعدنا على هضم طعامنا. إن معرفة كيفية عمل أجسامنا تساعدنا على فهم سبب أهمية العناية بواجباتنا اليومية.

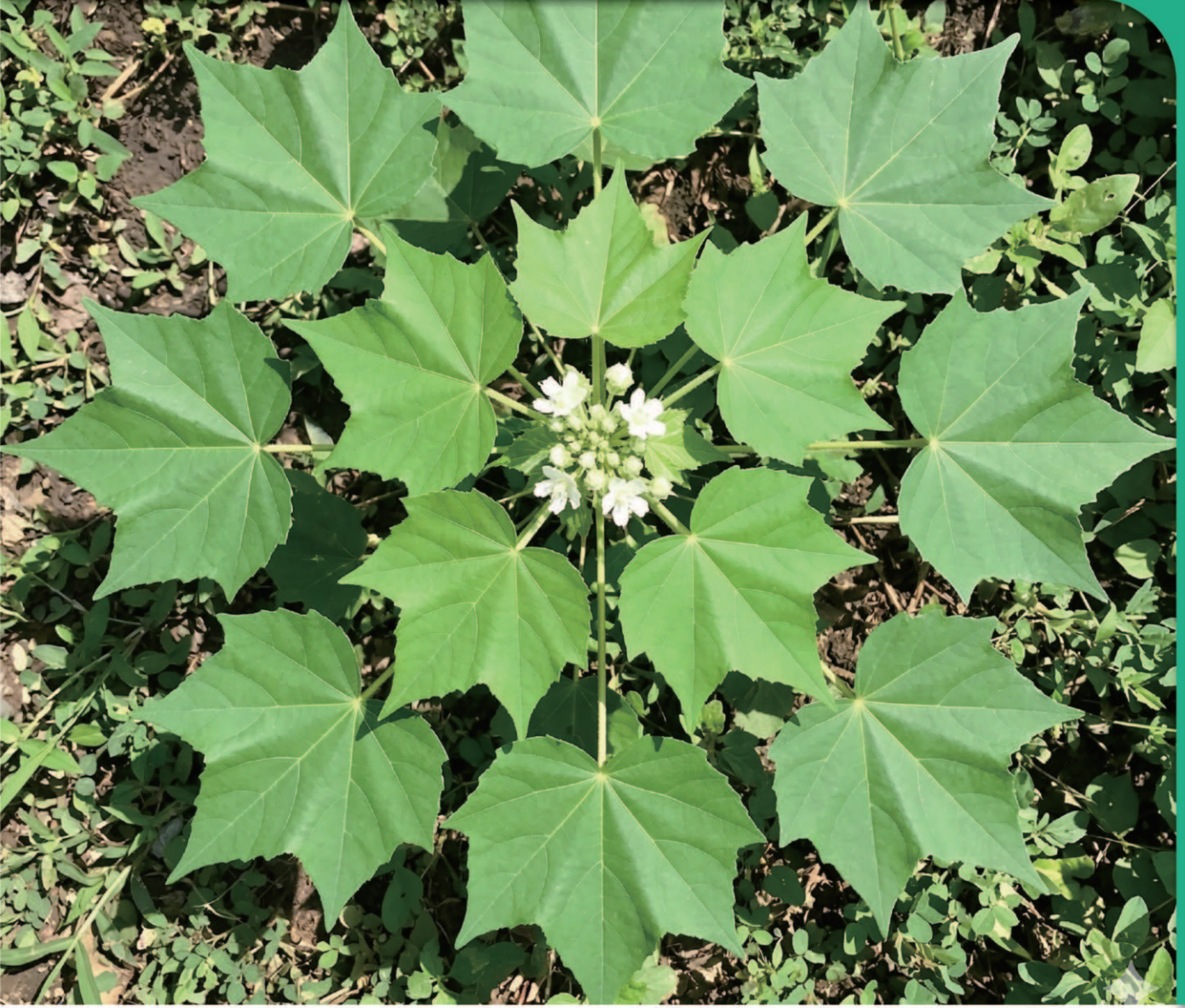
"داخل أجسامنا، يعمل القلب دون راحة لضخ الدم وتوصيل الأكسجين والعناصر الغذائية من طعامنا إلى كل ركن من أركان الجسم!"



ضوء الشمس والنشا

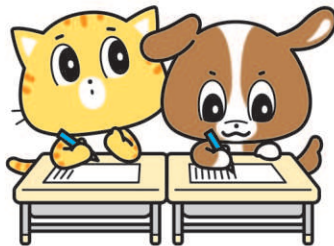
الفصل الخامس: البناء الضوئي

1-5



ماذا يتكوّن عندما يسقط ضوء الشمس على أوراق النباتات؟

تننظم الأوراق على
الساق بحيث لا تتداخل
لتستقبل ضوء الشمس.



أتساءل:
هل تحتاج جميع النباتات
إلى ضوء الشمس؟

النباتات والعناصر الغذائية

تعلم



! عندما يسقط ضوء الشمس على الأوراق يقوم النبات بعملية البناء الضوئي؛ حيث يستخدم الماء وغاز ثاني أكسيد الكربون لصنع غذائه (السكر)، ويُخزّن جزءًا منه على هيئة **نشا** يحتاجه للنمو.

! كيفية التحقق مما إذا كان ضوء الشمس ضروريًا لإنتاج النشا:

• **الشرط المراد تغييره: ما إذا كانت الورقة تتعرض لضوء الشمس أم لا.**

• بما أنّه قد يكون هناك نشا موجود بالفعل في الأوراق نغطي الأوراق من اليوم السابق للتجربة؛ حتى لا يصل إليها ضوء الشمس.

! التفاعل مع محلول اليود:

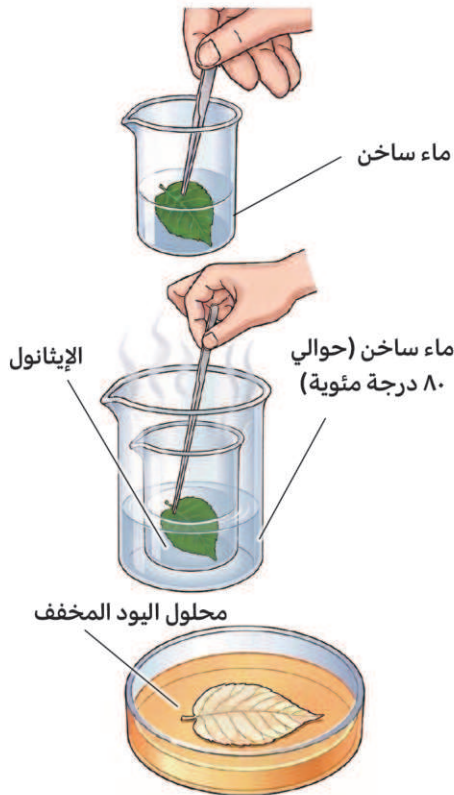
عندما تضيف **محلول اليود** إلى النشا يتغير اللون إلى **الأزرق الداكن**.

كيف نتحقق من وجود النشا في الأوراق؟

١ ضع الورقة في ماء ساخن لتصبح لينة.

تنبيه

• لا تلمس الماء الساخن مباشرة حتى لا تُصاب بحروق.



٢ ضع الورقة بعد ذلك في إيثانول مُسخّن داخل كأس زجاجية بها ماء ساخن (لإزالة اللون الأخضر من الورقة).

تنبيه

• الإيثانول مادة شديدة الاشتعال؛ لذا لا تُسخّنه مباشرة فوق اللهب.

٣ اغسل الورقة بعد ذلك بالماء الساخن، ثم اغمسها في محلول يود مُخفّف.

