سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

العلوم

دليل المعلم

٨

الفصل الدراسي الثاني

الطبعة التجريبية ١٤٤٠ هـ - ٢٠١٩ م

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم

العلوم

دليل المعلم

الصف الثامن
الفصل الدراسي الثاني

CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

الطبعة التجريبية ١٤٤٠هـ – ٢٠١٩م

Book 8tR.indb 1 1/30/20 1:46 PM

CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

الرمز البريدي CB2 8BS، المملكة المتحدة.
تشكل مطبعة جامعة كامبريدج جزءًا من الجامعة.
وللمطبعة دور في تعزيز رسالة الجامعة من خلال نشر المعرفة، سعيًا
وراء تحقيق التعليم والتعلم وتوفير أدوات البحث على أعلى مستويات التميز
العالمية.

© مطبعة جامعة كامبريدج ووزارة التربية والتعليم في سلطنة عُمان.
يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطباعة والنشر. ويخضع للاستثناء
التشريعي المسموح به قانونًا ولأحكام التراخيص ذات الصلة.
لا يجوز نسخ أي جـزء من هذا الكتاب من دون الحصـول على الإذن المكتوب
من مطبعة جامعة كامبريدج ومن وزارة التربية والتعليم فى سلطنة عُمان.

الطبعة التجريبية ٢٠١٩م

طُبعت في سلطنة عُمان

هذه نسخة تمَّت مواءمتها من كتاب الطّالب – العلوم للصف الثامن – من سلسلة
كامبريدج للعلوم في المرحلة الثانوية للمؤلفين ماري جونز وديان فيلوز– فريمان
وديفيد سانغ.
تمت مواءمة هذا الكتاب بناءً على العقد الموقع بين وزارة التربية والتعليم
ومطبعة جامعة كامبريدج رقم ٤٥/ ٢٠١٧

لا تتحمل مطبعة جامعة كامبريدج المسؤولية تجاه توفُّر أو دقة المواقع الإلكترونية
المستخدمة في هذا الكتاب، ولا تؤكد بأن المحتوى الوارد على تلك المواقع دقيق
وملائم، أو أنه سيبقى كذلك.

تمت مواءمة الكتاب

بموجب القرار الوزاري رقم ٣٧٠ / ٢٠١٧ واللجان المنبثقة عنه

جميع حقوق الطبع والنشر والتوزيع محفوظة

لوزارة التربية والتعليم

حضرة صاحب الجلالة السلطان قابوس بن سعيد المعظم

Book 8tR.indb 4 1/30/20 1:46 PM

سلطنـــــة عُمـــــان

Book 8tR.indb 5 1/30/20 1:46 PM

بسم الله الرحمن الرحيم

تقديم

الحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على خير المرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

وبعد ،،،

انطلاقًا من التوجيهات السامية لحضرة صاحب الجلالة السلطان قابوس بن سعيد المعظم – حفظه الله ورعاه – بضرورة إجراء تقييم شامل للمسيرة التعليمية في السلطنة من أجل تحقيق التطلعات المستقبلية، ومراجعة سياسات التعليم وخططه وبرامجه، حرصت وزارة التربية والتعليم على تطوير المنظومة التعليمية في جوانبها ومجالاتها المختلفة كافة؛ لتلبي متطلبات المجتمع الحالية، وتطلعاته المستقبلية، ولتتواكب مع المستجدات العالمية في اقتصاد المعرفة، والعلوم الحياتية المختلفة، بما يؤدي إلى تمكين المخرجات التعليمية من المشاركة في مجالات التنمية الشاملة للسلطنة.

وقد حظيت المناهج الدراسية باعتبارها مكونًا أساسيًّا من مكونات المنظومة التعليمية بمراجعة مستمرة وتطوير شامل في نواحيها المختلفة؛ بدءًا من المقررات الدراسية، وطرق التدريس، وأساليب التقويم وغيرها؛ وذلك لتتناسب مع الرؤية المستقبلية للتعليم في السلطنة، ولتتوافق مع فلسفته وأهدافه.

وقد أولت الوزارة مجال تدريس العلوم والرياضيات اهتمامًا كبيرًا يتلاءم مع مستجدات التطور العلمي والتكنولوجي والمعرفي، ومن هذا المنطلق اتجهت إلى الاستفادة من الخبرات الدولية؛ اتساقًا مع التطور المتسارع في هذا المجال من خلال تبني مشروع السلاسل العالمية في تدريس هاتين المادتين وفق المعايير الدولية؛ من أجل تنمية مهارات البحث والتقصي والاستنتاج لدى الطلاب، وتعميق فهمهم للظواهر العلمية المختلفة، وتطوير قدراتهم التنافسية في المسابقات العلمية والمعرفية، وتحقيق نتائج أفضل في الدراسات الدولية.

إن هذا الكتاب بما يحويه من معارف ومهارات وقيم واتجاهات جاء محققًا لأهداف التعليم في السلطنة، وموائمًا للبيئة العمانية، والخصوصية الثقافية للبلد بما يتضمنه من أنشطة وصور ورسومات، وهو أحد مصادر المعرفة الداعمة لتعلم الطالب بالإضافة إلى غيره من المصادر المختلفة.

متمنية لأبنائنا الطلاب النجاح، ولزملائنا المعلمين التوفيق فيما يبذلونه من جهود مخلصة لتحقيق أهداف الرسالة التربوية السامية؛ خدمة لهذا الوطن العزيز تحت ظل القيادة الحكيمة لمولانا حضرة صاحب الجلالة السلطان المعظم، حفظه الله ورعاه.

والله ولي التوفيق

د. مديحة بنت أحمد الشيبانية

وزيرة التربية والتعليم

Book 8tR.indb 7 1/30/20 1:46 PM

Book 8tR.indb 8 1/30/20 1:46 PM

المحتويات

الوحدة ٧: الجهاز الدوري

موضوعات الوحدة ٣٩

٧-١ الجهاز الدوري للإنسان ٤٠

٧-٢ القلب..... ٤٣

٧-٣ الدم..... ٤٨

٧-٤ الأوعية الدموية ٥٠

٧-٥ الجهاز التنفسي للإنسان..... ٥٢

٧-٦ تبادل الغازات..... ٥٤

٧-٧ التنفس الهوائي ٥٨

٧-٨ الحفاظ على اللياقة البدنية ٦٢

٧-٩ السجائر والصحة ٦٥

الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة ٦٦

أوراق العمل

٧-١ اكتشافات حول الجهاز الدوري - إثرائي ٦٩

٧-٢(أ) تركيب قلب الخروف ٧١

٧-٢(ب) استقصاء سؤال حول معدل النبض..... ٧٣

٧-٤ تكوين أسئلة حول الجهاز الدوري ٧٥

٧-٥ فحص رئتين..... ٧٦

الداعمة ٧-٦ لماذا تكون الحويصلات الهوائية صغيرة جدًا؟ ٧٧

٧-٧ توليد الطاقة من سكر الجلوكوز ٧٨

٧-٨(أ) استقصاء تأثير ممارسة التمارين الرياضية على معدل التنفس - تقييم ذاتي ٧٩

٧-٨(ب) النظام الغذائي واللياقة البدنية..... ٨٠

الوحدة ٨: الأملاح

موضوعات الوحدة ٨١

٨-١ ما الملح؟ ٨١

٨-٢ تحضير ملح باستخدام فلز وحمض..... ٨٣

٨-٣ كربونات الفلزات والأحماض..... ٨٧

الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة ٩١

أوراق العمل

٨-١ هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟ ٩٢

٨-٢ ما المخاطر؟..... ٩٣

الوحدة ٩: الصوت

موضوعات الوحدة ٩٤

٩-١ تغيير الأصوات ٩٥

٩-٢ الاهتزازات ٩٨

٩-٣ كيف ينتقل الصوت؟..... ١٠٠

٩-٤ تمثيل الأصوات على شاشة جهاز رسم الذبذبات . ١٠٣

الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة ١٠٧

أوراق العمل

٩-١ الصوت القوي والضعيف، والرفيع والغليظ ١٠٩

٩-٤(أ) الأصوات على الشاشة - تقييم التعلم ١١٠

٩-٤(ب) أفكار حول الصوت ١١١

Book 8tR.indb 9 1/30/20 1:46 PM

الوحدة ١٠: التكاثر والتطور

موضوعات الوحدة ١١٢

١٠-١ الأمشاج..... ١١٢

١٠-٢ الجهاز التناسلي للإنسان..... ١١٥

١٠-٣ ماذا يحدث للبويضة؟ ١١٧

١٠-٤ من جنين في مراحله الأولية إلى طفل وليد ١١٩

١٠-٥ النمو والتطور ١٢١

١٠-٦ نمط الحياة والصحة..... ١٢٢

الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة ١٢٤

أوراق العمل

١٠-١ خصائص الحيوانات المنوية ١٢٥

١٠-٢ وظائف الجهاز التناسلي ١٢٧

١٠-٣ الأمشاج والإخصاب ١٢٨

الوحدة ١١: سرعة التفاعل

موضوعات الوحدة ١٢٩

١١-١ التفاعلات الطاردة للحرارة..... ١٣١

١١-٢ العمليات الماصة للحرارة ١٣٦

١١-٣ هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟..... ١٤١

١١-٤ قياس سرعة التفاعل..... ١٤٥

١١-٥ التغيرات في سرعة التفاعل..... ١٤٧

١١ - ٦ مساحة السطح وسرعة التفاعل ١٥٢

١١-٧ درجة الحرارة وسرعة التفاعل..... ١٥٨

١١-٨ التركيز وسرعة التفاعل..... ١٦٣

١١-٩ العوامل الحفازة..... ١٦٧

الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة ١٧٢

أوراق العمل

١١-١(أ) الطاقة الناتجة عن احتراق الوقود..... ١٧٣

١١-١(ب) تمرين حول المعادلات اللفظية ١٧٥

الداعمة ١١-١(ج) التخطيط للاستقصاء ١٧٦

١١-٢ انخفاض درجات الحرارة ١٧٨

١١-٣(أ) جدول النتائج - هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟ ١٨٠

١١-٣(ب) التفاعل الطارد للحرارة والتفاعل الماص للحرارة ١٨١

١١-٥ تفسير الرسم البياني ١٨٣

١١-٦ مساحة السطح ١٨٦

١١-٨ أسرع وأسرع..... ١٨٨

١١-٩(أ) غاز للبيع ١٩١

١١-٩(ب) هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟ ١٩٣

الوحدة ١٢: المغناطيسية والكهرباء

موضوعات الوحدة ١٩٥

١٢-١ المغناطيس والمواد المغناطيسية ١٩٧

Book 8tR.indb 10 1/30/20 1:46 PM

١٢-٢ قطبا المغناطيس ٢٠٠
١٢-٣ أنماط المجال المغناطيسي ٢٠٣
١٢-٤ صُنع مغناطيس كهربائي ٢٠٦
١٢-٥ طرق أخرى لجعل المغناطيس
الكهربائي أقوى ٢٠٨
١٢-٦ الكهرباء الساكنة..... ٢١٠
١٢-٧ الشحنة الموجبة والسالبة ٢١٣
١٢-٨ حركة الإلكترونات..... ٢١٦
١٢-٩ التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية ٢١٨
١٢-١٠ توصيل الخلايا في الدوائر الكهربائية ٢٢٣
١٢-١١ المقاومة الكهربائية ٢٢٦
١٢-١٢ التوصيل على التوازي..... ٢٢٨
الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة ٢٣١

أوراق العمل

١٢-١ مقارنة أنواع المغناطيس..... ٢٣٢
١٢-٢ اختبار مغناطيسك الجديد ٢٣٤
١٢-٣ (أ) استخدام برادة الحديد ٢٣٥
١٢-٣(ب) استخدام بوصلات رسم
المجال المغناطيسي..... ٢٣٦
١٢-٧ التجاذب والتنافر ٢٣٧
١٢-٩ (أ) أين أضع المفتاح الكهربائي؟ ٢٣٨
١٢-٩(ب) صُنع نموذج للتيار الكهربائي في
الدائرة الكهربائية ٢٣٩
١٢-١٠(أ) التيارات الكهربائية القوية والضعيفة - تقييم
التعلم..... ٢٤٠
١٢-١٠(ب) التيارات الكهربائية القوية والضعيفة - تقييم
الإجابات ٢٤٢
١٢-١٢ المكوِّنات في دائرة التوصيل على التوازي ٢٤٣

Book 8tR.indb 11 1/30/20 1:46 PM

مقدمة

المنهاج الدراسي للفصل الدراسي الثاني

يتكون منهاج العلوم للصف الثامن من ثلاثة مكونات رئيسية:

- كتاب الطالب
- كتاب النشاط
- دليل المعلم

كتاب الطالب

كتاب الطالب مقسَّم إلى ست وحدات وهي:

(٧) الجهاز الدوري

(٨) الأملاح

(٩) الصوت

(١٠) التكاثر والتطور

(١١) سرعة التفاعل

(١٢) المغناطيسية والكهرباء

تُقسَّم كل وحدة إلى موضوعات. يتم تناول كل موضوع في صفحتين متقابلتين. لاحظ أنه ليس من المفترض أن يتم تناول كل موضوع في حصة واحدة. فغالبًا ما ستحتاج إلى أكثر من حصة لتناول موضوع ما.

يتكون كل موضوع من:

- النصوص والمخططات التي تصف محتوى العلوم وتشرحه للطلاب.
- الأسئلة الموجهة لهم لتعكس ما قرأوه أو لتوضح مدى استفادتهم.
- ملخص للأفكار الرئيسية التي تم تناولها في الموضوع.

علاوة على ذلك، تشتمل أغلب الموضوعات على نشاط واحد أو أكثر من نشاط. وتمثل هذه الأنشطة فرصًا للتعلم الإيجابي بحيث تسمح للطلاب بإجراء التجارب والتعرف إلى الظواهر العلمية مباشرةً مما يساهم في تطوير مهارات الاستقصاء العلمي لديهم أو التفكير بعمق أو بشكل أكثر إبداعًا بشأن بعض الجوانب التي يتناولها الموضوع.

وفي نهاية كل وحدة، توجد مجموعة من «أسئلة نهاية الوحدة» ويمكنك استخدام هذه الأسئلة أثناء تدريس الموضوع.

Book 8tR.indb 12 1/30/20 1:46 PM

في نهاية «كتاب الطالب»، يوجد قسم «مهارات الاستقصاء العلمي» الذي يساعد الطلاب في قياس درجة الحرارة والحجم وتصميم جداول النتائج وتخطيط التمثيل الخطي.

كتاب النشاط

يتبع كتاب النشاط تسلسل الموضوعات ذاته في كتاب الطالب، حيث يشتمل كتاب النشاط على تمارين لمساعدة الطلاب في تطوير قدرتهم لتطبيق المعرفة المكتسبة من الموضوع في محاولة لتشجيعهم على التفكير بأنفسهم والتعمق في الفهم. كما تساهم بعض التمارين في تطوير مهارات الاستقصاء العلمي.

لا تتوفر تمارين كتاب النشاط لكل موضوع في كتاب الطالب.

دليل المعلم

يحتوي الدليل على:

- إرشادات عامة حول كيفية تخطيط التدريس على مدار الفصل الدراسي للصف الثامن.
- ارتباط الأهداف التعليمية بالمحتوى الدراسي في منهاج الصف الثامن.

تشتمل كل وحدة في الدليل على:

- أفكار للتدريس لكل موضوع: اقتراحات حول كيفية تناول الموضوع لمساعدة الطلاب في فهمه جيدًا، حيث توجد العديد من الأفكار التي تحتاج مزيدًا من الوقت للإلمام بها، لذا فستحتاج إلى انتقاء البعض الذي سيفيد الطلاب أكثر من غيره.
- إرشادات لتحضير الأنشطة العملية وتنفيذها.
- أوراق عمل لدعم بعض الموضوعات في كتاب الطالب.
- إجابات على جميع الأسئلة الموجودة في كتاب الطالب وكتاب النشاط وأوراق العمل.

التخطيط للتدريس

توجد مجموعة قيِّمة من المصادر في كتاب الطالب وكتاب النشاط ودليل المعلم. فمن المحتمل ألا يكون لديك الوقت الكافي لاستخدام كل مصدر. لذا فعليك بالتخطيط الجيد للتأكد من استخدامك لها للاستفادة منها والتأكد من قدرتك على تناول كل هدف تعليمي في المنهاج بنهاية الفصل الدراسي. تأكد من تخصيص وقت كافٍ لكل وحدة.

Book 8tR.indb 13 1/30/20 1:46 PM

عدد الموضوعات وعدد الحصص المقترحة لكل وحدة

يعرض الجدول المقترح أدناه قائمة بعدد موضوعات وعدد حصص كل وحدة للأنشطة وتمارين كتاب النشاط وأوراق العمل الأكثر فائدةً للطلاب. فهناك بعض الصفوف التي تكون قادرة على تناول موضوع ما واستيعابه بسرعة، بينما هناك صفوف أخرى تحتاج مزيدًا من الوقت. لذا فأنت وحدك من لديه القدرة على معرفة احتياجات طلابك. فمن المهم منح الطلاب الوقت لاستيعاب وفهم أي موضوع بدلًا من محاولة تناول أكبر كم من الموضوعات في أسرع وقت دون منحهم الوقت أو الفرصة الكافية للتعمق في الفهم بغرض تطوير مهاراتهم.

الوحدة	عدد الموضوعات	عدد الحصص المقترح
٧- الجهاز الدوري	٩	١٠ - ١٤
٨- الأملاح	٣	٧ - ٩
٩- الصوت	٤	٧ - ٤
١٠- التكاثر والتطور	٦	٨ - ١٢
١١- سرعة التفاعل	٩	١٤ - ١٨
١٢- المغناطيسية والكهرباء	١٢	١٨ - ١٩
الإجمالي	٤٣	يصل إلى ٨٤

تحديد المصادر

تعرض الجداول الموجودة في بداية كل وحدة المصادر المتوفرة لكل موضوع.

ستلاحظ أنه ليس لكل موضوع تمرين في كتاب النشاط أو ورقة عمل مرتبطة به، في حين أنه قد يكون للموضوعات الأخرى أكثر من تمرين وورقة عمل في كتاب النشاط.

قد لا يكون لديك الوقت الكافي لاستخدام كل مصدر من هذه المصادر، لذلك ستحتاج إلى تحديد المصادر التي تشعر بأنها الأنسب في تحقيق الأهداف.

Book 8tR.indb 14 1/30/20 1:46 PM

عند تحديد المصادر، عليك مراعاة النقاط التالية:

- ينبغي أن يشتمل كل موضوع على جزء ينمي مهارات التعلم الإيجابي، حيث يساعد على إشراك الطلاب كما ويساعدهم على تطوير مهارات الاستيعاب.
- تأكد من أن الموضوعات تساعد الطلاب على تطوير مهاراتهم بالإضافة إلى تعليمهم الحقائق والمفاهيم، فقد صممت العديد من المصادر الموجودة في كتاب الطالب وكتاب النشاط وأوراق العمل خصيصًا لمساعدة الطلاب على تطوير مهارات التفكير ومهارات الاستقصاء العلمي.
- تذكَّر أن العلوم الحديثة غير مقتصرة على تعلم الحقائق فحسب. فغالبًا ما يتمكن الطلاب من الإجابة عن أسئلة التذكر البسيطة دون الحاجة لفهم الموضوع، حيث يتمثل هدفك في مساعدة الطلاب على تطوير الفهم التام والذي يعني أنهم سيحتاجون إلى مزيد من فرص النقاش وطرح الأسئلة وتنفيذ المهام التي يتعين عليهم التفكير بأنفسهم فيها.
- احرص على تنوع التجارب في كل موضوع. حاول استخدام مجموعة من طرق العمل المختلفة في الصفوف التي تتولى مسئوليتها. فقد تتطلب بعض الأنشطة مشاركتك طلاب الصف بأكمله للعمل معًا وقد تشتمل أنشطة أخرى على العمل في مجموعات كبيرة أو في مجموعات ثنائية أو العمل فرديًا.
- لا تتعجل في تدريس موضوع ما. فهناك طلاب يحتاجون وقتًا لاستيعاب مفهوم جديد أو مجموعة جديدة من الحقائق. فقد صُمم إطار المنهاج المصادر لتوفير تقدم منتظم في الأفكار، لذا يتمكن الطلاب تدريجيًّا من إرساء أساس ثابت للفهم والذي على أساسه يمكنهم استيعاب المزيد أثناء التقدم في عملهم بشكل منتظم.
- حدد المصادر التي تناسب احتياجات الطلاب لديك. على سبيل المثال إذا كان الطلاب يتميزون بمهارات عالية في تمثيل الرسومات البيانية ولكنهم يفتقرون إلى مهارة تجارب التخطيط، فعندئذ قد تقرر أن تتخطى تمرين كتاب النشاط حول الرسوم البيانية وتستغرق مزيدًا من الوقت في نشاط آخر يشتمل على التخطيط بدلًا منه.

دوِّن ملاحظة لأي من المصادر التي لم تستخدمها خلال شرح الموضوع. فقد تكون قادرًا على استخدامها للمراجعة قرب نهاية الفصل الدراسي.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

تشمل إرشادات تحضير واستخدام الأجهزة والأدوات والمواد المستخدمة في الأنشطة العملية. ولا يتم تضمين أنشطة كتاب الطالب وأوراق العمل وتمارين كتاب النشاط التي لا تتطلب النشاط العملي.

دائمًا ما ينبغي على المعلِّمين وفنيي المختبرات اتباع احتياطات الأمن والسلامة الخاصة بالإدارة والمدرسة. حيث يجب عليك التأكد من إجراءات الأمن والسلامة قبل بدء أي نشاط عملي.

يجب تنفيذ الأنشطة العملية بواسطة المعلمين قبل عرضها على الطلاب.

Book 8tR.indb 15 1/30/20 1:46 PM

الأهداف التعليمية	
٧ الجهاز الدوري وتبادل الغازات	
٧-١ الجهاز الدوري للإنسان	
8Bh4	يتعرف إلى الأعضاء الرئيسية التي يتكون منها الجهاز الدوري ويصمم نموذجًا لها ويعرف وظائفها.
٧-٢ القلب	
8Bh4	يتعرف إلى الأعضاء الرئيسية التي يتكون منها الجهاز الدوري ويصمم نموذجًا لها ويعرف وظائفها.
8Ep1	يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.
8Ep2	يختبر التفسيرات بوضع التنبؤات ثم تقييمها من خلال الأدلة العلمية.
8Ep3	يختار الأفكار ويحولها إلى صيغة يمكن اختبارها.
8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Ep5	يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.
8Ep6	يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.
8Ep7	يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.
8Eo1	يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.
8Eo2	يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec2	يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.
8Ec3	يقارن النتائج بالتنبؤات.
8Ec4	يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

Book 8tR.indb 16 1/30/20 1:46 PM

٧-٣ الدم	
8Bh4	يتعرف إلى الأعضاء الرئيسية التي يتكون منها الجهاز الدوري ويصمم نموذجًا لها ويعرف وظائفها.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
٧-٤ الأوعية الدموية	
8Bh4	يتعرف إلى الأعضاء الرئيسية التي يتكون منها الجهاز الدوري ويصمم نموذجًا لها ويعرف وظائفها.
٧-٥ الجهاز التنفسي للإنسان	
8Bh6	يتعرف إلى الأعضاء الرئيسية التي يتكون منها الجهاز التنفسي ويعرف وظائفها.
8Eo2	يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.
8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
٧-٦ تبادل الغازات	
8Bh7	يشرح عملية تبادل الغازات.
8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec2	يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

Book 8tR.indb 17 1/30/20 1:46 PM

٧-٧ التنفس الهوائي	
8Bh8	يعرِّف التنفس الهوائي ويصفه ويستخدم المعادلات اللفظية.
8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Ep5	يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.
8Ep6	يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.
8Ep7	يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.
8Ep8	يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.
8Eo1	يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.
8Eo2	يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.
8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
٧-٨ الحفاظ على اللياقة البدنية	
8Bh5	يفهم العلاقة بين النظام الغذائي واللياقة البدنية.
8Ep2	يختبر التفسيرات بوضع التنبؤات ثم تقييمها من خلال الأدلة العلمية.
8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Ep5	يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.
8Ep6	يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.
8Ep7	يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.

Book 8tR.indb 18 1/30/20 1:46 PM

8Ep8	يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.
8Eo1	يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.
8Eo2	يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec2	يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.
8Ec3	يقارن النتائج بالتنبؤات.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.
٧-٩ السجائر والصحة	
8Bh9	يصف تأثيرات التدخين. يمكن استخدام مصادر ثانوية.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
٨ الأملاح	
٨-١ ما الملح؟	
8Cc4	يشرح كيفية تحضير بعض الأملاح الشائعة باستخدام تفاعلات الفلزات وكربونات الفلزات ويتمكن من كتابة معادلات لفظية لهذه التفاعلات.
٨-٢ تحضير ملح باستخدام فلز وحمض	
8Cc4	يشرح كيفية تحضير بعض الأملاح الشائعة باستخدام تفاعلات الفلزات وكربونات الفلزات ويتمكن من كتابة معادلات لفظية لهذه التفاعلات.

Book 8tR.indb 19 1/30/20 1:46 PM

8Ep8	يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.
8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Eo4	يناقش المخاطر ويضبطها لنفسه وللآخرين.
٨-٣ كربونات الفلزات والأحماض	
8Cc4	يشرح كيفية تحضير بعض الأملاح الشائعة باستخدام تفاعلات الفلزات وكربونات الفلزات ويتمكن من كتابة معادلات لفظية لهذه التفاعلات.
8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Ep6	يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.
8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Eo4	يناقش المخاطر ويضبطها لنفسه وللآخرين.
8Ec4	يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.
٩ الصوت	
٩-١ تغيير الأصوات	
8Ps1	يوضح تكون الصوت وخصائصه في ضوء اهتزاز الأجسام.
8Ep3	يختار الأفكار ويحولها إلى صيغة يمكن اختبارها.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
٩-٢ الاهتزازات	
8Ps1	يوضح تكون الصوت وخصائصه في ضوء اهتزاز الأجسام.

Book 8tR.indb 20 1/30/20 1:46 PM

8Ep1	يناقش أهمية تنمية الأسئلة التجريبية التي يمكن استقصاؤها، عن طريق جمع الأدلة وتطوير التفسيرات واستخدام التفكير الإبداعي.
8Ep2	يختبر التفسيرات بوضع التنبؤات ثم تقييمها من خلال الأدلة العلمية.
8Ep3	يختار الأفكار ويحولها إلى صيغة يمكن اختبارها.
8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Ep5	يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.
8Ep6	يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.
8Ep7	يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.
8Eo1	يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.
8Eo2	يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.
8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec2	يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.
8Ec3	يقارن النتائج بالتنبؤات.
8Ec4	يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.
٩-٣ كيف ينتقل الصوت؟	
8Ps2	يفسر انتقال الصوت في ضوء حركة جزيئات الوسط.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

Book 8tR.indb 21 1/30/20 1:46 PM

٩-٤ تمثيل الأصوات على الشاشة	
8Ps3	يذكر العلاقة بين شدة الصوت وسعة الاهتزاز وحدة الصوت والتردد باستخدام جهاز رسم الذبذبات (Oscilloscope).
8Ep2	يختبر التفسيرات بوضع التنبؤات ثم تقييمها من خلال الأدلة العلمية.
8Ep6	يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.
8Ec3	يقارن النتائج بالتنبؤات.
8Ec4	يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
١٠ التكاثر والتطور	
١٠-١ الأمشاج	
8Bh12	يصف الجهاز التناسلي للإنسان بما في ذلك دورة الطمث والإخصاب ومراحل نمو الجنين.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
١٠-٢ الجهاز التناسلي للإنسان	
8Bh12	يصف الجهاز التناسلي للإنسان بما في ذلك دورة الطمث والإخصاب ومراحل نمو الجنين.
١٠-٣ ماذا يحدث للبويضة؟	
8Bh12	يصف الجهاز التناسلي للإنسان بما في ذلك دورة الطمث والإخصاب ومراحل نمو الجنين.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
١٠-٤ من جنين في مراحله الأولية إلى طفل وليد	
8Bh12	يصف الجهاز التناسلي للإنسان بما في ذلك دورة الطمث والإخصاب ومراحل نمو الجنين.

Book 8tR.indb 22 1/30/20 1:46 PM

8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec2	يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
١٠-٥ النمو والتطور	
8Bh11	يناقش التغيرات الجسدية والتغيرات في العواطف التي تحدث خلال مرحلة المراهقة.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
١٠-٦ نمط الحياة والصحة	
8Bh10	يناقش كيف تؤثر العقاقير على الحَمْل والنمو والسلوك والصحة.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec4	يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.
١١ سرعة التفاعل	
١١-١ التفاعلات الطاردة للحرارة	
8Cc3	يستكشف ويفسر التفاعلات الماصة للحرارة مثل انصهار الثلج والتفاعلات الطاردة للحرارة مثل الاحتراق والأكسدة.
8Ep1	يناقش أهمية تنمية الأسئلة التجريبية التي يمكن استقصاؤها، عن طريق جمع الأدلة وتطوير التفسيرات واستخدام التفكير الإبداعي.
8Ep2	يختبر التفسيرات بوضع التنبؤات ثم تقييمها من خلال الأدلة العلمية.
8Ep3	يختار الأفكار ويحولها إلى صيغة يمكن اختبارها.
8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.

Book 8tR.indb 23 1/30/20 1:46 PM

8Ep5	يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.
8Ep6	يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.
8Ep7	يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.
8Ep8	يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.
8Eo1	يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.
8Eo2	يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.
8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec2	يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.
8Ec3	يقارن النتائج بالتنبؤات.
8Ec4	يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.
١١-٢ العمليات الماصة للحرارة	
8Cc3	يستكشف ويفسر التفاعلات الماصة للحرارة مثل انصهار الثلج والتفاعلات الطاردة للحرارة مثل الاحتراق والأكسدة.
8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Ep5	يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.
8Ep7	يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.
8Ep8	يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.
8Eo1	يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.
8Eo2	يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec2	يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.
8Ec3	يقارن النتائج بالتنبؤات.

Book 8tR.indb 24 1/30/20 1:46 PM

8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.
١١-٣ هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟	
8Cc3	يستكشف ويفسر التفاعلات الماصة للحرارة مثل انصهار الثلج والتفاعلات الطاردة للحرارة مثل الاحتراق والأكسدة.
8Eo1	يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.
8Eo4	يناقش المخاطر ويضبطها لنفسه وللآخرين.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.
١١-٤ قياس سرعة التفاعل	
8Cc5	يصف كيفية قياس سرعة التفاعل.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec2	يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.
8Ec4	يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
١١-٥ التغيرات في سرعة التفاعل	
8Cc6	يصف تأثير كل من التركيز وحجم الجزيئات والحرارة والعوامل الحفَّازة على سرعة التفاعل ويفسِّر ذلك باستخدام نظرية الجزيئات.
8Ep7	يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.
8Ep8	يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.
8Eo1	يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.
8Eo2	يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.

Book 8tR.indb 25 1/30/20 1:46 PM

8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec2	يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.
8Ec4	يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.
١١-٦ مساحة السطح وسرعة التفاعل	
8Cc6	يصف تأثير كل من التركيز وحجم الجزيئات والحرارة والعوامل الحفَّازة على سرعة التفاعل ويفسِّر ذلك باستخدام نظرية الجزيئات.
8Ep2	يختبر التفسيرات بوضع التنبؤات ثم تقييمها من خلال الأدلة العلمية.
8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Ep5	يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.
8Ep6	يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.
8Ep8	يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.
8Eo1	يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.
8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec2	يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.
8Ec3	يقارن النتائج بالتنبؤات.
8Ec5	يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.
١١-٧ درجة الحرارة وسرعة التفاعل	
8Cc6	يصف تأثير كل من التركيز وحجم الجزيئات والحرارة والعوامل الحفَّازة على سرعة التفاعل ويفسِّر ذلك باستخدام نظرية الجزيئات.

Book 8tR.indb 26 1/30/20 1:46 PM

8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Ep5	يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.
8Ep7	يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.
8Ep8	يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.
8Eo1	يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.
8Eo2	يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.
8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec2	يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.
8Ec4	يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
١١-٨ التركيز وسرعة التفاعل	
8Cc6	يصف تأثير كل من التركيز وحجم الجزيئات والحرارة والعوامل الحفَّازة على سرعة التفاعل ويفسِّر ذلك باستخدام نظرية الجزيئات.
8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Ep5	يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.
8Ep6	يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.
8Ep7	يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.
8Ep8	يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.
8Eo1	يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.
8Eo2	يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.
8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec2	يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.
8Ec3	يقارن النتائج بالتنبؤات.
8Ec5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.

Book 8tR.indb 27 1/30/20 1:46 PM

8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.
١١-٩ العوامل الحفَّازة	
8Cc6	يصف تأثير كل من التركيز وحجم الجزيئات والحرارة والعوامل الحفَّازة على سرعة التفاعل ويفسِّر ذلك باستخدام نظرية الجزيئات.
8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Ep7	يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.
8Ep8	يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.
8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Eo4	يناقش المخاطر ويضبطها لنفسه وللآخرين.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.
١٢ المغناطيسية	
١٢-١ المغناطيس والمواد المغناطيسية	
8Pm1	يصف خصائص المغناطيس.
8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Ec4	يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
١٢-٢ قطبا المغناطيس	
8Pm1	يصف خصائص المغناطيس.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
١٢-٣ أنماط المجال المغناطيسي	
8Pm2	يتعرف إلى أنماط المجال المغناطيسي للقضيب المغناطيسي ورسمها.
8Eo4	يناقش المخاطر ويضبطها لنفسه وللآخرين.

Book 8tR.indb 28 1/30/20 1:46 PM

١٢-٤ صنع مغناطيس كهربائي	
8Pm3	يصنع مغناطيسًا كهربائيًا ويستخدمه.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.
١٢-٥ مغناطيس كهربائي أقوى	
8Pm3	يصنع مغناطيسًا كهربائيًا ويستخدمه.
8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Ep5	يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.
8Ep7	يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.
8Ep8	يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.
8Eo1	يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.
8Eo2	يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.
8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Eo5	يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec2	يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.
8Ec3	يقارن النتائج بالتنبؤات.
8Ec7	يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.
١٢-٦ الكهرباء الساكنة	
8Pm4	يصف الكهرباء الساكنة ومفهوم الشحنة الكهربائية بما في ذلك أجهزة قياس الشحنة الكهربائية.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
١٢-٧ الشحنة الموجبة والسالبة	
8Pm4	يصف الكهرباء الساكنة ومفهوم الشحنة الكهربائية بما في ذلك قياس الشحنة الكهربائية.
8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
١٢-٨ حركة الإلكترونات	
8Pm4	يصف الكهرباء الساكنة ومفهوم الشحنة الكهربائية بما في ذلك أجهزة قياس الشحنة الكهربائية.