لنتحقق من.. كيف تنتج الأوراق العناصر الغذائية؟

نشاط



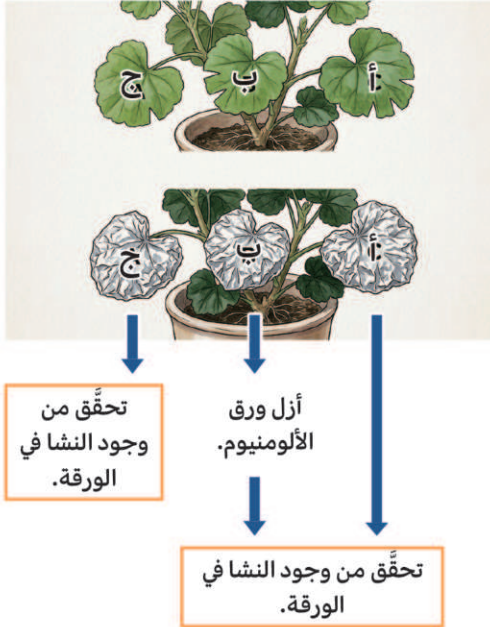
لنستكشف العلاقة بين ضوء الشمس والنشا في الأوراق.

١ التحضير

- نبات
- إيثانول
- ماء ساخن (حوالي ٨٠ درجة مئوية)
- ورق ألومنيوم
- كأس زجاجية
- محلول يود مخفف
- طبق زجاجي حراري

٢ في اليوم السابق للتجربة

- اصنع قِطْعًا صغيرًا في كل ورقة للتمييز بين الأوراق (أ)، و (ب)، و (ج).
- غطّ أوراق النبات بورق الألومنيوم؛ حتى لا يصل إليها ضوء الشمس.



٣ صباح يوم التجربة

- أزل ورق الألومنيوم من الورقة (ب).
- خذ الورقة (أ)، وتحقق مما إذا كان بها نشا.

٤ بعد مرور ٥ ساعات:

- خذ الورقتين (ب)، و (ج) واكشف عن وجود النشا بهما.

لنُعرّض الورقة (ب) لضوء الشمس لمدة ٥ ساعات بعد إزالة ورق الألومنيوم عنها.



حاول



(١) ما المادة الغذائية التي تتكوّن وتُخزّن في أوراق النبات عند سقوط ضوء الشمس عليها؟

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: ما اللون الذي تتحوّل إليه ورقة كانت معرّضة لضوء الشمس عند غمسها

في محلول اليود؟

أ: أصفر

ب: أحمر

ج: أزرق داكن

د: لا يتغير

(٣) في تجربة التحقق من أن ضوء الشمس ضروري لإنتاج النشا. ما الشرط الذي تقوم بتغييره؟

تدرب



(١) إذا غطيت جزءًا من ورقة نبات بورق الألومنيوم لتُحجب عنه ضوء الشمس، ماذا يحدث لذلك الجزء

عند إضافة محلول اليود؟

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: أيُّ التفسيرات التالية صحيح؟

أ: تُنتج النباتات النشا عند تعرضها لضوء الشمس

ب: تُنتج النباتات النشا عند حجب ضوء الشمس عنها

تبادل الغازات

الفصل الخامس: البناء الضوئي

٢-٥



كيف تتبادل النباتات الغازات مع الهواء؟



هل يوجد اختلاف بين وقت النهار
في وجود ضوء الشمس ووقت
الليل في غياب ضوء الشمس؟

العلاقة بين النباتات والهواء

تعلم



- عندما يسقط ضوء الشمس على الأوراق تمتص النباتات **ثاني أكسيد الكربون** من الهواء وتُطلق **الأكسجين**.
- تتنفس النباتات أيضًا لتعيش وتنمو. وأثناء التنفس تمتص النباتات **الأكسجين** وتُطلق **ثاني أكسيد الكربون**.
- العلاقة بين النهار والليل والهواء:
- في النهار: نظرًا لوجود الضوء، يكون امتصاص **ثاني أكسيد الكربون** وإطلاق **الأكسجين** نشطًا جدًا.
- * كما يحدث التنفس أيضًا، ولكن بشكل عام تمتص النباتات كمية أكبر من ثاني أكسيد الكربون.
- في الليل: نظرًا لغياب الضوء، فإن النباتات تتنفس فقط، حيث تمتص **الأكسجين** وتُطلق **ثاني أكسيد الكربون**.

كيف يغيّر النبات الهواء داخل الكيس؟

نشاط



لنتوقع كيف سيتغير الهواء بعد فترة عندما يُغطى نبات بكيس.

١ التحضير

- نبات • مقص • ماصة (شفافة)
- رباط لَف (سلك ربط مرن) • كيس بلاستيكي (كيس من البولي إيثيلين)

٢ التجربة

- ١ في يوم مشمس، ضع كيسًا فوق النبات، وانفخ (ازفر) بداخله باستخدام الماصة، ثم أحكم ربط قاعدته جيدًا بسلك الربط.
- ٢ اصنع ثقبًا صغيرًا في الكيس باستخدام المقص.
- ٣ اتركه في مكان معرّض لضوء الشمس لمدة يوم كامل.
- ٤ توقّع كيف تغيّر الهواء داخل الكيس بعد هذه المدة.

٣ التحقق من نسبة كلٍّ من غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز الأكسجين

- يمكن استخدام أنابيب كاشف الغاز لقياس نسبة الأكسجين ونسبة ثاني أكسيد الكربون داخل الكيس قبل التجربة وبعدها.



في ضوء الشمس:
تقل كمية ثاني أكسيد الكربون داخل الكيس،
وتزداد كمية الأكسجين.

حاول



(١) ما الغاز الذي تُطلقه النباتات إلى الهواء عندما تكون في ضوء الشمس؟

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: ما الغاز الذي تمتصه النباتات من الهواء أثناء التنفس؟

أ: الأكسجين.

ب: ثاني أكسيد الكربون.

ج: النيتروجين.

تدرّب



اختر الإجابة الصحيحة:

(١) أثناء الليل حيث غياب الضوء، أي نوع من الغازات يتبادلها النبات مع الهواء؟

أ: يأخذ الأكسجين ويطلق ثاني أكسيد الكربون (التنفس).

ب: يأخذ ثاني أكسيد الكربون ويطلق غاز الأكسجين.

(٢) أي من العبارات التالية يفسّر ما يحدث بين النبات والهواء؟

أ: تستمر النباتات في إطلاق الأكسجين فقط طوال النهار.

ب: أثناء النهار، تأخذ النباتات المزيد من ثاني أكسيد الكربون بنسبة أكبر مما تطلقه أثناء التنفس.

ج: لا تتنفس النباتات عندما يسقط عليها ضوء الشمس.



أين يذهب الماء الذي تمتصه النباتات من جذورها؟



الكيس من الداخل يبدو ضبابيًا، وعليه قطرات ماء! هل يوجد منفذ يخرج منه الماء؟

النباتات والماء

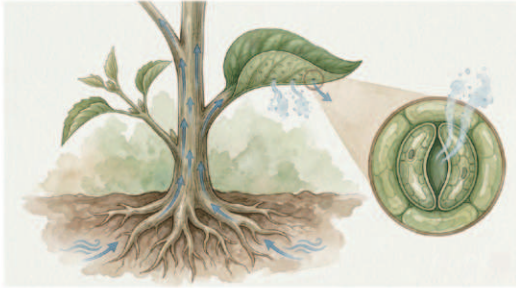
تعلم



يخرج جزء من الماء الذي تمتصه الجذور إلى الهواء من خلال الأوراق، تسمى عملية تحول الماء داخل النبات إلى بخار ماء وخروجه إلى الهواء **النتح**.

! **الثغور**

مسام صغيرة توجد غالبًا على السطح السفلي لأوراق النبات، وتعمل كمخارج لبخار الماء. ويحدث النتح بشكل أساسي من خلال **الثغور**.



لنبحث عن قطرات الماء داخل الكيس!

نشاط



لنلاحظ أن الماء يخرج من الأوراق.

١ التحضير

- نباتات: (أ) نبات بأوراقه، ونبات (ب) منزوع الأوراق تمامًا).
- أكياس بلاستيكية. • أربطة لف أو خيوط (لربط الأكياس).

٢ التجربة

١ في يوم مشمس، ضع الأكياس فوق النبات (أ) (الذي يحمل أوراقًا) والنبات (ب) (منزوع الأوراق)، واربط القواعد بإحكام بأربطة اللّف أو الخيوط.

٢ اتركهما في مكان مشمس لفترة من الوقت.

٣ تحقق مما إذا كانت قطرات الماء قد تكوّنت داخل الأكياس، هذا هو الماء الذي نتج عن النتح من الأوراق.

٣ المقارنة

- لنقارن كيف يختلف شكل الكيس من الداخل بين النباتين (أ) و(ب).
- لننتحدث عمّا يمكن أن نتعلمه من هذه التجربة.



مسار الماء

الفصل السادس: انتقال الماء في النبات

٢-٦



أين يمر الماء الذي تمتصه الجذور لينتقل إلى جميع أجزاء النبات؟



لقد عاد النبات إلى حالته الطبيعية بعد سقيه بالماء، فكيف انتقل الماء إلى جميع أجزائه؟

العلاقة بين النباتات والماء

تعلم



❗ إذا سقيت قاعدة نبات ذابل بالماء، فإنه يعود إلى حالته الطبيعية بعد فترة؛ وذلك لأن الماء ينتقل إلى جميع أجزاء النبات.

❗ توجد مسارات في الجذور والسيقان والأوراق لنقل الماء.

وينتقل الماء بالترتيب: **الجذور** ← **السيقان** ← **الأوراق**. ☞

نلاحظ مسار الماء!

نشاط



لنستخدم ماءً ملوّنًا لرؤية المسار الذي يمرّ من خلاله الماء.

١ التحضير

- نبات
- ماء ملوّن
- دورق زجاجي
- مشرط (سكين قاطع) يستخدمه المعلم فقط
- عدسة مكبرة أو المجهر (ميكروسكوب)
- قطن ماص

٢ التجربة

- ١ اقتلع النبات مع تربته بحذر، واغسل الجذور بالماء جيدًا.
- ٢ ضع الماء الملون في الدورق الزجاجي، واغمر الجذور بداخله.
- ٣ بعد مرور بضع ساعات، لاحظ تغير اللون في أجزاء النبات.
- ٤ اقطع الجذور، والسيقان، والأوراق باستخدام المشرط، وافحص الأسطح المقطوعة.

٣ الخلاصة

- الأجزاء التي تلونت باللون الأحمر تمثل المسارات المخصصة لانتقال الماء الملون داخل النبات.
- ليرسم مخططًا ونلخص ما لاحظناه.



حاول



- ١ (١) ما اسم العملية التي يتحول فيها الماء داخل النبات إلى بخار ماء ويخرج من الأوراق؟
- (٢) في تجربة التحقق من خروج الماء من الأوراق، ما سبب تكوّن قطرات الماء داخل الكيس البلاستيكي؟
- أ: لأن المطر دخل من الخارج.
- ب: لأن بخار الماء خرج من الأوراق ثم تحوّل إلى ماء.
- ج: لأن النبات تنفّس وأطلق غاز ثاني أكسيد الكربون.

٢ (١) اكتب ترتيب انتقال الماء الذي تمتصه الجذور داخل النبات.



(٢) ماذا يحدث للنبات الذابل بعد مرور بعض الوقت من سقيه بالماء؟

تدرب



١ (١) ما اسم المسام الصغيرة الموجودة غالبًا على السطح السفلي لأوراق النبات، والتي يخرج منها بخار الماء؟

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: أيُّ العبارات يَصِفُ النَّتْحَ وصفًا صحيحًا؟

أ: تحدث عملية النتح بشكل أساسي من السيقان، وليس الأوراق.

ب: النتح هو عملية إطلاق النباتات للأكسجين.

ج: تحدث عملية النتح عبر المسامات الصغيرة الموجودة على السطح السفلي للأوراق، والتي تعمل كمخارج لبخار الماء.

٢ (١) أيُّ العبارات التالية يَصِفُ مَسَارَ الماء في النباتات وصفًا صحيحًا؟

أ: يتحرك الماء بحرية في جميع أجزاء الساق.

ب: توجد أوعية تمتد من الجذور إلى أطراف الأوراق لنقل الماء.

ج: ينتقل الماء الذي تمتصه الجذور عبر الساق، لكنه لا يصل إلى الأوراق.

(٢) عندما يذبل النبات، ماذا يجب أن تفعل ليعود إلى حالته الطبيعية؟

ركن إثرائي الفصل ٦: خيرات النيل - إستراتيجيات بقاء النباتات

١ المصنع الأخضر» الذي يحوّل ضوء الشمس إلى طاقة:

• زهرة اللوتس المائية:

تتميز أوراق اللوتس (زنبق الماء) الطافية على نهر النيل بشكلها المسطح والكبير، ويساعدها هذا الشكل على التقاط أكبر قدر ممكن من أشعة الشمس القوية في مصر، لكي تتمكن من إنتاج المواد الغذائية (السكر/النشا) بكفاءة.



• تبادل الغازات

عندما تقوم النباتات بعملية البناء الضوئي، فإنها تمتص ثاني أكسيد الكربون الذي يزفره الإنسان وتطلق الأكسجين. وتساعد النباتات الخضراء الجميلة على ضفاف نهر النيل على تنقية الهواء والحفاظ على نقائه في مصر.



٢ مسارات الماء وحكمة نبات البردي؟

• نبات البردي:

ينمو نبات البردي، الذي كان يُستخدم في صناعة الورق في العصور القديمة إلى ارتفاع عدة أمتار بالقرب من الماء، وداخل ساقه توجد مسارات «أوعية الخشب» قوية ومستقيمة تنقل الماء الممتص من الجذور إلى القمة مباشرة.



• النبات يعمل كرشاش طبيعي للماء:

النتح هو العملية التي يخرج فيها بخار الماء من أوراق النبات إلى الهواء. ويساعد النتح على خفض درجة حرارة النبات والهواء المحيط به. ومصر دولة ذات مناخ صحراوي؛ لذلك تسهم النباتات في تلطيف الجو المحيط بها بفضل عملية النتح، فتعمل كمكيف طبيعي يساعد على تبريد الهواء وجعله أكثر اعتدالاً بالقرب منها.



السلسلة الغذائية

الفصل السابع: السلسلة الغذائية

I-V



كيف ترتبط الكائنات الحية بعضها ببعض من خلال ما تأكله؟



يحصل الإنسان أيضًا على غذائه
من الكائنات الحية،
مثل: النباتات والحيوانات.

كيف تعمل السلسلة الغذائية؟

تعلم



تُسمى علاقة "الآكل والمأكل" (العلاقة الغذائية) بين الكائنات الحية **السلسلة الغذائية**.

١ **النباتات**: تستخدم ضوء الشمس لإنتاج غذائها، وهي تمثل بداية السلسلة الغذائية.

١ **آكلات العشب (حيوانات عاشبة)**: حيوانات تتغذى على النباتات.

(مثال: الجراد، الأرانب، وغيرها).

٣ **آكلات اللحم (حيوانات لاحمة)**: حيوانات تتغذى على حيوانات أخرى.

(مثال: الثعابين، الصقور، النسور، الأسود، وغيرها).

يُعبّر عن هذا الارتباط باستخدام الأسهم مثل: "عشب ← جرادة ← ضفدع ← ثعبان ← بومة".

يشير السهم إلى الاتجاه الذي تنتقل فيه الطاقة. ➡



لِتُكْمِلِ السلسلة!

نشاط



تخيّل العلاقات بين الكائنات الحية من حولك، وأكْمِلِ السلسلة.

١ **ابحث عن البداية:**

أولاً، ابحث عن نبات في حديقتك أو إحدى الحدائق العامة.

٢ **اعرف من يأكله:**

ما الحشرات التي تأكل أوراق ذلك النبات؟

٣ **فكّر خطوة أبعد:**

هل توجد طيور أو سحالي تأكل تلك الحشرة؟

٤ **ارسم الأسهم:**

صل بين الكائنات الحية التي لاحظتها باستخدام الأسهم، وارسم سلسلة غذائية واحدة في دفترِكَ.

الكائنات الحية والماء والهواء

الفصل السابع: السلسلة الغذائية

٢٧



كيف ترتبط الكائنات الحية من خلال الهواء والماء؟



ترتبط الكائنات الحية، والهواء،
والماء بعضها ببعض
بروابط غير مرئية

تعلّم دوران الهواء والماء



! ارتباط الكائنات الحية من خلال الهواء

تستخدم الحيوانات **الأكسجين** الذي تطلقه النباتات للتنفس، وتستخدم النباتات **ثاني أكسيد الكربون** الذي تفره الحيوانات في عملية البناء الضوئي.