Book 8tR.indb 29 1/30/20 1:46 PM

١٢-٩ التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية	
8Pm6	يشرح كيف تؤثر مكونات الدائرة، بما في ذلك الخلايا (البطاريات)، على التيار ويوضح أمثلة على هذا التأثير في دوائر كهربائية مختلفة.
8Pm8	يقيس التيار الكهربائي باستخدام جهاز قياس التيار الكهربائي (الأميتر) والجهد باستخدام جهاز قياس الجهد الكهربائي (فولتميتر)، كما يمكن استخدام أجهزة القياس الرقمية.
8Ep4	يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Eo3	يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Ec3	يقارن النتائج بالتنبؤات.
١٢-١٠ توصيل الخلايا في الدوائر الكهربائية	
8Pm8	يقيس التيار الكهربائي باستخدام جهاز قياس التيار الكهربائي (الأميتر) والجهد باستخدام جهاز قياس الجهد الكهربائي (فولتميتر)، كما يمكن استخدام أجهزة القياس الرقمية.
8Ec1	يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec2	يقارن النتائج بالتنبؤات.
١٢-١١ المقاومة الكهربائية	
8Pm6	يشرح كيف تؤثر مكونات الدائرة، بما في ذلك الخلايا (البطاريات)، على التيار ويوضح أمثلة على هذا التأثير في دوائر كهربائية مختلفة.
8Ec6	يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
١٢-١٢ التوصيل على التوازي	
8Pm5	يفسر دوائر التوصيل على التوازي البسيطة ويرسمها.
8Pm7	يشرح كيف ينقسم التيار في دوائر التوصيل على التوازي.
8Ec3	يقارن النتائج بالتنبؤات.

Book 8tR.indb 30 1/30/20 1:46 PM

ارتباط الأهداف التعليمية بالمحتوى الدراسي في منهاج الصف الثامن:

تعرض الجداول أدناه المصادر الموجودة في كتاب الطالب وكتاب النشاط وأوراق العمل المرتبطة بكل هدف من الأهداف التعليمية.

الأهداف التعليمية	موضوعات كتاب الطالب	تمارين كتاب النشاط	أوراق العمل
8Bh4	٧-١ الجهاز الدوري للإنسان	٧-١ تدفق الدم في الجهاز الدوري للإنسان	٧-١ اكتشافات حول الجهاز الدوري - إثرائي
	٧-٢ القلب	٧-٢ الطيور الطنانة	٧-٢(أ) تركيب قلب الخروف ٧-٢(ب) استقصاء سؤال حول معدل النبض
	٧-٣ الدم	٧-٣ التكيف مع الارتفاعات العالية - إثرائي	
	٧-٤ الأوعية الدموية		٧-٤ تكوين أسئلة حول الجهاز الدوري
8Bh5	٧-٨ الحفاظ على اللياقة البدنية	٧-٨ تسجيل معدل التنفس وعمقه	٧-٨(أ) استقصاء تأثير ممارسة التمارين الرياضية على معدل التنفس - تقييم ذاتي ٧-٨(ب) النظام الغذائي واللياقة البدنية
8Bh6	٧-٥ الجهاز التنفسي للإنسان	٧-٥ نموذج للجهاز التنفسي للإنسان	٧-٥ فحص رئتين
8Bh7	٧-٦ تبادل الغازات	٧-٦ مساحة سطح الرئة وكتلة الجسم	ورقة العمل الداعمة ٧-٦ لماذا تكون الحويصلات الهوائية صغيرة جدًا؟
8Bh8	٧-٧ التنفس الهوائي	٧-٧ استقصاء باستخدام كاشف كربونات الهيدروجين	٧-٧ توليد الطاقة من سكر الجلوكوز
8Bh9	٧-٩ السجائر والصحة	٧-٩ إحصاءات التدخين	
8Bh10	١٠-٦ نمط الحياة والصحة	١٠-٦ هل يؤثر الكافيين على وزن الطفل عند الولادة؟	
8Bh11	١٠-٥ النمو والتطور	١٠-٥ نمو الإنسان	
8Bh12	١٠-١ الأمشاج	١٠-١ الإخصاب الخارجي	١٠-١ خصائص الحيوانات المنوية
	١٠-٢ الجهاز التناسلي للإنسان		١٠-٢ وظائف الجهاز التناسلي
	١٠-٣ ماذا يحدث للبويضة؟	١٠-٣ دورة الطمث	١٠-٣ الأمشاج والإخصاب
	١٠-٤ من جنين في مراحله الأولية إلى طفل وليد	١٠-٤ فترات الحمل	

Book 8tR.indb 31 1/30/20 1:46 PM

الأهداف التعليمية	موضوعات كتاب الطالب	تمارين كتاب النشاط	أوراق العمل
8Cc3	١١-١ التفاعلات الطاردة للحرارة	١١-١ التفاعلات الطاردة للحرارة	١١-١(أ) الطاقة الناتجة عن احتراق الوقود ١١-١(ب) تمرين حول المعادلات اللفظية ورقة العمل الداعمة ١١-١(ج) التخطيط للاستقصاء
	١١-٢ العمليات الماصة للحرارة	١١-٢ العمليات والتفاعلات الماصة للحرارة	١١-٢ انخفاض درجات الحرارة
	١١-٣ هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟	١١-٣ هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟	١١-٣(أ) جدول النتائج - هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟ ١١-٣ (ب) التفاعل الطارد للحرارة والتفاعل الماص للحرارة
8Cc4	٨-١ ما الملح؟		٨-١ هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟
	٨-٢ تحضير ملح باستخدام فلز وحمض	٨-٢ الفلزات والأحماض	٨-٢ ما المخاطر؟
	٨-٣ كربونات الفلزات والأحماض	٨-٣ استخدام الكربونات لمعالجة التربة الحمضية	
8Cc5	١١-٤ قياس سرعة التفاعل		
8Cc6	١١-٥ التغيرات في سرعة التفاعل	١١-٥ التغيرات في سرعة التفاعل	١١-٥ تفسير الرسم البياني
	١١-٦ مساحة السطح وسرعة التفاعل	١١-٦ مساحة السطح وسرعة التفاعل	١١-٦ مساحة السطح
	١١-٧ درجة الحرارة وسرعة التفاعل	١١-٧ درجة الحرارة وسرعة التفاعل	
	١١-٨ التركيز وسرعة التفاعل	١١-٨ التركيز وسرعة التفاعل	١١-٨ أسرع وأسرع
	١١-٩ العوامل الحفازة	١١-٩ العوامل الحفازة	١١-٩(أ) غاز للبيع ١١-٩(ب) هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟

Book 8tR.indb 32 1/30/20 1:46 PM

الأهداف التعليمية	موضوعات كتاب الطالب	تمارين كتاب النشاط	أوراق العمل
8Ps1	٩-١ تغيير الأصوات	٩-١ عزف الموسيقى	٩-١ الصوت القوي والضعيف، والرفيع والغليظ
	٩-٢ الاهتزازات		
8Ps2	٩-٣ كيف ينتقل الصوت؟	٩-٣ سرعة الصوت	
8Ps3	٩-٤ تمثيل الأصوات على شاشة	٩-٤(أ) شدة الصوت ٩-٤(ب) مدى السمع	٩-٤(أ) الأصوات على الشاشة – تقييم التعلم ٩-٤(ب) أفكار حول الصوت
8Pm1	١٢-١ المغناطيس والمواد المغناطيسية	١٢-١ المغناطيس والمواد المغناطيسية	١٢-١ مقارنة أنواع المغناطيس
	١٢-٢ قطبا المغناطيس	١٢-٢ القوى المغناطيسية، صُنع المغناطيس	١٢-٢ اختبار مغناطيسك الجديد
8Pm2	١٢-٣ أنماط المجال المغناطيسي	١٢-٣ تمثيل المجالات المغناطيسية	١٢-٣(أ) استخدام برادة الحديد ١٢-٣(ب) استخدام بوصلات رسم المجال
8Pm3	١٢-٤ صُنع مغناطيس كهربائي		
	١٢-٥ مغناطيس كهربائي أقوى	١٢-٥ المغناطيس والمغناطيس الكهربائي	
8Pm4	١٢-٦ الكهرباء الساكنة	١٢-٦ استخدام الكهرباء الساكنة في الترفيه	
	١٢-٧ الشحنة الموجبة والسالبة		١٢-٧ التجاذب والتنافر
	١٢-٨ حركة الإلكترونات	١٢-٨ حركة الإلكترونات	
8Pm6	١٢-٩ التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية	١٢-٩(أ) التيار الكهربائي في دائرة التوصيل على التوالي ١٢-٩(ب) الإلكترونات والتيار الكهربائي	١٢-٩(أ) أين أضع المفتاح الكهربائي؟ ١٢-٩(ب) صُنع نموذج للتيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية

Book 8tR.indb 33 1/30/20 1:46 PM

الأهداف التعليمية	موضوعات كتاب الطالب	تمارين كتاب النشاط	أوراق العمل
	١٢-١٠ توصيل الخلايا في الدوائر الكهربائية	١٢-١٠ الخلايا والبطاريات	١٢-١٠(أ) التيارات الكهربائية القوية والضعيفة - تقييم التعلم ١٢-١٠(ب) التيارات الكهربائية القوية والضعيفة - تقييم الإجابات
	١٢-١١ المقاومة الكهربائية		
8Pm7	١٢-١٢ التوصيل على التوازي	١٢-١٢ التيار في المكونات المُوصَّلة على التوازي	١٢-١٢المكوِّنات في دائرة التوصيل على التوازي

Book 8tR.indb 34 1/30/20 1:46 PM

يقدم الجدول الآتي نظرة عامة عن المصادر المتاحة في الصف الثامن من هذه السلسلة والتي تعزز أهداف الاستقصاء العلمي ومهاراته:

الأهداف التعليمية	كتاب الطالب	كتاب النشاط	دليل المعلّم
الأفكار والأدلّة			
8Ep1 يناقش أهمية تنمية الأسئلة التجريبية التي يمكن استقصاؤها، عن طريق جمع الأدلة وتطوير التفسيرات واستخدام التفكير الإبداعي.	الأنشطة ٩-٢، ١١-١		أوراق العمل ٧-٢(ب)
8Ep2 يختبر التفسيرات بوضع التنبؤات ثم تقييمها من خلال الأدلة العلمية.	الأنشطة ٧-٨، ٩-٢، ٩-٤، ١١-١١، ٦-١(ب)		أوراق العمل ٧-٢(ب)
8Ep3 يختار الأفكار ويحولها إلى صيغة يمكن اختبارها.	الأنشطة ٩-٢، ١١-١		أوراق العمل ٧-٢(ب)، ١١-١(ج)
التخطيط للاستقصاء العلمي			
8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.	الأنشطة ٧-٨، ٩-٢، ١١-١، ١١-٦(ب)، ١١-٧(ب)، ١١-٨(أ)، ١٢-١(أ)، ١٢-١(ب)، ١٢-٥، ١٢-٧	التمارين ٧-٧، ٨-٣، ١١-٩	أوراق العمل ٧-٢(ب)، ١١-١(أ)، ١١-١(ج)، ١١-٢، ١١-٩(أ)، ١٢-١٠
8Ep5 يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.	الأنشطة ٧-٧، ٧-٨، ٩-٢، ١١-١، ١١-٦(ب)، ١١-٧(ب)، ١١-٨(أ)، ١٢-٥	التمارين ٧-٧، ١١-١، ١١-٢، ١١-٧، ١١-٩	أوراق العمل ٧-٢(ب)، ١١-١(أ)، ١١-١(ج)، ١١-٢
8Ep6 يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.	الأنشطة ٧-٨، ٩-٢، ٩-٤، ١١-١، ١١-٦(ب)، ١٢-١١، ١٢-١٤	التمارين ٧-٧، ٨-٣، ١١-٦، ١١-٨	٧-٢(ب)

Book 8tR.indb 35 1/30/20 1:46 PM

8Ep7 يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.	الأنشطة ٧-٨، ٩-٢، ١١-١، ١١-٥، ١١-٧(ب)، ١١-٨(أ)، ١٢-٥	التمارين ٧-٧ و ١١-٢، ١١-٨، ١١-٩	أوراق العمل ٧-٢(ب)، ١١-١(ج)
8Ep8 يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.	الأنشطة ٧-٨، ١١-١، ١١-٥، ١١-٧(أ)،١١-٨(أ)، ١٢-٥	التمارين ٧-٧، ١١-٢، ١١-٦، ١١-٧، ١١-٨، ١١-٩	أوراق العمل ٨-٢، ١١-١(ج)، ١١-٩(أ)
الحصول على الأدلَّة وعرضها			
8Eo1 يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.	الأنشطة ٧-٧، ٧-٨، ٩-٢، ١١-١، ١١-٣، ١١-٥، ١١-٦(ب)، ١١-٧(ج)، ١١-٨(ب)، ١٢-٥		١١-٢
8Eo2 يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.	الأنشطة ٧-٥، ٧-٧، ٧-٨ و ٩-٢، ١١-١، ١١-٥ و ١١-٧(ج)، ١١-٨(ب) و ١٢-٥	التمارين ١١-٢ و ١١-٥	أوراق العمل ٧-٢(ب)، ١١-١(ج)
8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.	الأنشطة ٧-٥، ٧-٦، ٧-٧، ٨-٢(ب)، ٨-٣، ٩-٢، ١١-١، ١١-٥، ١١-٦(ب)، ١١-٧(ج)، ١١-٨(ب)، ١٢-٥		أوراق العمل ١١-٩(أ)، ١٢-١٠
8Eo4 يناقش المخاطر ويضبطها لنفسه وللآخرين.	الأنشطة ٨-٢(ب)، ٨-٣، ١٢-٣	تمرين ١١-٩	أوراق العمل ٨-٢، ١١-٣(ج)
8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.	الأنشطة ٧-٢، ٧-٧، ٩-٢، ١١-١، ١١-٥، ١١-٦(ب)، ١١-٧(ج)، ١١-٨(ب)، ١٢-٥	التمارين ٧-٢، ٧-٦، ٧-٧، ٧-٩، ١٠-٤، ١٠-٦، ١١-٥، ١١-٧	أوراق العمل ٧-٢(ب)، ١٠-١، ١١-١(أ)، ١١-١(ج)، ١١-٢

Book 8tR.indb 36 1/30/20 1:46 PM

النظر في الأدلة ومقاربتها			
8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.		التمارين ٧-٣، ٧-٨، ٧-٩، ٩-٣، ١١-٣، ١٢-١٢	أوراق العمل ٧-٦، ١٠-١، ١١-١(أ)، ١١-٢، ١١-٥، ١١-٦
8Ec2 يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.	الأنشطة ٧-٨، ٩-٢، ١١-١، ١١-٥، ١١-٦(ب)، ١١-٧(ج)، ١١-٨(ب)، ١٢-٥، ١٢-١٠	التمارين ٧-٢، ٧-٦، ٧-٩، ١٠-٤	أوراق العمل ٧-٢(ب)، ١١-٢، ١١-٥
8Ec3 يقارن النتائج بالتنبؤات.	الأنشطة ٧-٨، ٩-٢، ٩-٤، ١١-١، ١١-٦(ب)، ١١-٨(ب)، ١٢-٥، ١٢-١٠(أ)، ١٢-١١، ١٢-١٢		أوراق العمل ٧-٢(ب)، ١١-٢
8Ec4 يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.	[١١-٤ في السؤالين ٤ و ٥]، وأي استقصاءات أيضًا ١١-٥، ١١-٧(ج)، ١٢-١(ب)	التمارين ٨-٣، ٩-٣، ٩-٤(ب)، ١٠-٦، ١١-١	أوراق العمل ٧-٢(ب)، ١١-١(أ)
8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية .	[الكثير من أسئلة نهاية الوحدات]	التمارين ٧-٢، ٧-٣، ٧-٦، ٧-٧، ٧-٨، ٧-٩، ٨-٣، ٩-٣، ٩-٤(ب)، ١٠-٣، ١٠-٤، ١٠-٥، ١٠-٦، ١١-١، ١١-٣، ١١-٥، ١١-٦	أوراق العمل ١٠-١، ١١-١(أ)، ١١-٢، ١١-٥، ١١-٨

Book 8tR.indb 37 1/30/20 1:46 PM

8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.	الأنشطة ٧-٦، ٧-٧، ٧-٨، ٨-٣، ٩-٢، ١١-١، ١١-٦(أ)، ١٢-١١(أ)، ١٢-١١(ب)	التمارين ٧-٢، ٧-٣، ٧-٦، ٧-٧، ٧-٨، ١١-٦، ١١-٧، ١٢-٢	أوراق العمل ١١-٨، ١٢-١
8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.	الأنشطة ٧-٢، ٧-٨، ٨-٣، ٩-٢، ١١-١، ١١-٣، ١١-٦(ب)، ١١-٩، ١٢-٥	التمارين ٨-٣، ٩-٣، ١٠-٦، ١١-١، ١١-٣، ١١-٥	أوراق العمل ١١-١(أ)، ١١-٢، ١١-٨

Book 8tR.indb 38 1/30/20 1:46 PM

الوحدة ٧ الجهاز الدوري

موضوعات الوحدة

يعرض الجدول أدناه المصادر المتاحة لكل موضوع. يجب عليك تحديد المصادر التي ستفيد الطلاب والتي يمكن توفير الوقت الكافي لها.

قد ترغب في تخصيص حصة واحدة لطلابك للإجابة عن أسئلة نهاية الوحدة.

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٧-١ الجهاز الدوري للإنسان	٣	المخطط الشامل للجهاز الدوري	الأسئلة ١-٤ نشاط ٧-١ صنع نموذج للجهاز الدوري	تمرين ٧-١ تدفق الدم في الجهاز الدوري للإنسان	ورقة العمل ٧-١ اكتشافات حول الجهاز الدوري - إثرائي
٧-٢ القلب	٣	تركيب القلب ووظيفته	السؤال ١ نشاط ٧-٢ استقصاء تأثير ممارسة التمارين الرياضية على معدل النبض	تمرين ٧-٢ الطيور الطنانة	ورقة العمل ٧-٢(أ) تركيب قلب الخروف ورقة العمل ٧-٢(ب) استقصاء سؤال حول معدل النبض
٧-٣ الدم	٢	مكونات الدم ووظائفها	السؤالان ١ و ٢	تمرين ٧-٣ التكيف مع الارتفاعات العالية - إثرائي	
٧-٤ الأوعية الدموية	٢	الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية	الأسئلة ١-٣ نشاط ٧-٤ ملصق الجهاز الدوري		ورقة العمل ٧-٤ تكوين أسئلة حول الجهاز الدوري
٧-٥ الجهاز التنفسي للإنسان	٣	تركيب الجهاز التنفسي، مخطط يبين كيفية حدوث عمليتي الشهيق والزفير	السؤال ١ نشاط ٧-٥ قياس حجم الهواء الذي يمكنك إخراجه من الرئتين	تمرين ٧-٥ نموذج للجهاز التنفسي للإنسان	ورقة العمل ٧-٥ فحص رئتين
٧-٦ تبادل الغازات	٢	كيف يحدث تبادل الغازات في الرئتين؟	الأسئلة ١-٤ نشاط ٧-٦ لماذا تكون الحويصلات الهوائية صغيرة جدًا؟	تمرين ٧-٦ مساحة سطح الرئة وكتلة الجسم	ورقة العمل الداعمة ٧-٦ لماذا تكون الحويصلات الهوائية صغيرة جدًا؟

Book 8tR.indb 39 1/30/20 1:46 PM

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٧-٧ التنفس الهوائي	٣	التنفس الخلوي كتفاعل كيميائي	الأسئلة ١-٦ نشاط ٧-٧ تنفس البازلاء	تمرين ٧-٧ استقصاء باستخدام كاشف كربونات الهيدروجين	ورقة العمل ٧-٧ توليد الطاقة من سكر الجلوكوز
٧-٨ الحفاظ على اللياقة البدنية	٢	دور التنفس الخلوي في تزويد العضلات النشطة بالطاقة، النظام الغذائي واللياقة البدنية	السؤالان ١ و ٢ نشاط ٧-٨ استقصاء تأثير ممارسة التمارين الرياضية على معدل التنفس	تمرين ٧-٨ تسجيل معدل التنفس وعمقه	ورقة العمل ٧-٨(أ) استقصاء تأثير ممارسة التمارين الرياضية على معدل التنفس – تقييم ذاتي ورقة العمل ٧-٨(ب) النظام الغذائي واللياقة البدنية
٧-٩ السجائر والصحة	١	تأثيرات دخان السجائر على الصحة	الأسئلة ١-٤ نشاط ٧-٩ استبيان حول التدخين	تمرين ٧-٩ إحصاءات التدخين	
أسئلة نهاية الوحدة	١		الأسئلة ١-٥		

الموضوع ٧-١ الجهاز الدوري للإنسان

الأهداف التعليمية:

8Bh4 يتعرف إلى الأعضاء الرئيسية التي يتكون منها الجهاز الدوري ويصمم نموذجًا لها ويعرف وظائفها.

أفكار للتدريس

يقدم هذا الموضوع الجهاز الدوري للإنسان بوصفه نظامًا ذا اتجاه واحد، يحتوي على مضخة للحفاظ على تدفق الدم في الأوعية.

أفكار للدرس:

- في بداية كتاب الطالب، يُطلب إلى الطلاب محاولة الإحساس بنبضهم. ربما تكون هذه طريقة جيدة لجذب اهتمامهم وجعلهم يفكرون في كيفية انتقال الدم في جميع أنحاء الجسم. الاقتراح الوارد هُنا هو الإحساس بالنبض في العنق، فغالبًا يكون من السهل جدًا العثور على النبض في هذا الجزء من الجسم. يمكنك أيضًا اقتراح الإحساس بالنبض في المعصم أو من خلال شريان في الجبهة، كما هو موضح في كتاب الطالب.
- اعرض للطلاب نموذجًا للجهاز الدوري، إذا كان متاحًا، حتى يمكنهم رؤية مكان القلب والأوعية الدموية الرئيسية.

Book 8tR.indb 40 1/30/20 1:46 PM

- يوجد العديد من الرسوم المتحركة الممتازة التي تعرض الدورة الدموية للإنسان وتدفق الدم في أنحاء الجسم على الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت). احرص على اختيار أمثلة بسيطة فقط لهذه المرحلة.
- نشاط ٧-١ (صُنع نموذج للجهاز الدوري) هو طريقة جيدة لجعل الطلاب يفكرون مليًا في آلية عمل الجهاز الدوري. لم يتم التقيُّد بإرشادات محددة لتشجيع الطلاب على استخدام أفكارهم الخاصة. من الأفضل إجراء النشاط في مجموعات مكوَّنة من أربعة أو خمسة طلاب لتوزيع مهام العمل.
- تُعتبر ورقة العمل ٧-١ (اكتشافات حول الجهاز الدوري) مناسبة للطلاب الذين يتمتعون بمهارات لغوية ويتمكنون من استيعاب الكثير من المعلومات المكتوبة. يُطلب إلى الطلاب في ورقة العمل التفكير في أسباب بطء التقدم المحرز فيما يتعلق باكتشاف الجهاز الدوري ونشر المعرفة حوله.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يفترض الطلاب عادة أن الشرايين تضخ الدم. ولكن هذا ليس صحيحًا، فعضلة القلب وحدها هي المسؤولة عن ضخ الدم في جميع أنحاء الجسم.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن للطلاب وضع خطط وتجميع مواد من أجل النشاط ٧-١ (صُنع نموذج للجهاز الدوري).
- تمرين ٧-١ (تدفق الدم في الجهاز الدوري للإنسان) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٧-١ صنع نموذج للجهاز الدوري

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* توفر مجموعة من العناصر والمواد المختلفة التي يمكن استخدامها لصنع نموذج، مثل أنبوب بلاستيكي مرن وقِطع من أنابيب بلاستيكية وبالونات وزجاجات شرب بلاستيكية وورق ملون وشريط لاصق وغراء وورق مقوى ومقص وغيرها من المواد. يمكنك تشجيع الطلاب على الإبداع والتخيل عند اختيارهم المواد واستخدامها.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تحمل الشرايين الدم من القلب. (٢) تحمل الأوردة الدم إلى القلب.

(٣) يجب أن تصف الإجابة مسار الدم من الجانب الأيسر للقلب، ثم عبر أحد أعضاء الجسم، ثم عودة الدم إلى الجانب الأيمن للقلب ومن ثم إلى الرئتين، ثم عودته مجددًا إلى الجانب الأيسر للقلب. سيكون المسار الثاني مماثلًا للمسار الأول تقريبًا فيما عدا أن الدم سيمر عبر عضو مختلف بعد خروجه من الجانب الأيسر للقلب.

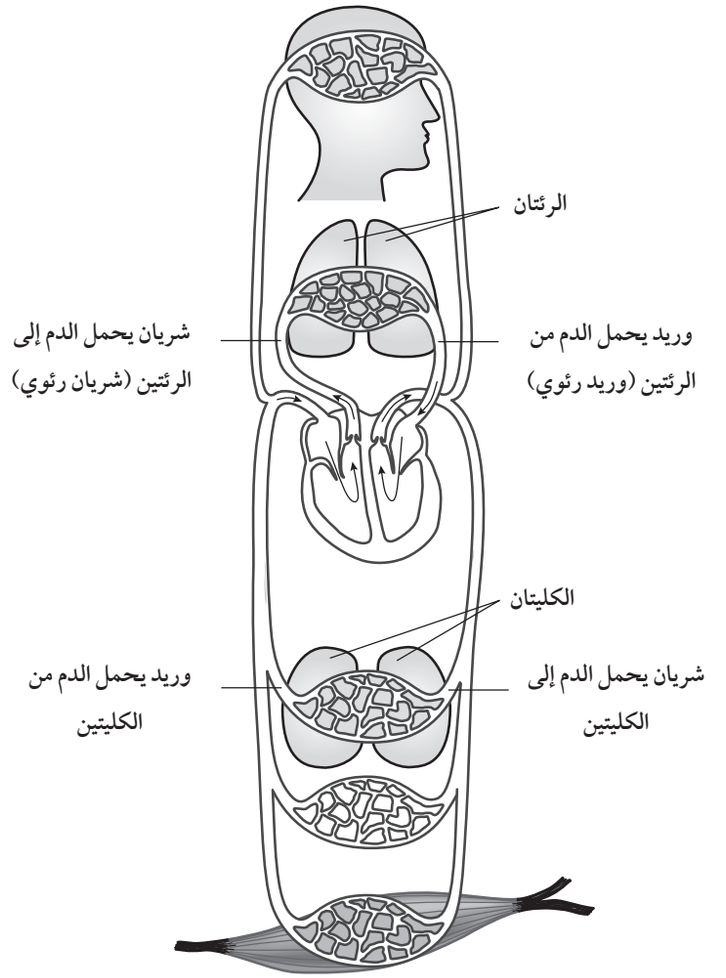
(٤) الجانب الأيسر

Book 8tR.indb 41 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب النشاط:

تمرين ٧-١ تدفق الدم في الجهاز الدوري للإنسان

(١) و(٢) و (٣)



(٤) يحتوي الجانب الأيسر للقلب (على الجانب الأيمن من الشكل) وجميع الأوعية الدموية الموضحة على الجانب الأيمن من الشكل على الدم المؤكسج ويجب تظليله باللون الأحمر. يتلاشى التظليل بالأحمر تدريجيًا عند منتصف طبقات الشعيرات الدموية في أعضاء الجسم.

(٥) يحتوي الجانب الأيمن للقلب (على الجانب الأيسر من الشكل) وجميع الأوعية الدموية الموضحة على الجانب الأيسر من الشكل على الدم غير المؤكسج ويجب تظليله باللون الأزرق. يتلاشى التظليل الأزرق تدريجيًا عند منتصف طبقات الشعيرات الدموية في أعضاء الجسم.

الإجابات الخاصة بأسئلة ورقة العمل:

ورقة العمل ٧-١ اكتشافات حول الجهاز الدوري

(١) يجب أن يتضمن الجدول الزمني ما يلي:

400 قبل الميلاد: أفكار أبقراط حول سوائل الجسم

Book 8tR.indb 42 1/30/20 1:46 PM

200 ميلاديًا: أفكار جالينوس حول الأوعية الدموية

1200 ميلاديًا: أفكار ابن النفيس حول تدفق الدم من القلب إلى الرئتين (الدورة الدموية الصغرى)

1500 ميلاديًا: إعادة اكتشاف طبيب إسباني لتدفق الدم من القلب إلى الرئتين، واكتشاف العالم فبريسوس لوجود صمامات في الأوردة

1600ميلاديًا: أفكار هارفي حول تدفق الدم إلى القلب عبر الأوردة، ووظائف الصمامات

(٢) كان أبقراط يحظى باحترام شديد، لذا لم يشكِّك في أفكاره سوى القليل من الناس.

لم تكن هناك مبادئ للبحث أو الاستقصاء العلمي.

لم يُسمح للناس بتشريح الجثث البشرية.

كان العلماء الذين يحاولون التشكيك في الأفكار التي تلقى قبولًا عامًا عُرضة لخطر السجن أو حتى الموت.

(٣) يرجع الطالب إلى الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت).

الموضوع ٧-٢ القلب

الأهداف التعليمية:

8Bh4 يتعرف إلى الأعضاء الرئيسية التي يتكون منها الجهاز الدوري ويصمم نموذجًا لها ويعرف وظائفها.

8Ep1 يتمكن من التحدث عن أهمية الأسئلة والأدلة والتفسيرات باستخدام الأمثلة التاريخية والمعاصرة.

8Ep2 يختبر التفسيرات بوضع التنبؤات ثم تقييمها من خلال الأدلة العلمية.

8Ep3 يختار الأفكار ويحولها إلى صيغة يمكن اختبارها.

8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.

8Ep5 يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.

8Ep6 يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.

8Ep7 يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.

8Eo1 يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.

8Eo2 يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.

8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.

8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.

8Ec2 يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.

8Ec3 يقارن النتائج بالتنبؤات.

8Ec4 يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

Book 8tR.indb 43 1/30/20 1:46 PM

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع تركيب القلب ووظيفته، كما يتضمن فرصًا جيدة لتطوير مهارات الاستقصاء العلمي من خلال التدريب العملي الخاص بقياس معدل النبض، وأيضًا تمرين ٧-٢ (الطيور الطنانة) في كتاب النشاط، الذي يتضمن استخدام البيانات من مصدر ثانوي.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الموضوع بتشريح قلب خروف، مستخدمًا في ذلك ورقة العمل ٧-٢(أ) (تركيب قلب الخروف) لتشجيع الطلاب على النظر جيدًا والتفكير مليًا فيما يشاهدونه. قد لا يرغب بعض الطلاب في المشاهدة، لذا من الأفضل إخبارهم بأنهم ليسوا مضطرين لذلك، والسماح لهم بالجلوس في الجزء الخلفي من الصف. من واقع التجارب الماضية، ثبت أن عددًا كبيرًا من الطلاب قد يغيرون رأيهم وينضمون إلى بقية المجموعة بعد فترة قصيرة.
- يوجد الكثير من الرسوم المتحركة ومقاطع الفيديو التي تعرض عمل القلب على الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت). احرص على الاختيار بعناية حتى لا تثقل كاهل الطلاب بالمعلومات المعقدة في هذه المرحلة.
- يمكن إجراء نشاط ٧-٢ (استقصاء تأثير ممارسة التمارين الرياضية على معدل النبض) بسهولة، كما أنه يساعد على تنمية مهارات الاستقصاء العلمي. لن يكون الطلاب بعد قادرين على شرح سبب زيادة معدل النبض أثناء ممارسة التمارين الرياضية بشكل دقيق، كما أنهم لن يتمكنوا من شرح لماذا يستغرق الأمر بعض الوقت كي يعود النبض إلى معدله الطبيعي بعد ذلك. يمكنهم التفكير في هذا مجددًا عندما يدرسون التنفس الخلوي لاحقًا في هذه الوحدة.
- تعتمد ورقة العمل ٧-٢(ب) (استقصاء سؤال حول معدل النبض) على هذا الاستقصاء، حيث يُطلب إلى الطلاب التفكير في سؤال يمكنهم استقصائه. سيكون من الأفضل توزيع الطلاب في مجموعات لهذه المهمة حتى يمكنهم مناقشة الأسئلة وتحديد السؤال الذي سيمكنهم استقصاؤه. من المرجح أنهم سيحتاجون إلى التوجيه في هذا.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يظن الطلاب أن جانبي القلب ينبضان بشكل منفصل، فينبض أحد الجانبين أولًا ثم يليه الجانب الآخر.
- مرة أخرى، قد يظن الطلاب أن النبض ينتج عن الشرايين نفسها عندما تضخ الدم. تأكد من أنهم أدركوا أن النبض ينتج عن ضخ عضلة القلب للدم.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٧-٢ (الطيور الطنانة) في كتاب النشاط يتطلب معالجة البيانات. ربما تحتاج إلى شرحه للطلاب قبل تعيينه كواجب منزلي.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٧-٢ استقصاء تأثير ممارسة التمارين الرياضية على معدل النبض

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* ساعة إيقاف

السلامة!

انتبه إلى عدم تشجيع الطلاب، الذين يعانون من ظروف قد تجعل ممارسة التمارين المجهدة خطيرة بالنسبة لهم، على القيام بأي شيء يعرضهم للخطر.

لا تسمح لأي طالب بممارسة أي نوع من التمارين التي قد ينجم عنها مخاطر، مثل الجري في المختبر أو هبوط الدرج ركضًا.

Book 8tR.indb 44 1/30/20 1:46 PM

قد تتضمن بعض أنواع التمارين المناسبة الصعود والنزول من فوق مقعد صغير أو الجري في المكان أو تمارين الضغط أو تمارين البطن.

يمكنك أن تقترح على الطلاب عدّ دقات قلبهم في 30 ثانية ثم ضرب العدد في 2 لإيجاد معدل النبض في الدقيقة. مع ذلك، قد يختلط الأمر على بعض الطلاب، لذا ربما يكون من الأفضل العدّ لمدة دقيقة كاملة كل مرة.

يجب أخذ أول عدد لدقات القلب بعد التمارين الرياضية بأسرع ما يمكن، ثم الانتظار لمدة دقيقة دون حساب النبض، ثم العدّ مرة أخرى في الدقيقة التي تليها وهكذا، أي يتم العدّ كل دقيقتين.

ورقة العمل ٧-٢(أ) تركيب قلب الخروف

لتجربة العرض هذه ستحتاج إلى:

* قلب أُخذ حديثًا من خروف أو أي حيوان آخر. يمكن إحضار القلب من الجزار. يُفضَّل أن تطلب هذا مقدمًا حتى يوفر لك الجزار قلب جميع أجزائه مكتملة.
* لوح كبير أو سطح آخر لتشريح القلب عليه
* أدوات تشريح مثل ملقط طويل ومشرط ومقص
* ماء ساخن وصابون لغسل اليدين

ورقة العمل ٧-٢(ب) استقصاء سؤال حول معدل النبض

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* ساعة إيقاف

السلامة!

انتبه إلى عدم تشجيع الطلاب، الذين يعانون من ظروف قد تجعل ممارسة التمارين المجهدة خطيرة بالنسبة لهم، على القيام بأي شيء يعرضهم للخطر.