! ارتباط الكائنات الحية من خلال الماء

تُطلق النباتات جزءًا من الماء في الهواء على هيئة بخار ماء من خلال **النتح**، وينضم بخار الماء هذا إلى دورة الماء، كما يتبخر الماء أيضًا من المحيطات والأنهار والبحيرات، ويرتفع إلى الغلاف الجوي فتتكوّن السحب، ثم يسقط على هيئة أمطار. يُعدّ النتح جزءًا مهمًا من دورة الماء؛ حيث يحافظ على حركة الماء بين الكائنات الحية والبيئة. 🌱



تعتمد حياتنا باستمرار على الأكسجين الذي تنتجه النباتات، وعلى حركة الماء الذي يدور حول الأرض باستمرار.

نشعر بالامتنان للماء والهواء!

نشاط



لنتبع الخطوات التالية، ونفكر في كيفية انتقال الهواء والماء بين الكائنات الحية.

١ تحقّق من مسار التنفّس

انتبه إلى تنفّسك، وتخيل أن «الهواء الذي أخرجته أثناء التنفس الآن» تستخدمه الشجرة القريبة منك في عملية البناء الضوئي، وأن الأكسجين الناتج من هذه العملية تستخدمه أنت في عملية التنفس.

٢ تتبّع رحلة الماء

لنتحدث عن احتمال أن يكون الماء الذي شربته اليوم قد كان يومًا ما جزءًا من سحابة، أو ماءً امتصّته شجرة في بلدٍ ما.

٣ فكّر في التوازن

توقّع ماذا سيحدث لغاز الأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء إذا اختفت النباتات تمامًا.

حاول



١ (١) ماذا تُسمي العلاقات الغذائية بين الكائنات الحية؟

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: ما نوع الكائنات الحية التي تبدأ بها السلسلة الغذائية؟

أ: الحيوانات اللاحمة القوية.

ب: الحيوانات العاشبة مثل الحشرات.

ج: النباتات التي تصنع غذاءها باستخدام ضوء الشمس.

٢ (١) ما الغاز الذي تخرجه الحيوانات أثناء التنفس، وتمتصه النباتات؟

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: ما اسم العملية التي يطلق فيها النبات الماء الذي امتصته الجذور إلى

الهواء على هيئة بخار ماء؟

أ: التبخر.

ب: النتح.

ج: التنفس.

تدرب



١ (1) رتّب الكائنات الحية التالية بالترتيب الصحيح للسلسلة الغذائية:

[الجُرادة / العشب / النسر / الضفدعة]

() ← () ← () ← ()

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: أيُّ العبارات يَصِفُ السلسلة الغذائية وصفاً صحيحاً؟

أ: تُرسم الأسهم من الكائن الذي يأكل إلى الكائن الذي يؤكل.

ب: إذا اختفت الحيوانات اللاحمة فسَتَنمو النباتات بصورة أفضل.

ج: تبدأ السلاسل الغذائية بالنباتات؛ لأنها تصنع غذاءها.

٢ (1) اختر الإجابة الصحيحة: أيُّ العبارات الآتية تشرح العلاقة بين الكائنات الحية والهواء بصورة صحيحة؟

أ: تقلل الحيوانات والنباتات كمية الأكسجين فقط، وتزيدان كمية ثاني أكسيد الكربون.

ب: تحافظ النباتات على الهواء المناسب لتنفس الحيوانات؛ لأنها تطلق غاز الأكسجين.

(2) اختر الكلمة الصحيحة لإكمال الفراغ.

[الدوران / الاختفاء / الازدياد]

يتغير الماء على الأرض في حالته، ويستمر في ()، ويُستخدم مرارًا بواسطة العديد من الكائنات الحية.

السلاسل الغذائية في الصحراء ونهر النيل

الفصل الثامن: السلاسل الغذائية في مصر



كيف ترتبط الكائنات الحية في نهر النيل وفي الصحراء؟



هل تمساح النيل هو ملك نهر النيل؟
فما هو ملك الصحراء؟

الأنظمة البيئية في مصر

تعلم



تختلف السلاسل الغذائية في مصر بين البيئات المائية (نهر النيل) والمناطق الجافة (الصحاري).

السلسلة الغذائية في نهر النيل

الطحالب والنباتات المائية ← **أسماك آكلة عشب** (مثل البلطي النيلي) ← **أسماك آكلة لحوم** (مثل قشر البياض) ← **الحيوانات اللاحمة العليا** (مثل تمساح النيل).

السلسلة الغذائية في الصحراء

الشجيرات الصحراوية والحشائش ← **آكلات عشب** (مثل الجراد واليربوع) ← **الحيوانات اللاحمة العليا** (مثل ثعلب الفنك والنسور المصرية)

حتى وإن اختلفت أنواع الحيوانات،
فإن السلسلة تبدأ دائماً بالنباتات
وتنتهي بأكلات اللحوم الكبيرة.



لنبحث عن ملك السلسلة الغذائية!

نشاط



لنبحث عن الحيوانات الموجودة في قمة السلاسل الغذائية في نهر النيل والصحراء.

١ راقب نهر النيل

تتبع المسار بدءاً من النباتات المائية الصغيرة وصولاً إلى التمساح الكبير.

٢ راقب الصحراء

تتبع المسار بدءاً من الأعشاب التي تنمو بقليل من الماء وصولاً إلى الطيور الجارحة التي تحلق في السماء.

٣ ابحث عن أوجه التشابه

لنتحدث عما إذا كانت هناك حيوانات أخرى تأكل الحيوانات الموجودة في قمة السلاسل الغذائية.

حاول



١ أجب عن الأسئلة التالية:

- (١) اذكر مثالاً واحدًا لحيوان لاحم يقع في قمة السلسلة الغذائية في نهر النيل.
(٢) إذا ماتت جميع النباتات في الصحراء، فماذا تتوقع أن يحدث للحيوانات اللاحمة؟ اكتب رأيك.

تدرب



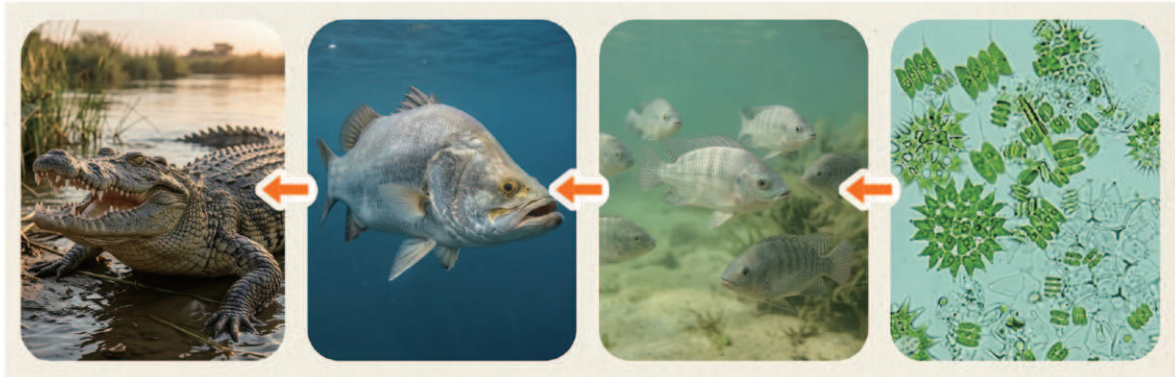
(١) اختر الإجابة الصحيحة: أيُّ العبارات يَصِفُ السلاسل الغذائية في مصر وصفًا صحيحًا؟

- أ: في نهر النيل، تَأْكُلُ التماسيح الطحالب مباشرة.
ب: في الصحراء، تَأْكُلُ ثَعَالِبُ الْقَنْكَ حيوانات صغيرة كاليرابيع.

(٢) اذكر مثالاً لحيوان عاشب يَأْكُلُ النباتات في السلسلة الغذائية الصحراوية.

هيا نتوسع

فلننظر إلى السلاسل الغذائية في مصر:

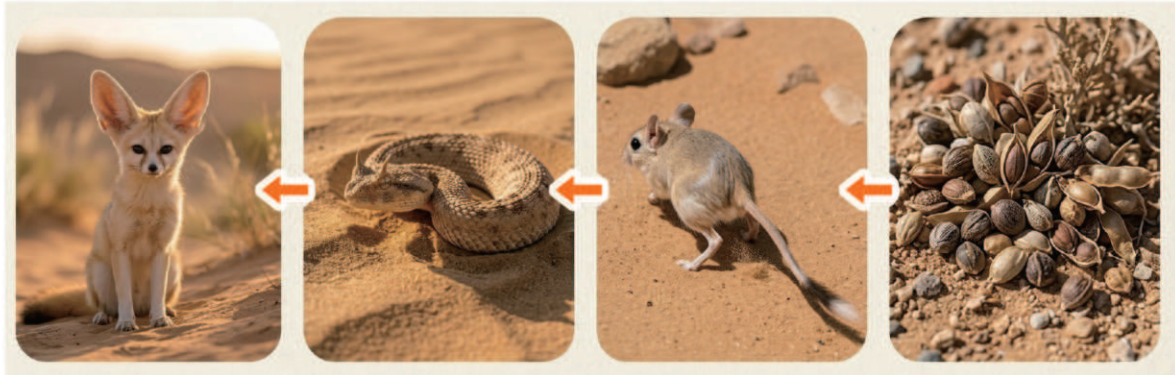


التمساح النيلي

سمكة قشر البياض النيلي

سمكة البلطي النيلي

الطحالب

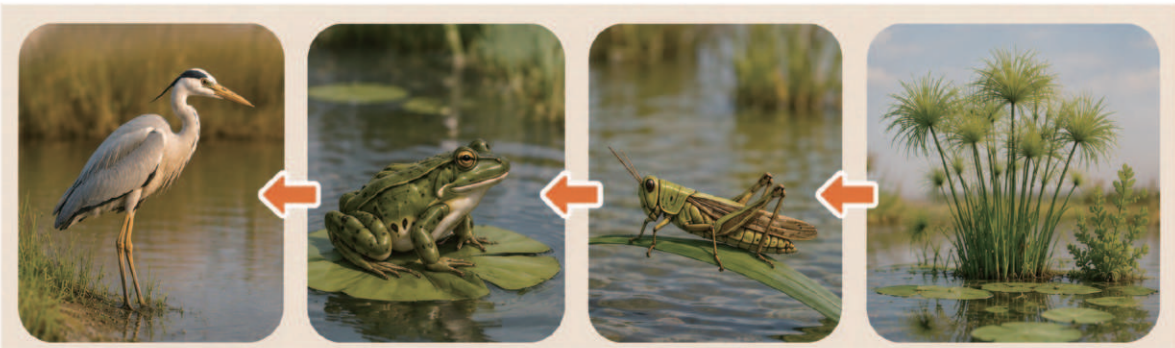


ثعلب الفنك

الأفعى

اليربوع

الشجيرات



الطائر السنائي
(مستهلك ثالث - مفترس قمة)

الضفدع
(مستهلك ثانوي)

جرادة
(مستهلك أولي)

نبات البردي
(منتج)

ركن إثرائي الفصل ٨: دائماً تبدأ بـ «النباتات»

١ قاعدة الهرم:

يُطلق على المخطط بهذا الشكل اسم الهرم الغذائي، ويكون الجزء السفلي من هذا الهرم مدعومًا دائماً بالنباتات (المنتجات)، التي تصنع غذاءها بنفسها باستخدام ضوء الشمس.



• سلسلة النيل الغذائية:

في نهر النيل توجد دائرة جميلة للحياة؛ إذ تتغذى القشريات الصغيرة على النباتات المائية، وتتغذى الأسماك (مثل البلطي النيلي) على هذه القشريات، ثم تتغذى الطيور المائية والإنسان على الأسماك.



٢ البقاء في الصحراء القاسية

إن المياه الجارية في مصر هي في الواقع جزء من «دورة عالمية» تمتد حتى البلدان الواقعة في أقصى الجنوب.

• ثعلب الفَنَك صَيَّاد الصحراء:

في الصحراء التي تندر فيها النباتات، تعتمد السلسلة الغذائية على الحيوانات التي تتغذى على الكميات القليلة من بذور الحشائش أو على السحالي، ومن دون المستهلكات مثل ثعلب الفَنَك سيختل توازن النظام البيئي الصحراوي.



• ذكريات وادي الحيتان:

يُعد وادي الحيتان صحراء في الوقت الحاضر، لكنه مليء بالأحافير التي تعود إلى الزمن الذي كان فيه بحرًا، ومن خلال دراسة هذا المكان، تشير الحفريات إلى أنه كان جزءًا من بيئة بحرية قديمة قبل عشرات الملايين من السنين، وكانت تضم كائنات مترابطة في سلاسل غذائية مختلفة تمامًا كما هو الحال في نهر النيل اليوم، ومن الماضي إلى المستقبل يظل ترابط الحياة مستمرًا دون انقطاع.



تصنيف المحاليل

الفصل التاسع: خصائص المحاليل

1-9



كيف يمكننا تصنيف المحاليل إلى مجموعات؟



الأنواع الخمسة من المحاليل أعلاه
كلها شفافة وعديمة اللون.
كيف يمكننا التمييز بينها؟

المحاليل الحمضية، المتعادلة، والقلوية

تعلم



! قد تبدو المحاليل متشابهة، لكنها تختلف في خواصها، ويمكن التمييز بين المحاليل المائية الثلاثة حسب تأثيرها في لون ورقة عباد الشمس:

• محاليل حمضية: تُحوّل لون ورقة عباد الشمس **الزرقاء** إلى اللون **الأحمر**.
(مثال: عصير الليمون، الخل، حمض الهيدروكلوريك).

• محاليل متعادلة: **لا تُغيّر لون** أيّ من ورقتي عباد الشمس.
(مثال: الماء المالح، الماء السكري، الماء المقطر).

• محاليل قلوية: تُحوّل لون ورقة عباد الشمس **الحمراء** إلى اللون **الأزرق**.

مثال: محلول الصابون، ماء الجير، محلول الأمونيا. ☹️



لُصْنَفُ المحاليل باستخدام ورقة عباد الشمس!

نشاط

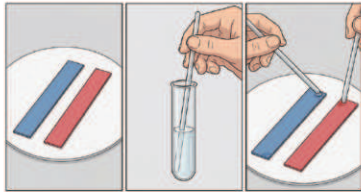


لنستخدم محاليل مختلفة ونلاحظ تغيّر الألوان.

١ التحضير:

• المحاليل: (ماء مالح، ماء مكربن "الماء الغازي"، حمض هيدروكلوريك مخفف، محلول صودا الخبز، محلول أمونيا مخفف)

• كأس زجاجية • أنبوبة اختبار • حامل أنابيب اختبار • ساق زجاجية • ملقط • ورق عباد الشمس • ورق ترشيح • نظارات سلامة



٢ التجربة:

١ ضع شريطي عباد الشمس الأزرق والأحمر على ورق الترشيح.

٢ استخدم الساق الزجاجية لإضافة قطرة واحدة من المحلول الذي تريد اختباره على كلا الشريطين.

٣ لاحظ تغير لون الشريطين، وصنف المحاليل إلى: حمضية، متعادلة، أو قلوية.

[تنبيه سلامة]

• عند تغيير المحلول، اغسل الساق الزجاجية بالماء في الكأس ونظفها جيدًا في كل مرة.
• تأكد من تهوية الغرفة (المعمل) جيدًا، واحرص على ارتداء نظارات السلامة.

٣ الخلاصة:

لنلخص النتائج في جدول.