لا تسمح لأي طالب بممارسة أي نوع من التمارين التي قد ينجم عنها مخاطر، مثل الجري في المختبر أو هبوط الدرج ركضًا.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- الحجرة العلوية في الجانب الأيسر (الأذين الأيسر).
ب- الحجرة السفلية في الجانب الأيسر (البطين الأيسر).
ج- الحجرتان في الجانب الأيسر (الأذين والبطين الأيسران).

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب النشاط:

تمرين ٧-٢ الطيور الطنانة

(١) يجب أن يتضمن جدول النتائج ما يلي:

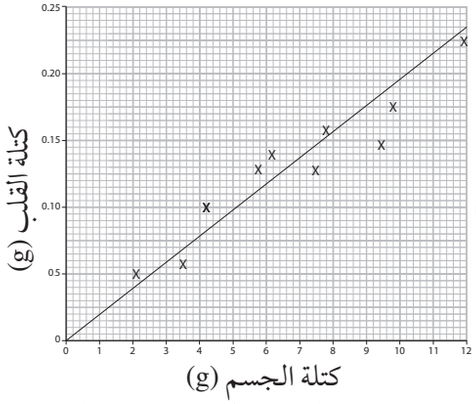
- أعمدة وصفوف مسطَّرة
- عناوين واضحة للأعمدة والصفوف
- كتابة وحدات القياس (g) في العناوين وليس داخل الجدول
- تسجيل النتائج بشكل صحيح
- ترتيب النتائج بشكل معقول، فمثلًا يكون الترتيب حسب تزايد كتلة الجسم

لاحظ أنك لست في حاجة إلى تضمين أعداد الطيور الطنانة.

Book 8tR.indb 45 1/30/20 1:46 PM

مثال:

كتلة الجسم (g)	2.2	3.5	4.2	5.8	6.2	7.5	7.8	9.5	9.8	12.0
كتلة القلب (g)	0.05	0.06	0.10	0.13	0.14	0.13	0.16	0.15	0.18	0.23



(٢) يجب أن يتضمن الرسم البياني الخطي ما يلي:
- بيانات كاملة، بما في ذلك وحدات القياس على كلا المحورين، بمعنى، «كتلة الجسم (g)» على المحور السيني **x** و«كتلة القلب (g)» على المحور الصادي **y**
- تدريج مناسب على كلا المحورين (فترات زمنية متساوية ومدى مناسب)
- كل نقطة مرسومة بشكل دقيق
- رسم خط أفضل مطابقة، بحيث يكون عدد النقاط أعلى الخط مساويًا للنقاط أسفله

(٣) بشكل عام، الطيور التي لها كتلة جسم قليلة تكون كتلة القلب لها أيضًا قليلة. يجب على الطلاب الاستشهاد بمثالين على الأقل من الجدول أو الرسم البياني.
يجب عليهم أيضًا ذكر منحنى خط أفضل مطابقة.
قد يذكر الطلاب أيضًا أن هذه العلاقة ليست صحيحة دائمًا، مستشهدين في ذلك بأمثلة على طيور طنانة تبلغ كتلة جسمها 7.5 g، لكن كتلة قلبها أصغر من طائر آخر كتلة جسمه 6.2 g، وطيور تبلغ كتلة جسمها 9.5 g، لكن كتلة قلبها أقل من طائر كتلة جسمه 7.8 g، وهو ما يخالف الاتجاه العام.

(٤) يرجع السبب في وجود علاقة بين كتلة الجسم وكتلة القلب إلى أنه كلما زادت كتلة الجسم، زاد احتياج الخلايا والأنسجة للأكسجين والعناصر الغذائية. ويمكن للقلب الأكبر حجمًا ضخ مزيد من الدم في الدقيقة لإمداد هذه الخلايا الإضافية بالأكسجين والعناصر الغذائية. يمكن أن يذكر الطلاب أيضًا أنه يلزم وجود مزيد من الطاقة لتحريك جسم طائر كبير، لذا تحتاج الخلايا إلى الأكسجين لإطلاق الطاقة من العناصر الغذائية.

الإجابات الخاصة بأوراق العمل:

الإجابات الخاصة بورقة العمل ٧-٢(أ) تركيب قلب الخروف

(١) **الشكل**: مخروطي وله نهاية مدببة (القمة).
اللون: بني أحمر قرمزي أصفر (حسب العينة).
الحجم: مثل قبضة اليد (أو أصغر، حسب العينة) وقد يقوم الطلاب بأخذ قياسات القلب من حيث الطول والعرض والسُمك.

ملاحظات أخرى:
١- إحدى جهتي القلب بها خط مائل، بينما الجهة الأخرى بها خط عمودي.
٢- الشريان له جدار سميك وصلب بينما جدار الوريد رقيق ورخو.
٣- عند الضغط على جانبي القلب بالأصابع، يلاحظ أن أحد الجانبين أقوى وأصلب من الجانب الآخر.

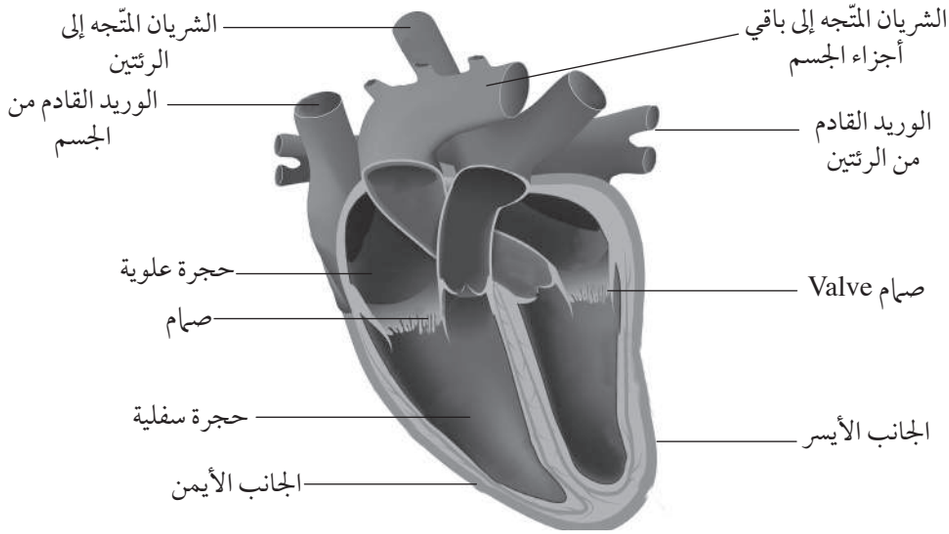
يمكن أيضًا للطلاب أن يرسموا القلب ويوضحوا كل هذه الأوصاف والملاحظات عن طريق كتابة البيانات على الرسم.

(٢) أ- الشرايين التاجية تلف حول قاعدة القلب (الجزء العلوي) كما أنها تتفرع إلي أسفل بشكل مائل أو مستقيم (كما هو موضح في الصورتين) ليخرج منها شرايين أصغر.
ب- تحتاج الخلايا في عضلة القلب إلى كمية من الأكسجين والعناصر الغذائية مثل جميع خلايا الجسم لتقوم بوظيفتها لأنه بدون الأكسجين والعناصر الغذائية تموت الخلايا.

U7.indd 46 1/30/20 3:13 PM

(٣) أ- العضلة التي تكوِّن جدار القلب عبارة عن أنسجة سميكة ويكون لونها بني أو أحمر (حسب العينة).
ب- لا، سُمك هذه العضلة يختلف من مكان إلى آخر، فمثلًا جدار البطين الأيسر أكثر سُمكًا من جدار البطين الأيمن.
ج- الصمامات لونها أبيض وتتكون من أنسجة مخاطية رقيقة.
د- تعمل هذه الصمامات عن طريق السماح للدم بالمرور من الحجرة العلوية (الاذين) إلى الحجرة السفلية (البطين) ولكن لا تسمح له بالعودة من الحجرة السفلية (البطين) إلى الحجرة العلوية (الأذين) -مرة أخرى (أي أن الدم يتحرك باتجاه واحد فقط).

يمكن أن يرسم الطلاب رسمًا كالتالي لتوضيح عمل الصمامات.



ورقة العمل ٧-٢(ب) استقصاء سؤال حول معدل النبض

(١) الأسئلة الممكنة:
- هل السن يؤثر في معدل النبض؟
- هل الوزن يؤثر في معدل النبض؟
- هل النشاط البدني يؤثر في معدل النبض؟
- سنأخذ السؤال الرابع كمثال: هل النشاط البدني يؤثر في معدل النبض؟

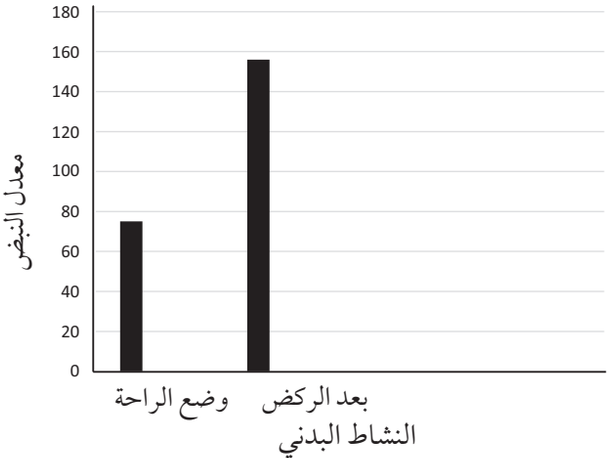
(٢) أتنبأ بأن الأشخاص الذين قاموا بنشاط بدني سيكون لهم معدل نبض أسرع من الأشخاص الذين يكونون في وضع الراحة.
(٣) العامل الذي سيتم تغييره هو النشاط البدني.
(٤) العامل الذي يتم قياسه هو معدل النبض.
(٥) العوامل الثابتة هي: السن- الوزن- النوع (ذكر أم أنثى).
(٦) خطوات التجربة:
- تم اختيار ٦ طلاب في نفس السن والوزن.
- تم عمل مجموعتين (أ و ب) كل مجموعة بها ٣ طلاب.
- مجموعة (أ) تكون في وضع الراحة (كالجلوس) بينما تقوم مجموعة (ب) بالركض لمدة ثلاث دقائق.
- تم قياس معدل النبض لكل طالب من مجموعة (أ) وهو عدد النبضات في دقيقة واحدة.
- تم تدوين هذه المعدلات وحساب المتوسط.
- تم قياس معدل النبض لكل طالب من مجموعة (ب) بعد أن انتهوا من الركض لمدة ثلاث دقائق.
- تم تدوين هذه المعدلات وحساب المتوسط.

U7.indd 47 1/30/20 3:14 PM

(٧)

	معدل نبض مجموعة (أ) (وضع الراحة)	معدل نبض مجموعة (ب) (بعد الركض)
الطالب 1	87	140
الطالب 2	70	152
الطالب 3	68	177
المتوسط	75	156

(٨)



(٩) أرى أن معدل النبض لمن كان في وضع الراحة أقل من معدل النبض لمن قام بالركض.

(١٠) الاستنتاج: النشاط البدني يزيد من معدل النبض.

(١١) النتائج التي حصلت عليها توافق تنبؤي.

(١٢) يمكن تحسين الاستقصاء عن طريق زيادة عدد المشتركين في التجربة للتأكد من النتائج.

الموضوع ٧-٣ الدم

الأهداف التعليمية:

8Bh4 يتعرف إلى الأعضاء الرئيسية التي يتكون منها الجهاز الدوري ويصمم نموذجًا لها ويعرف وظائفها.

8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

أفكار للتدريس

يُعطي هذا الموضوع مقدمة أساسية عن تركيب الدم، ويُلخص الوظائف الأساسية لكل مكون.

أفكار للدرس:

- إذا كان لديك إمكانية الوصول إلى جهاز عرض يمكن توصيله بالمجهر، فستتمكن من عرض شكل الدم تحت المجهر على الطلاب. من الأفضل استخدام شريحة مُعدة مسبقًا، لأنها ستكون قد صبغت بالفعل، وهو ما سيتيح رؤية خلايا الدم البيضاء. سيتمكن الطلاب من رؤية مقدار صغر حجم خلايا الدم الحمراء مقارنة بخلايا الدم البيضاء وكثرة عددها مقارنة بعدد خلايا الدم البيضاء.

Book 8tR.indb 48 1/30/20 1:46 PM

- يمكن للطلاب تأدية أدوار خلايا الدم المختلفة. ويمكنك إعداد مسار للجهاز الدوري يتضمن منطقة تمثل الرئتين ومنطقة تمثل القلب وأخرى تمثل العضلة التي تعمل بجد وتستخدم الكثير من الأكسجين. يمكن لطالبين الإمساك بيدي بعضهما البعض لتمثيل خلية دم حمراء والتحرك في دائرة والتقاط الطالب الذي يمثل الأكسجين من الرئتين ثم نقله (الأكسجين) إلى العضلة (يتم ضخهم بواسطة القلب عند المرور خلاله). يمكن لطلاب آخرين تمثيل البكتيريا وخلايا الدم البيضاء أو الصفائح الدموية التي تصنع الألياف لحصار خلايا الدم الحمراء والعمل على التئام الجرح عند تجلط الدم. من الجيد إشراك الطلاب في التفكير في كيفية صنع هذا النموذج لوظائف الدم.
- يُعتبر تمرين ٧-٣ (التكيف مع الارتفاعات العالية - إثرائي) في كتاب النشاط من المهام الصعبة التي تناسب الطلاب الذين يتمتعون بمهارات لغوية قوية ويتمكنون من تجميع المعلومات من مصادر مختلفة. قد ترغب في حل هذا التمرين داخل الصف واستخدام المناقشة للتوصل إلى أفضل الإجابات عن كل سؤال.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يخلط الطلاب عادة بين الهيموجلوبين وخلايا الدم الحمراء. يحتاج الطلاب إلى فهم أن الهيموجلوبين مادة كيميائية موجودة داخل خلايا الدم الحمراء.

أفكار للواجبات المنزلية:

- السؤال ٢ في كتاب الطالب
- بعد ذلك، يمكن مناقشة تمرين ٧-٣ في كتاب النشاط داخل الصف.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- إذا لم يرغب الطلاب في عدّ خلايا الدم الحمراء العديدة الظاهرة في الصورة، فإن أي إجابة تبلغ حوالي 50 أو 100 مقبولة.

ب- خلايا الدم البيضاء أكبر حجمًا من خلايا الدم الحمراء. تحتوي خلايا الدم البيضاء على نواة، بينما لا تحتوي خلايا الدم الحمراء على نواة. تبدو خلايا الدم الحمراء باللون الأحمر الباهت، بينما تبدو خلايا الدم البيضاء باللون الوردي وتحتوي على نواة باللون البنفسجي.

(٢)

مكون الدم	الشكل	الوظيفة
خلية دم حمراء	صغيرة وقرصية الشكل ولا تحتوي على نواة	نقل الأكسجين من الرئتين إلى أنسجة الجسم
خلية دم بيضاء	أكبر حجمًا وتحتوي على نواة	تدمير البكتيريا والفيروسات
صفيحة دموية	صغيرة جدًا ولا تحتوي على نواة	المساعدة على تجلط الدم
بلازما	سائل أصفر باهت	نقل المواد (مثل السكر) في المحلول

Book 8tR.indb 49 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب النشاط:

تمرين ٧-٣ التكيف مع الارتفاعات العالية – إثرائي

(١) 205 ساعات = 8 أيام ونصف

(٢) ما يزيد قليلًا عن 34 000

(٣) حوالي 35 ساعة (اسمح بقليل من التفاوت)

(٤) ليمنحوا أجسامهم بعض الوقت للتأقلم مع الارتفاع العالي؛ لأن الأكسجين يكون أقل في الارتفاعات العالية. إذا انتقلوا لأعلى بسرعة كبيرة، فلن يتمكن دمهم من امتصاص كمية كافية من الأكسجين ونقلها لإمداد الخلايا بها، لذا سيصابون بالمرض. فترات البقاء في نامشي وتينغبوتشي ستمنح أجسامهم الوقت للاستجابة لانخفاض الأكسجين من خلال تكوين خلايا دم حمراء إضافية. سيساعد هذا على امتصاص مزيد من الأكسجين.

(٥) لوجود كمية أقل من الأكسجين في الهواء في الارتفاع العالي، لذا لم يتمكن دمهم من امتصاص الكثير من الأكسجين.

(٦) لم يُصب المتنزهون بالمرض لأنه على الرغم من انخفاض تركيز الأكسجين في الدم بدرجة قليلة، فإن ذلك لم يصل إلى مستوى الانخفاض الذي كان سيحدث إذا انتقلوا مباشرة من ارتفاع منخفض إلى هذا الارتفاع العالي. ويرجع السبب في ذلك إلى أن أجسامهم كوَّنت خلايا دم حمراء إضافية، وهو ما يعني أنهم قادرون على تعويض نقص الأكسجين في الهواء جزئيًا (لكن ليس كليًا).

الموضوع ٧-٤ الأوعية الدموية

الأهداف التعليمية:

8Bh4 يتعرف إلى الأعضاء الرئيسية التي يتكون منها الجهاز الدوري ويصمم نموذجًا لها ويعرف وظائفها.

أفكار للتدريس

تم تناول تركيب الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية ووظائفها ببساطة شديدة. توجد فرص لتجميع كل الموضوعات الخاصة بالجهاز الدوري والتفكير في آلية عمل مكونات الجهاز الدوري معًا ككل.

أفكار للدرس:

- قد يكون الطلاب قادرين على رؤية الأوردة داخل المعصم، حيث تقع بالقرب من سطح الجلد، وربما يلاحظ الطلاب أن الدم يبدو باللون الأزرق بداخلها. يمكنك أن تسألهم عن سبب ذلك.
- إذا كان متاحًا، اعرض على الطلاب نماذج لشريان ووريد، واطلب إليهم المقارنة بين تركيب كل منهما.
- يطلب نشاط ٧-٤ (ملصق الجهاز الدوري) إلى الطلاب التفكير في فكرة أو أكثر يمكنهم عرضها بطريقة ممتعة في شكل ملصق. من الأفضل تنفيذ النشاط في مجموعات. شجِّع المجموعات المختلفة على تقديم موضوعات مختلفة، ودعهم يبحثون عن الموضوع الذي اختاروه في المكتبة أو على الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت). هذه المهمة ستتطلب منهم التفكير في كل ما تعلموه في هذه الوحدة وربما يعملون على تجميع أفكار من موضوعين إضافيين أو أكثر.

Book 8tR.indb 50 1/30/20 1:46 PM

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- من الشـائع جدًا أن يعتقد الطلاب أن الشـرايين تحتاج إلى جدران قوية لأنها تحمل الدم المؤكسـج. هذا خطأ واضح لسـببين: أولًا، ليسـت كل الشـرايين تحمل الدم المؤكسـج، وثانيًا، ليس هناك فرق بين الدم الغني بالأكسـجين والدم المفتقر إلى الأكسجين، فيما يتعلق بالضغط.

أفكار للواجبات المنزلية:

- السؤال ٣ في كتاب الطالب
- ورقة العمل ٧-٤ (تكوين أسئلة حول الجهاز الدوري)

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) لأن معظم الشـرايين تحمل الدم المؤكسـج، لكن الشريان الرئوي يحمل الدم غير المؤكسج. ومعظم الأوردة تحمل الدم غير المؤكسج، لكن الوريد الرئوي يحمل الدم المؤكسج.

(٢) لأن الشـرايين تحمل الدم من القلب، وهي أول أوعية دموية تسـتقبل الدم الذي يضخه القلب، لذا تسـتمر دفقات الدم مع كل دقـة مـن دقات القلب. بمجرد وصول الـدم إلى الأوردة، يكون بالفعل قد انتقل بعيدًا عن القلب ولا يعد هناك شـعور بضغط الدم، فالدم يتدفق بسلاسة أكبر.

(٣) يجب رسم الجدول بعناية وأن يحتوي على صفوف وأعمدة بعناوين كاملة. يمكن أن يبدأ الجدول بهذا الشكل:

الوعاء	التركيب	الوظيفة
شريان	جدار سميك مرن	يحمل الدم النابض ذا الضغط المرتفع من القلب
الشعيرة الدموية	صغيرة الحجم مع جدار بسُمك خلية واحدة	توصل العناصر الغذائية والأكسجين بالقرب من كل خلية من خلايا الجسم
الوريد	جدار أقل سُمكًا من الشريان، وأقل مرونة، ويتضمن صمامات	يحمل الدم ذا الضغط المنخفض الذي يتدفق ببطء إلى القلب مرة أخرى

الإجابات الخاصة بورقة العمل ٧-٤:

(١) ما الشيء الذي يسمح بمرور الدم في اتجاه واحد فقط؟

(٢) في أي عضو تتم أكسدة الدم؟

(٣) أي مكون من مكونات الدم يحمل الأكسجين؟

(٤) أي الأوعية الدموية يكون لها أصغر قطر؟

(٤) أي الأوعية الدموية تكون جدرانها أرق من باقي الأوعية؟

(٥) مع أي صبغة يتحد الأكسجين في الدم؟

(٦) أي مكون من مكونات الدم يساعد الدم على التجلط والتئام الجروح؟

Book 8tR.indb 51 1/30/20 1:46 PM

الموضوع ٧-٥ الجهاز التنفسي للإنسان

الأهداف التعليمية:

8Bh6 يتعرف إلى الأعضاء الرئيسية التي يتكون منها الجهاز التنفسي ويعرف وظائفها.

8Eo2 يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.

8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.

أفكار للتدريس

يقدم هذا الموضوع تركيب الجهاز التنفسي للإنسان، كما يتناول العمليات التي تتضمنها عملية التنفس (الشهيق والزفير).

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الموضوع بعرض رئتي أحد الحيوانات، مثل الخروف، على الطلاب. يمكن الحصول عليهما عادة من الجزار. ستحتاج إلى إبلاغ الجزار مسبقًا كي يتمكن من إحضار رئتين غير تالفتين نسبيًا. عند التعامل مع الرئتين، اتخذ كل الاحتياطات المعتادة التي تتخذها عند التعامل مع اللحم النيئ. يمكن للطلاب حل ورقة العمل ٧-٥ (فحص الرئتين) في أثناء مشاهدتهم. توجد إرشادات لتنفيذ تجربة العرض هذه في القسم الخاص بالإرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية في دليل المعلم هذا.
- عمليتا الشهيق والزفير يصعب على الطلاب فهمهما. يحتاج الطلاب إلى إدراك كيف يؤدي انقباض مجموعتين مختلفتين من العضلات إلى تغيير الحجم داخل التجويف الصدري، وكيف يؤثر هذا على الضغط داخل التجويف الصدري، وأخيرًا كيف يتسبب هذا في انتقال الهواء إلى داخل الرئتين أو خارجهما. قد تفضل عدم شرح التنفس حتى وقت لاحق. تُعد مرونة نسيج الرئة في حد ذاتها من العوامل المهمة التي تدفع الهواء خارج الرئتين أثناء الزفير، لكن قد يكون هذا معقدًا جدًا في هذه المرحلة.
- يمكن عمل النموذج الموضَّح في تمرين ٧-٥ (نموذج للجهاز التنفسي للإنسان) في كتاب النشاط وعرضه. يمكنك استخدام ناقوس زجاجي كبير وقطعة مسطحة من المطاط يتم ربطها بإحكام حول قاعدة الناقوس. اربط شيئًا بإحكام في منتصف قطعة المطاط، حتى يمكنك سحبها لأسفل. يجب أن يكون كل شيء مُحكم الإغلاق تمامًا. يمكن ترك النموذج مُجمعًا كي يتم استخدامه لسنوات، لكنك قد تحتاج إلى استبدال البالون إذا تلفت مع مرور الوقت.
- الأسئلة في تمرين ٧-٥ في كتاب النشاط مصمَّمة لمساعدة الطلاب على فهم العلاقة بين الحجم (الفراغ) والضغط، وكيف يساعد هذا على دخول الهواء إلى الرئتين وخروجه منهما.
- يستمتع الطلاب استمتاعًا كبيرًا بقياس حجم الهواء الذي يمكنهم إخراجه من رئتيهم (الزفير). يصف نشاط ٧-٥ كيفية القيام بذلك باستخدام إناء كبير من البلاستيك. سيكون مفيدًا أن يعاير الطلاب الإناء بأنفسهم، فربما تكون هذه هي المرة الأولى التي يعايرون فيها أداة قياس، وسيطورون مهاراتهم أثناء القيام بذلك. إذا كان لديك مقياس تنفس، يمكنك استخدامه. انتبه للطلاب الذين يعزفون على آلات النفخ الموسيقية؛ فحتى الطلاب الصغار منهم، قد يتبين أنهم اكتسبوا سعات رئوية عالية، وهو ما يعني أن النشاط سينتهي بسكب الماء على الأرضية إذا تجاوزت هذه السعات أدواتك.

Book 8tR.indb 52 1/30/20 1:46 PM

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يتم استخدام المصطلحين «عمليتي الشهيق والزفير» و«التنفس الخلوي» بالتبادل في حياتنا اليومية. ومن المهم أن يتعلم الطلاب التمييز بين المعاني العلمية لكل مصطلح. تم شرح مصطلح التنفس الخلوي في الموضوع ٧-٧.
- يصعُب فهم الطريقة التي يتسبب بها انقباض العضلات في دخول الهواء إلى الرئتين وخروجه منهما، وقد يكون من المنطقي أن تتجنب شرح هذا للطلاب الذين لم يستعدوا بعد للتعامل مع هذا المفهوم.
- غالبًا ما يعتقد الطلاب أن دخول الهواء إلى الرئتين أو خروجه منهما يؤدي إلى تغيير الحجم، وهذا يؤدي إلى عدم وضوح الترتيب بين السبب والنتيجة في ذلك.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٧-٥ (نموذج للجهاز التنفسي للإنسان) في كتاب النشاط
- السؤال ١ في كتاب الطالب

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٧-٥ قياس حجم الهواء الذي يمكنك إخراجه من الرئتين

سيحتاج الصف إلى:

* زجاجة كبيرة شفافة أو أي إناء آخر بعنق ضيق وغطاء لولبي، يمكن استخدام زجاجة شرب حجمها 2L، لكن من الأفضل استخدام إناء يبلغ حجمه 3L على الأقل، راجع التوضيح في كتاب الطالب.
* قلم تخطيط لوضع تدريجات على الإناء
* مخبار مدرج للقياس وإضافة أحجام معروفة من الماء في الزجاجة لتحديد التدريج
* وعاء كبير (مثل وعاء غسيل بلاستيكي)
* أنبوبة مرنة يمكن للطلاب النفخ فيه
* مطهر لتنظيف الأنبوبة قبل أن يستخدمه كل طالب. بدلًا من ذلك، يمكنك استخدام قطع أنابيب مختلفة، بحيث يستخدم كل طالب قطعة.

سينتج عن النشاط حتمًا بركة من الماء على الأرضية، لذا قد تفضل تنفيذه خارج الصف.

ورقة العمل ٧-٥ فحص رئتين

لتجربة العرض هذه ستحتاج إلى:

* رئتين طازجتين لخروف أو حيوان آخر. يمكن الحصول عليهما من الجزار.
* لوح كبير أو سطح آخر لعرض الرئتين عليه
* اختياري: أدوات تشريح مثل ملقط طويل ومشرط ومقص

السلامة!

* ماء ساخن وصابون لغسل اليدين

Book 8tR.indb 53 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- تحمل القصبة الهوائية الهواء من الأنف والفم لأسفل إلى الرئتين، ومن الرئتين إلى الأنف والفم مرة أخرى.

ب- الشُعبة الهوائية هي إحدى فرعي القصبة الهوائية التي تحمل الهواء من الرئة اليمنى واليسرى أو إليهما.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب النشاط:

تمرين ٧-٥ نموذج للجهاز التنفسي للإنسان

(١) الرئتان: البالونان

الحجاب الحاجز: المطاط المرن

القصبة الهوائية: الأنبوبة الزجاجية

القفص الصدري: الناقوس الزجاجي

(٢) أ- يصبح أكبر.

ب- كلما زاد الحيز الذي يوجد فيه الغاز، **قلَّ** ضغطه. ج- **يقل** الضغط.

(٣) عند سحب المطاط لأسفل، يزداد الفراغ داخل الناقوس الزجاجي. ويؤدي هذا إلى تقليل ضغط الهواء داخل الناقوس، لذا ينتقل الهواء من منطقة الضغط المرتفع خارج الناقوس إلى داخل الناقوس، ويكون السبيل الوحيد لدخول الهواء هو الانتقال عبر الأنبوب الزجاجي ثم في البالونين، لذا ينتفخا.

الإجابات الخاصة بأسئلة ورقة العمل:

ورقة العمل ٧-٥ فحص رئتين

(١) يجب أن يذكر الطلاب الحجم والشكل واللون والملمس.

(٢) يجب أن يذكر الطلاب الطبقة الخارجية الزلقة والملمس الإسفنجي. يتيح السطح الزلق للرئتين الانتفاخ والانكماش دون ملامسة الأعضاء المجاورة (قد يشير بعض الطلاب إلى تقليل الاحتكاك). ويرجع الملمس الإسفنجي لوجود العديد من الحويصلات الهوائية الصغيرة.

(٣) أ- القصبة الهوائية

ب- سيتمكن الطلاب من الشعور بالحلقات الغضروفية الداعمة الموجودة في جدار القصبة الهوائية.

ج- الشُعب الهوائية

د- الحنجرة أو صندوق الصوت. تسمح بإصدار الأصوات من خلال تمرير الهواء فوق الأحبال الصوتية بداخلها.

الموضوع ٧-٦ تبادل الغازات

الأهداف التعليمية:

8Bh7 يشرح عملية تبادل الغازات.

8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.

8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.

8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.

Book 8tR.indb 54 1/30/20 1:46 PM

8Ec2 يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع تبادل الغازات في الرئتين، ويرتبط بالعمل الذي تم إنجازه حول الانتشار في الصف السابع.

أفكار للدرس:

- اقطع إسفنجة لفتحها واشرح كيف تحتوي الرئتان على تركيب مماثل، فكلاهما مملوءتان بالثقوب مع وجود مادة مرنة بين هذه الثقوب. هذه الثقوب هي الحويصلات الهوائية. يمكنك الاستعانة بصور من الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) (ربما يمكنك عرضها على الشاشة) أو نماذج لعرض شكل الرئتين من الداخل على الطلاب.
- استخدم طريقة طرح الأسئلة لتذكير الطلاب بما يعرفونه عن كيفية تحوُّل الدم إلى دم مؤكسج، وكيفية دخوله إلى الرئتين وكيفية عودته إلى القلب.
- ناقش كيف يساعد تركيب الحويصلات الهوائية والشعيرات الدموية وترتيبها داخل الرئتين على حدوث تبادل الغازات بسرعة. تتضمن الخصائص الأساسية التي يجب تناولها رقة جدران كل من الحويصلات الهوائية والشعيرات الدموية وكثرة عدد الحويصلات الهوائية في الرئة. يمكنك البدء بمصطلح «مساحة السطح» إذا كنت ترغب في ذلك.
- نشاط ٦-٧ (لماذا تكون الحويصلات الهوائية صغيرة جدًا؟) يشرح لماذا يُفضَل وجود الكثير من الحويصلات الهوائية الصغيرة في الرئتين عن وجود القليل من الحويصلات الهوائية الكبيرة. يتم استخدام هلام آجار وسائل ملون لتمثيل انتشار الغازات من الحويصلات الهوائية إلى الدم. يمكنك أن تطلب إلى الطلاب حساب إجمالي حجم الثقوب في كلا الطبقين باستخدام الصيغة: الحجم = $\pi r^2 d$ (حيث تُشير r إلى نصف قطر الدائرة، وتشير d إلى العمق). إذا جعلت عمق هلام الآجار 10 mm تقريبًا، فستكون العملية الحسابية بسيطة، وسيكون إجمالي حجم الثقوب في كل طبق $6280\ mm^3$. توفر ورقة العمل الداعمة ٦-٧ (لماذا تعد الحويصلات الهوائية صغيرة جدًا؟) دعمًا منظمًا لمساعدة الطلاب على فهم هذه المسائل الحسابية.
- يُقدم تمرين ٦-٧ (مساحة سطح الرئة وكتلة الجسم) فكرة مساحة السطح. يُطلب إلى الطلاب البحث عن ترابط بين متغيرين واقتراح سبب للعلاقة التي وجدوها.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يجد بعض الطلاب صعوبة في فهم مفهوم مساحة السطح في هذه المرحلة.
- قد يعتقد الطلاب أن الرئتين تفعلان شيء ما لجعل الغازات تنتشر عبر سطح الحويصلات الهوائية. وقد يقولون بشكل خاطئ أن الأكسجين يتم نشره عبر جدار الحويصلة الهوائية، بدلًا من قول أن الأكسجين ينتشر عبر جدار الحويصلة الهوائية.

Book 8tR.indb 55 1/30/20 1:46 PM

• قـد تقترح بعـض المراجع القديمـة أن الرطوبة المبطنـة للحويصلات الهوائيـة ضرورية كي يتمكن الأكسـجين من التحلل فيها والانتشار بصورة أسرع. هذا الاقتراح غير صحيح، فالحويصلات الهوائية مبطنة بالرطوبة بالفعل، لكن الهدف من ذلك هو منع جفاف الخلايا في جدران الحويصلات الهوائية وموتها. علاوة على ذلك، ينتشر الأكسجين عبر الهواء أسرع من انتشاره في السوائل.

أفكار للواجبات المنزلية:

• الأسئلة ١-٤ في كتاب الطالب

• تمرين ٦-٧ (مساحة سطح الرئة وكتلة الجسم) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٦-٧ لماذا تكون الحويصلات الهوائية صغيرة جدًا؟

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* طبقين من أطباق بتري، يحتوي كلٍ منهما على مادة هلامية شفافة بعمق 10 mm مثل هلام الآجار (يتم تحضير المادة وفقًا للإرشادات الموجودة على الإناء).
* توفُّر مثقابين من الفلين، أحدهما يبلغ قطره 10 mm والآخر يبلغ قطره 5 mm (إذا لم يكن لديك مثقابان لهما نفس القطرين، يمكنك استخدام مثقابين آخرين)، لكن تأكد أن إجمالي حجم الثقوب في الطبقين متماثل تقريبًا).
* حوالي 20 mL من محلول يحتوي على مادة ملونة، مثل الميثيلين الأزرق أو ملون طعام مخفف
* قطّارة ماصّة
* مسطرة لقياس مسافة انتشار المادة الملونة

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الهيموجلوبين

(٢) الشريان الرئوي

(٣) تكون جزئيات الأكسجين في حالة حركة دائمة، وتتنقل بصورة عشوائية، فتصطدم ببعضها البعض وبالجسيمات الأخرى ثم ترتد مرة أخرى. بعض جزيئات الأكسـجين داخل الحويصلات الهوائية تصطدم بجدار الحويصلة الهوائية والشعيرة الدموية ثم تنتقل عبرها إلى الجانب الآخر.

(٤) لا تضطـر جزيئات الأكسـجين إلى قطع مسـافة طويلة للانتقال مـن الحويصلة الهوائية إلى الدم، لذا لا تسـتغرق عملية تبادل الغازات الوقت نفسه الذي كانت ستستغرقه إذا كانت الجدران أكثر سُمكًا.