ما الذي يذوب في المحاليل؟

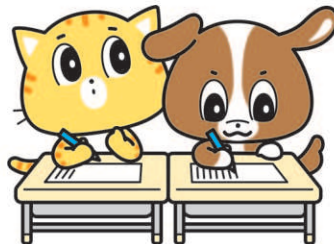
الفصل التاسع: خصائص المحاليل

٢-٩



كيف يمكننا معرفة ما الذي يذوب في محلول شفاف؟

هل يمكننا استخراج ما ذاب من المحلول؟



تحديد المواد الذائبة

تعلم



- ❗ من خلال تبخير المحلول، يمكننا معرفة ما كان ذائبًا فيه.
- ❗ المواد الصلبة الذائبة في الماء:
- عند تبخير الماء، تبقى المواد الصلبة الذائبة (مثل الملح أو صودا الخبز) في قاع طبق التبخير.
- ❗ الغازات الذائبة في الماء:
- حتى وإن بخّرنا الماء، **فلن يتبقى أي شيء**؛ لأن المادة الغازية الذائبة تتصاعد وتتطاير في الهواء. (مثال: المياه الفوارة).
- تحتوي المياه الفوارة على غاز ثاني أكسيد الكربون ذائبًا فيها. ☹️

لنسخن ونستخرج ما ذاب!

نشاط



لنستخرج ونلاحظ المادة التي أصبحت غير مرئية نتيجة ذوبانها في الماء.

١ التحضير

- المحاليل (ماء مالح، مياه فوارة، حمض هيدروكلوريك مخفف، محلول صودا الخبز، محلول أمونيا مخفف)
- كأس زجاجية
- أنبوبة اختبار
- حامل أنابيب اختبار
- ماصة قطارة
- طبق تبخير
- موقد غاز
- شبكة تسخين
- نظارات السلامة

٢ التجربة

- ١ استخدم الماصة لنقل المحلول من أنبوب الاختبار إلى طبق التبخير.
- ٢ اطلب من معلمك أن يسخن المحلول برفق على نار هادئة باستخدام موقد الغاز.
- ٣ أطفئ الموقد عندما يتبقى مقدار قليل جدًا من السائل، واترك الحرارة المتبقية لتبخّر ما تبقى تمامًا.
- ٤ لاحظ ما تبقى في الطبق.

[تنبيه سلامة:]

- أثناء إجراء التجربة، لا تقرب وجهك من طبق التبخير لاستنشاق الأبخرة والروائح مباشرة، وعند الشم استخدم يدك وحركها برفق فوق طبق التبخير لتوجيه الرائحة نحوك.
- لتجنب الحروق، لا تلمس الأدوات الساخنة حتى تبرد تمامًا.



٣ الخلاصة

- لنلخص ما تبقى في طبق التبخير في جدول.
- اكتب أيضًا كيف يبدو كل محلول وكيف كانت رائحته.

حاول



١ (١) اختر الإجابة الصحيحة: أيُّ العبارات الآتية تُمثِّل التفاعل الصحيح لورقة عباد الشمس؟

أ: يحوّل المحلول القاعدي لون ورقة عباد الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق.

ب: يحوّل المحلول الحمضي لون ورقة عباد الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق.

ج: يغيّر المحلول المتعادل لون ورقتي عباد الشمس.

(٢) ما المحاليل المتعادلة؟ اذكر مثالاً واحداً.

٢ أجب عن الأسئلة التالية:

(١) ما المادة الصلبة البيضاء التي تَبَقَّت في قاع الإناء بعد تبخير الماء المالح؟

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: لماذا لا يتبقى شيء في قاع طبق التبخير عند تبخير حمض

الهيدروكلوريك المخفف؟

أ: لأنه لم يكن هناك شيء ذائب في حمض الهيدروكلوريك المخفف.

ب: لأن المادة الذائبة تطايرت على هيئة غاز.

ج: لأنها انصهرت بفعل الحرارة.

تدرب



- ١ (١) أي نوع من المحاليل يحوّل ورقة عباد الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر؟
 (٢) اختر الإجابة الصحيحة: حوّل الماء والصابون ورقة عباد الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق.
 فما نوع محلول الصابون؟
 أ: حمضي.
 ب: مُتعادل.
 ج: قاعدي.
- ٢ (١) اختر جميع الإجابات الصحيحة: ما الذي يجب الحذر منه عند إجراء تجربة تبخير محلول؟
 أ: الاستمرار في التسخين على نار قوية حتى يحترق قاع طبق التبخير.
 ب: استنشاق الرائحة مباشرة بالقرب من طبق التبخير.
 ج: إيقاف التسخين عندما يتبقى مقدار قليل من المحلول.
 (٢) اختر الإجابة الصحيحة: أي المحاليل التالية لا يترك أي بقايا بعد التبخير؟
 أ: محلول السكر
 ب: محلول الأمونيا المخفف
 ج: الماء المالح
 (٣) ما المادة الذائبة في المياه الغازية؟

ركن إثنائي الفصل ٩:

«العين الكيميائية» التي ترى القوى غير المرئية

١ سرُّ المحاليل وحكمة الفراعنة:

قد تبدو المحاليل المائية شفافة ومتشابهة، لكنها تختلف في خصائصها؛ فقد تكون حمضية أو متعادلة أو قلوية، ويمكن التمييز بينها باستخدام ورقة عباد الشمس، وقد استفاد المصريون القدماء من هذه الخصائص منذ آلاف السنين، حيث استخدموا مادة تُسمى النطرون في عملية تحنيط المومياوات للمساعدة على حفظ الأجسام.

• المسحوق القلوي الطبيعي «النطرون»:

استخدم المصريون القدماء مسحوقًا أبيض يُسمَّى النطرون، وكان يُعثر عليه في البحيرات الملحية الصحراوية، ويتميز النطرون بطبيعته القلوية وقدرته الكبيرة على امتصاص الماء؛ لذلك استُخدم في تجفيف الأجسام أثناء تحنيط المومياوات؛ مما ساعد على حفظها لآلاف السنين.



• الأحماض والقلويات في حياتنا اليومية:

ما زلنا نستفيد من خصائص الأحماض والقلويات في حياتنا اليومية؛ فعلى سبيل المثال يُستخدم عصير الليمون، وهو مادة حمضية في الطهي، بينما يُستخدم الصابون، وهو مادة قلوية، في التنظيف.



٢ فحص الأرض ونهر النيل

في مصر الحديثة، يُستخدم اختبار خصائص المحاليل المائية أداةً مهمة لفحص التربة ومياه نهر النيل للتأكد من جودتها، ويُعدُّ تغيُّر لون ورقة عباد الشمس دليلاً على خواص المحلول الحمضية أو القاعدية؛ مما يساعد العلماء على تعرُّف خصائص هذه المحاليل واتخاذ الإجراءات اللازمة لحماية البيئة والحفاظ على مواردها الطبيعية.



• صحة التربة لزراعة المحاصيل:

في الحقول الزراعية في مصر، يحرص المزارعون على فحص ما إذا كانت التربة حمضية أم قلوية، ومن خلال ضبط خصائص التربة لتناسب المحاصيل التي يزرعونها، مثل القطن والقمح، يمكنهم تحسين نمو النباتات وزيادة جودة المحصول وكميته.

• جودة مياه نهر النيل:

تتم أيضًا مراقبة جودة مياه نهر النيل، مصدر حياتنا، بطريقة علمية. يراقب العلماء بعناية مياه الصرف الناتجة عن المصانع للتأكد من أنها ليست شديدة الحموضة أو شديدة القلوية، وذلك باستخدام العلم لحماية بيئة جميلة تستطيع فيها الأسماك والطيور العيش بأمان.

المحاليل المائية والفلزات

الفصل العاشر: تفاعل المحاليل مع الفلزات

١٠



كيف تؤثر المحاليل المائية الحمضية أو القلوية القوية على الفلزات؟



هناك الكثير من الفقاعات!



أتساءل عما إذا كان هناك
محلول مائي يمكنه إذابة
الفلزات؟!

تأثير المحاليل المائية على الفلزات

تعلم



تمتلك بعض المحاليل المائية خصائص تمكّنها من تفاعل بعض الفلزات.

حمض الهيدروكلوريك يمتلك خصائص تجعله يتفاعل مع

الألومنيوم والحديد.

عند سكب حمض الهيدروكلوريك المخفف على بعض الفلزات مثل الألومنيوم والحديد،

فإن هذه الفلزات **تتفاعل وتنتج فقاعات غازية**.