نشاط ٦-٧ لماذا تكون الحويصلات الهوائية صغيرة جدًا؟

(١) سـيجد الطـلاب أن كميـة هلام الآجار التي تم تلوينها في الطبق الذي يحتوي على الكثيـر من الثقوب الصغيرة بعد مدة زمنية محددة أكبر من الكمية التي تم تلوينها في الطبق الذي يحتوي على القليل من الثقوب الكبيرة.

(٢) انتشرت المادة الملونة خارج الثقوب في المادة الهلامية تمامًا كما ينتشر الأكسجين خارج الحويصلات الهوائية في الدم.

Book 8tR.indb 56 1/30/20 1:46 PM

(٣) انتشـرت المادة الملونة أسـرع في المادة الهلامية التي يوجد بها الكثير من الثقوب الصغيرة، على الرغم من أن إجمالي حجم المادة الملونة هو نفسه. بالطريقة نفسها، سينتشر الأكسجين في الدم بشكل أسرع عند وجود الكثير من الحويصلات الهوائية الصغيرة من انتشاره في حالة وجود عدد قليل من الحويصلات الهوائية الكبيرة.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب النشاط:

تمرين ٦-٧ مساحة سطح الرئة وكتلة الجسم

(١) يجب ترتيب البيانات إما حسب تناقص كتلة الجسم أو تزايدها. مثال:

الحيوان الثَدْيِيّ	كتلة الجسم (g)	إجمالي مساحة سطح الحويصلات الهوائية (m^2)
الإنسان	80 000	70
الخروف	68 000	60
الثعلب	20 000	40
الأرنب	4 000	8
الجرذ	300	0.8
الفأر	20	0.1

(٢) كلما زادت كتلة الجسم، زاد إجمالي مساحة سطح الحويصلات الهوائية. وقد يضيف الطلاب أيضًا أن العلاقة بينهما ليست علاقة تناسبية.

(٣) كلما زاد حجم الحيوان، زاد احتياجه للأكسـجين، لأنه سـيحتوي على الكثير من الخلايا التي تتنفس وتسـتهلك الأكسجين. ويسـمح وجود مسـاحة سـطح أكبر من الحويصلات الهوائية بانتشـار كمية أكبر من الأكسـجين في الجسـم في آنٍ واحد، وهو مـا يسـاعد على تلبية احتياجات الخلايا التي تتنفس. يمكن طرح جدل مماثل يتعلق بالحاجة للتخلص من ثاني أكسـيد الكربون الذي تنتجه الخلايا التي تتنفس.

الإجابات الخاصة بأسئلة ورقة العمل:

ورقة العمل الداعمة ٦-٧ لماذا تكون الحويصلات الهوائية صغيرة جدًا؟

للطبق ١:

$d = 10\,mm$ و $r = 5\,mm$

حجم الثقب الواحد = $3.14 \times 5 \times 5 \times 10 = 785\ mm^3$

إجمالي حجم الثقوب الثمانية = $8 \times 6280\,mm^3 = 785\ mm^3$

للطبق ٢:

$d = 10\,mm$ و $r = 2.5\,mm$

حجم الثقب الواحد = $3.14 \times 2.5 \times 2.5 \times 10 = 196.25\,mm^3$

إجمالي حجم الثقوب الثمانية = $32 \times 6280\,mm^3 = 196.25\ mm^3$

Book 8tR.indb 57 1/30/20 1:46 PM

الموضوع ٧-٧ التنفس الهوائي

الأهداف التعليمية:

8Bh8 يعرِّف التنفس الهوائي ويصفه ويستخدم المعادلات اللفظية.
8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Ep5 يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.
8Ep6 يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.
8Ep7 يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.
8Ep8 يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.
8Eo1 يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.
8Eo2 يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.
8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

أفكار للتدريس

يقدم الموضوع فكرة التنفس الخلوي بوصفه تفاعلًا كيميائيًا يحدث في كل الخلايا الحية. تم تناول المفاهيم الخاصة بالتفاعلات الكيميائية والمعادلات اللفظية في الوحدة **الخامسة**.

أفكار للدرس:

- قد تكون ورقة العمل ٧-٧ (توليد الطاقة من سكر الجلوكوز) بداية تجذب الانتباه للدرس؛ فهي تعرض تفاعلًا يشبه كثيرًا التفاعل الخاص بالتنفس الخلوي الذي يحدث في خلايا جسم الطلاب، وسيرغب الطلاب في تخيل هذا. وهي تعرض أيضًا عمليات انتقال الطاقة التي تحدث أثناء التفاعل. انظر إلى القسم الخاص بإرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية للحصول على إرشادات الأمن والسلامة من دليل المعلم.
- استعن بما شاهده الطلاب في تجربة العرض لتكوين معادلة لفظية للتفاعل، ثم أخبر الطلاب أن هذه المعادلة اللفظية تصِف التفاعل الخاص بالتنفس الخلوي الذي يحدث داخل الخلايا. الفرق الوحيد بين هذا التفاعل وبين التنفس الخلوي هو المعدل؛ ففي داخل الخلايا يتم التحكم في التنفس الخلوي بعناية بحيث يتم نقل الطاقة من الجلوكوز بطريقة ثابتة ومضبوطة، وليس بانفجار كما حدث في تجربة العرض.
- الأسئلة ١-٤ في كتاب الطالب مصممة لمساعدة الطلاب على ربط هذه المعرفة الجديدة عن التنفس الخلوي بالأشياء التي تعلموها من قبل عن الهضم وتبادل الغازات والجهاز الدوري.
- يمكن استخدام نشاط ٧-٧ (تنفس البازلاء) للتأكيد على فكرة أن جميع الكائنات الحية، بما في ذلك النباتات والحيوانات، تتنفس. تعرض هذه التجربة أيضًا بعض عمليات انتقال الطاقة التي تحدث أثناء التنفس الخلوي. سيكون من الجيد إجراء هذه التجربة مسبقًا، لأن معدل تغير درجة الحرارة قد يتفاوت بشكل كبير، بناءً على أنواع البذور المستخدمة وأعمارها والظروف المحيطة.

Book 8tR.indb 58 1/30/20 1:46 PM

- يتناول تمرين ٧-٧ (اسـتقصاء باستخدام كاشف كربونات الهيدروجين) في كتاب النشاط استخدام محلول كاشف كربونات الهيدروجين (بيكربونات) للكشـف عن ثاني أكسـيد الكربون. يتغير لون الكاشف بسبب حدوث تغير في الرقم الهيدروجيني عند ذوبان ثاني أكسـيد الكربون في الماء وتكوينه لحمض الكربونيك الضعيف (ربما اسـتخدم الطلاب ماء الجير للكشف عن ثاني أكسيد الكربون في الصف السابع. بخلاف ماء الجير، لا يُعتبَر كاشف كربونات الهيدروجين (بيكربونات) اختبارًا خاصًا بثاني أكسيد الكربون، لكنه اختبار خاص بالكشف عن الأحماض والقواعد على وجه العموم). يمكن للطلاب إعداد هذه التجربة بالفعل إذا سمح الوقت.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- عـادة ينسـى الطلاب أن التنفس الخلوي عبارة عـن تفاعل كيميائي، وقد يخلطون بينه وبين كل من عمليتي الشـهيق والزفير وتبادل الغازات.
- لا يـدرك الكثير من الطـلاب أن التنفس الخلوي يحدث في كل خلية حية. فقد يعتقدون أنه يحدث في الرئتين فقط. وقد يعتقدون أنه يحدث في الخلايا الحيوانية فقط وليس في خلايا النباتات والفطريات والبكتيريا.
- يعتقد الطلاب أحيانًا أن «التمثيل الضوئي» هو الطريقة التي تتنفس بها النباتات.
- قد يخلط الطلاب بين المعادلة اللفظية للتمثيل الضوئي والمعادلة اللفظية للتنفس الخلوي.

أفكار للواجبات المنزلية:

- الأسئلة ١-٤ في كتاب الطالب
- أسئلة نشاط ٧-٧ (تنفس البازلاء) إذا تم تنفيذه في الصف.
- تمرين ٧- ٧ (استقصاء باستخدام كاشف كربونات الهيدروجين) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٧-٧ تنفس البازلاء

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* إناءين متماثلين تمامًا، على سبيل المثال، دورقين مخروطيين
* قطن طبي أو مادة أخرى كي يتم لفها حول الدورقين للعزل وشريط لاصق ورباط مطاطي لتثبيتها
* قطن طبي لعمل سدادتين منفذتين الدورقين
* ميزاني حرارة
* كتلتين متساويتين، إحداهما من البازلاء الحية التي تم نقعها في الماء وبدأت في الإنبات والأخرى من البازلاء التي تم غليها وتبريدها
* ساعة إيقاف

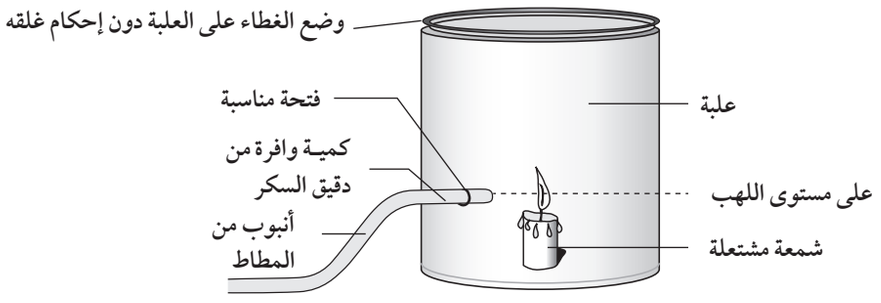
سـيكون من الجيد إجراء هذه التجربة مسـبقًا، لمعرفة الأزمنة المناسبة لقياس الطلاب لدرجة الحرارة. قد يتفاوت الوقت اللازم لحدوث تغيرات في درجة الحرارة تفاوتًا كبيرًا وفقًا لنوع البازلاء المستخدمة، ومعالجتها قبل الاستقصاء والظروف المحيطة بها.

Book 8tR.indb 59 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٧-٧ توليد الطاقة من سكر الجلوكوز

لتجربة العرض هذه ستحتاج إلى:

* الأدوات الموضحة في المخطط



السلامة! **إذا تمت التجربة على ما يرام، فسيطير الغطاء من فوق العلبة. لن يكون هذا عنيفًا للغاية، لكن سيكون من الحكمة أن يرتدي جميع الطلاب نظارات واقية.**

لإجراء تجربة العرض بنجاح، تحتاج إلى تجربتها مسبقًا. ستكون التجربة أفضل إذا تحققت الشروط الآتية:

- أن تستخدم علبة صغيرة من الورق المقوى، مثل علبة اللبن البودرة
- أن يكون للشمعة فتيل طويل، حتى ينتج عن احتراقها لهب قوي
- أن تكون فتحة الأنبوب جيدة ومناسبة وتقع على مستوى الجزء الأكثر سخونة من اللهب
- أن تستخدم كمية وافرة من السكر البودرة الناعم (يُعرف في بعض الدول باسم دقيق السكر)
- أن يتم نفخ السكر في اللهب بنفخة قوية وسريعة
- أن يتم وضع الغطاء على العلبة دون إحكام غلقه

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الماء وثاني أكسيد الكربون

(٢) يتم إنتاج الجلوكوز عند هضم النشا داخل الجهاز الهضمي ويُمتص في الدم عبر جدران الأمعاء الدقيقة. ويتم حمل الجلوكوز مذابًا في بلازما الدم، ثم يحمله الدم إلى القلب عبر الوريد الأجوف ويضخه القلب إلى الرئتين. بعد ذلك، ينتقل الدم عائدًا إلى القلب، ثم ينتقل من القلب عبر الشريان الأبهر، الذي ينقسم في النهاية إلى شعيرات دموية تنقله إلى العضلات.

(٣) ينتشر الأكسجين من الحويصلات الهوائية في الرئتين إلى الشعيرات الدموية. وينتشر إلى خلايا الدم الحمراء، حيث يتحد مع الهيموجلوبين لتكوين الهيموجلوبين المؤكسج. بعد ذلك يتدفق الدم في الوريد الرئوي إلى القلب ويتم ضخه من القلب عبر الشريان الأبهر، الذي ينقسم في النهاية إلى شعيرات دموية تنقل الدم إلى العضلات.

(٤) التنفس الخلوي هو تفاعل كيميائي يحدث داخل جميع الخلايا الحية. يتحد الجلوكوز مع الأكسجين، وينتج الماء وثاني أكسيد الكربون ويُطلق الطاقة بصورة يمكن للخلية استخدامها.

أما عمليتي الشهيق والزفير، فهي طريقة انقباض العضلات وانبساطها لإدخال الهواء إلى الرئتين وإخراجه منهما.

(٥) الفيل هو الأكثر سخونة (قد يعلق الطلاب أن هناك أجزاء أكثر سخونة من غيرها)، ويليه النباتات.

Book 8tR.indb 60 1/30/20 1:46 PM

(٦) يطلِق كل من الفيل والنباتات طاقة حرارية منبعثة، لأنهما يتنفسان. (الفيل أكثر سخونة من النباتات لأنه يتنفس أسرع ويطلِق طاقة حرارية منبعثة أكثر.)

نشاط ٧-٧ تنفس البازلاء

(١) ما إذا كانت البازلاء حية أم ميتة (٢) درجة الحرارة

(٣) على سبيل المثال، كتلة البازلاء أو حجم الإناء أو الطبقة العازلة حول الإناء أو درجة الحرارة المحيطة.

(٤) كانت البازلاء الحية تتنفس، وتم تحويل الجلوكوز داخل خلاياها إلى ثاني أكسيد الكربون وماء. تم تحويل بعض الطاقة من الجلوكوز إلى طاقة حرارية منبعثة، وهو ما أدى إلى زيادة درجة الحرارة. لم يحدث هذا في حالة بذور البازلاء الميتة.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب النشاط:

تمرين ٧-٧ استقصاء باستخدام كاشف كربونات الهيدروجين

(١) للسماح بانتقال الغازات من الكائنات الحية إلى المحلول الكاشف، وفي الوقت نفسه، منع الكائنات الحية من السقوط في المحلول الكاشف.

(٢) للتأكد من بقاء الغازات التي تنتجها الكائنات الحية داخل الأنبوب، حيث تؤثر على الكاشف.

(٣) يمكن اختيار متغيرين مما يلي: حجم أنابيب الاختبار وحجم الكاشف عن كربونات الهيدروجين (بيكربونات) وارتفاع القاعدة فوق الكاشف وكتلة الكائنات الحية أو الخرزات الصغيرة الملونة في كل أنبوبة.

(٤) مثال:

الأنبوبة	المحتويات	لون الكاشف عند بداية التجربة	اللون النهائي للكاشف
«أ»	يرقات دودية عديمة الأرجل حية	أحمر	أصفر
«ب»	بذور ميتة	أحمر	أحمر
«ج»	بذور بازلاء حية ونابتة	أحمر	أصفر
«د»	خرزات بلاستيكية	أحمر	أحمر

(٥) عند بداية التجربة، كان الكاشف باللون الأحمر في جميع الأنابيب. وذلك لوجود كمية صغيرة من ثاني أكسيد الكربون في الهواء.

في الأنبوبتين (أ) و(ج)، تنفست اليرقات الدودية عديمة الأرجل والبذور المنبتة وأنتجت غاز ثاني أكسيد الكربون، وهو ما جعل الكاشف يتحول إلى اللون الأصفر.

في الأنبوبتين (ب) و(د)، لم يكن هناك كائنات حية، لذا لم يحدث تنفس خلوي، ولم تتغير كمية ثاني أكسيد الكربون في الهواء داخل الأنبوبتين، وبالتالي لم يتغير لون الكاشف.

(٦) أ- كان لون الكاشف سيتحول إلى البنفسجي.

ب- كانت النباتات ستقوم بعملية التمثيل الضوئي وتستهلك ثاني أكسيد الكربون من الهواء، لذا لن يكون هناك ثاني أكسيد الكربون في الأنبوبة.

(لاحظ أن النباتات ستتنفس أيضًا، لكنها ستقوم بالتمثيل الضوئي أسرع من التنفس، لذا سيتم استهلاك ثاني أكسيد الكربون الناتج عن التنفس الخلوي بالكامل في عملية التمثيل الضوئي.)

Book 8tR.indb 61 1/30/20 1:46 PM

(٧) العامـل الذي سـيتم تغييره هو نوع البذور، سـواء كانت بازلاء أم فـول. لا داعي لوجود أي بذور ميتة أو خرزات بلاسـتيكية. يجب ألا تحتوي الأنابيب سوى على حبات فول وبازلاء حية.

قد يقترح الطلاب تكرار الأنابيب، على سـبيل المثال، اسـتخدام أنبوبتين متطابقتين تحتويان على حبات فول حية، وأخريين تحتويان على بازلاء حية.

تتضمـن العوامـل التـي يمكن تركها دون تغيير: إجمالي كتلـة البذور وكمية الماء التي تم نقع البـذور فيها (لتبدأ في الإنبات) وحجـم المحلول الكاشـف المسـتخدم ونوعه وحجم أنابيب الاختبار ودرجة الحرارة. (يمكـن أن يفكر الطلاب في عوامل أخرى.)

العامل الذي سيتم قياسه هو إما الزمن المستغرق كي يصل الكاشف إلى درجة معينة من اللون الأصفر، أو لون الكاشف بعد فترة زمنية محددة.

الإجابات الخاصة بأسئلة ورقة العمل:

ورقة العمل ٧-٧ توليد الطاقة من سكر الجلوكوز

(١) لابد أن يحدث انفجار بسيط، ومن المحتمل أن يطير الغطاء من فوق العلبة.

(٢) أ- الأكسجين ب- الماء وثاني أكسيد الكربون

(٣) تم تحويل **الطاقة الكيميائية الكامنة** الموجودة في السكر إلى طاقة **صوتية**/ طاقة **حركة**.

الموضوع ٧-٨ الحفاظ على اللياقة البدنية

الأهداف التعليمية:

8Bh5 يفهم العلاقة بين النظام الغذائي واللياقة البدنية.

8Ep2 يختبر التفسيرات بوضع التنبؤات ثم تقييمها من خلال الأدلة العلمية.

8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.

8Ep5 يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.

8Ep6 يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.

8Ep7 يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.

8Ep8 يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.

8Eo1 يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.

8Eo2 يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.

8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.

8Ec2 يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.

8Ec3 يقارن النتائج بالتنبؤات.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

أفكار للتدريس

يتنـاول هـذا الموضـوع فكرة أن التنفس الخلـوي يزود العضلات بالطاقة، كمـا يتناول كيفية ضخ القلـب للدم الذي ينقل الجلوكوز والأكسجين اللازمين. وسيتم استكشاف العلاقة بين النظام الغذائي الصحي واللياقة البدنية.

Book 8tR.indb 62 1/30/20 1:46 PM

أفكار للدرس:

- يمكن استخدام نشاط ٧-٨ (استقصاء تأثير ممارسة التمارين الرياضية على معدل التنفس) كمقدمة لهذا الموضوع. من المحتمل أن يكون الطلاب قد أجروا بالفعل استقصاءً مماثلًا لمعدل نبض القلب، لذا لابد أنهم لا يحتاجون إلى مزيد من الإرشادات في هذا النشاط. في هذه المرحلة، لن يكون الطلاب قادرين على شرح لماذا يستغرق الأمر بعض الوقت قبل أن يعود معدل التنفس إلى طبيعته بمجرد الانتهاء من التمرين، لذا من الأفضل ترك هذا الأمر إلى أن يعيد الطلاب النظر في موضوع التنفس الخلوي في المرحلة القادمة. التمرين الخاص بالتقييم الذاتي في ورقة العمل ٧-٨ (أ) يشجع الطلاب على تقييم أدائهم في النشاط.
- استخدم طريقة طرح الأسئلة لمساعدة الطلاب على التفكير بأنفسهم في سبب الحاجة إلى زيادة معدل تنفسهم عندما يمارسون التمارين. سيحتاج الطلاب إلى التفكير فيما يحدث في **العضلات** التي يستخدمونها.
- العلاقة بين النظام الغذائي واللياقة البدنية ليست واضحة تمامًا، ومع ذلك سيجد معظم الطلاب أنه من السهل فهم نوع النظام الغذائي الذي قد يتبعه شخص رياضي محترف وقد يكونوا قادرين على ربط هذا بنظام غذائي يناسب نمط حياتهم. يجب التأكيد على كل من النقاط الإيجابية (مثل تناول مقدار وفير من البروتينات والحديد) والنقاط السلبية مثل (عدم تناول كمية كبيرة من الدهون). تأكد من أن الطلاب لا يعتقدون أن عليهم عدم تناول أي من الدهون **مطلقًا**.
- تمرين ٧-٨ (تسجيل معدل التنفس وعمقه) يقدم البيانات التي ربما تم الحصول عليها من جهاز قياس معدل التنفس. إذا كان لديك جهاز قياس معدل التنفس، يمكنك جمع البيانات بنفسك.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يخلط الطلاب بين معدل النبض ومعدل التنفس.

أفكار للواجبات المنزلية:

- السؤالان ١ و ٢ في كتاب الطالب
- تمرين ٧-٨ (تسجيل معدل التنفس وعمقه) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٧-٨ استقصاء تأثير ممارسة التمارين الرياضية على معدل التنفس

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* ساعة إيقاف

السلامة!

انتبه إلى عدم تشجيع الطلاب، الذين يعانون من ظروف قد تجعل ممارسة التمارين المجهدة خطيرة بالنسبة لهم، على القيام بأي شيء يعرضهم للخطر.

لا تسمح لأي طالب بممارسة أي نوع من التمارين التي قد ينجم عنها مخاطر، مثل الجري في المختبر أو هبوط الدرج ركضًا.

قد تتضمن بعض أنواع التمارين المناسبة الصعود والنزول من فوق مقعد صغير أو الجري في المكان أو تمارين الضغط أو تمارين البطن.

Book 8tR.indb 63 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) لأنه مع زيادة كتلة الجسم، يلزم وجود مزيد من الطاقة لتحريكه. هذا يعني الحاجة إلى مزيد من التنفس الخلوي لتوفير هذه الطاقة. لذا تحتاج العضلات إلى مزيد من الأكسجين والجلوكوز، ويتعين على القلب والرئتين بذل مجهود أكبر لتزويدها بالأكسجين والجلوكوز.

إذا تعين على القلب بذل مجهود أكبر (حتى عندما يبذل أقصى جهد ممكن) من المحتمل ألا يتمكن من إمداد العضلات بالأكسجين والجلوكوز بالسرعة التي تتطلبها.

لا تستطيع الشرايين الضيقة حمل الكثير من الدم مقارنة بالشرايين السليمة. هذا يعنى نقل كمية أقل من الأكسجين والجلوكوز إلى العضلات في الدقيقة. لهذا السبب، لا تتنفس العضلات بالسرعة المطلوبة، ومن ثم، لا تحصل على القدر الكافي من الطاقة اللازم لانقباضها.

(٢) أ- لأن الجسم يحتاج إلى البروتينات لبناء خلايا جديدة، وهو ما سيساعد على تقوية عضلات الشخص الرياضي وعظامه.

ب- لأن هذه الأطعمة تحتوي على النشا. يتم هضم النشا لإنتاج الجلوكوز، الذي تستخدمه الخلايا لإنتاج الطاقة في التنفس الخلوي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب النشاط:

تمرين ٧-٨ تسجيل معدل التنفس وعمقه

(١) 12

(٢) أ- 0.500، 0.500، 0.400، 0.400، 0.450

(لاحظ أن الطلاب سيكونون قادرين على قراءة كل قيمة لأقرب 0.05 mL. يجب تسجيل كل قيمة بنفس عدد المنازل العشرية.)

ب- 0.450 mL

(٣) 21

(٤) أ- 1.15، 1.15، 1.10، 1.00، 1.05

ب- 1.09 mL

(٥) عندما كان ماجد يجري، كانت خلايا عضلاته تتنفس بشكل أسرع لإمداد العضلات بالطاقة اللازمة لانقباضها بسرعة، مرارًا وتكرارًا. كان ماجد يتنفس بسرعة أكبر وبشكل أعمق لتوفير المزيد من الأكسجين حتى تتنفس خلايا العضلات بشكل أسرع.

الإجابات الخاصة بأسئلة ورقة العمل:

ورقة العمل ٧-٨(ب) النظام الغذائي واللياقة البدنية

(١) لأن كل هذه المواد تحتوي على النشا. يتم هضم النشا لإنتاج الجلوكوز الذي يتحلل خلال عملية التنفس الخلوي لتزويد الجسم بالطاقة اللازمة للعب التنس.

(٢) الأطعمة مثل اللبن والزبادي والجبن ولحوم الطيور الداجنة والأسماك والفول والبيض والمكسرات وما إلى ذلك تمد الجسم بالبروتينات.

(٣) اللحوم والخضراوات الورقية

(٤) يلزم وجود الحديد في النظام الغذائي لأنه يعمل على تكوين الصبغة الحمراء الهيموجلوبين الموجود في خلايا الدم الحمراء. يحمل الهيموجلوبين الأكسجين من الرئتين إلى الخلايا التي تحتاجها. ويحتاج الرياضي إلى إيصال كمية وفيرة من الأكسجين إلى الخلايا كي تتنفس وتطلق الطاقة.

(٥) كالسيوم

Book 8tR.indb 64 1/30/20 1:46 PM

الموضوع ٧-٩ السجائر والصحة

الأهداف التعليمية:

8Bh9 يصف تأثيرات التدخين. يمكن استخدام مصادر ثانوية.

8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.

8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع الآثار الضارة لتدخين السجائر على الصحة. وقد تم استخدام النيكوتين كمثال على العقاقير.

أفكار للدرس:

- من المحتمل أن يكون لدى الطلاب بالفعل بعض المعلومات حول آثار دخان السجائر على الصحة ويمكنك أن تبدأ بطرح أسئلة حول هذا. وتقدم النقاط المذكورة في الصفحة ٣٠ في كتاب الطالب بيانات مذهلة، ويمكنك العثور على المزيد على الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت). أطلقت منظمة الصحة العالمية برنامجًا يُعرَف باسم «مبادرة التحرر من التبغ» يهدف إلى تركيز الاهتمام الدولي على المشكلات الصحية التي يسببها دخان السجائر. ستجد الكثير من الحقائق والمصادر على الموقع التالي: www.who.int/tobacco/ar
- من المفيد أن يفكر الطلاب في كل مكون من مكونات دخان السجائر الأربعة بشكل منفصل. فلكل من النيكوتين والقطران وأول أكسيد الكربون والجسيمات الدقيقة آثاره الخاصة، على الرغم من وجود تداخل بين هذه المكونات في الواقع أكبر من المذكور في كتاب الطالب.
- نشاط ٧-٩ (استبيان حول التدخين) يمنح الطلاب مطلق الحرية لتصميم استبيانهم الخاص. يمكنك تزويدهم بمجموعة من أنماط الاستبيان المختلفة التي يمكنهم الاستعانة بها للتفكير في كيفية تصميم استبيانهم الخاص. وبشكل عام، أفضل الاستبيانات هي أبسطها؛ فالأشخاص يفضلون إكمال الاستبيانات القصيرة التي تحتوي على خانات اختيار لوضع العلامات بداخلها، أو التي تتضمن إجابات من كلمة واحدة، وليس الاستبيانات التي تتضمن إجابات طويلة. قد تحتاج إلى توجيه الطلاب بشأن نوعية الأشخاص الذين يمكنهم توجيه الاستبيان لهم.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- غالبًا ما يخفق الطلاب في الإجابة عن الأسئلة العلمية الخاصة بهذا الموضوع بطريقة مناسبة ودقيقة. على سبيل المثال، قد يقول الطلاب أن «القطران» يسد الرئتين. يجب تشجيعهم على الابتعاد عن الأوصاف العامة واستخدام لغة دقيقة عند الإجابة عن الأسئلة العلمية.

أفكار للواجبات المنزلية:

- الأسئلة ١-٤ في كتاب الطالب
- تمرين ٧-٩ (إحصاءات التدخين) في كتاب النشاط، يُطلب إلى الطلاب في هذا النشاط اقتراح سببين لوجود أنماط مختلفة للتدخين في الدول المختلفة، لا سيما انخفاض نسبة النساء المدخنات في العديد من الدول التي تحتوي على نسبة كبيرة من الرجال المدخنين.

Book 8tR.indb 65 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) لأن النيكوتين من العقاقير المسببة للإدمان، كما أنه يؤثر على الدماغ، لذا يجد الشخص الذي اعتاد عليه صعوبة في الإقلاع عنه.

(٢) الهدف من هذا السؤال هو أن يجري الطلاب «مناقشة»، لذا يجب عليهم وضع النقاط المؤيدة والمعارضة للفكرة، فعلى سبيل المثال، تعد السجائر منخفضة القطران فكرة جيدة لأنها تقلل من خطر الإصابة بالسرطان، وتعد فكرة سيئة لأنها تحتوي بالفعل على المقدار نفسه من النيكوتين وأول أكسيد الكربون والجسيمات الدقيقة، وسيكون لهذه المكونات جميعًا آثارها الضارة. سيكون من الأفضل الإقلاع عن التدخين تمامًا.

(٣) يحتوي نسيج الرئة السليم، الذي يقع على اليمين، على حويصلات هوائية أكثر عددًا وأصغر حجمًا من النسيج الذي يقع على اليسار.

(٤) لأن التدخين سيمنعهم عن تقديم أفضل أداء في الرياضة التي يمارسونها؛ فلن تتمكن عضلاتهم من الحصول على الكمية اللازمة من الأكسجين، لذا لن تتمكن من العمل بكفاءة مقارنة بعضلات غير المدخنين. (قد يشرح الطلاب بالتفصيل السبب في انخفاض نقل الأكسجين إلى العضلات، ويصفون تأثير القطران وأول أكسيد الكربون والجسيمات الدقيقة على الرئتين والجهاز الدوري).

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب النشاط:

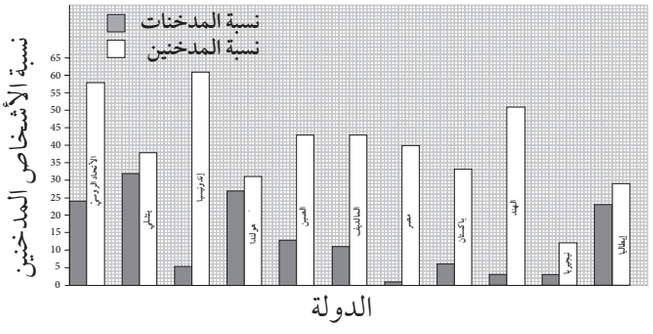
تمرين ٧-٩ إحصاءات التدخين

(١) النسبة المئوية للمدخنات: 22.3%

النسبة المئوية للمدخنين: 28.9%

يمكن تقريب النتائج إلى أقرب عدد صحيح.

(٢) يجب أن يتضمن التمثيل البياني بالأعمدة ما يلي:



- «البلد» على المحور السيني **x**، مع أعمدة فردية يُطلق على كلٍ منها اسم البلد
- «نسبة الأشخاص المدخنين» على المحور الصادي **y**
- تدريجات منطقية على المحور الصادي **y** تبدأ من 0 إلى 65 على الأقل (مثال: زيادة العدد بمقدار 5 أو 10)
- أنواع مختلفة من الأعمدة لكلٍ من الرجال والنساء، يُشار إليها من خلال مفتاح الرسم البياني
- الرجال والنساء من الدولة نفسها ممثَلين بأعمدة قريبة من بعضها البعض أو متلامسة
- أعمدة أبعد قليلًا عن بعضها وغير متلامسة للدول المختلفة
- كل عمود مرسوم بعناية باستخدام المسطرة، وكل الأعمدة لها العرض نفسه ومرسومة بطريقة صحيحة

(٣) وفقًا للبيانات المتوفرة: أ- تشيلي ب- إندونيسيا ج- إندونيسيا

الوحدة السابعة الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- القلب عبارة عن عضلة. هذه العضلة **تنقبض** وتنبسط بشكل متوازن، دافعةً الدم في جميع أجزاء الجسم. توجد **صمامات** داخل القلب تضمن استمرار تدفق الدم في الاتجاه الصحيح. [٣]

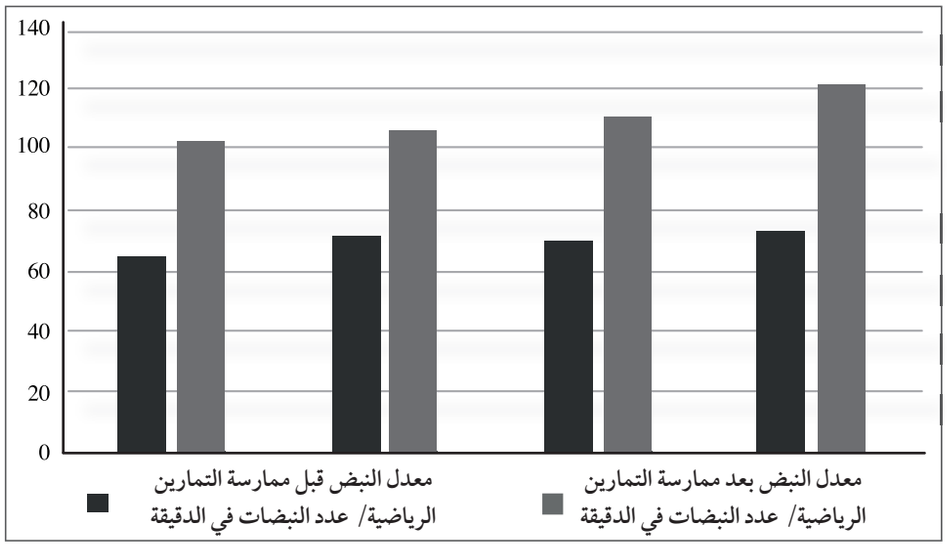
Book 8tR.indb 66 1/30/20 1:46 PM

٢- أ- يجب أن يتضمن جدول النتائج ما يلي:

الاسم	معدل النبض قبل ممارسة التمارين الرياضية/ عدد النبضات في الدقيقة	معدل النبض بعد ممارسة التمارين الرياضية/ عدد النبضات في الدقيقة
بسمة	65	102
ياسمين	72	105
جودي	70	110
مروة	74	120

- صفوف وأعمدة مرسومة بالمسطرة [١]
- عناوين واضحة لكلٍ من الصفوف والأعمدة [١]
- وحدات القياس مضمَّنة في العناوين [١]
- كل نتيجة مسجَّلة بشكل صحيح [١]

ب- أكثر الطرق وضوحًا لعرض هذه النتائج هي الرسم البياني بالأعمدة. يجب أن يتضمن ما يلي:



- وضع الطلاب على المحور السيني x معدلات النبض على المحور الصادي y [١]
- تضمين وحدات القياس معدلات النبض في الدقيقة، على عنوان المحور الصادي y [١]
- وضع تدريج مناسب على المحور الصادي y، يتراوح على سبيل المثال من 60 إلى 120 بمسافات متساوية تمثل كل مسافة 10 نبضات في الدقيقة. (اقبل التدريجات المناسبة الأخرى.) [١]
- رسم كل عمود بدقة [١]
- تمثيل مجموعتي البيانات (قبل التمرين وبعده) على المحور نفسه، وتوضيح أيهما قبل التمرين وأيهما بعده (على سبيل المثال، تظليل إحدى مجموعات الأعمدة ووضحها من خلال مفتاح الرسم البياني). [١]

ج- يزداد معدل النبض بعد التمارين الرياضية. [١]

Book 8tR.indb 67 1/30/20 1:46 PM

د- نعم هي محقة، فهي لا تمتلك بيانات كافية. اختبار أربعة أشخاص ليس كافيًا. [١]

معدل نبض جودي (التي لا تمارس الرياضة كثيرًا ومن المحتمل ألا تكون لائقة بدنيًا) عند الاسترخاء أقل من بسمة (التي من المحتمل أن تكون لائقة بدنيًا)/ لم تقس هدى مدى اللياقة البدنية للفتيات الأربعة. [١]

٣- أ- ثاني أكسيد الكربون + **ماء** ← جلوكوز+ **أكسجين** [١]

ب- لأنه يستخدم الأكسجين من الهواء. [٢]

٤- أ- (س) [١]

ب- (ص) [١]

ج- (ع) [١]

٥- أ- لجعل نتائجه أكثر دقة. يمكنه إضافة النتيجتين لكل زوج من الأنابيب وقسمتهما على اثنين للحصول على متوسط النتيجة. [٢]

ب- درجة الحرارة وكتلة الحيوانات في كل أنبوب، وحجم ماء الجير في كل أنبوب وحجم كل أنبوب وارتفاع الشاش فوق ماء الجير [٣ متغيرات كحد أقصى]

ج- يجب أن يتضمن جدول النتائج ما يلي:

النوع	الوقت المستغرق ليتعكَّر ماء الجير (دقيقة)	متوسط الوقت المستغرق ليتعكَّر ماء الجير (دقيقة)
س (يرقات دودية عديمة الأرجل حيَّة)	6	6.25
ص (يرقات دودية عديمة الأرجل حيَّة)	6.5	
ع (قمل خشب حيّ)	8.5	8.75
ل (قمل خشب حيّ)	9	

- صفوف وأعمدة تم تسطيرها [١]
- عنوان لكل عمود وصف [١]
- وحدات القياس في العناوين وليس داخل خلايا الجدول [١]
- الأنابيب (س) و(ص) و(ع) و(ل) محددة حسب الحيوانات الموجودة داخل كلٍ منها وليس حسب حرفها فقط [١]
- عرض المتكررين، ربما مع حساب الوسط الحسابي [١]

[٤ كحد أقصى]

د- اليرقات الدودية عديمة الأرجل تتنفس أسرع من قمل الخشب. [١]

Book 8tR.indb 68 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٧-١ اكتشافات حول الجهاز الدوري - إثرائي

اقرأ المعلومات ثم أجب عن الأسئلة التالية.

من الغريب التفكير في أنه قبل 400 عام، لم يفهم أحد كيف يدور الدم في أنحاء الجسم داخل الأوعية الدموية.

قبل 400 عام قبل الميلاد، توصل طبيب يوناني يُدعى أبقراط (Hippocrates) إلى أن جسم الإنسان يحتوي على أربعة سوائل مختلفة، أطلق عليها اسم «الأخلاط». هذه الأخلاط هي: الدم والبلغم والعصارة الصفراوية والسوداء. واعتقد أن صحة الشخص ومِزاجه يعتمدان على كمية هذه الأخلاط في الجسم، فعلى سبيل المثال، إذا كان لديك كمية كبيرة جدًا من العصارة السوداء، فستصبح «كئيبًا» وحزينًا وموهن العزيمة. كان أبقراط من الأطباء الذين حظوا باحترامٍ شديد، لذا ظل الناس يؤمنون بأفكاره لأكثر من 500 عام.

قرابة عام 200 ميلاديًا، بدأ طبيب يوناني يُدعى جالينوس (Galen) بطرح أسئلة حول أفكار أبقراط. كان جالينوس يعمل في مدينة برغاموم التي أصبحت تُسمى الآن «برغاما» في تركيا، حيث كانت إحدى وظائفه معالجة المقاتلين. أدرك جالينوس أن الدم موجود داخل أوعية دموية. لكنه لم يدرك أن الدم يتدفق داخل الأوعية، كما أنه اعتقد أن الدم ينتقل من أحد جانبي القلب إلى الجانب الآخر عبر فتحات صغيرة في الحاجز (الجدار الذي يفصل الجانب الأيسر للقلب عن الجانب الأيمن).

مرة أخرى، ظلَّ الناس يصدقون هذه الأفكار لمئات السنين دون إجراء عمليات تشريح أو تجارب للتحقق من صحة هذه الأفكار. ويرجع أحد أسباب ذلك إلى أن القانون في معظم الدول كان يمنع تشريح الجثث البشرية أو إجراء التجارب عليها. لذا كان الأطباء الذين يطرحون أفكارًا جديدةً عُرضةً لخطر السجن أو الإعدام.

في القرن الثالث عشر، اكتشف ابن النفيس، طبيب من دمشق عمِل في مصر، كيفية تدفق الدم من القلب إلى الرئتين، حيث يحصل الدم على الأكسجين، ثم يعود إلى القلب مرة أخرى. لكن النتائج التي حصل عليها لم تصل لمعظم الناس. وفي القرن السادس عشر، قدم طبيب إسباني الاكتشاف نفسه. في الوقت نفسه، اكتشف الطبيب الإيطالي فبريسوس (Fabricius) أن الأوردة تحتوي على صمامات، لكنه لم يفهم كيف تعمل هذه الصمامات.

وأخيرًا، في القرن السابع عشر، عمِل الطبيب الإنجليزي ويليام هارفي (William Harvey) على تجميع كل هذه الأفكار معًا، بالإضافة إلى الاكتشافات التي توصل إليها من تشريح الحيوانات وقدَّم وصفًا صحيحًا للجهاز الدوري. فقد توصل إلى أن الدم في كل الأوردة يتدفق إلى القلب، وأن الصمامات تحافظ على تدفُق الدم في الاتجاه الصحيح.

Book 8tR.indb 69 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٧-١ اكتشافات حول الجهاز الدوري - إثرائي

(١) على ورقة منفصلة، ارسم جدولًا زمنيًا لتوضيح كيف تطورت الأفكار حول الجهاز الدوري للإنسان.

(٢) اشرح لماذا استغرق الناس وقتًا طويلًا لمعرفة آلية عمل الجهاز الدوري للإنسان.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٣) اكتشف المزيد حول **شخصية** من الشخصيات الواردة في القطعة واستعرض ما توصلت إليه في عرض تقديمي في الصف.

.....

.....

.....

.....

Book 8tR.indb 70 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٧-٢(أ) تركيب قلب الخروف

سيعرض عليك المعلم قلبًا لخروف أو لأي حيوان آخر. لا تخف من لمس القلب إذا حصلت على فرصة لفعل ذلك، لكن عليك غسل يديك جيدًا بعد لمسه كما تفعل عندما تلمس أي نوع آخر من اللحم النيئ.

(١) صِف شكل القلب. فكِّر فيما يلي:

- **حجمه**
- **لونه**
- **شكله**

يمكنك توضيح شكل القلب بالرسم مع كتابة البيانات أو كتابة الوصف.

(٢) ربما تتمكن من رؤية بعض الأوعية الدموية التي تقع بالقرب من سطح القلب. تُسمى هذه الأوعية بالشرايين التاجية، وهي تنقل الدم الغني بالأكسجين والعناصر الغذائية إلى الخلايا في عضلة القلب.

أ- صِف أين تقع الشرايين التاجية وما شكلها.

.....

.....

.....

.....

Book 8tR.indb 71 1/30/20 1:46 PM

ب- اشرح لماذا تحتاج الخلايا في عضلة القلب إلى كمية من الأكسجين والعناصر الغذائية.

.....

.....

(٣) سيقوم المعلم بفتح القلب.

أ- صِف مظهر العضلة التي تكوِّن جدار القلب.

.....

.....

ب- هل لهذه العضلة السُمك نفسه في كل أجزاء القلب؟

.....

.....

ج- ابحث عن الصمامات التي تقع بين الحجرة العلوية والسفلية للقلب وصِف مظهرها.

.....

.....

د- اشرح كيف تعمل هذه الصمامات. يمكنك الشرح من خلال الرسم أو كتابة الإجابة.

Book 8tR.indb 72 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٧-٢(ب) استقصاء سؤال حول معدل النبض

(١) ناقش بعض الأسـئلة الممكنة التي يمكن استقصاؤها حول معدل النبض لأشخاص مختلفين مع أفراد مجموعتك. حدِّد السؤال الذي ترغب في استقصائه واكتبه.

.....

.....

(٢) تنبأ بالنتيجة التي تتوقع الحصول عليها.

.....

.....

(٣) ما العامل الذي ستغيره في استقصائك؟

.....

(٤) ما العامل الذي ستعمل على قياسه؟

.....

(٥) ما العوامل التي ستتركها دون تغيير؟

.....

.....

.....

(٦) نفِّذ تجربتك، وصِف ما فعلته بالضبط.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Book 8tR.indb 73 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٧-٢(ب) استقصاء سؤال حول معدل النبض

(٧) في المساحة الفارغة أدناه، ارسم جدولًا للنتائج وسجِّل النتائج التي حصلت عليها.

(٨) أحضر ورقة رسم بياني و مثِّل نتائجك بيانيًا، إذا كنت ترى أن هذه فكرة جيدة.

(٩) صِف أية اتجاهات أو أنماط تراها في النتائج التي حصلت عليها.

.....

.....

.....

.....

(١٠) اكتب الاستنتاج القصير الذي يمكنك التوصُّل إليه من النتائج التي حصلت عليها.

.....

.....

(١١) قارن بين النتائج التي حصلت عليها وتنبؤك.

.....

.....

.....

(١٢) اشرح كيف يمكنك تحسين استقصائك إذا أجريته مرة أخرى.

.....

.....

.....

.....

Book 8tR.indb 74 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٧-٤ تكوين أسئلة حول الجهاز الدوري

اكتـب سـؤالًا لكل إجابة من إجابـات الاختيار المتعدد. يجب أن تكون جميع أسـئلتك متعلقة بالجهـاز الدوري. في كل حالة، تكون الإجابة الصحيحة باللون **الغامق**.

(١) .....

.....

أ- الدم ب- الشعيرة الدموية ج- العضلة د- **الصمامات**

(٢) .....

.....

أ- القلب ب- الجهاز الهضمي ج- **الرئتان** د- الأنف

(٣) .....

.....

أ- البلازما ب- الصفيحة الدموية ج- **خلية دم حمراء** د- خلية دم بيضاء

(٤) .....

.....

أ- الشريان ب- **الشعيرة الدموية** ج- القلب د- الوريد

(٥) .....

.....

أ- غشاء الخلية ب- السيتوبلازم ج- **الهيموجلوبين** د- النواة

(٦) .....

.....

أ- البلازما ب- **الصفيحة الدموية** ج- خلية دم حمراء د- خلية دم بيضاء

Book 8tR.indb 75 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٧-٥ فحص رئتين

(١) صِف شكل الرئتين.

.....

.....

.....

(٢) المس الرئتين. كيف يبدو ملمسهما عندما تضغط عليهما؟ لماذا يبدو ملمسهما هكذا؟

.....

.....

.....

(٣) انظر إلى الأنبوبة التي تحمل الهواء لأسفل إلى الرئتين.

أ- ما اسم هذه الأنبوبة؟

.....

ب- المس هذه الأنبوبة. كيف يكون ملمسها؟

.....

ج- اتبع الأنبوبة لأسفل حيث تتجه نحو الرئتين وتنقسم إلى أنبوبتين. ماذا يُطلق على هاتين الأنبوبتين؟

.....

د- الآن انظر إلى الجزء العلوي من الأنبوبة الذي يصبح فيه أكثر اتساعًا. ما اسم هذا الجزء الواسع؟ وما وظيفته؟

.....

.....

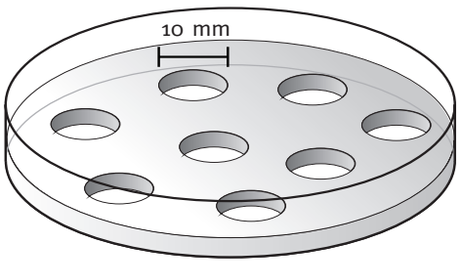
.....

Book 8tR.indb 76 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل الداعمة ٧-٦ لماذا تكون الحويصلات الهوائية صغيرة جدًا؟

الطبق 1

في هذا الطبق، قم بعمل ثمانية ثقوب باستخدام مثقاب فلين قطره 10 mm.



يبلغ نصف القطر، "r"، لكل ثقب mm ..... = 2 ÷ 10.

يبلغ العمق، "d"، لكل ثقب 10 mm

حجم كل ثقب $= d \times r^2 \times \pi$

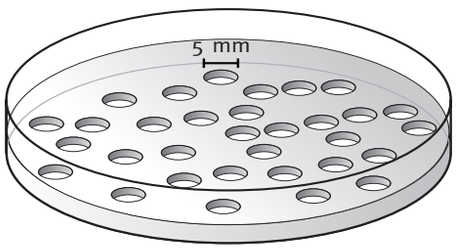
..... × ..... × ..... × 3.14 =

..... mm^3 =

يوجد ثمانية ثقوب، لذا يبلغ إجمالي الحجم ..... mm^3 = ... × 8

الطبق 2

في هذا الطبق، قم بعمل 32 ثقبًا باستخدام مثقاب فلين قطره 5 mm.



يبلغ نصف القطر، "r"، لكل ثقب mm ..... = 2 ÷ 5.

يبلغ العمق، "d"، لكل ثقب 10 mm

حجم كل ثقب $= d \times r^2 \times \pi$

..... × ..... × ..... × 3.14 =

..... mm^3 =

يوجد 32 ثقبًا، لذا يبلغ إجمالي الحجم ..... mm^3 = ... × 32

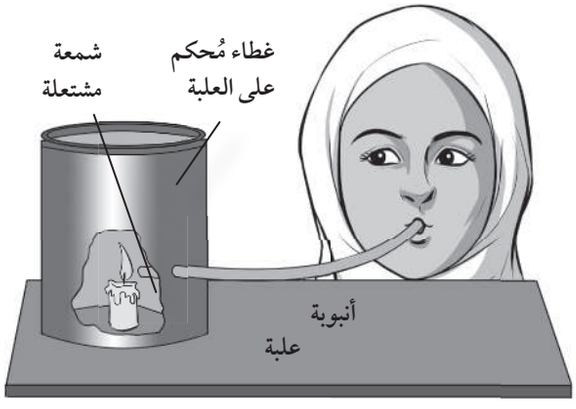
انتبه!

يجب أن تتوصل إلى أن إجمالي مساحات الثقوب في كلا الطبقين متماثلان تمامًا.

Book 8tR.indb 77 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٧-٧ توليد الطاقة من سكر الجلوكوز

التنفس الخلوي هو تفاعل كيميائي يحدث بانتظام داخل الخلايا. يتم التحكم في هذا التفاعل بعناية ويتم إطلاق الطاقة من الجلوكوز ببطء وبرفق.



يمكننا إجراء تفاعل مماثل يحدث بشكل أسرع. يمكننا جعل السكر يتفاعل بسرعة مع الأكسجين الموجود في الهواء. هذا التفاعل يشبه التنفس الخلوي، لكن يتم إطلاق الطاقة من السكر بسرعة كبيرة جدًا.

سيعرض المعلم عليك الأدوات التي سيتم استخدامها.

يتم إشعال الشمعة، ووضع بعض مسحوق السكر الناعم في الأنبوبة. بعد ذلك، ينفخ أحدهم بقوة الأنبوبة، حتى يصطدم السكر بلهب الشمعة.

الأسئلة

(١) صِف ماذا يحدث عندما يصطدم السكر باللهب.

.....

.....

(٢) يشبه التفاعل الذي يحدث داخل العلبة تفاعل التنفس الهوائي.

أ- ما المادة التي تتحد مع السكر داخل العلبة؟

.....

ب- ما المادتين اللتين تم تكوينهما أثناء التفاعل؟

.....

.....

(٣) أكمل هذه الجملة لوصف تغيرات الطاقة التي حدثت داخل العلبة. استخدم هذه الكلمات:

صوتية الكيميائية الكامنة حركة

تم تحويل الطاقة ..... الموجودة في السكر إلى طاقة .....

وطاقة .....

Book 8tR.indb 78 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٧-٨(أ) استقصاء تأثير ممارسة التمارين الرياضية على معدل التنفس - تقييم ذاتي

بعد الانتهاء من النشاط ٧-٨ (استقصاء تأثير ممارسة التمارين الرياضية على معدل التنفس) ناقش مع زميلك، كيف أكملت المهمة. في بعض النقاط ستقرر ذلك بنفسك، والبعض الأخر سيكون زميلك قادرًا على تقييم كيفية إكمالك للمهمة.

الخاصية	نعم أم لا؟
هل حددت العامل الذي سيتم تغييره؟	
هل اتخذت قرارات جيدة حول كيفية تغيير هذا العامل؟	
هل حددت العامل الذي سيتم قياسه؟	
هل اتخذت قرارات جيدة حول كيفية قياس هذا المتغير؟	
هل حاولت ترك عاملين على الأقل دون قياسه؟	
هل جمعت نتائج كافية؟	
هل جدول النتائج الخاص بك به أعمدة وصفوف مخططة وعنوان واضح لكل منها؟	
هل تحتوي العناوين الواردة في جدول النتائج الخاص بك على وحدات؟	
هل مثَّلت النتائج التي حصلت عليها بيانيًا؟	
هل اتخذت قرارات جيدة بشأن كيفية تمثيل النتائج بيانيًا، حتى يسهل على الآخرين فهمها؟	
هل أضفت وحدات القياس على محور الرسم البياني الخاص بك عند وضع البيانات؟	
هل استخدمت تدريج مناسب على كل محور؟	
هل رسمت نقاط النتائج بدقة؟	
هل استخدمت نتائجك بطريقة صحيحة لكتابة الاستنتاج؟	

اشرح شيئًا واحدًا فعلته بشكل جيد.	
اشرح شيئًا واحدًا ستفعله بشكل أفضل في المرة القادمة.	

Book 8tR.indb 79 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٧-٨(ب) النظام الغذائي واللياقة البدنية

يوضح المخطط النظام الغذائي اليومي الموصى به للاعب تنس محترف.

ستحتاج إلى أن تعود بذاكرتك إلى العمل الذي أنجزته حول الأنظمة الغذائية المتوازنة للإجابة عن هذه الأسئلة.

(١) اقترح لماذا يحتوي النظام الغذائي الموصى به على الكثير من الحبوب والخبز والأرز والمعكرونة.

.....

.....

(٢) أي جزء من أجزاء النظام الغذائي يمد الجسم بالبروتينات؟

.....

(٣) أي جزء من أجزاء النظام الغذائي يمد الجسم بالحديد؟

.....

(٤) اشرح سبب أهمية اتباع نظام غذائي يحتوي على كمية وفيرة من الحديد للحفاظ على اللياقة البدنية.

.....

.....

(٥) اذكر المعدن الذي يحصل عليه الجسم من اللبن والزبادي والجبن.

.....

Book 8tR.indb 80 1/30/20 1:46 PM

الوحدة ٨ الأملاح

موضوعات الوحدة

يعرض الجدول أدناه المصادر المتاحة لكل موضوع. يجب عليك تحديد المصادر التي ستفيد الطلاب والتي يمكن توفير الوقت الكافي لها.

قد ترغب في تخصيص حصة واحدة لطلابك للإجابة عن أسئلة نهاية الوحدة.

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٨-١ ما الملح؟	١	تعريف الملح وتسمية الأملاح	الأسئلة ١-٣ نشاط ٨-١ إجراء بحث حول ملح		ورقة العمل ٨-١ هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟
٨-٢ تحضير ملح باستخدام فلز وحمض	٢ أو ٣	تكوين الأملاح من خلال تفاعل حمض مع فلز، تكوين كبريتات النحاس باستخدام أكسيد النحاس	الأسئلة ١-٤ نشاط ٨-٢(أ) تحضير ملح كبريتات الخارصين نشاط ٨-٢(ب) تكوين ملح كبريتات النحاس	تمرين ٨-٢ الفلزات والأحماض	ورقة العمل ٨-٢ ما المخاطر؟
٨-٣ كربونات الفلزات والأحماض	١ أو ٢	المعادلة العامة لتفاعل حمض مع كربونات، تحضير ملح من التفاعل بين حمض وكربونات	السؤالان ١ و٢ نشاط ٨-٣ تحضير ملح من حمض وكربونات	تمرين ٨-٣ استخدام الكربونات لمعالجة التربة الحمضية	
أسئلة نهاية الوحدة			الأسئلة ١-٣		

الموضوع ٨-١ ما الملح؟

الأهداف التعليمية:

8Cc4 يشرح كيفية تحضير بعض الأملاح الشائعة باستخدام تفاعلات الفلزات وكربونات الفلزات ويتمكن من كتابة معادلات لفظية لهذه التفاعلات.

أفكار للتدريس

يوفر هذا الدرس فرصة للربط بين الأفكار المتعلقة بمفهوم الملح وكيفية تكوين الأملاح، وهذه فرصة جيدة لمراجعة المعلومات المتعلقة بالأحماض والصيغ الكيميائية.

أفكار للدرس:

- كنشاط تمهيدي، يمكنك أن تعرض للطلاب مجموعة من الأملاح وتسألهم عن العناصر المشتركة بين هذه المواد الكيميائية، كما يمكنك أن تعرض لهم عددًا من الأحماض وتسألهم عن العناصر المشتركة بين هذه الأحماض. وستكون هذه أيضًا فرصةً لتذكيرهم بأسماء الأحماض وخصائصها. يمكنك استخدام ورقة العمل ٨-١ (هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟).

Book 8tR.indb 81 1/30/20 1:46 PM

- سيكون من المفيد مراجعة أسماء الأحماض الشائعة وصيغها الكيميائية حتى يكون الطلاب على دراية باستخدام أسماء الأملاح.
- يمكن للطلاب إجراء البحث المطلوب في نشاط ٨-١ (إجراء بحث حول ملح). قد يحتاج الطلاب إلى استخدام الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت).
- يمكن أن ينتهي الدرس بطرح مجموعة من الأسئلة، حيث يمكنك أن تسأل عن اسم ملح يُنتج من حمض معيَّن وفلز أو أمونيا، أو أن تذكُر اسم ملح ويحدد الطلاب الحمض الذي يدخل في تركيبه. ويمكن القيام بذلك بالتناوب مع الطلاب، حيث يقوم أحد الطلاب بتوجيه السؤال والطالب الذي يجيب بشكل صحيح يبدأ هو بطرح السؤال.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

لا توجد مفاهيم خاطئة شائعة ترتبط بهذا الموضوع.

أفكار للواجبات المنزلية:

- ورقة العمل ٨-١ (هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟)

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- اقبل إجابات الطلاب الذين يذكرون أي من خصائص الأحماض مثل أنها تحوِّل ورق تباع الشمس إلى اللون الأحمر، وتحوِّل محلول الكاشف العام إلى اللون الأصفر أو الأحمر، وأن لها رقم هيدروجيني (pH) أقل من 7، وأن لها مذاق حمضي، وأن الأحماض القوية مسببة للتآكل.

ب- اقبل أسماء أي منتجات مناسبة، مثل: الخل وعصائر الفاكهة وعصير الليمون والمشروبات الغازية والموالح وصلصة الطماطم والصلصات المالحة الأخرى والخضروات المخللة.

(٢) أ- تحتوي كلا الصيغتين الكيميائيتين على الكلور Cl.

ب- يحتوي حمض الهيدروكلوريك على الهيدروجين H ولكن كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) يحتوي على الصوديوم Na.

(٣) أ- سترات الصوديوم

ب- تستخدم سترات الصوديوم للمساعدة في الحفاظ على درجة حامضية بعض الأطعمة. ملاحظة للمعلم: إذا استخدم الطلاب مصطلح «المحلول المنظِّم» في إجاباتهم، فتأكد من فهمهم ماذا يعني ذلك. محلول منظِّم يعني تخفيف تأثير شيء ما، في هذه الحالة هو معادلة تأثير درجة الحامضية/ القلوية في الطعام.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل

ورقة العمل ٨-١ (هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟)

(١) خاطئة	(٦) صحيحة	(١١) صحيحة	(١٦) خاطئة	(٢١) صحيحة
(٢) صحيحة	(٧) خاطئة	(١٢) خاطئة	(١٧) صحيحة	(٢٢) خاطئة
(٣) صحيحة	(٨) صحيحة	(١٣) خاطئة	(١٨) صحيحة	(٢٣) صحيحة
(٤) خاطئة	(٩) خاطئة	(١٤) صحيحة	(١٩) خاطئة	(٢٤) خاطئة
(٥) صحيحة	(١٠) صحيحة	(١٥) صحيحة	(٢٠) خاطئة	(٢٥) صحيحة

Book 8tR.indb 82 1/30/20 1:46 PM

الموضوع ٨-٢ تحضير ملح باستخدام فلز وحمض

الأهداف التعليمية:

8Cc4 يشرح كيفية تحضير بعض الأملاح الشائعة باستخدام تفاعلات الفلزات وكربونات الفلزات ويتمكن من كتابة معادلات لفظية لهذه التفاعلات.

8Ep8 يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.

8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.

8Eo4 يناقش المخاطر ويضبطها لنفسه وللآخرين.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع تحضير الأملاح من الفلزات والأحماض مع توضيح المعادلات اللفظية، بما في ذلك المعادلة العامة.

أفكار للدرس:

- يمكن أن يبدأ الدرس بتوضيح المعادلات الخاصة بتفاعلات الفلزات مع الأحماض، وذلك من خلال مناقشة المثال الوارد في كتاب الطالب حول تفاعل الخارصين وحمض الهيدروكلوريك، ثم توضيح المعادلة العامة لتفاعل الفلزات مع الأحماض. من المهم أن يفهم الطلاب هذا النوع من التفاعلات. قدم للطلاب أمثلة أخرى لتفاعل الفلزات والأحماض.
- يمكن للطلاب تنفيذ نشاط ٨-٢(أ) (تحضير ملح كبريتات الخارصين)، - سوف يلزم في هذا النشاط ترك المحلول ليتبخر لبضعة أيام.
- يمكن تفسير فكرة أنه لا يمكن تكوين جميع الأملاح بهذه الطريقة بأن هناك اختلاف في مستوى نشاط هذه الفلزات ويجب توضيح هذا للطلاب.
- يمكن للطلاب تحضير كبريتات النحاس من أكسيد النحاس، نشاط ٨-٢(ب)(تكوين ملح كبريتات النحاس). وتتطلب هذه المهمة عدد من المهارات العملية، والتي سبق للطلاب التعرف إليها. ومن الضروري توضيح أنه يجب استخدام هذه الطريقة لأن النحاس غير نشط تمامًا لدرجة أنه لن يتفاعل مع حمض مخفف. وتحتاج كل خطوة إلى تقييم المخاطر الخاصة بها والذي يمكن للطلاب القيام به بأنفسهم باستخدام ورقة العمل ٨-٢ (ما المخاطر؟).

  يمكن تنفيذ هذه المهمة في ثلاث خطوات. أولاً، يمكن أن يحدث تفاعل أكسيد النحاس عن طريق التسخين بلطف مع حمض الكبريتيك. ويجب أن يكون الأكسيد بكمية زائدة ويتم تسخين الحمض بلطف في مكان جيد التهوية. وبمجرد تكوين محلول كبريتات النحاس، فإن الخطوة الثانية هي ترشيحه لإزالة الأكسيد. والخطوة الأخيرة هي تبخير الماء من المحلول لتكوين البلورات. (وهذه فرصة للربط مع ما تم دراسته سابقًا حول تكوين الصخور.)

  سوف تحتاج إلى ترك المحلول ليتبخر لبضعة أيام ثم العودة لرؤية ما تكوَّن. استخدام حمض بتركيز أكبر قليلًا (راجع إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية) قد يجعل من الممكن الحصول على بلورات أثناء الدرس. ومن المهم جدًا عدم إزالة بلورات كبريتات النحاس من المختبر.
- يمكنك إنهاء الحصة بمناقشة الإجابات عن أسئلة النشاط.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يجد بعض الطلاب صعوبة في تنظيم أنفسهم لتنفيذ النشاط العملي أو لتقييم المخاطر.

Book 8tR.indb 83 1/30/20 1:46 PM

٨-٢ تحضير ملح باستخدام فلز وحمض

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٨-٢ (الفلزات والأحماض) في كتاب النشاط
- ورقة العمل ٨-٢ (ما المخاطر؟)

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

تجربة عرض تفاعلات الفلزات والأحماض

ستحتاج إلى:

* حمض الهيدروكلوريك و/ أو حمض الكبريتيك و/ أو حمض النيتريك (1 mol/L أو أقل)
* شريط ماغنيسيوم أو غيره من الفلزات، مثل الخارصين أو الألومنيوم
* أنابيب تسخين/ أنابيب اختبار أو كؤوس صغيرة
* حامل أنابيب اختبار، في حالة استخدام أنابيب اختبار
* نظارات واقية

السلامة!

المثال الوارد في كتاب الطالب هو الخارصين مع حمض الكبريتيك، والهدف من ذلك هو معرفة من أين يأتي اسم الملح من خلال استخدام المعادلة الكيميائية. يمكنك استخدام أحماض مختلفة مع الخارصين أو فلز آخر للتأكد من فهم الطلاب لأسماء الأملاح التي يتم إنتاجها.

نشاط ٨-٢(أ) تحضير ملح كبريتات الخارصين

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* كأس
* فلز الخارصين
* حمض كبريتيك (1 mol/L أو أقل)
* طبق تبخير
* حامل ثلاثي الأرجل
* ملاقط
* موقد بنزن
* شبك سلك حراري
* سطح مقاوم للحرارة
* نظارات واقية

السلامة!

يجب أن يضع الطلاب 50 mL من حمض الكبريتيك في كأس. ويجب أن يضيفوا فلز الخارصين والانتظار حتى يحدث التفاعل. وعند توقف الفوران واستهلاك الفلز، يجب وضع المحلول في طبق التبخير. وإذا تبقى شيء من الفلز فستحتاج إلى ترشيح المخلوط. سخِّن المحلول في طبق التبخير بلطف، وأطفأ الحرارة بمجرد بدء ظهور البلورات أو بدء تطاير المحلول. دع المحلول يبرد ببطء لبضعة أيام.

السلامة!

توخَ الحذر إذا بدأ المحلول في التطاير وأوقف التسخين. وكن حذرًا عند التعامل مع الأواني الزجاجية الساخنة أو طبق التبخير، واستخدم الملاقط. يكون حمض الكبريتيك بهذا التركيز مهيجًا للعين والجلد والجهاز التنفسي. ويجب توخي الحذر بشكل عام عند استخدام الأحماض، مثل إحكام إغلاق زجاجات الأحماض وتجنب انسكاب السوائل.

Book 8tR.indb 84 1/30/20 1:46 PM

نشاط ٨-٢(ب) تكوين ملح كبريتات النحاس

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* كأس
* مسحوق أكسيد النحاس
* حمض كبريتيك (1 mol/L أو أقل)
* ملعقة
* قضيب زجاجي للتحريك
* قمع ترشيح
* ورق ترشيح
* دورق مخروطي
* طبق تبخير
* حامل ثلاثي الأرجل
* ملاقط
* موقد بنزن
* سلك شبك حراري
* سطح مقاوم للحرارة
* نظارات واقية

السلامة!

يجب على الطلاب وضع حوالي 20 mL من حمض الكبريتيك في كأس، وإضافة كمية زائدة من أكسيد النحاس، والتأكد أن لديهم كمية كافية من أكسيد النحاس حتى يمكنهم الاستمرار في إضافته حتى انتهاء التفاعل. يجب تسخين المخلوط بلطف وتحريكه بالقضيب الزجاجي على أن يتم ذلك في مكان جيد التهوية. لا تسمح للطلاب بغلي المخلوط. وفي حالة رؤية أدخنة بيضاء من ثالث أكسيد الكبريت (مسببة للتآكل)، يجب إيقاف عملية التسخين على الفور. وفي حالة وجود أدخنة كثيرة، يجب إخلاء المختبر. (يمكن إجراء التسخين بوضع المواد المتفاعلة في أنبوبة تسخين بدلًا من كأس وتسخينها في حمَّام مائي.)

يجب ترشيح المخلوط بعد ذلك. وسيكون من المفيد تذكير الطلاب بالمهارات العملية المُستخدَمة في الترشيح، مثل صب المخلوط ببطء بحيث لا يتساقط شيء منه خارج ورق الترشيح وعدم لمس ورق الترشيح الرطب لمنع التمزق. ويجب أن يكون السائل المرشَّح باللون الأزرق الصافي.

يجب وضع السائل المرشَّح في طبق تبخير وتسخينه بلطف. (يجب عدم تسخينه حتى يجف حيث ستنبعث أدخنة ثالث أكسيد الكبريت المسببة للتآكل). بمجرد تكوين بعض البلورات على حافة المحلول أو بدء تطاير المحلول، يجب إيقاف التسخين وترك طبق التبخير لبضعة أيام حتى يتبخر الماء ببطء ويتم تكوين البلورات.

السلامة!

لا تُسخِّن المخلوط الحمضي حتى يغلي، حيث ستنبعث الأدخنة البيضاء لثالث أكسيد الكبريت (المسببة للتآكل). وإذا حدث هذا، فأوقف التسخين على الفور. وقم بإخلاء المختبر إذا لزم الأمر. كن حذرًا عند التعامل مع الأواني الزجاجية الساخنة أو طبق التبخير، واستخدم الملاقط.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) كلوريد الخارصين

(٢) حمض الكبريتيك

(٣) هيدروجين + كلوريد الحديد ← حمض الهيدروكلوريك + حديد

(٤) الصوديوم نشط جدًا وسيكون هناك تفاعل انفجاري.

Book 8tR.indb 85 1/30/20 1:46 PM

نشاط ٨-٢(أ) تحضير ملح كبريتات الخارصين

(١) هيدروجين + كبريتات الخارصين ← حمض الكبريتيك + خارصين

(٢) عند تبخر المحلول، يجب عليك توخي الحذر عند تسخينه لأنه قد يتطاير وقد يتسبب المحلول الساخن في تعرضك للحروق. يجب عليك تسخين المخلوط بلطف وإيقاف التسخين بمجرد رؤية تكوُّن البلورات.

(٣) سيتم تكوين البلورات الأكبر حجمًا في المحلول الذي تم تركه ليتبخر ببطء، ولذا فإن هذه الطريقة أفضل.

نشاط ٨-٢(ب) تكوين ملح كبريتات النحاس

(٤) لإزالة أي أكسيد نحاس لم يتفاعل

(٥) استخدام حمض الهيدروكلوريك بدلاً من حمض الكبريتيك

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب النشاط:

تمرين ٨-٢ الفلزات والأحماض

(١) أ- أشِد باستخدام الطلاب لأي من هذه الفلزات: الألومنيوم أو الخارصين أو الحديد أو الرصاص.

ب- لا يتم تكوين كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) من خلال تفاعل الصوديوم مع حمض لأن الصوديوم نشط جدًا وسيحدث انفجار.

ج- لا يتم تكوين كبريتات النحاس من خلال تفاعل النحاس مع حمض الكبريتيك لأن النحاس غير نشط تمامًا، فلا يتفاعل مع حمض مخفف.