الفلزات مواد لامعة لها بريق، ومعظمها صلب، ونستخدمها كثيرًا في حياتنا اليومية مثل الحديد، والألومنيوم والذهب.

نلاحظ التغيرات في الفلزات!

نشاط



لنتحقق بأمان من كيفية تفاعل المحاليل المائية مع بعض الفلزات.

١ التحضير

- حمض هيدروكلوريك مخفف
- قطعة ألومنيوم
- حديد (سلك تنظيف الأواني)
- كأس زجاجية
- أنبوب اختبار
- حامل أنابيب اختبار
- ماصة
- قطعة قماش نظيفة
- ماء
- نظارات السلامة

٢ التجربة

١ قَطِّع قطعة الألومنيوم إلى قطع صغيرة، ثم ضعها في أنبوبي اختبار.

٢ اقطع كمية صغيرة من سلك تنظيف الأواني ولفها على شكل كرة، ثم ضعها في أنبوبي اختبار آخرين.

٣ استخدم الماصة لإضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إلى المجموعة الأولى من أنابيب الاختبار، ثم استخدم ماصة أخرى لإضافة الماء إلى المجموعة الثانية من الأنابيب.

٤ لاحظ التغيرات الحادثة في كل مجموعة من أنابيب الاختبار.

[تنبيه سلامة]:

- احذر تمامًا من ملامسة السائل لبشرتك أو جلدك، وإذا حدث ذلك، فاغسله فورًا بالماء الجاري.
- تأكد من تهوية الغرفة (المعمل) جيدًا، واحرص على ارتداء نظارات السلامة دائمًا.

٣ الخلاصة

لنلخص النتائج في جدول.



مجموعة (١) مجموعة (٢)

مضاف لها ماء مضاف لها الحمض

ماذا يتبقى بعد التبخير؟

الفصل الثاني: تفاعل المحاليل مع الفلزات

٢٠١٠



لِنُبَخِّرَ السائل الذي يحتوي على الفلز المذاب، ونرى هل هو نفسه الفلز الأصلي.



ما تبقي لم يكن فلزًا لامعًا،
بل مسحوقًا جافًا.

تعلم التغيرات في الفلزات



عند تبخير السائل الناتج عن تفاعل الألومنيوم في حمض الهيدروكلوريك المخفف، تظهر **مادة صلبة بيضاء**.

أوجه الاختلاف عن الفلز الأصلي:

المظهر: ليست لامعة.

التفاعل: حتى إذا وضعنا المادة الصلبة المتبقية في حمض الهيدروكلوريك المخفف مرة أخرى، فإنها

لا تذوب ولا تتكوّن فقاعات غازية كما حدث مع الفلز الأصلي.

← نستنتج من ذلك أن الفلز قد تحول إلى **مادة جديدة ذات خصائص مختلفة** تمامًا نتيجة ذوبانه في المحلول المائي. ☞

لنختبر ما هي حقيقة هذا المسحوق!

نشاط



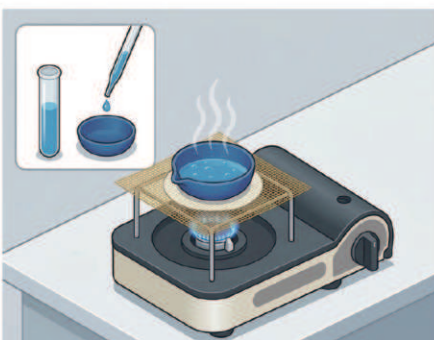
لنستخلص ونلاحظ المادة التي اختفت بعد ذوبانها في الماء.

١ التحضير

- السائل الناتج من الدرس السابق
- حمض هيدروكلوريك مخفف
- كأس زجاجية
- أنبوبة اختبار
- حامل أنابيب اختبار
- ماءة
- طبق تبخير
- موقد غاز
- شبكة تسخين
- نظارات السلامة

٢ التجربة

- ضع السائل الذي يحتوي على الفلز المتفاعل في طبق التبخير.
- سخّنه برفق على نار هادئة باستخدام موقد الغاز.
- أطفئ الموقد عندما يتبقى مقدار قليل جدًا من السائل، واترك الحرارة المتبقية لتجفف ما تبقى تمامًا.
- لاحظ المادة الصلبة المتبقية في طبق التبخير.
- ضع المسحوق الذي حصلت عليه في أنبوبة اختبار آخر يحتوي على حمض هيدروكلوريك مخفف، وتحقق من عدم تصاعد أي فقاعات غازية.



[تنبيه سلامة:]

- أثناء إجراء التجربة، لا تقرب وجهك من طبق التبخير لاستنشاق الأبخرة المتصاعدة مباشرة.
- لتجنب الحروق، لا تلمس الأدوات الساخنة حتى تبرد تمامًا.
- لا تلمس المادة الصلبة المتبقية بيدك مباشرة (استخدم ملعقة المختبر أو أداة مناسبة).

٣ الخلاصة

لنلخص أوجه الاختلاف بين المادة المتبقية والفلز الأصلي في جدول.

حاول



- (١) ماذا يحدث لفلزات مثل الألومنيوم والحديد عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف إليها؟
- (٢) اختر الإجابة الصحيحة: ماذا تعتقد أنه حدث للفلز الذي ذاب في المحلول المائي؟
 - أ: اختفى الفلز ولكنه ما زال محتفظًا بخواصه.
 - ب: تفاعل الفلز مع المحلول المائي وتحول إلى مادة أخرى ذات خواص مختلفة.
- (٣) أيُّ العبارات الآتية صحيحة بشأن التجربة بعد ذوبان الفلز؟
 - أ: عند التبخير يعود الفلز اللامع الأصلي كما كان.
 - ب: المسحوق المتبقي بعد التبخير مادة مختلفة عن الفلز الأصلي.

تدرّب



- (١) اختر الإجابة الصحيحة: أيُّ العبارات يَصِفُ خصائص المحاليل المائية التي تُذيب الفلزات وصفًا صحيحًا؟
 - أ: حمض الهيدروكلوريك يتفاعل مع الحديد، لكن لا يتفاعل مع الألومنيوم.
 - ب: حمض الهيدروكلوريك يتفاعل مع الألومنيوم والحديد.
- (٢) هل المسحوق المُتَبَقِّي بعد تبخير حمض الهيدروكلوريك المُخَفَّف الذي ذاب فيه الألومنيوم هو نفسه الألومنيوم الأصلي؟
- (٣) عند إضافة حمض الهيدروكلوريك المُخَفَّف مرة أخرى إلى المسحوق المُتَبَقِّي بعد التبخير، هل تتكوّن فقاعات؟

مراجعة وتدريب

(١) اختر الإجابة الصحيحة: ما الخاصية التي يَتَمَتَّعُ بها المحلول المائي الذي يُحوَّل ورق عبّاد الشمس الأزرق إلى أحمر؟
أ: حمضي. ب: مُتعادِل. ج: قاعدي.

(٢) اختر الإجابة الصحيحة: إذا تحولت ورقة عبّاد الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق، فما خاصية المحلول المائي؟
أ: حمضي. ب: مُتعادِل. ج: قاعدي.

(٣) ما الغاز المذاب في المياه الغازية؟

(٤) اختر الإجابة الصحيحة: ماذا يَتَبَقَّى عند تسخين حمض الهيدروكلوريك المُخَفَّف الذي ذاب فيه الألومنيوم في طبق التبخير؟
أ: مادة صلبة بيضاء ليست فلزاً.
ب: الألومنيوم اللامع الأصلي.
ج: لا يَتَبَقَّى شيء.

(٥) اختر الإجابة الصحيحة: ماذا يحدث عند سكب حمض الهيدروكلوريك المُخَفَّف مرة أخرى على المسحوق المُتَبَقَّى بعد التبخير؟
أ: يَنفَجِر.
ب: يذوب وتتكون فقاعات كما حدث مع الفلز الأصلي.
ج: لا تتكوّن فقاعات.

(٦) اختر الإجابة الصحيحة: أيُّ العبارات صحيحة عن تفاعل الفلزات في المحاليل المائية؟

أ: الفلز تغيّر شكله فقط، وخواصه لم تتغير.