د- الخطوة الأولى في هذه العملية هي تفاعل أكسيد النحاس مع حمض الكبريتيك. تتم إضافة كمية زائدة من أكسيد النحاس إلى حمض الكبريتيك في كأس. ويتم تسخين الكأس بلطف وتحريكه طوال الوقت. يجب عليك إيقاف التسخين عند رؤية التغيير في اللون (إلى اللون الأزرق). تذكر الإجراءات الوقائية في هذه المرحلة وهي ارتداء نظارات واقية أثناء استخدامك للحمض **وعدم غلي المخلوط الحمضي**، والذي يؤدي إلى انبعاث أدخنة ضارة.

الخطوة الثانية هي ترشيح المخلوط. يبقى أكسيد النحاس الزائد في ورق الترشيح والسائل المرشح هو عبارة عن محلول كبريتات النحاس. ولا توجد إجراءات وقائية يتعين اتخاذها.

الخطوة الثالثة هي تبخير محلول كبريتات النحاس. ويجب وضع المحلول في طبق تبخير وتسخينه بلطف. وعند رؤية تكوُّن كمية صغيرة من البلورات أو بدء تطاير المحلول، يجب عليك إيقاف التسخين وترك المحلول ليتبخر ببطء وسيتم تكوين البلورات. والإجراءات الوقائية هي ارتداء نظارات واقية وتوخي الحذر حيث إن المحلول الساخن قد يتطاير ويتسبب في إحداث حروق. أشِد بالمخططات التي عليها تسميات والتي تساعد على شرح الطريقة المذكورة أعلاه.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٨-٢ ما المخاطر؟

العمليات المُستخدَمة، مثل الترشيح أو التسخين	المخاطر هي:	يمكنني تقليل المخاطر من خلال:
ترشيح	دخول سائل إلى العينين	ارتداء نظارات واقية
تسخين	حدوث حروق	عدم لمس الحامل
	احتراق الملابس	عدم ارتداء ملابس فضفاضة

Book 8tR.indb 86 1/30/20 1:46 PM

المواد الكيميائية المُستخدَمة، مثل حمض الهيدروكلوريك أو فلز الصوديوم	المخاطر هي:	يمكنني تقليل المخاطر من خلال:
حمض الهيدروكلوريك	حدوث التهاب للبشرة	في حالة انسكاب الحمض، يجب غسله بالماء
المخاطر العامة، مثل استخدام موقد بنزن أو الأواني الزجاجية	**المخاطر هي:**	**يمكنني تقليل المخاطر من خلال:**
كسر الأواني الزجاجية	حدوث جروح	التعامل مع الأواني الزجاجية بحرص
تنظيم العمل والتنظيف	**المخاطر هي:**	**يمكنني تقليل المخاطر من خلال:**
تنظيم الاستقصاء	حدوث تلوث للمواد الكيميائية	إحكام إغلاق زجاجات المواد الكيميائية
	كسر الأواني الزجاجية	توخي الحذر عند العمل

الموضوع ٨-٣ كربونات الفلزات والأحماض

الأهداف التعليمية:

8Cc4 يشرح كيفية تحضير بعض الأملاح الشائعة باستخدام تفاعلات الفلزات وكربونات الفلزات ويتمكن من كتابة معادلات لفظية لهذه التفاعلات.

8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.

8Ep6 يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.

8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.

8Eo4 يناقش المخاطر ويضبطها لنفسه وللآخرين.

8Ec4 يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

أفكار للتدريس

يناقش هذا الموضوع تفاعلات كربونات الفلزات مع الأحماض المخففة، مع كتابة المعادلات اللفظية لهذه التفاعلات، وتوضيح المعادلة العامة.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الدرس بعرض تفاعل كربونات مع حمض الهيدروكلوريك المخفف، مع كتابة المعادلة اللفظية لهذا التفاعل.

Book 8tR.indb 87 1/30/20 1:46 PM

- يمكنك تكرار تجربة العرض أعلاه باستخدام أنبوبة تسخين مع أنبوبة توصيل في ماء الجير للكشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون.
- يمكن للطلاب تنفيذ نشاط ٨-٣ (تحضير ملح من حمض وكربونات)، حيث عليهم إجراء التفاعل وترشيح المخلوط ثم تبخير الماء وتكوين البلورات. ومن المفترض أن يجد الطلاب هذا أسهل إذا كانوا قد قاموا بتنفيذ النشاط في الدرس السابق. وإذا لم تكن قد تناولت مع الطلاب ورقة العمل ٨-٢ (ما المخاطر؟) لتقييم المخاطر في الدرس السابق، فيمكنك استخدامها الآن. سوف تحتاج إلى ترك المحلول حتى يتبخر لبضعة أيام. ويمكن مقارنة البلورات مع البلورات التي تم الحصول عليه في النشاط العملي السابق.
- يمكنك إنهاء الدرس بقائمة بأهم النصائح لتنفيذ النشاط العملي بنجاح.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

لا توجد مفاهيم خاطئة شائعة ترتبط بهذا الموضوع.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٨-٣ (استخدام الكربونات لمعالجة التربة الحمضية) في كتاب النشاط
- ورقة العمل ٨-٢ (ما المخاطر؟)

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

تجربة عرض تفاعل كربونات الفلزات مع الحمض

ستحتاج إلى:

السلامة!
* حمض الهيدروكلوريك (1 mol/L أو أقل)
* حجر جيري
* كربونات الفلزات، بما في ذلك كربونات الكالسيوم و كربونات النحاس
* كؤوس صغيرة
* نظارات واقية
* أنابيب تسخين
* سدادة مع أنبوبة توصيل
* ماء الجير

ضع الحجر الجيري في كأس وأضف حمضًا. استخدم كربونات الكالسيوم وكربونات أخرى لتوضيح أنها جميعًا تتفاعل مع الحمض بطريقة مماثلة.

ويمكنك تكرار تجربة العرض، باستخدام أنبوبة تسخين مع أنبوبة توصيل في ماء الجير، للكشف عن غاز ثاني أكسيد الكربون.

مرر الغاز في ماء الجير، حيث سيؤدي ذلك إلى تعكير ماء الجير.

Book 8tR.indb 88 1/30/20 1:46 PM

نشاط ٨-٣ تحضير ملح من حمض وكربونات

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* كأس
* كربونات النحاس
* حمض الهيدروكلوريك (1 mol/L أو أقل) — السلامة!
* ملعقة
* قضيب زجاجي للخلط
* قمع ترشيح
* ورق ترشيح
* دورق مخروطي
* طبق تبخير
* ملاقط
* حامل ثلاثي الأرجل
* موقد بنزن
* شبك سلك حراري
* سطح مقاوم للحرارة
* نظارات واقية

يجب على الطلاب وضع حوالي 20 mL من حمض الهيدروكلوريك في كأس وإضافة كربونات النحاس، ثم تحريك المخلوط باستخدام القضيب الزجاجي.

يجب ترشيح المخلوط بعد ذلك. وسيكون من المفيد تذكير الطلاب بالمهارات العملية المُستخدَمة في الترشيح، مثل صب المخلوط ببطء بحيث لا يتساقط شيء منه خارج ورق الترشيح وعدم لمس ورق الترشيح الرطب لمنع التمزق. من المفترض أن يكون السائل المرشح باللون الأزرق/ الأخضر الباهت.

يجب وضع السائل المرشح في طبق تبخير وتسخينه بلطف. وإيقاف التسخين بمجرد رؤية تكوُّن البلورات على حافة المحلول أو بدء تطاير المحلول. ويجب ترك طبق التبخير لبضعة أيام حتى يتبخر الماء ببطء ويتم تكوين البلورات.

السلامة! كن حذرًا عند التعامل مع الأواني الزجاجية الساخنة أو طبق التبخير، واستخدم الملاقط. يكون حمض الهيدروكلوريك بهذا التركيز مهيجًا للجلد والعين والجهاز التنفسي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) ثاني أكسيد الكربون + ماء + نترات الماغنيسيوم ⟶ حمض النيتريك + كربونات الماغنيسيوم

(٢) يمكنك التحقق من أن الغاز المنبعث في هذه التفاعلات هو ثاني أكسيد الكربون عن طريق إدخال الغاز في ماء الجير. سوف يصبح ماء الجير ضبابيًا إذا كان الغاز هو ثاني أكسيد الكربون.

نشاط ٨-٣ تحضير ملح من حمض وكربونات

(١) اقبل أي ملاحظات مناسبة، وستكون الملاحظة الأكثر وضوحًا هي ظهور الفقاعات مع انبعاث غاز.

(٢) ثاني أكسيد الكربون

(٣) أي وصف يجب أن يتضمن اللون (أخضر باهت) وطبيعة كلوريد النحاس (بلورات/ مسحوق).

(٤) ثاني أكسيد الكربون + ماء + كلوريد النحاس ⟶ حمض الهيدروكلوريك + كربونات النحاس

(٥) كربونات النحاس وكلوريد النحاس

(٦) كربونات النحاس غير قابلة للذوبان لأنها تبقى في ورق الترشيح. وكلوريد النحاس قابل للذوبان لأنه يمر من خلال ورق الترشيح كمحلول.

Book 8tR.indb 89 1/30/20 1:46 PM

(٧) لتكويـن كبريتـات النحاس من كربونات النحـاس يمكن تكرار التجربـة المذكورة أعلاه ولكن هذه المرة باسـتخدام حمض الكبريتيك.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب النشاط:

تمرين ٨-٣ استخدام الكربونات لمعالجة التربة الحمضية

(١) الاسـم الكيميائي للحجر الجيري هو كربونات الكالسـيوم. وعند تفاعل كربونات الكالسـيوم مع حمض، يتكون ثاني أكسيد الكربون والماء وملح الكالسيوم. وهذا يقلل من درجة الحموضة.

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

(٢) اعتقد العلماء أن ديدان الأرض يمكن أن تساعد في حل المشكلة لأنها تزيل المادة من سطح التربة وتحملها إلى أسفل التربة. وإذا كانـت الديدان تحمل الحجر الجيري المسـحوق إلى داخـل التربة، يمكن أن تكون التربة أقل حمضية حيث تنمو جذور النباتات.

(٣) استخدم العلماء ديدان الأرض من منطقة أخرى من أستراليا نظرًا لعدم وجود الكثير من ديدان الأرض في منطقة كوجوناب.

(٤) تمت إضافة ديدان الأرض إلى نصف الأنابيب فقط، حتى يمكن للعلماء مقارنة تأثير ديدان الأرض بالمناطق التي لم تتم فيها إضافة ديدان الأرض. وتم استخدام الأنابيب التي لا تحتوي على ديدان أرض كعامل ضابط.

(٥) تم وضع الأنابيب بحيث تكون بارزة من التربة حتى يمكن رؤيتها بسهولة ويمكن العثور عليها مرة أخرى بعد ستة أشهر. وقد ساعدت الأنابيب على ضمان عدم انتشار الحجر الجيري وديدان الأرض على الجوانب.

(٦) إذا احتوى كل أنبوب على عدد مختلف من ديدان الأرض ستكون النتائج غير عادلة وغير دقيقة، وذلك لأن التربة المستخدمة لم يتم خلطها بشكل متعادل/ متساو في كل إنبوب. يمكن للعلماء وضع بعض الشِباك فوق الأنابيب عند وضع ديدان الأرض فيهـا فـي البدايـة، حتى لا تخرج الديدان مـن الأنابيب ولزيادة احتمالية أن تحفر للأسـفل في منطقة الأنبوبـة. يجب ألا تمنع الشِباك دخول المطر.

(٧) يمكـن اختبـار الرقم الهيدروجيني (pH) للتربة باسـتخدام محلول الكاشـف العام. وحيث إن التربة ملوَّنة وصلبة، فسـيكون من الصعب رؤية أي تغيير في اللون باسـتخدام كاشـف، ولذا لا يمكن اسـتخدام ذلك مباشرةً على التربة. ويجب خلط التربة ببعض الماء ثم ترشيحها. ويتم بعد ذلك اختبار السائل المرشح بمحلول الكاشف العام.

(٨) عندما تصبح التربة أقل حمضية يزداد الرقم الهيدروجيني (pH).

(٩) اكتشـف الباحثون أن اسـتخدام ديدان الأرض فـي التربة بالفعل يجعل التربة أقل حمضية. وقـد كان هذا هو الحال في جميع الأعماق الثلاثة التي تم اختبارها. ففي العمق 0.0-2.5 cm كان الرقم الهيدروجيني (pH) للتربة المضاف إليها ديدان الأرض 6.5، بينما كان الرقم الهيدروجيني (pH) دون إضافة ديدان الأرض 5.5-5.0، وفي العمق 2.5-5.0 cm كان الرقم الهيدروجيني (pH) فـي المناطـق المضاف إليها ديدان الأرض 5.0 وفـي المناطق غير المضاف إليها ديدان الأرض كان حوالي 4.5. وعلى أعمـق مسـتوى تم اختباره، 5.0–10.0 cm، كان الرقم الهيدروجيني (pH) يزيـد قليلاً عن 4.5 مع إضافة ديدان الأرض وكان الرقم الهيدروجيني (pH) بدون ديدان الأرض 4.0.

يجب أن تكون توصية العلماء أنه على المزارعين إضافة ديدان الأرض إلى التربة إلى جانب إضافة الحجر الجيري المسحوق.

Book 8tR.indb 90 1/30/20 1:46 PM

(١٠) إذا كانت الأمطار أقل، فربما تكون ديدان الأرض قد حفرت إلى عمق التربة ولم تصل إلى السطح، ولذا ربما لم تكن قد نقلت الحجر الجيري إلى داخل التربة. وربما يكون المطر أيضًا قد غسل الحجر الجيري في التربة، ولن يحدث هذا إذا كان هناك مطر أقل.

الوحدة الثامنة الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- أ- كربونات الكالسيوم [١]

ب- عن طريق تمرير الغاز في ماء الجير. إذا كان الغاز هو ثاني أكسيد الكربون فسيصبح ماء الجير ضبابيًا. [٢]

ج- كلوريد الكالسيوم [١]

٢- أ- ماء + كبريتات الماغنيسيوم ⟶ حمض الكبريتيك + ماغنيسيوم [١]

ب- ماء + كبريتات الألومنيوم ⟶ حمض الكبريتيك + ألومنيوم [١]

ج- ماء + نترات البوتاسيوم ⟶ حمض النيتريك + هيدروكسيد البوتاسيوم [١]

د- ماء + ثاني أكسيد الكربون + كلوريد النحاس ⟶ حمض الهيدروكلوريك + كربونات النحاس [١]

٣- أ- سترات الكالسيوم [١]

ب- نترات الألومنيوم [١]

Book 8tR.indb 91 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٨-١ هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟

كتب كلمة (صح) أو (خطأ) بجوار العبارات الآتية:

(١) تحتوي جميع الأحماض على الأكسجين. .....

(٢) تحوِّل الأحماض محلول الكاشف العام إلى اللون الأصفر أو الأحمر. .....

(٣) يوجد حمض الستريك في البرتقال. .....

(٤) توضح الصيغة الكيميائية لكبريتات الماغنيسيوم أن هناك أربع ذرات من الكبريت في هذا المركب. .....

(٥) بعض الأحماض مسببة للتآكل. .....

(٦) تتفاعل الأحماض مع بعض الفلزات لتكوين الأملاح. .....

(٧) الأحماض لها رقم هيدروجيني (pH) أكبر من7 . .....

(٨) الصيغة الكيميائية لحمض الكبريتيك هي H_2SO_4. .....

(٩) هيدروكسيد الصوديوم هو عبارة عن حمض. .....

(١٠) لاختبار الهيدروجين، يجب وضع شظية مشتعلة مضاءة في الغاز. فإذا أصدرت صوت فرقعة حاد عند اشتعالها، يكون هذا هو الهيدروجين. .....

(١١) الأحماض لها رقم هيدروجيني (pH) أقل من 7. .....

(١٢) يتفاعل النحاس مع حمض مخفف. .....

(١٣) تحوِّل الأحماض محلول الكاشف العام إلى اللون الأخضر. .....

(١٤) يمكن تكوين الكلوريدات من تفاعل فلز مع حمض الهيدروكلوريك. .....

(١٥) يتم تكوين السترات باستخدام حمض الستريك. .....

(١٦) وضع فلز الصوديوم في حمض مخفف يُعتبر آمن. .....

(١٧) كبريتات الأمونيوم هي عبارة عن ملح. .....

(١٨) تم إطلاق غاز الهيدروجين عند تفاعل حمض مع فلز. .....

(١٩) الصيغة الكيميائية لحمض النيتريك هي HCl. .....

(٢٠) يتم تكوين ملح نترات الماغنيسيوم باستخدام حمض الستريك. .....

(٢١) يكوِّن ثاني أكسيد الكربون حمضًا عند إذابته في الماء. .....

(٢٢) الملح الذي يتكون من حمض الهيدروكلوريك والخارصين هو هيدروكلوريد الخارصين. .....

(٢٣) يجب عليك ارتداء نظارات واقية عند استخدام الأحماض في المختبر. .....

(٢٤) جميع الأحماض ضارة. .....

(٢٥) تحتوي جميع الأحماض على الهيدروجين. .....

Book 8tR.indb 92 1/30/20 1:46 PM

العمليات المُستخدَمة، مثل الترشيح أو التسخين	المخاطر هي:	يمكنني تقليل المخاطر من خلال:
المواد الكيميائية المُستخدَمة، مثل حمض الهيدروكلوريك أو فلز الصوديوم		
المخاطر العامة، مثل استخدام موقد بنزن أو الأواني الزجاجية		
تنظيم العمل والتنظيف		

1/30/20 1:46 PM
Book 8IR.indb 93

الوحدة ٩ الصوت

موضوعات الوحدة

يعرض الجدول أدناه المصادر المتاحة لكل موضوع. يجب عليك تحديد المصادر التي ستفيد الطلاب والتي يمكن توفير الوقت الكافي لها.

قد ترغب في تخصيص حصة واحدة لطلابك للإجابة عن أسئلة نهاية الوحدة.

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
٩-١ تغيير الأصوات	١	كيف تصدر الأصوات، شدة وحدة الأصوات	السؤالان ١ و ٢ نشاط ٩-١ الصوت القوي والضعيف، والرفيع والغليظ	تمرين ٩-١ عزف الموسيقى	ورقة العمل ٩-١ الصوت القوي والضعيف، والرفيع والغليظ
٩-٢ الاهتزازات	١ أو ٢	سعة الاهتزازات وترددها	السؤالان ١ و ٢ نشاط ٩-٢ دراسة الاهتزازات		
٩-٣ كيف ينتقل الصوت؟	١	الموجات الصوتية في الهواء والمواد الأخرى	الأسئلة ١-٣ نشاط ٩-٣ الموجات الصوتية	تمرين ٩-٣ سرعة الصوت	
٩-٤ تمثيل الأصوات على شاشة جهاز رسم الذبذبات	١	عرض الأصوات على شاشة جهاز رسم الذبذبات (Oscilloscope)	الأسئلة ١-٣ نشاط ٩-٤ الأصوات على الشاشة	تمرين ٩-٤(أ) شدة الصوت تمرين ٩-٤(ب) مدى السمع	ورقة العمل ٩-٤(أ) الأصوات على الشاشة – تقييم التعلم ورقة العمل ٩-٤(ب) أفكار حول الصوت
أسئلة نهاية الوحدة			الأسئلة ١-٤		

Book 8tR.indb 94 1/30/20 1:46 PM

الموضوع ٩-١ تغيير الأصوات

الأهداف التعليمية:

8Ps1 يوضح تكون الصوت وخصائصه في ضوء اهتزاز الأجسام.
8Ep3 يختار الأفكار ويحولها إلى صيغة يمكن اختبارها.
8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.

أفكار للتدريس

يتعرف الطلاب في هذه الوحدة كيفية إصدار الأصوات، وكيفية انتقالها، كما يتعرفون الموجات الصوتية ويصفونها من ناحية التردد والسعة.

وفي هذا الموضوع يتعرفون كيفية إصدار الأصوات من مصادر مهتزة، كما يتعلمون وصف الأصوات من ناحية شدة الصوت (قوي وضعيف) وحدة الصوت (رفيع وغليظ). (سيتعلمون أن يربطوا هذه العوامل بسعة الاهتزازات وترددها في الموضوع التالي.)

أفكار للدرس:

- يمكنك البدء بمناقشة الطلاب اعتمادًا على معرفتهم بأصوات الآلات الموسيقية. ابدأ بفكرة إصدار الصوت. كيف يمكن القيام بذلك باستخدام آلات موسيقية مختلفة؟
- يستطيع الطلاب أن يشعروا بأحبالهم الصوتية وهي تهتز إذا وضعوا إبهام اليد والسبابة على جانبي الحنجرة، مع الضغط برفق أثناء الغناء بهدوء.
- الآن تحتاج أن تعرض لهم الأفكار المتعلقة بشدة الصوت وحدته. لاحظ أن العديد من الناس يواجهون صعوبة في تحديد ما إذا كانت حدة الصوت رفيعة أم غليظة عندما يسمعون نغمتين متتاليتين. حاول ألا تحرج الطلاب بأسئلة فردية. ربما تجد بالصف بعض الطلاب الموهوبين في الموسيقى، بحيث يمكنك الاعتماد على خبراتهم في هذا الموضوع أثناء المناقشة.
- في نشاط ٩-١ (الصوت القوي والضعيف، والرفيع والغليظ)، يجب أن توضح الأفكار الخاصة بشدة وحدة الصوت باستخدام آلات موسيقية متنوعة، ومن الأفضل استخدام واحدة من كل من آلات النفخ والآلات الوترية والآلات الإيقاعية. يمكن استخدام ورقة العمل ٩-١ (الصوت القوي والضعيف، والرفيع والغليظ) لتسجيل الإجابات، أو يمكن أن يبتكر الطلاب طرقهم الخاصة في تسجيل ملاحظاتهم.
- يغطي تمرين ٩-١ (عزف الموسيقى) في كتاب النشاط معلومات مشابهة. يمكنك القيام به كتمرين افتتاحي قبل هذا الدرس. لاحظ أن هذا النشاط يطلب إليهم التحدث إلى أشخاص يعزفون على آلات موسيقية؛ لذلك يجب أن تتأكد أنهم ناقشوا الأمر مع والديهم قبل القيام بذلك.
- معظم الأصوات الموسيقية التي نسمعها تصدر من مكبرات صوت. تحتوي سماعات الرأس على مكبرات صوت صغيرة الحجم، لذلك فإنه من المفيد أن توضح كيف تعمل هذه المكبرات. ابحث عن مكبر صوت قديم وانزع عنه الغطاء، ثم وصله بمولد إشارات (أو مصدر تيار كهربائي متناوب منخفض الجهد). عند الترددات المنخفضة، من المفترض أن ترى اهتزاز المخروط. أضف خرزات من البوليسترين وستراهم «يتراقصون» عندما يدفعهم المخروط المهتز. يمكنك الاعتماد على هذه الملاحظة لاحقًا عندما تقدم فكرة الموجات الصوتية في موضوع ٩-٣ (كيف ينتقل الصوت؟).

Book 8tR.indb 95 1/30/20 1:46 PM

٩-١ تغيير الأصوات

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• كما هو مقترح بالأعلى، يمكن أن يواجه بعض الطلاب صعوبة في التمييز بين الصوت الرفيع و الغليظ عند تغيير حدة الصوت. هذا الأمر ليس ضروريًا في فهم الموضوع.

أفكار للواجبات المنزلية:

• يمكن أن يجري الطلاب بحثًا يوضح التغييرات في شدة وحدة الصوت في النوتة الموسيقية.

• السؤالان ١ و٢ في كتاب الطالب

• تمرين ٩-١ (عزف الموسيقى) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٩-١ الصوت القوي والضعيف، والرفيع والغليظ

الهدف من هذا التمرين هو فحص بعض الآلات الموسيقية وتحديد كيفية إصدار الأصوات بمستويات مختلفة في الشدة والحدة. يتم إجراء هذا التمرين كنشاط جماعي.

ستحتاج إلى:

* مجموعة من الآلات الموسيقية

من الأفضل أن تستخدم على الأقل آلة واحدة من كل نوع من الآلات: الآلات الوترية وآلات النفخ والآلات الإيقاعية. يجب أيضًا أن تستخدم آلات موسيقية معروفة لدى الطلاب ويسهل استخدامها.

تشمل الآلات الموسيقية المناسبة ما يلي:

• الآلات الوترية: الجيتار أو الكمان أو يمكنك استخدام جهاز قياس حدة السمع. مع هذه الآلات يمكن نقر الوتر أو استخدام القوس.

• آلات النفخ: يمكن استخدام الناي، ولكن يُفضل استخدام آلة موسيقية يظهر فيها بوضوح تغيير طول العمود الهوائي، على سبيل المثال، آلة البان فلوت (والتي يمكن صنعها بالمنزل) أو صفارة بمقبض منزلق.

• الآلات الإيقاعية: طبلة، أو يمكن ببساطة استخدام صناديق بأحجام مختلفة.

قد يكون من الأفضل أن تبدأ بملاحظة كيف تتغير شدة الصوت في الآلات الثلاث. ثم التركيز على تغيير حدة الصوت. لاحظ أنه توجد ثلاث طرق لتغيير حدة الصوت للآلات الوترية (تغيير طول الجزء المهتز (بالضغط على الأوتار عند منطقة الزند) أو تغيير مقدار شد الوتر، أو تغيير وزن أو سُمك الوتر.)

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- شدة الصوت

ب- حدة الصوت

(٢) أ- اهتزازات أكثر

ب- اهتزازات أكبر

Book 8tR.indb 96 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٩-١ عزف الموسيقى

الإجابات النموذجية بالنسبة لآلة وترية:

(١) أ- جيتار

ب- تعتمد الإجابة على الضيف في المقابلة.

ج- آلة وترية

(٢) يمكن أن يغير العازف شدة صوت النغمة عن طريق الدق أو النقر على الأوتار بشكل أقوى بحيث يصبح اهتزازها أكبر (يكون لها سعة اهتزاز أكبر).

(٣) يمكن أن يغير العازف حدة صوت النغمة عن طريق تقصير طول الوتر (بالضغط على الأوتار عند منطقة الزند)، أو باستخدام وتر له سُمك أقل أو بزيادة مقدار شد الوتر.

الإجابات النموذجية بالنسبة لآلة نفخ:

(١) أ- بوق

ب- تعتمد الإجابة على الضيف في المقابلة.

ج- آلة نفخ

(٢) يمكن أن يغير العازف شدة صوت النغمة عن طريق النفخ بقوة أكبر.

(٣) يمكن أن يزيد العازف حدة صوت النغمة عن طريق الضغط على المفاتيح لغلق الفتحات في أنبوبة الآلة الموسيقية (لتقليل طول العمود الهوائي داخل البوق)، وأيضًا بتغيير شكل الفم أثناء النفخ.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٩-١ الصوت القوي والضعيف، والرفيع والغليظ

الإجابات النموذجية

(لاحظ أن البيانو آلة موسيقية تجمع بين صفتين، فهي آلة وترية ويتم نقر أوتارها بمطارق.)

الآلة الموسيقية	كيفية جعل شدة الصوت أعلى	كيفية جعل حدة الصوت أعلى
آلة نفخ، مثل صفارة بمقبض منزلق أو ناي أو بوق	النفخ بقوة أكبر	غلق الفتحات والضغط على المفاتيح، يؤدي ذلك إلى اهتزاز عمود هوائي أقصر
آلات وترية، مثل الجيتار والكمان	النقر على الأوتار بقوة أو استخدام القوس بقوة أكبر	تقصير الوتر، أو زيادة مقدار شده، أو استخدام وتر له سُمك أقل
آلات إيقاعية، مثل الطبلة والصنج النحاسي	الطرق بقوة	استخدام آلات موسيقية أصغر (مساحة جلد أصغر للاهتزاز)، أو زيادة مقدار شد جلد الآلة

Book 8tR.indb 97 1/30/20 1:46 PM

الموضوع ٩-٢ الاهتزازات

الأهداف التعليمية:

8Ps1 يوضح تكون الصوت وخصائصه في ضوء اهتزاز الأجسام.

8Ep1 يناقش أهمية تنمية الأسئلة التجريبية التي يمكن استقصاؤها، عن طريق جمع الأدلة وتطوير التفسيرات واستخدام التفكير الإبداعي.

8Ep2 يختبر التفسيرات بوضع التنبؤات ثم تقييمها من خلال الأدلة العلمية.

8Ep3 يختار الأفكار ويحولها إلى صيغة يمكن اختبارها.

8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.

8Ep5 يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.

8Ep6 يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.

8Ep7 يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.

8Eo1 يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.

8Eo2 يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.

8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.

8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.

8Ec2 يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.

8Ec3 يقارن النتائج بالتنبؤات.

8Ec4 يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.

8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

أفكار للتدريس

في هذا الموضوع نتعمق في دراسة الاهتزازات، والتي ستفيد الطلاب عند دراسة الموجات الصوتية في الموضوع التالي.

أفكار للدرس:

- تـردد الاهتـزازات المسـموعة أكبر من 20 Hz، وهذا التردد المرتفع لا يسـمح للإنسـان أن يـرى تفاصيل حركة هذا الاهتزاز بالعين المجردة. سنتناول في هذا الموضوع اهتزازات بطيئة بما يكفي لكي نلاحظ تفاصيلها. يعرف الطلاب أنه عند تثبيت أحد طرفي مسـطرة ثم جذب الطرف الحر لأسـفل وتركه، تصدر المسـطرة طنينا، لذلك سـيكون من السهل أن تعتمد على هذه المعلومة عند استخدام مسطرة أطول بوزن إضافي يهتز بمعدل ملحوظ.
- ابدأ بعرض كيفية استخدام المسطرة لإصدار طنين. المسطرة الخشبية هي أفضل خيار لهذا النشاط. ضع أحد طرفيها على المنضدة واضغط عليه ثم اجذب الطرف الآخر لأسفل. استمع إلى صوت طنين الاهتزاز.
- الآن اعـرض لهم مسـطرة أطول مثبت بهـا كتلة مقدارها 1 kg من ناحيـة الطرف الحر. ثبتها في المنضدة باسـتخدام مشبك على شكل حرف G.
- ناقش مصطلحي «سعة الاهتزاز» و«التردد». وضِّح للطلاب أنه يتم قياس سعة الاهتزاز من موضع السكون (موضع المسطرة قبل الاهتزاز)، ووضِّح للطلاب أيضًا وحدة قياس التردد (هرتز، Hz).
- أكِـد علـى أن الاهتزازة الكاملة لا تكون بمجرد تحرك الجسـم مـن أقصى ارتفاع إلى أقصـى انخفاض، وإنما تكون الاهتزازة الكاملة بالتحرك من موضع السكون إلى أقصى ارتفاع ثم أقصى انخفاض ثم العودة إلى موضع السكون.

Book 8tR.indb 98 1/30/20 1:46 PM

وضِّح كيف يتم قياس التردد بحساب الزمن لعشر اهتزازات مثلًا، ثم حساب عدد الاهتزازات لكل ثانية، والتي ربما تكون أقل من اهتزازة واحدة.

- في نشاط ٩-٢ (دراسة الاهتزازات) يستخدم الطلاب هذه الأفكار لاستقصاء العوامل التي تؤثر على تردد الاهتزاز. من المفترض أن يكتشفوا أن استخدام مسطرة أطول يؤدي إلى تردد أقل، فالتردد لا يعتمد على سعة الاهتزاز، وقد يكون هذا الأمر غير متوقع بالنسبة لهم. وسيكتشفون كذلك أن التردد ينخفض إذا زاد الوزن عند طرف المسطرة.
- يمكنك توسيع هذا النشاط ليشمل جوانب حسابية أكثر بأن تطلب إلى الطلاب تغيير طول المسطرة المهتزة على عدة خطوات، بمقدار 5 cm في كل خطوة وقياس التردد في كل مرة. يوفر ذلك بيانات مناسبة لتمثيل التردد والطول على رسم بياني. على نحو مماثل، يمكنهم استقصاء كيف يعتمد التردد على الكتلة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يعتقد الطلاب أن الاهتزازات التي لها سعة اهتزاز أكبر ينتج عنها تردد أقل. يمكنك أن تناقش مع الطلاب لماذا يعتبر هذا غير صحيح. فعند زيادة سعة الاهتزاز، تتحرك الكتلة مسافة أبعد على جانبي موضع السكون، ويكون متوسط سرعتها أكبر ولكن يظل زمن الاهتزازة كما هو.

أفكار للواجبات المنزلية:

يمكن أن يصمم الطلاب «آلة موسيقية» خاصة بهم باستخدام خيوط أو أربطة مطاطية. يجب أن يكون واضحًا في الآلة كيف يمكن إصدار نغمات موسيقية بمستويات حدة مختلفة.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٩-٢ دراسة الاهتزازات

هذا النشاط مشابه للاستقصاء التقليدي حول العوامل المؤثرة على تردد الاهتزاز في البندول البسيط. لكن هذه التجربة أفضل من البندول البسيط بما أن المسطرة المهتزة تكون مصدرًا للصوت.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- مسطرة مترية خشبية
- كتلة مقدارها 1 kg أو شيء مماثل
- مشبك على شكل حرف G
- شريط لاصق قوي
- ساعة أو ساعة إيقاف، أو ساعة بعقرب ثوانٍ

يثبت الطلاب أحد طرفي المسطرة المترية بالمنضدة، ثم يثبتون الكتلة على الطرف الحر باستخدام شريط لاصق. بعد ذلك يقومون بهزها، ويكون الهدف أن تصدر المسطرة حوالي 10 اهتزازات كل 20 ثانية أو نحو ذلك.

يستقصي الطلاب كيف يعتمد التردد على طول الطرف الحر للمسطرة وعلى الكتلة المثبتة عليه وعلى سعة الاهتزاز. يمكن أن يحاولوا أيضًا تغيير موضع الكتلة المثبتة.

يمكن أن يحتاج الطلاب إلى مساعدتك في تمثيل النتائج بيانيًا.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- 250 Hz

ب- 100 مرة

(٢) 20/50 s = 2.5Hz

Book 8tR.indb 99 1/30/20 1:46 PM

الموضوع ٩-٣ كيف ينتقل الصوت؟

الأهداف التعليمية:

8Ps2 يفسر انتقال الصوت في ضوء حركة جزيئات الوسط.

8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع كيفية انتقال اهتزازات الصوت خلال الهواء والمواد الأخرى.

أفكار للدرس:

- يمكنك أن تبدأ الدرس بتوضيح أن الصوت ينتقل خلال الخشب. اطلب إلى أحد الطلاب أن يضع أذنه على سطح الطاولة بينما يقوم طالب آخر بالنقر على الطاولة على بعد مسافة من الطالب الأول، سيتمكن الطالب الأول من سماع صوت النقر. ناقش معلومة أن الصوت ينتقل خلال الماء، فعلى سبيل المثال، يمكن أن يكون الطلاب قد وضعوا آذانهم تحت الماء أثناء الاستحمام في حوض الاستحمام أو في حمام السباحة حيث تكون الأصوات مسموعة لكنها مكتومة.
- هناك العديد من القصص التي يمكن أن ترويها حول انتقال الصوت خلال المواد المختلفة. على سبيل المثال، قد اشتهر عن سكان أمريكا الأصليون أنهم كانوا يضعون آذانهم على الأرض ليعرفوا إن كان هناك فرسان قادمون. وأيضًا كانت الحيتان تتواصل تحت الماء على بُعد مسافات شاسعة – آلاف الكيلو مترات – حتى صنع الإنسان السفن التي تصدر ضوضاء شديدة.
- إذا كانت لديك الأدوات الملائمة، يمكنك عرض تجربة الجرس والناقوس الزجاجي لتوضِّح أن الصوت لا يمكن أن ينتقل في الفراغ. قد يحتاج بعض الطلاب أن توضح لهم فكرة الفراغ – وهو «منطقة فراغ» – وهذا يعني منطقة لا يوجد فيها جزيئات مطلقًا أو يوجد بها عدد قليل جدًا من الجزيئات.
- أثناء مناقشة كيفية انتقال الصوت خلال الهواء، ستحتاج أن تعتمد على فهم الطلاب السابق للنموذج الجزيئي للمادة الغازية. لخص لهم هذا أولًا. ثم صف كيف أن المصدر المهتز يدفع جزيئات الهواء فتهتز ذهابًا وإيابًا، ثم كيف تقوم هذه الجزيئات بدفع الجزيئات التالية، وهكذا. هذا ما يُسمى بالموجة الصوتية.
- يمكنك توسيع شرح هذه النقطة ليشمل المواد الصلبة، حيث تكون الجزيئات أقرب من بعضها. (يساعد ذلك في توضيح سبب انتقال الصوت بشكل أسرع في المواد الصلبة منه في المواد الغازية.)
- ركز على فكرة أن الاهتزازات فقط هي التي تنتقل خلال الهواء، وليست الجزيئات نفسها. اطلب إليهم تقديم اقتراحات توضح أن جزيئات الهواء لا تنتقل من مصدر الصوت إلى المستمع. (على سبيل المثال، يمكن أن تسمع الأصوات عبر نافذة مغلقة.)
- يقترح نشاط ٩-٣ (الموجات الصوتية) بعض التجارب البسيطة لتوضيح طبيعة الموجات الصوتية. إذا توفر الوقت، اطلب إلى الطلاب أن يقوموا بإجراء تجربة الانعكاس بأنفسهم.
- تمرين ٩-٣ (سرعة الصوت) في كتاب النشاط يطلب إلى الطلاب حساب سرعة الصوت في الهواء ومقارنة سرعة الصوت في مواد مختلفة.

Book 8tR.indb 100 1/30/20 1:46 PM

- يمكنـك الحديـث عن تجربة الطلاب مع الرعد والبرق، حيث يمكننا أن نـرى وميض البرق على الفور تقريبًا؛ بينما يتأخر صوت الرعد بمقدار 3 ثوانٍ لكل كيلومتر من مسافة مصدر الصوت. يمكن ملاحظة تجربة مماثلة عند مشاهدة مباراة كريكت من مسافة بعيدة، فنحن نرى اللاعب يضرب الكرة بالمضرب قبل أن يصل الصوت إلى آذاننا. ولتغطية المباراة على التلفاز، يتم وضع ناقل صوت في الملعب بالقرب من اللاعب من أجل التغلب على هذه المشكلة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يعتقد الطلاب أن الصوت ينتقل بشكل لحظي. هذا الأمر صحيح إلى حد ما في المسافات القصيرة حيث نجري محادثاتنا، لكن يتضح الفارق الزمني في المسافات الطويلة (انظر إلى الأمثلة الموضحة بالأعلى).

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن إجراء تجربة منزلية مسلية حيث يأخذ الطالب حوالي 1 m من الخيط ويربط اثنين من أدوات المائدة المعدنية علـى جانبي نقطة الوسـط. ثم يضـع طرفي الخيط في أذنيه ويجعـل أدوات المائدة تتحرك بحرية. سـتنتقل أصوات التصادمات خلال الخيط إلى الأذنين.
- السؤالان ٢ و٣ في كتاب الطالب
- تمرين ٩-٣ (سرعة الصوت) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٩-٣ الموجات الصوتية

يتضمن هذا النشاط ثلاث تجارب عرض بسيطة مرتبطة بالموجات الصوتية.

تجربة العرض الأولى:

ستحتاج إلى:

* مكبر صوت، ويُفضل أن يكون بدون غطاء من الأمام (بحيث يكون الغشاء مكشوفًا)
* مولد إشارات وسلكي توصيل
* شمعة مثبتة على حامل وأعواد ثقاب

وصل مكبر الصوت بمخرج المقاومة المنخفضة في مولد الإشارات. اضبط التردد على 20 Hz تقريبًا.

ضع الشمعة المضيئة أمام مكبر الصوت.

سترى لهب الشمعة يهتز عندما تنتقل الموجات الصوتية خلاله. قم بإيقاف الصوت وسيتوقف لهب الشمعة عن الاهتزاز. الأصوات المرتفعة تنتج اهتزازات أكبر.

تجربة العرض الثانية:

ستحتاج إلى:

* زنبرك (لعبة سلانكي) طويل

(مثـل هـذا الزنبرك يكون قطره 8 cm تقريبًا ويُباع عادةً كلعبة. يبيـع مورِّد المعدات والأدوات زنبرك أطول ويكون مصنوع من المعدن.)

Book 8tR.indb 101 1/30/20 1:46 PM

قم بتمديد الزنبرك على سطح منضدة، ثم ثبت أحد طرفيه. ادفع الطرف الآخر للأمام وللخلف (بطول الزنبرك). لا تحاول أن تتناول الموجات العرضية في هذه المرحلة.

وضِّح كيف يدفع كل جزء من الزنبرك الجزء الذي يليه. ارسم هذه التجربة موضِّحًا مصدر الصوت وجزيئات المادة التي ينتقل خلالها الصوت.

وضِّح أيضًا كيف أن تغيير سعة وتردد الاهتزازات الصادرة يؤدي إلى تغيير الموجات التي تنتقل خلال الزنبرك.

تجربة العرض الثالثة:

ستحتاج إلى:

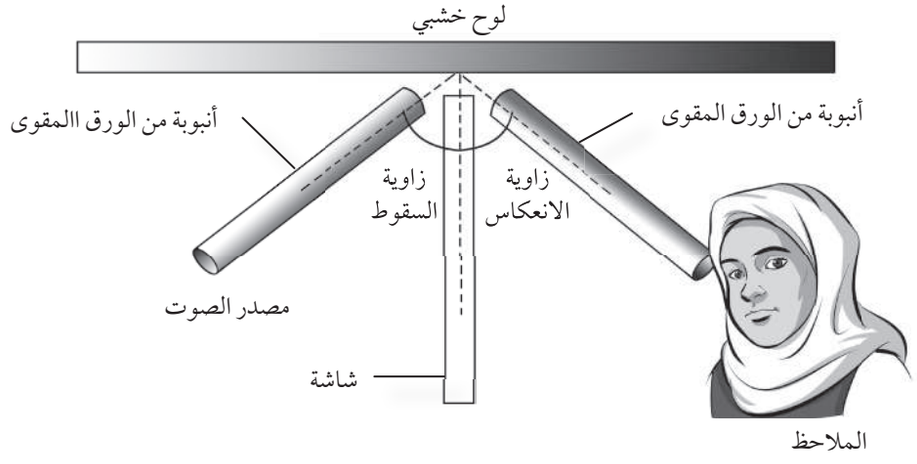
* مكبر صوت
* مولد إشارات وسلكي توصيل
* لوح خشبي مثبت عموديًا، أو حائط فارغ

باستخدام تردد مقداره 250 Hz، وجِّه الصوت بزاوية نحو اللوح أو الحائط. حدد الموضع الذي من المتوقع أن يُسمع فيه الصوت المنعكس. اسمح للطلاب بالتنقل في هذه المساحة ليحددوا ما إذا كان الصوت أعلى في نقطة محددة أم لا.

قد يكون مقطع الفيلم القصير على الرابط التالي مفيدًا عند إعداد مولد إشارات مع مكبر صوت:

www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/resource/4104/signal-generator

يمكنك أيضًا استخدام أنبوبتين من الورق المقوى ووضعهما بالشكل الموضَّح أدناه لتحديد الزاوية التي ينعكس عندها الصوت بقوة أكبر.



الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) على سبيل المثال، يمكنك وضع أذنيك تحت الماء أثناء الاستحمام في حوض استحمام، والنقر بأصابعك على جانب الحوض.

(٢) عند تفريغ الناقوس من الهواء، ما زلنا نرى الجرس وهو يدق.

(٣) الفضاء منطقة فارغة؛ لذلك يمكن أن ينتقل خلاله الضوء القادم من الشمس، لكن لا يمكن أن ينتقل خلاله الصوت.

Book 8tR.indb 102 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٩-٣ سرعة الصوت

(١) أ- المسافة = 1700 m

الزمن المستغرق = 5.0 s

سرعة الصوت في الهواء 5.0 / 1700 = 340 m/s

ب- 3400 m

ج- لن يكون دقيقًا بدرجة كبيرة، لأنه من الصعب تشغيل وإيقاف ساعة إيقاف في اللحظة المحددة.

(٢) أ- ينتقل الصوت أسرع في الفولاذ.

ب- عبارة صحيحة

ج- الزمن = المسافة / السرعة

= 1500 /60 000 = 40 s

الموضوع ٩-٤ تمثيل الأصوات على شاشة جهاز رسم الذبذبات

الأهداف التعليمية:

8Ps3 يذكر العلاقة بين شدة الصوت وسعة الاهتزاز وحدة الصوت والتردد باستخدام جهاز رسم الذبذبات (Oscilloscope).

8Ep2 يختبر التفسيرات بوضع التنبؤات ثم تقييمها من خلال الأدلة العلمية.

8Ep6 يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.

8Ec3 يقارن النتائج بالتنبؤات.

8Ec4 يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

أفكار للتدريس

يعرض هذا الموضوع رسم الذبذبات على جهاز رسم الذبذبات (Oscilloscope) كطريقة لتمثيل الأصوات المختلفة.

سيكون من المفيد إذا فكرت في رسم الذبذبات المعروضة على شاشة جهاز رسم الذبذبات بالأشعة المهبطية كأنه رسم بياني للجهد/ الزمن، مع وضع الزمن على المحور الأفقي، لكن لن يكون من الملائم أن تناقش الفكرة مع الطلاب بهذه الطريقة.

أفكار للدرس:

- ستستخدم في هذا الدرس ناقل صوت وجهاز رسم الذبذبات بالأشعة المهبطية (Oscilloscope). وقد تكون هذه الأدوات غير مفهومة بالنسبة للطلاب. يمكن أن توضِّح لهم ببساطة أن الموجة الصوتية تجعل ناقل الصوت يهتز، وأن ناقل الصوت يحول هذه الاهتزازات إلى جهد كهربائي. يعرض جهاز رسم الذبذبات الجهد المتغير. يتخذ الجهد نفس نمط الموجة الصوتية.
- سيكون من المفيد أن تعرض أولًا خطًا أفقيًا في منتصف شاشة الجهاز، ثم اعرض لهم كيف تظهر نغمة واحدة على الشاشة. وضِّح لهم كيف أنها تبدو كموجة (وإن كانت تبدو مثالية) ثم اعرض دورة كاملة.
- ثم وضِّح كيف يؤدي تغيير شدة الصوت إلى رسم الذبذبة بسعة اهتزاز أكبر. الصوت الذي له تردد أعلى تصدر عنه موجات أكثر في نفس المساحة على الشاشة – تصبح الموجات متقاربة جدًا من بعضها.

Book 8tR.indb 103 1/30/20 1:46 PM

- يجب أن يتدرب الطلاب على رسم موجات لها سعة اهتزازات مختلفة وترددات مختلفة.
- في نشاط ٩-٤ (الأصوات على الشاشة) يطلب إلى الطلاب أن يتنبئوا كيف سيتغير رسم الذبذبة كلما تغيرت النغمة (تزداد شدتها، وما إلى ذلك).
- يمكن أيضًا استعراض مزيد من النغمات من آلات موسيقية متنوعة، فرسم الذبذبات الناتجة عنها سيكون معقدًا بدرجة أكبر. (هذا يعكس حقيقة أن النغمة الواحدة الصادرة عن بوق مثلًا تكون في الواقع مكونة من عدة ترددات مختلفة.)
- في ورقة العمل ٩-٤ (الأصوات على الشاشة - تقييم التعلم)، يجب أن يقوم الطلاب بعمل ملصق يربط الأنماط التي تظهر على شاشات جهاز رسم الذبذبات بأصوات لها مستويات شدة وحدة مختلفة. (يمكن تضمين ورقة العمل هذه أيضًا كواجب منزلي، حيث يقوم كل طالب بمقارنة الملاحظات مع زميل في بداية الدرس التالي).
- يعرض تمرين ٩-٤ (أ) (شدة الصوت) في كتاب النشاط تدريج شدة الصوت بالديسيبل (dB). فكرة هذا التمرين هو أن يتمكن الطلاب من تفسير هذه المعلومات، كما يعرض التمرين أيضًا فكرة أن الأصوات العالية قد تكون مضرة لحاسة السمع لدينا.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يبين رسم الذبذبات على شاشة جهاز رسم الذبذبات الموجة الصوتية كما لو كانت موجة عرضية. لكن في الواقع تكون الموجات الصوتية طولية. ليس من المفضل مناقشة ذلك مع الطلاب، لكن قد تحتاج أن تكون مستعدًا لذلك إذا تم التطرق إلى الأمر.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن أن يصمم الطلاب ملصقًا يوضح رسم الذبذبات («أشكال الموجات») لأصوات مختلفة - الصوت القوي والضعيف، والرفيع والغليظ، والتغيير في شدة وحدة الصوت.
- أسئلة كتاب الطالب ١-٣
- ورقة العمل ٩-٤(أ) الأصوات على الشاشة - تقييم التعلم
- ورقة العمل ٩-٤(ب) أفكار حول الصوت
- تمرين ٩-٤(أ) (شدة الصوت) في كتاب النشاط
- تمرين ٩-٤(ب) (مدى السمع) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ٩-٤ الأصوات على الشاشة

ستحتاج إلى التدريب على تركيب ناقل الصوت وجهاز رسم الذبذبات (Oscilloscope) بحيث تحصل على رسم ذبذبات واضح، لكن ارجع إلى الملحوظة المذكورة في الصفحة المقابلة حول كيفية استخدام مولد إشارات كبديل احتياطي أكثر دقة.

ستحتاج إلى:

* جهاز رسم الذبذبات (CRO) أو جهاز مماثل (ارجع إلى الملحوظة المذكورة بالأسفل)
* ناقل صوت
* سلكي توصيل
* مولد إشارات ومكبر صوت وسلكي توصيل أو صفارة أو آلة موسيقية

Book 8tR.indb 104 1/30/20 1:46 PM

ملحوظـة حول جهاز رسـم الذبذبـات (Oscilloscope): قد يكـون متوفر لديك جهاز رسـم ذبذبات تقليـدي. هناك أيضًا أجهزة رسـم ذبذبات رقمية (والتي لا تسـتخدم أنابيب الأشعة المهبطية)، وكذلك أجهزة رسم ذبذبات تعتمد على أجهزة الحاسـب الآلي الشخصية، مثل الحاسـب الآلي المحمول. على كل حال، يكون من الضروري أن تتدرب على استخدام الجهاز لتحصل على رسم ذبذبات مستقر (يمكن أن يساعدك مقطع الفيديو الموصى به بالأسفل في هذا الأمر.)

وصـل ناقـل الصوت بمدخل جهاز رسـم الذبذبات (Oscilloscope). تأكد أن رسـم الذبذبات يكون واضحًا عند تشـغيل صوت ثابت قريب من ناقل الصوت. يمكن إصدار هذا الصوت باستخدام مولد إشارات ومكبر صوت أو صفارة بسيطة. تحقق من أن زيادة شـدة الصوت تؤدي إلى رسـم ذبذبات لها سـعة اهتـزاز أكبر، وأن زيادة التـردد (ارتفاع حدة الصوت) تؤدي إلى زيادة التردد كما هو موضح على الشاشة.

يكون من الصعب الحصول على رسم ذبذبات مستقرة، لذلك ربما يكون من الأفضل أن تقوم بإلغاء توصيل ناقل الصوت، وبدلاً من ذلك يتم توصيل مخرج المقاومة المرتفعة لمولد الإشارات بجهاز رسم الذبذبات (Oscilloscope). وصل مكبر صوت بمخرج المقاومة المنخفضة لمولد الإشارات. يجب أن يقتنع الطلاب أن رسم الذبذبات الذي يرونه على الشاشة يمثل بالفعل الصوت الذي يسمعونه من مكبر الصوت.

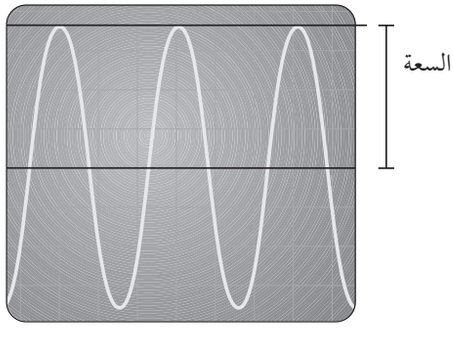
قـد يكـون مقطع الفيلم القصير على الرابط التالي مفيدًا عند إعداد مولد إشـارات وجهاز رسـم الذبذبات (Oscilloscope) مع مكبر صوت:

www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/resource/4102/oscilloscope

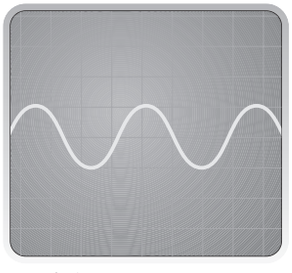
الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) علـى سـبيل المثـال: المراسـل أو مذيـع الأخبار في التلفـاز أو الراديـو للتحدث من خلالـه (تحويل أصواتهم إلى إشـارات كهربائية).

(٢)

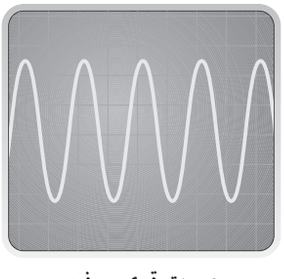


(٣) أ-



صوت هادئ وغليظ

ب-



صوت قوي ورفيع

Book 8tR.indb 105 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٩-٤(أ) شدة الصوت

(١) يمينًا

(٢) الدراجة البخارية

(٣) 70 dB

(٤) بعض المحادثات تكون أكثر هدوءًا (مثل الهمس)، وبعضها يكون أكثر ارتفاعًا (مثل صراخ الناس).

(٥) نعم، صراخ الطفل يصل إلى 105 dB تقريبًا. ووفقًا للمخطط، فإن الأصوات التي تكون أعلى من 90 dB قد تسبب الضرر.

(٦) ينتج عن إقلاع الطائرة ضجيجًا مقداره 130 dB تقريبًا، وهو ما قد يضر حاسة السمع لدى الناس الذين يعملون بالقرب منها.

(٧) يمكن عمل ملصق يؤكد على خطر الاستماع إلى موسيقى بصوت أعلى من 90 dB.

تمرين ٩-٤(ب) مدى السمع

(١) 20 kHz

(٢) لا

(٣) 14 kHz

(٤) 20

(٥) نعم

(٦) نعم، من 20 kHz إلى 70 kHz

(٧) 20 Hz إلى 1 kHz (1000 Hz)

(٨) مولد الإشارات في الصندوق الذي يضبطه المعلم. مكبر الصوت هو الصندوق الموجود على الناحية اليسرى للمنضدة.

(٩) يستطيع بعض الطلاب أن يسمعوا ترددات أعلى من الآخرين.

Book 8tR.indb 106 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ٩-٤(أ) الأصوات على الشاشة – تقييم التعلم

الإجابات النموذجية

يجب أن يصمم الطلاب ملصقات أو مخططات توضح كيف تظهر سعة الاهتزازات والترددات المختلفة على الشاشة، وكيف تؤثر على الأصوات التي نسمعها.

ورقة العمل ٩-٤(ب) أفكار حول الصوت

(١) يصدر الصوت عن طريق اهتزاز المصدر.

(٢) عندما ينتقل الصوت خلال الهواء، تهتز جسيمات (أوجزيئات) الهواء للأمام وللخلف.

(٣) ينتقل الصوت خلال الهواء في شكل موجة.

(٤) عندما يرتفع تردد الصوت، ترتفع حدته أيضًا.

(٥) إذا ارتفع الصوت، تزداد سعة اهتزازاته.

(٦) يتم قياس تردد الصوت بوحدة هرتز (Hz).

(٧) الصوت الذي تردده 500 Hz يُنتج 500 اهتزازة كل ثانية.

(٨) تكون حدة الصوت الذي تردده 800 Hz أعلى من الصوت الذي تردده 700Hz.

الوحدة التاسعة الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- أ- صواب [١]

ب- خطأ [١]

ج- صواب [١]

د- خطأ [١]

هـ- صواب [١]

و- خطأ [١]

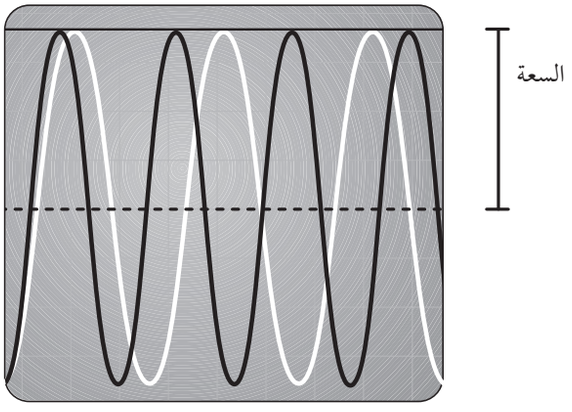
٢- أ- 200 Hz [٢]

ب- مكبر الصوت «س» [١]

ج- التردد = 20 ÷ 70 s = 3.5 Hz [٣]

Book 8tR.indb 107 1/30/20 1:46 PM

٣-



أ- يتم وضع علامة تشير إلى السعة. [١]

ب- تُرسم الذبذبات بنفس السعة، لكن بتردد أعلى. [٢]

٤- أ- تردد الموجة يظل ثابتًا. [١]

ب- تظل حدة الصوت كما هي. [١]

ج- شدة الصوت تنقص، لأن السعة تقل. [٢]

Book 8tR.indb 108 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٩-١ الصوت القوي والضعيف، والرفيع والغليظ

شـاهد بعض الآلات الموسـيقية المختلفة المسـتخدمة لإصدار أصوات مختلفة. كيف يُصدر الصوت القوي والضعيف (شدة الصوت)؟ كيف تُصدر الأصوات الرفيعة والغليظة (حدة الصوت)؟

استخدم الجدول الموجود بالأسفل لتسجيل نتائجك. تذكر أنه ربما تكون هناك أكثر من طريقة لتغيير النغمة الصادرة.

الآلة الموسيقية	كيفية جعل شدة الصوت أعلى	كيفية جعل حدة الصوت أعلى

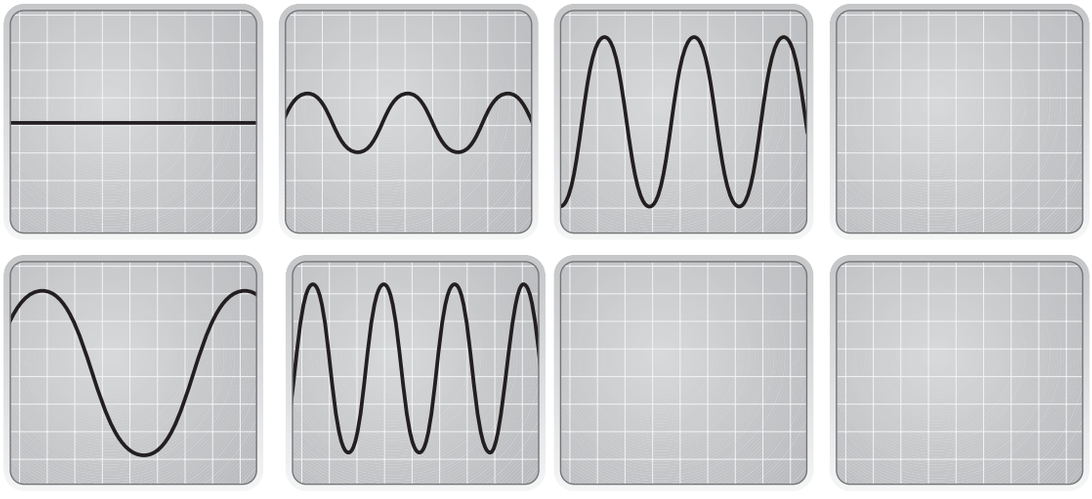
Book 8tR.indb 109 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٩-٤(أ) الأصوات على الشاشة - تقييم التعلم

يمكن استخدام ناقل صوت وجهاز رسم ذبذبات (Oscilloscope) لعرض الموجات الصوتية على شاشة. يوضح المخطط رسم ذبذبات لأصوات مختلفة.

مهمتك أن تقص رسومات الذبذبات هذه وتستخدمها لعمل ملصق يوضح لماذا ينتج عن الأصوات المختلفة رسومات لذبذبات مختلفة.

توجد بعض أوراق الرسم البياني الفارغة التي يمكنك رسم الذبذبات عليها، إن كنت ترغب في ذلك



عندما تقوم بتصميم ملصقك، بدِّل الملصقات مع زميل. مهمتك الآن هي التحقق من صحة أفكارهم.

قيّم عمل زميلك باستخدام السؤالين التاليين.

الخاصية	نعم/ لا
هل وضَّح زميلك كيف يتغير رسم الذبذبات عندما يصبح الصوت قويًا أو ضعيفًا؟	
هل وضَّح زميلك كيف يتغير رسم الذبذبات عندما يصبح الصوت رفيعًا أو غليظًا؟	
هل استخدم زميلك المصطلحات بشكل صحيح، مثل حدة الصوت وشدة الصوت وسعة الاهتزاز والتردد؟	

صف إجراءً واحدًا تم بشكل صحيح.	
صف شيئًا واحدًا يمكن تحسينه.	

قد ترغب في تعديل ملصقك، عندما تتلقى تعليقات من زميلك.

Book 8tR.indb 110 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ٩-٤(ب) أفكار حول الصوت

اختبر أفكارك حول الصوت. تدور كل جملة مما يلي حول الصوت. هناك كلمة مفقودة في كل جملة.

أكمل الفراغات بالكلمة المناسبة.

(١) يصدر الصوت عن طريق ..... المصدر.

(٢) عندما ينتقل الصوت خلال الهواء، تهتز ..... الهواء للأمام وللخلف.

(٣) ينتقل الصوت خلال الهواء في شكل .....

(٤) عندما يرتفع ..... الصوت، ترتفع حدته أيضًا.

(٥) إذا ارتفع الصوت، تزداد ..... اهتزازاته.

(٦) يتم قياس تردد الصوت بوحدة .....

(٧) الصوت الذي تردده 500 Hz يُنتج 500 اهتزازة كل .....

(٨) تكون حدة الصوت الذي تردده 800 Hz ..... من الصوت الذي تردده 700 Hz

Book 8tR.indb 111 1/30/20 1:46 PM

الوحدة ١٠ التكاثر والتطور

موضوعات الوحدة

يعرض الجدول أدناه المصادر المتاحة لكل موضوع. يجب عليك تحديد المصادر التي ستفيد الطلاب والتي يمكن توفير الوقت الكافي لها.

قد ترغب في تخصيص حصة واحدة لطلابك للإجابة عن أسئلة نهاية الوحدة.

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
١٠-١ الأمشاج	٢	تركيب ووظيفة الأمشاج الذكرية والأنثوية، الإخصاب	الأسئلة ١-٤	تمرين ١٠-١ الإخصاب الخارجي	ورقة العمل ١٠-١ خصائص الحيوانات المنوية
١٠-٢ الجهاز التناسلي للإنسان	١	تركيب ووظيفة الأعضاء التناسلية الذكرية والأنثوية	السؤالان ١ و ٢		ورقة العمل ١٠-٢ وظائف الجهاز التناسلي
١٠-٣ ماذا يحدث للبويضة؟	٢	الأحداث التالية مباشرة للإخصاب، دورة الطمث	الأسئلة ١-٧	تمرين ١٠-٣ دورة الطمث	ورقة العمل ١٠-٣ الأمشاج والإخصاب
١٠-٤ من جنين في مراحله الأولية إلى طفل وليد	١	مراحل تطور الجنين المكتمل	الأسئلة ١-٦	تمرين ١٠-٤ فترات الحمل	
١٠-٥ النمو والتطور	١	النمو، التغيرات الجسدية والانفعالية خلال فترة البلوغ	السؤلان ١ و ٢	تمرين ١٠-٥ نمو الإنسان	
١٠-٦ نمط الحياة والصحة	٢	مراجعة آثار النظام الغذائي والتدخين على الصحة واللياقة البدنية، تأثير النيكوتين	الأسئلة ١-٤	تمرين ١٠-٦ هل يؤثر الكافيين على وزن الطفل عند الولادة؟	
أسئلة نهاية الوحدة	١		الأسئلة ١-٤		

الموضوع ١٠-١ الأمشاج

الأهداف التعليمية:

8Bh12 يصف الجهاز التناسلي للإنسان بما في ذلك دورة الطمث والإخصاب ومراحل نمو الجنين.

8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.

8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

Book 8tR.indb 112 1/30/20 1:46 PM

أفكار للتدريس

يقدم هذا الموضوع مفهوم الخلايا الجنسية أو الأمشاج. قد يشعر بعض الطلاب بعدم الارتياح في الدروس المتعلقة بالتكاثر، وفي الغالب سيكون الموضوع سهلًا بحيث لا يتسبب في أي إحراج للطلاب.

أفكار للدرس:

- ناقش تركيب البويضة، وفكر في أوجه التشابه والاختلاف بينها وبين خلية حيوانية نموذجية. إذا كان ذلك متاحًا، فيمكنك عرض بيض لضفدع أو لسمكة على الطلاب؛ فهو كبير الحجم وتسهل رؤيته، لأنه يحتوي على كميات كبيرة من مخازن الغذاء في «الصفار». البويضات البشرية صغيرة الحجم، تقريباً بحجم النقطة. تأكد من أن الطلاب يدركون أن البويضة البشرية ليس لها قشرة مثل بيضة الدجاجة. وسوف يساعد استخدام مصطلح «بويضة» وليس «بيضة» على تجنب هذا الالتباس.
- ناقش تركيب الحيوان المنوي، مع الأخذ في الاعتبار التشابهات والاختلافات مع الخلايا الحيوانية النموذجية.
- اعرض على الطلاب مقطع فيديو أو رسومًا متحركة عن الإخصاب، من الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت). كُن حريصًا عند الاختيار، فالعديد من هذه المقاطع تعرض الإخصاب في المختبر، والتي من المحتمل أن تكون فكرة غير جيدة في هذه المرحلة. إن الإخصاب في اللافقاريات، مثل قنافذ البحر، خيار أفضل. ربما تحتاج إلى إيقاف تشغيل الصوت وإعطاء التعليق الخاص بك.
- قد يطرح الطلاب العديد من الأسئلة التي تتجاوز ما هو مذكور في كتاب الطالب، ومن الجيد أن تكون مستعدًا بإجابات لهذه الأسئلة. وقد تشمل هذه الأسئلة:

– ماذا يحدث إذا دخل أكثر من حيوان منوي واحد إلى البويضة؟

(الإجابة: يحدث هذا نادرًا فقط، لأن البويضة تنتج فورًا حاجزًا حول نفسها بعد دخول حيوان منوي واحد، وإذا دخل حيوان منوي آخر، فمن المحتمل أن تموت البويضة.)

– كيف يتكون التوأمان؟

(الإجابة: يمكن أن يحدث هذا إذا تم تخصيب بويضتين منفصلتين بواسطة حيوانين منويين مختلفين. أو قد تنقسم بويضة واحدة مخصبة بواسطة حيوان منوي واحد إلى اثنتين، ثم تتطور كل واحدة منهما، وهو ما يؤدي إلى إنتاج توائم متطابقة.)

- ورقة العمل ١٠-١ (خصائص الحيوانات المنوية) تمثل تحديًا كبيرًا، لأنها تتطلب ربط الأفكار الواردة في هذه الوحدة بما تعلموه في الوحدة السابعة (حول التنفس الخلوي) والوحدة السادسة (حول الرسوم البيانية للمسافة/ الزمن). إذا لم يكن قد تم تناول الرسوم البيانية للمسافة/ الزمن بعد، فقد ترغب في تأجيل ورقة العمل هذه لوقت لاحق.
- تمرين ١٠-١ (الإخصاب الخارجي) في كتاب النشاط صعب إلى حد ما أيضًا، فهو يطلب إلى الطلاب التفكير في الاختلافات بين الإخصاب الداخلي والخارجي والتفكير في كيفية ارتباط ذلك بأعداد الأمشاج التي تنتجها الحيوانات. قد ترغب في التحدث عن ذلك مع الطلاب قبل أن تطلب إليهم كتابة إجاباتهم عن الأسئلة. بالإضافة إلى ذلك، يمكنهم مناقشة الإجابات في مجموعات.

Book 8tR.indb 113 1/30/20 1:46 PM

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- غالبًا ما يعتقد الطلاب أن الثدييات (بما في ذلك البشر) لا تنتج البيض أو البويضات، مفترضين أنها لا وجود لها لأنهم لا يرونها.
- غالبًا ما يخلط الطلاب بين المصطلحات، وخاصة بين كل من مصطلح المشيج والبويضة المخصبة (الزيجوت) والجنين في مراحله الأولية.

أفكار للواجبات المنزلية:

- ورقة العمل ١٠-١ (خصائص الحيوانات المنوية)
- تمرين ١٠-١ (الإخصاب الخارجي) في كتاب النشاط

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) البويضة أكبر من معظم الخلايا الأخرى، ولديها مخازن للغذاء في السيتوبلازم الخاص بها، كما أنها تحمل 23 كروموسوم بدلًا من 46.

(٢) الحيوان المنوي أصغر من معظم الخلايا الأخرى، وله ذيل طويل يمكنه أن يسبح، كما أنه لا يحتوي على الكثير من السيتوبلازم، ويحمل فقط 23 كروموسوم بدلًا من 46.

(٣) 46

(٤) عندما تتحد البويضة والحيوان المنوي معًا، تكتمل البويضة المخصبة (الزيجوت) بالعدد الطبيعيّ من الكروموسومات.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١٠-١ الإخصاب الخارجي

(١) الإخصاب هو اتحاد نواة مشيج ذكري (حيوان منوي) ونواة مشيج أنثوي (بويضة).

(٢) يحدث الإخصاب الداخلي عندما يندمج الحيوان المنوي مع البويضة داخل جسم الأنثى. يحدث الإخصاب الخارجي عندما يندمج الحيوان المنوي مع البويضة خارج جسم الأنثى، في الماء.

(٣) لأن الحيوانات المنوية يمكنها أن تسبح في الماء فقط، وليس في الهواء، لذلك لن تكون قادرة على السباحة إلى البويضة، وسوف تجف الخلايا وتموت في الهواء.

(٤) لأن فرصة عثور حيوان منوي على بويضة في الماء أقل من فرصة حدوث ذلك داخل جسم الأنثى، لذلك هناك حاجة إلى مزيد من الحيوانات المنوية والبويضات لزيادة احتمالية عثور بعض الحيوانات المنوية على البويضات.