ب: تحوّل الفلز إلى مادة جديدة لها خواص مختلفة.

ج: الفلز لا يتغير شكله أو خواصه.

(٧) اختر الإجابة الصحيحة: ما آخر خطوة يجب القيام بها للمحافظة على السلامة في تجربة تبخير محلول مائي؟

أ: أطفئ النار بينما يتبقي قليل من السائل.

ب: أستمّر في التسخين على نار قوية حتى يجفّ تمامًا.

ج: أزيد شدة اللهب لتسريع التبخير.

ركن إثنائي الفصل ١٠: علم التغيُّر- كيف تُبعث المعادن من جديد؟

١ لُغز الذهب الذي يظل متألقًا



قد يساعدنا التفاعل الكيميائي الذي تتفاعل فيه بعض الفلزات مع الأحماض، فتذوب ويتصاعد منها غاز، على فهم اختلاف خواص المواد، ومن خلال دراسة هذه التفاعلات يمكننا تفسير أحد أسرار الحضارة المصرية القديمة، وهو كيف احتفظ قناع الفرعون الذهبي ببريقه ولمعانه رغم مرور آلاف السنين.

• لماذا اختار الفرعون الذهب:



يرجع احتفاظ قناع توت عنخ آمون الذهبي بجماله وبريقه حتى اليوم إلى أن الذهب فلز شديد الثبات؛ فهو لا يتفاعل بسهولة مع المواد المحيطة به، ولا يتفاعل مع المحاليل القوية مثل حمض الهيدروكلوريك؛ ولذلك ظل محتفظًا بمظهره اللامع رغم مرور آلاف السنين.

• الطاقة المنطلقة عند تفاعل الفلزات:

إن الفقاعات التي تتكوّن عندما يتفاعل الحديد أو الألومنيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف هي في الحقيقة غاز الهيدروجين، وخلال هذا التفاعل الكيميائي تتحول المواد المتفاعلة إلى مواد جديدة، وقد يصاحب ذلك انطلاق قدر من الطاقة.



٢ إعادة التدوير لإعادة استخدام الموارد

قد تتغير المواد من صورة إلى أخرى أثناء التفاعلات الكيميائية، لكنها لا تختفي، ويساعدنا فهم هذه التحولات على إعادة استخدام المواد والاستفادة منها مرة أخرى؛ ولذلك تعتمد الصناعات الحديثة وعمليات إعادة التدوير على هذه المعرفة للحفاظ على موارد الأرض وتقليل الهدر.



• تقنية التبخير لاستخلاص المواد:

تُستخدم تقنية التبخير لفصل المواد الصلبة المذابة عن المحاليل؛ حيث يتبخر الماء ويبقى المذاب الصلب، وتُستخدم هذه التقنية في بعض الصناعات لاستخلاص مواد عالية النقاء.

• مستقبل مصر وإعادة التدوير:

لا تُعد الأدوات المعدنية القديمة نفايات عديمة الفائدة، بل يمكن إعادة تدويرها وتحويلها إلى مواد ومنتجات جديدة، ويساعدنا فهم التغيرات الكيميائية على الاستفادة من الموارد بصورة أفضل؛ مما يقلل النفايات ويدعم مستقبلاً أكثر استدامة لمصر.

حتى لو ذاب الفلز وأصبح غير مرئي،
فإن أجزائه الأصلية تظل مخفية بالداخل.
كيف يمكننا استخراجها وإعادة استخدامها؟
هنا سيظهر علماء المستقبل مهاراتهم!



سلامة المُختَبَر والأدوات المهنية

سلامة المُختَبَر والأدوات المهنية

في التجارب نتعامل مع مصادر للحرارة ومواد كيميائية (مثل حمض الهيدروكلوريك)، ويهدف هذا الدليل إلى مساعدتك على إجراء التجارب بأمان والحصول على نتائج علمية دقيقة.

١ التعامل مع المواد الكيميائية

• ارتدِ نظارات السلامة:

احرص دائمًا على ارتداء نظارات السلامة لحماية عينيك من رذاذ المواد الكيميائية أو انسكابات، خاصة الأحماض، مثل حمض الهيدروكلوريك.



• كيفية شم المواد الكيميائية:

استخدم طريقة التهوية اليدوية (Wafting):

عند فحص رائحة مادة كيميائية لا تقرب الوعاء مباشرة من أنفك، بل حرّك يدك بلطف فوق فوهة الوعاء لتوجيه كمية صغيرة من الأبخرة نحو أنفك بأمان.



• عند انسكاب مادة كيميائية اغسل المنطقة المصابة فورًا

في حال ملامسة مادة كيميائية للجلد اشطف المنطقة المتأثرة مباشرة بكمية وفيرة من الماء الجاري، ثم أبلغ على الفور معلّمك أو المشرف المسئول.



• تذكّر دائمًا

اتباع تعليمات السلامة، والمحافظة على نظافة وترتيب مكان العمل يساعدان على إجراء التجارب بنجاح وأمان.

سلامة المُختبر والأدوات الاحترافية

٢ كيفية استخدام أنبوبة كاشف الغاز كسر كلا الطرفين:

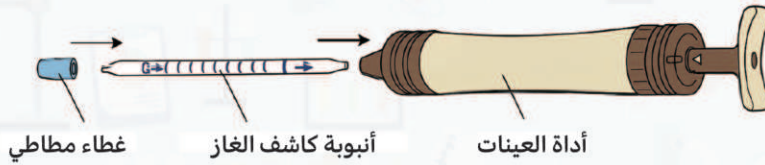
استخدم حامل الرأس الخاص لكسر كلا طرفي أنبوب الكاشف.

تحقق من السهم وقم بتوصيل الأنبوب:

ادفع أنبوبة الكاشف بقوة في فتحة عينات الغاز؛ بحيث يشير السهم (<) نحو العينات.

[تنبيه!]

• ضع الغطاء المطاطي دائماً؛ حتى لا تُصاب بحواف الزجاج المكسور.



سحب الغاز والانتظار:

اسحب المقبض للخارج تماماً مرة واحدة، وقم بتثبيته في مكانه، انتظر الوقت المطلوب (حوالي دقيقة واحدة).

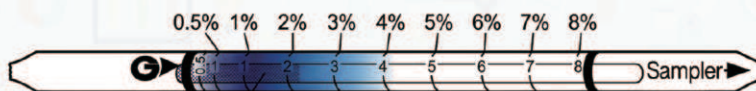
قراءة المقياس:

اقرأ المقياس؛ حيث تغير اللون.

[تنبيه!]

• تسخن أنابيب كشف الأكسجين؛ لذا لا تلمسها على الفور.

• تخلص من أنابيب الكشف المستعملة تماماً، كما يخبرك معلمك.



اقرأ قيمة الفاصل الزمني بين علامتين متتاليتين على المقياس.





تهدي وزارة التربية والتعليم والتعليم
الفني هذا الكتاب بكل الحب إلى التلاميذ والمعلمين
والأسر في جمهورية مصر العربية



العلوم

٦

الصف السادس الابتدائي
الفصل الدراسي الأول

الاسم:

الفصل:

المدرسة:

إشراف: الإدارة المركزية لتطوير المناهج

شارك في التأليف والتنفيذ
قطاع المحتوى بمؤسسة سلاح التلميذ للطبع والنشر

مقاس الكتاب	ورق المتن	ورق الغلاف	ألوان الكتاب	عدد الصفحات بالغلاف	تاريخ الطبع	كود الكتاب
٢٧ × ١٩ سم	٧٠ جرامًا	١٨٠ جرامًا	٤ ألوان	١٠٠ صفحة	٢٠٢٦-٢٠٢٧	

رقم الإيداع: ٩١٣٧/٢٠٢٦

الترقيم الدولي: ٥ - ٥٠ - ٨٤٧٥ - ٦٣٣ - ٩٧٨

يُحظر طبع أو نشر أو تصوير أو تخزين أو توزيع أي جزء من هذا الكتاب بأية وسيلة إلكترونية أو ميكانيكية أو بالتصوير أو خلاف ذلك، جميع الحقوق محفوظة لوزارة التربية والتعليم والتعليم الفني





EDUCATION SPRINGS NEW LIFE



الفصل

الاسم