بالإضافة إلى ذلك، فإن فرصة أن تؤكل البويضات والبويضات المخصبة والأجنة في مراحلها الأولية إذا كانت تتطور في الماء أكبر من فرصة أن تؤكل داخل جسم الأنثى، لذلك هناك حاجة إلى الكثير منها لزيادة احتمال نجاة البعض على الأقل.

Book 8tR.indb 114 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١٠-١ خصائص الحيوانات المنوية

(١) غشاء الخلية والنواة والسيتوبلازم

(٢) الرأس المدبب لخلية الحيوان المنوي يجعلها انسيابية.

(٣) لأن الحيوانات المنوية التي تسبح تستخدم طاقة أكبر، وهي تحصل على طاقتها من خلال التنفس الخلوي، حيث يتحد الجلوكوز مع الأكسجين. ولذلك فإنها تحتاج إلى مزيد من الأكسجين.

(٤)

الزمن (الساعات)	المسافة المقطوعة (cm)
0	0
1	20
2	40
3	60
4	80

(٥) يجب أن يحتوي الرسم البياني على كلٍ من:

- «الوقت» على المحور السيني x و«المسافة» على المحور الصادي y
- تسميات على كلا المحورين، باستخدام العناوين الكاملة من أعمدة الجدول
- تدريجات مناسبة على كل محور
- وضع كل نقطة على الرسم بدقة، باستخدام إما علامة (x) واضحة أو نقطة مع وضع دائرة حولها
- خط محكم ومستقيم يمر عبر كل نقطة

الموضوع ١٠-٢ الجهاز التناسلي للإنسان

الأهداف التعليمية:

8Bh12 يصف الجهاز التناسلي للإنسان بما في ذلك دورة الطمث والإخصاب ومراحل نمو الجنين.

أفكار للتدريس

ستحتاج الطريقة التي يتم بها تناول هذا الموضوع إلى التفكير بعناية فيما هو مقبول في البيئة التي يتم فيها التدريس. وتُعد الرسوم الواردة في كتاب الطالب بسيطة جدًا ولا تُظهِر شكل جسم الإنسان.

أفكار للدرس:

- استخدم نماذج لتوضيح أعضاء الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي. وناقش وظائف كل جزء مع الطلاب حين تعرض عليهم النموذج.
- يمكنك أن تزوِّد الطلاب برسوم ذات مخططات خارجية كبيرة، وتطلب إليهم تسميتها بأنفسهم.
- ورقة العمل ١٠-٢ (وظائف الجهاز التناسلي) توفر تدريبًا على ربط كل عضو بوظيفته.

Book 8tR.indb 115 1/30/20 1:46 PM

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يعتقد الطلاب أن الجهاز التناسلي يرتبط بطريقة مباشرة بالجهاز الهضمي.
- غالبًا ما يعتقد الطلاب أن الإخصاب يحدث في المهبل أو الرحم.

أفكار للواجبات المنزلية:

- السؤالان ١ و ٢ في كتاب الطالب
- ورقة العمل ١٠-٢ (وظائف الجهاز التناسلي)

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- الخصية

ب- القناة المنوية

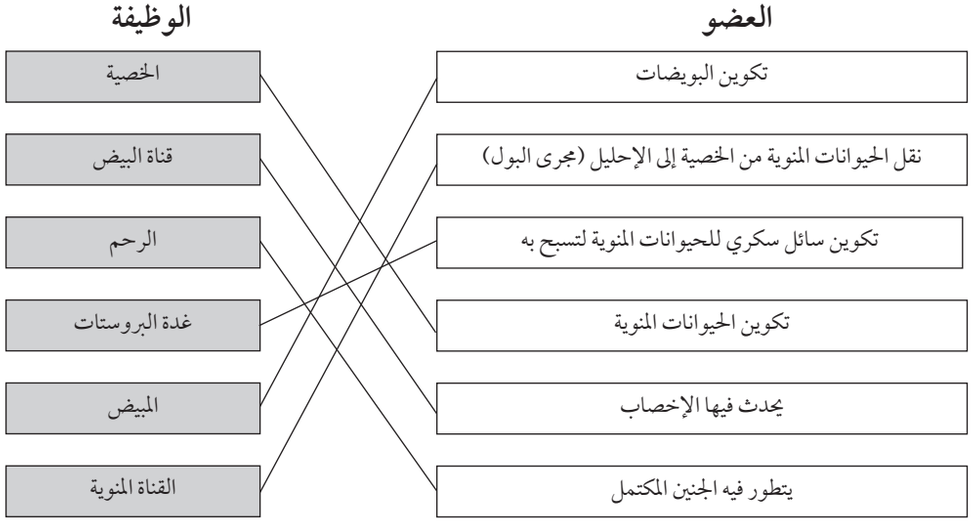
ج - غدة البروستات والحويصلة المنوية

(٢) أ- المبيض ب- قناة البيض

ج- الرحم

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١٠-٢ وظائف الجهاز التناسلي



Book 8tR.indb 116 1/30/20 1:46 PM

الموضوع ١٠-٣ ماذا يحدث للبويضة؟

الأهداف التعليمية:

8Bh12 يصف الجهاز التناسلي للإنسان بما في ذلك دورة الطمث والإخصاب ومراحل نمو الجنين.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

أفكار للتدريس

في هذا الموضوع، يتم استكشاف اثنين من السيناريوهات المحتملة التالية للإباضة: إذا تم تخصيب البويضة المخصبة، وإذا لم يتم تخصيبها.

أفكار للدرس:

- اشرح المراحل التي تظهر في الرسم في كتاب الطالب، مع التركيز على الجزء في الجهاز التناسلي الذي تحدث فيه كل مرحلة من هذه المراحل. سوف تساعد المناقشة الطلاب على الاعتياد على مصطلحي البويضة المخصبة (زيجوت) والجنين في مراحله الأولية.
- اعرض مقاطع فيديو من الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) لبويضة مخصبة تنقسم لتشكل كرة صغيرة من الخلايا. مرة أخرى، قد تكون المقاطع التي تعرض بويضات قنفذ البحر أكثر ملائمة من البويضة المخصبة البشرية التي يتم إنتاجها بالإخصاب في المختبر.
- استخدم الرسوم لمناقشة ما يحدث إذا لم يتم تخصيب البويضة. إن التأكيد الشديد على الأسباب البيولوجية لأحداث دورة الطمث يمكن أن يؤدي إلى تسهيل مناقشة الطلاب لها.
- تمرين ١٠-٣ (دورة الطمث) في كتاب النشاط يقدم معلومات في شكل رسم بياني، وهو ما يجب على الطلاب التفكير فيه وتفسيره.
- ورقة العمل ١٠-٣ (الأمشاج والإخصاب) هي تمرين بسيط حيث يُطلب إلى الطلاب وصف وشرح بعض المراحل التي تحدث.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يكون لدى بعض الطلاب فكرة بسيطة جدًا، أو أفكار مشوشة جدًا، حول أحداث دورة الطمث قبل هذا الدرس. كن مستعدًا للتعامل مع جميع أنواع المفاهيم الخاطئة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١٠-٣ (دورة الطمث) في كتاب النشاط
- ورقة العمل ١٠-٣ (الأمشاج والإخصاب)

Book 8tR.indb 117 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) قناة البيض

(٢) عبارة عن كرة صغيرة من الخلايا التي تتكون بعد أن تنقسم البويضة المخصبة (الزيجوت). (يستمر الجنين في مراحله الأولية في النمو والتطور، ويصبح جنينًا مكتملًا بعد حوالي 11 أسبوعًا من الإخصاب.)

(٣) في الرحم

(٤) لتكون على استعداد في حال وصول الجنين في مراحله الأولية.

(٥) تتحلل ويتم فقدها من خلال المهبل.

(٦) حوالي مرة واحدة في الشهر

(٧) حوالي مرة واحدة في الشهر

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١٠-٣ دورة الطمث

(١) الإباضة هو إطلاق البويضة من المبيض.

الحيض هو الفقدان الشهري لبطانة الرحم.

الإخصاب هو اتحاد نواة مشيج ذكري ونواة مشيج أنثوي معًا.

الجنين في مراحله الأولية هو كرة صغيرة من الخلايا، تتكون عندما تنقسم البويضة المخصبة.

البويضة المخصبة (الزيجوت) هي الخلية التي تتكون عند تخصيب المشيج الذكريّ لمشيج أنثويّ.

(٢) أربعة أسابيع

(٣) 14يونيو

(٤) 15 يونيو

(٥) حتى تكون جاهزة لاستقبال الجنين إذا تم تخصيب البويضة. سوف ينغرس الجنين في بطانة الرحم ويبدأ في النمو والتطور.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١٠-٣ الأمشاج والإخصاب

(١) هناك اختلافات عديدة يمكن أن يقترحها الطلاب. ابحث عن **مقارنة** واضحة ليتم إجراؤها في العمود الأول، بدلًا من عبارة حول حيوان منوي فقط أو عن بويضة. ابحث عن تفسيرات واضحة في العمود الثاني تربط الفرق بوظيفة الحيوان المنوي أو البويضة المخصبة .

Book 8tR.indb 118 1/30/20 1:46 PM

على سبيل المثال:

الاختلاف	السبب
الحيوان المنوي أصغر من البويضة.	يمكن للحيوان المنوي التحرك بسهولة أكبر إذا كان صغيرًا، لكن لا تحتاج البويضة إلى التحرك.
الحيوان المنوي له ذيل، أما البويضة فليس لها ذيل.	على الحيوان المنوي أن يسبح ليصل إلى البويضة المخصبة ، لكن البويضة تبقى مكانها.
الحيوان المنوي له رأس مدبب، لكن البويضة مستديرة.	الحيوان المنوي انسيابي لتقليل الاحتكاك عند السباحة، لكن البويضة لا تتحرك بنفسها لذلك لا تحتاج إلى أن تكون انسيابية.

(٢) قناة البيض

(٣) اتحاد نواة المشيج أنثويّ ونواة المشيج الذكريّ معًا

(٤) البويضة المخصبة (الزيجوت)

(٥) تنقسم لتكوِّن خليتين تنقسمان مرة ثانية، حتى يتم تكوين كرة صغيرة من الخلايا، تُعرف باسم الجنين في مراحله الأولية.

يتحرك الجنين تدريجيًا إلى أسفل قناة البيض حتى يصل إلى الرحم، حيث ينغرس في جدار الرحم ويواصل الانقسام والنمو.

الموضوع ١٠-٤ من جنين في مراحله الأولية إلى طفل وليد

الأهداف التعليمية:

8Bh12 يصف الجهاز التناسلي للإنسان بما في ذلك دورة الطمث والإخصاب ومراحل نمو الجنين.

8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.

8Ec2 يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

أفكار للتدريس

أفكار للدرس:

- إذا كان متاحًا، اعرض على الطلاب نموذجًا لجنين يتطور في الرحم.
- اعرض على الطلاب مقاطع فيديو من الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) لفحص الأجنة بالموجات فوق الصوتية في مراحل مختلفة من التطور. واستخدم هذه المقاطع لمناقشة كيفية نمو الجنين المكتمل، وكيف يسبح في «البركة الخاصة» به من السائل الأمنيوني. ستعرض بعض المقاطع أيضاً الحبل السري والمشيمة.
- ليست هناك حاجة لإعطاء أي تفاصيل عن تركيب المشيمة ووظيفتها، ولكن تأكد من أن الطلاب يدركون أنه من خلال المشيمة يحصل الجنين المكتمل على جميع احتياجاته من دم أمه.
- يجب التعامل مع عملية الولادة بإيجاز بسيط للغاية. ربما هذه ليست المرحلة التي تناقش فيها عملية الولادة بأي تفصيل، ومن الأفضل ترك هذا حتى يكبر الطلاب قليلًا.
- تمرين ١٠-٤ (فترات الحمل) في كتاب النشاط يمنح تدريبًا في البحث عن الارتباط بين متغيرين.

Book 8tR.indb 119 1/30/20 1:46 PM

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يجد بعض الطلاب صعوبة كبيرة في فهم أن الجنين في مراحل النمو والتطور يمكنه الحصول على الأكسـجين عبر المشيمة، بدلًا من التنفس عبر رئتيه.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١٠-٤ (فترات الحمل) في كتاب النشاط

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) في الرحم

(٢) من دم أمه، من خلال المشيمة

(٣) الكيس الأمنيوني هو كيس أو غشاء يحيط بالجنين في مراحل النمو والتطور. وهو ينتج السائل الأمنيوني، الذي يدعم الجنين ويلطف حركته.

(٤) عند 11 أسبوعًا

(٥) حواليّ 38 أو 39 أسبوعًا

(٦) تنقبض العضلات أولًا لتوسيع فتحة الرحم، ثم لدفع الطفل خارج الجسم عبر المهبل.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

التمرين ١٠-٤ فترات الحمل

(١) يمكن ترتيب الحيوانات من حيث زيادة أو نقصان متوسط الكتلة. على سبيل المثال:

النوع	متوسط كتلة أنثى (kg)	متوسط فترة الحمل (الأيام)
الأرنب	1	33
الماعز	15	150
الذئب	40	64
الشمبانزي	40	227
اللاما	113	330
الأسد	150	108
الموس (الأيل)	550	245
الفيل	5000	640

Book 8tR.indb 120 1/30/20 1:46 PM

(٢) لا يوجد ارتباط.

أشِد بأي استخدام للأرقام التي توضح هذه الإجابة، على سبيل المثال، الكتلة المتوسطة لكل من الذئاب والشمبانزي تساوي 40 kg، لكن فترة حمل الشمبانزي أطول بثلاث مرات من الذئب. الماعز أصغر بكثير من الذئاب، ولكن فترة حملها أطول.

أشِد أيضًا بالنقاشات حول وجود درجة معينة من الارتباط، على سبيل المثال، أكبر حيوان (الفيل) لديه أطول فترة حمل، وأصغر حيوان (الأرنب) لديه أقصر فترة حمل.

(٣) سيكون هناك تباين كبير في كتلة إناث الحيوانات في النوع الواحد. كان من الممكن وزن العديد من الإناث، وتسجيل كتلتهن بحيث يمكن حساب المتوسط. وبالمثل، فإن فترات الحمل ستختلف بين الأفراد.

الموضوع ١٠-٥ النمو والتطور

الأهداف التعليمية:

8Bh11 يناقش التغيرات الجسدية والتغيرات في العواطف التي تحدث خلال مرحلة المراهقة.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع كيفية حدوث النمو أثناء الطفولة، ويركز بشكل خاص على التغيرات التي تحدث خلال فترة البلوغ.

أفكار للدرس:

- استخدم الرسم الموجود في كتاب الطالب لمناقشة كيف يؤدي انقسام الخلية ونموها إلى نمو الجسم كله.
- يمكن للطلاب أن يشعروا بالحرج عند مناقشة التغيرات التي تحدث خلال فترة البلوغ. وقد يساعدك على ذلك تركيز المناقشات على الشباب في الصور في صفحة ٦١. يستخدم النص مصطلح «هرمونات» بدون توضيح ما هي، وقد ترغب في الدخول فيها بتفاصيل أكثر، على الرغم من أن هذا ليس ضروريًا. وقد ترغب أيضًا في إدخال مصطلح «الخصائص الجنسية الثانوية» على الرغم من أن هذا ليس ضروريًا أيضًا. من المهم أن توضح أن الجميع مختلفون، وأن كل التغيرات التي تطرأ على أجسام ومشاعر كل واحد من الطلاب في الصف تُعد أمرًا «طبيعيًا».
- تمرين ١٠-٥ (نمو الإنسان) في كتاب النشاط يطلب إلى الطلاب رسم وتفسير بيانات عن النمو البشري قبل وأثناء فترة البلوغ.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- لا توجد مفاهيم خاطئة عامة حول هذا الموضوع.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١٠-٥ (نمو الإنسان) في كتاب النشاط

Book 8tR.indb 121 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) لقد نشـأت جميع الخلايا عن طريق انقسـام البويضة المخصبة (الزيجوت) الأصلية. كل خلية جديدة تنمو وتنقسـم لتشـكل خلايا جديدة تنمو وتنقسم مرة أخرى وهكذا.

(٢) عند حوالي 19 سنة

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

التمرين ١٠-٥ نمو الإنسان

(١) 142 cm

(٢) بين سن 4-2 سنوات وكذلك 15-11 سنة

(٣) 18-16 سنة

(٤) بين سن 10 و 12 سنة في الفتيات، وبين 14 و 17 سنة في البنين

الموضوع ١٠-٦ نمط الحياة والصحة

الأهداف التعليمية:

8Bh10 يناقش كيف تؤثر العقاقير على الحَمْل والنمو والتطور والسلوك والصحة.

8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.

8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.

8Ec4 يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

أفكار للتدريس

يعود هذا الموضوع إلى بعض الأعمال السابقة عن خيارات نمط الحياة التي تؤثر على الصحة (النظام الغذائي والتدخين)، ثم ينتقل إلى اعتبار النيكوتين مثالًا على العقاقير.

أفكار للدرس:

- يمكنك استخدام الأسئلة ١ و٢ و ٣ لتحفيز النقاش ولتذكير الطلاب بما يعرفونه بالفعل حول كيفية تأثير نمط الحياة على الصحة.
- اسـأل الطلاب عن مفهومهم عن عقار، واطلب إليهم أن يعطوك بعض الأمثلة على العقاقير. أكِّد على أن العديد من العقاقير تكون ذات فائدة، ليست جميعها «ضارة».
- ناقـش تأثيـرات النيكوتين على الجسـم. وقد تم تناول ذلـك بالفعل من حيث الجهاز التنفسـي في الموضوع ٧-٩، ولكن الآن سوف يتعلم الطلاب بعض آثاره على الجهاز التناسلي وعلى التطور.
- يوفر السؤال ٤ الفرصة لمعالجة البيانات، باستخدام بيانات حقيقية حول تأثير التدخين على الوزن عند الولادة.
- تمريـن ١٠-٦ (هـل يؤثـر الكافيين على وزن الطفل عند الولادة؟) في كتاب النشـاط يوفر بيانـات حقيقية عن عقار الكافييـن. يُعـد الكافيين مثالًا جيدًا على أن النتائج لا تدعم دائمًا الفكرة التي يتم اختبارها، ويجب أن يدرك الطلاب أن هذه النتائج «جيدة» ومفيدة كمجموعة من النتائج التي تطابق التوقعات.

Book 8tR.indb 122 1/30/20 1:46 PM

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

• قد يعتقد الطلاب أن جميع العقاقير ضارة أو أن جميع العقاقير تسبب الإدمان.

أفكار للواجبات المنزلية:

• تمرين ٦-١٠ (هل يؤثر الكافيين على وزن الطفل عند الولادة؟) في كتاب النشاط

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) سوف ينمو الطفل ذو النظام الغذائي المنخفض البروتين ببطء أكثر من الطفل ذي النظام الغذائي الجيد. (إذا كان هناك القليل جداً من البروتين، فقد يصاب الطفل بنقص البروتين، المعروف باسم مرض الكواشيوركور.)

(٢) سيجد الشخص ذو الوزن الزائد صعوبة أكبر في لعب كرة القدم. (وذلك لأن لديه وزن أكبر لتحريكه، ولأن القلب والجهاز الدوري قد لا يكونان قادرين على توفير ما يكفي من الأكسجين لعضلاته).

(٣) من المرجح أن يصاب المُدخن بسرطان الرئة أكثر من غير المدخن.

(٤) أ- 3.5%

ب- $100 - 3.5 = 96.5\%$

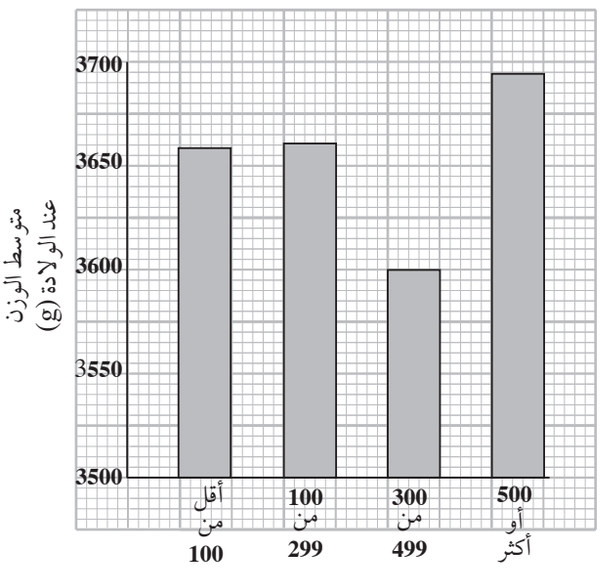
ج - كلما زاد معدل تدخين الأم، زادت احتمالية أن يكون وزن طفلها عند الولادة قليل. (انتبه للإجابات التي تقول بشكل خاطئ أن وزن الطفل سيكون أقل عند الولادة إذا كانت الأم تدخن. إن البيانات لا تخبرنا بأي شيء عن الأوزان الفعلية عند الولادة.)

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ٦-١٠ هل يؤثر الكافيين على وزن الطفل عند الولادة؟

(١) يجب أن يحتوي التمثيل البياني بالأعمدة على:

- التسميات الكاملة على كل محور، باستخدام عناوين الأعمدة الكاملة من الجدول، أي «جرعة الكافيين في اليوم (mg)» على المحور السيني x و«متوسط الوزن عند الولادة (g)» على المحور الصادي y
- تدريج مناسب ومتباعد بشكل متساوٍ على المحور الصادي y، مع نطاق يسمح بتخطيط الأعمدة ببعض الدقة (على سبيل المثال من 3500 إلى 3700، في أقسام من 50s أو 25s)
- كل عمود مرسوم بدقة



(٢) جرعة الكافيين ليس لها تأثير على متوسط الوزن عند الولادة. أشِد بأي استخدام لأرقام تدعم الإجابة. يجب أيضًا تشجيع الطلاب على إدراك أن الفرق الذي يمثل بضعة جرامات فقط لا يكون ذا أهمية عندما تكون الكتلة الكلية أكثر من 3000 g.

(٣) في الواقع كان من الممكن أن يقوم الباحثون بقياس جرعة تناول الأم للقهوة، بدلًا من مطالبتهم بملء الاستبيانات (التي ربما لم تكن قد قمن بها بشكل صحيح أو دقيق).

كان بإمكان الباحثين الاستعانة بمزيد من الأمهات في دراستهم.

Book 8tR.indb 123 1/30/20 1:46 PM

وكان بإمكانهم استخدام نطاق أوسع من جرعات تناول الكافيين.

كان بإمكانهم تقسيم مستويات جرعات تناول الكافيين إلى فترات أصغر، على سبيل المثال أقل من 49، ومن 50 إلى 99، ومن 100 إلى 149 وهكذا.

الوحدة العاشرة الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- أ- الحيوانات المنوية والبويضات هي **الأمشاج**. [١]

ب- اتحاد نواة خلية الحيوان المنوي ونواة خلية البويضة معًا يسمى **الإخصاب**. [١]

ج- تتكوَّن البويضة المخصبة في **قناة البيض**. [١]

د- تنقسم البويضة المخصبة مرارًا وتكرارًا لتكوِّن **جنين في مراحله الأولية**. [١]

٢- أ- 12kg [١]

ب- 33 – 12 = 21 kg [١]

ج- بين حوالي 9 سنوات و 14 سنة (حيث يكون الرسم البياني شديد الانحدار) [١]

د- لا، لأن الخط ما زال صاعدًا. [١]

٣- أ- السائل الأمنيوني [١]

ب- إنه يدعم الطفل أثناء تطوره/ يحميه من الاصطدامات. [١]

ج- المشيمة [١]

د- يدور رأس الطفل حيث يستلقي ورأسه متجهة لأسفل، وتنقبض العضلات وتجعل فتحة الرحم أوسع، وتدفع العضلات الطفل إلى الخارج عبر المهبل. [بحد أقصى ٣]

٤- أ- يجب أن يحتوي التمثيل البياني على ما يلي:

جرعة النيكوتين على المحور السيني x والنسبة المئوية للحيوانات المنوية غير الطبيعية على المحور الصادي y [١]

التسميات الكاملة على كل محور [١]

تدريج مناسب ومتباعد بشكل متساوٍ على المحور الصادي y [١]

أعمدة مرسومة بشكل صحيح لكل قيمة [١]

ب- على سبيل المثال، كلما ارتفعت جرعة النيكوتين، زادت النسبة المئوية للحيوانات المنوية غير الطبيعية. [١]

ج- كعنصر تحكم (مجموعة ضابطة) لمقارنة نتيجة هذه المجموعة بالنتائج التي تم الحصول عليها باستخدام جرعات أعلى من النيكوتين. [١]

د- على سبيل المثال، طول الفترة الزمنية بين إعطاء النيكوتين وحساب عدد الحيوانات المنوية غير الطبيعية، وعمر الفئران، والنظام الغذائي للفئران، ودرجة الحرارة التي تم الاحتفاظ بالفئران فيها. [حد أقصى ٢]

Book 8tR.indb 124 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١٠-١ خصائص الحيوانات المنوية

يبين الشكل حيوانًا منويًا.

(١) اكتب أسماء **ثلاثة** أجزاء من حيوان منوي موجودة في خلايا حيوانية أخرى.

.....

(٢) تسبح الحيوانات المنوية عبر سائل. اشرح كيفية تكيف الحيوان المنوي للحد من الاحتكاك أثناء السباحة.

.....

.....

(٣) استقصت مجموعة من الباحثين كمية الأكسجين التي استخدمتها مجموعة من الحيوانات المنوية عندما كانت في حالة الراحة، وعندما كانت تسبح. ويوضح الجدول نتائجها.

	استخدام الأكسجين (وحدات الأكسجين في الساعة)
حيوانات منوية في حالة الراحة	25
حيوانات منوية أثناء السباحة	80

اشرح لماذا تستخدم الحيوانات المنوية التي تسبح كمية من الأكسجين أكثر من الحيوانات المنوية في حالة الراحة. استخدم معرفتك حول كيفية حصول الخلايا على الطاقة.

.....

.....

.....

Book 8tR.indb 125 1/30/20 1:46 PM

(٤) وجد الباحثون أن متوسط سرعة السباحة للحيوانات المنوية كان 20 cm في الساعة.

أكمل الجدول لإظهار المسافة التي سيقطعها الحيوان المنوي أثناء السباحة بهذه السرعة...

الزمن (الساعات)	المسافة المقطوعة (cm)
0	0
1	
2	
3	
4	

(٥) استخدم جدولك المكتمل لرسم رسم بياني للمسافة/ الزمن لحيوان منوي أثناء السباحة.

العلوم للصف الثامن ١٢٦

Book 8tR.indb 126 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١٠-٢ وظائف الجهاز التناسلي

الوظيفة	العضو
تكوين البويضات	الخصية
حمل الحيوانات المنوية من الخصية إلى الإحليل (مجرى البول)	قناة البيض
تكوين سائل سكري للحيوانات المنوية لتسبح به	الرحم
تكوين الحيوانات المنوية	غدة البروستات
يحدث فيها الإخصاب	المبيض
يتطور فيه الجنين المكتمل	القناة المنوية

(١) توضح القائمة الموجودة على اليمين الأعضاء في الأجهزة التناسلية للذكر والأنثى.

استخدم قلم **أصفر** لتلوين مربعات الأعضاء التي تمثل جزءًا من الجهاز التناسلي **الأنثوي**.

استخدم قلم **أخضر** لتلوين مربعات الأعضاء التي تمثل جزءًا من الجهاز التناسلي **الذكري**.

(٢) ارسم خطًا لتوصيل كل عضو بوظيفته.

Book 8tR.indb 127 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١٠-٣ الأمشاج والإخصاب

(١) يبين الجدول اختلافًا واحدًا بين حيوان منوي وبويضة.

أكمل الجدول لوصف وشرح اختلافين آخرين بين الحيوان المنوي والبويضة المخصبة

الاختلاف	السبب
الحيوان المنوي أصغر من البويضة المخصبة .	يمكن للحيوان المنوي أن يتحرك بسرعة أكبر وبسهولة إذا كان صغيرًا. لا تحتاج البويضات إلى الحركة.

(٢) اذكر اسم الجزء من جسم الإنسان الذي يحدث به الإخصاب.

.....

(٣) اكتب تعريفًا لمصطلح «الإخصاب».

.....

.....

(٤) ما الاسم البيولوجي الصحيح للخلية الجديدة التي تتشكل بعد الإخصاب؟

.....

(٥) صِف ما يحدث لهذه الخلية في الأيام القليلة التالية.

.....

.....

.....

.....

Book 8tR.indb 128 1/30/20 1:46 PM

الوحدة ١١ سرعة التفاعل

موضوعات الوحدة

يعرض الجدول أدناه المصادر المتاحة لكل موضوع. يجب عليك تحديد المصادر التي ستفيد الطلاب والتي يمكن توفير الوقت الكافي لها.

قد ترغب في تخصيص حصة واحدة لطلابك للإجابة عن أسئلة نهاية الوحدة.

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
١١-١ التفاعلات الطاردة للحرارة	٢ أو ٣	أمثلة على التفاعلات الطاردة للحرارة مهارات الاستقصاء	الأسئلة ١-٥ نشاط ١١-١ تخطيط استقصاء حول التفاعل بين الماغنيسيوم والحمض	تمرين ١١-١ التفاعلات الطاردة للحرارة	ورقة العمل ١١-١(أ) الطاقة الناتجة عن احتراق الوقود ورقة العمل ١١-١(ب) تمرين حول المعادلات اللفظية ورقة العمل الداعمة ١١-١(ج) التخطيط للاستقصاء
١١-٢ العمليات الماصة للحرارة	١	مثال على العمليات والتفاعلات الماصة للحرارة	الأسئلة ١-٩ نشاط ١١-٢ إجراء تفاعل ماص للحرارة	تمرين ١١-٢ العمليات والتفاعلات الماصة للحرارة	ورقة العمل ١١-٢ انخفاض درجات الحرارة
١١-٣ هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟	١ أو ٢	استقصاء التفاعلات لمعرفة ما إذا كانت التفاعلات طاردة أم ماصة للحرارة استخدامات هذه الأنواع من التفاعلات	الأسئلة ١-٣ نشاط ١١-٣ تفاعل طارد للحرارة أم ماص للحرارة	تمرين ١١-٣ هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟	ورقة العمل ١١-٣(أ) جدول النتائج - هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟ ورقة العمل ١١-٣(ب) التفاعل الطارد للحرارة والتفاعل الماص للحرارة
١١-٤ قياس سرعة التفاعل	١	كيفية قياس سرعة التفاعل	الأسئلة ١-٥		

Book 8tR.indb 129 1/30/20 1:46 PM

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
١١-٥ التغيرات في سرعة التفاعل	١ أو ٢	قياس سرعة التفاعل، استخدام التفاعل بين حمض وكربونات	السؤال ١ نشاط ١١-٥ قياس سرعة التفاعل	تمرين ١١-٥ التغيرات في سرعة التفاعل	ورقة العمل ١١-٥ تفسير الرسم البياني
١١-٦ مساحة السطح وسرعة التفاعل	١ أو ٢	تأثير تغير مساحة سطح المادة المتفاعلة على سرعة التفاعل	نشاط ١١-٦(أ) احتراق الحديد نشاط ١١-٦(ب) تأثير مساحة السطح على سرعة التفاعل	تمرين ١١-٦ مساحة السطح وسرعة التفاعل	ورقة العمل ١١-٦ مساحة السطح
١١-٧ درجة الحرارة وسرعة التفاعل	٣	تغيُّر درجة الحرارة وكيفية تأثير ذلك على سرعة التفاعل	الأسئلة ١-٢ نشاط ١١-٧(أ) تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل - إجراء تجريبي نشاط ١١-٧(ب) تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل - عمل تمهيدي نشاط ١١-٧(ج) تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل - استقصاء	تمرين ١١-٧ درجة الحرارة وسرعة التفاعل	
١١-٨ التركيز وسرعة التفاعل	٢ أو ٣	تأثير التغيُّر في التركيز على سرعة التفاعل	الأسئلة ١-٢ نشاط ١١-٨(أ) التخطيط لاستقصاء تأثير التركيز نشاط ١١-٨(ب) إجراء استقصاء تأثير التركيز	تمرين ١١-٨ التركيز وسرعة التفاعل	ورقة العمل ١١-٨ أسرع وأسرع
١١-٩ العوامل الحفازة	١ أو ٢	شرح ما العامل الحفاز واستخدامه في التفاعل الكيميائي	الأسئلة ١-٣ نشاط ١١-٩ استخدام عامل حفاز لزيادة سرعة التفاعل	تمرين ١١-٩ العوامل الحفازة	ورقة العمل ١١-٩(أ) غاز للبيع ورقة العمل ١١-٩(ب) هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟
أسئلة نهاية الوحدة			الأسئلة ١-٣		

Book 8tR.indb 130 1/30/20 1:46 PM

الموضوع ١١-١ التفاعلات الطاردة للحرارة

الأهداف التعليمية:

8Cc3 يستكشف ويفسر التفاعلات الماصة للحرارة مثل انصهار الثلج والتفاعلات الطاردة للحرارة مثل الاحتراق والأكسدة.

8Ep1 يناقش أهمية تنمية الأسئلة التجريبية التي يمكن استقصاؤها، عن طريق جمع الأدلة وتطوير التفسيرات واستخدام التفكير الإبداعي.

8Ep2 يختبر التفسيرات بوضع التنبؤات ثم تقييمها من خلال الأدلة العلمية.

8Ep3 يختار الأفكار ويحولها إلى صيغة يمكن اختبارها.

8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.

8Ep5 يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.

8Ep6 يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.

8Ep7 يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.

8Ep8 يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.

8Eo1 يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.

8Eo2 يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.

8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.

8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.

8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.

8Ec2 يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.

8Ec3 يقارن النتائج بالتنبؤات.

8Ec4 يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع التفاعلات التي تنبعث منها طاقة حرارية وكيفية التخطيط للاستقصاء وتنفيذه.

أفكار للدرس:

- يمكن أن يبدأ الدرس بمراجعة الاحتراق (الموضوعان ٥-٢ و٥-٣)، كما يمكن أن تكلف الطلاب بالإجابة عن ورقة العمل ١١-١(أ) (الطاقة الناتجة عن احتراق الوقود)، حيث تناقش هذه الورقة الأنواع المختلفة من الوقود والتي تنتج كميات مختلفة من الطاقة. أطلب إلى الطلاب تخطيط رسم بياني والإجابة عن الأسئلة.
- راجع مع الطلاب تفاعلات فلزات المجموعة الأولى مع الماء واجذب الانتباه لكمية الطاقة الحرارية المُنبعثة من هذا التفاعل. ربما يمكنك استخدام مقاطع من الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت).
- يجب على الطلاب إجراء التفاعل بين الماغنيسيوم وحمض الهيدروكلوريك وقياس الزيادة في درجة الحرارة. بالرغم من أنهم قد تعرفوا على هذا التفاعل من قبل، سيكون من المفيد السماح للطلاب بقياس الزيادة في درجة الحرارة وربما مناقشة الصعوبات في الحصول على قراءة دقيقة بسبب فقدان الحرارة في الوسط المحيط، وما يمكن

Book 8tR.indb 131 1/30/20 1:46 PM

عمله للحد من هذا الفقد أو التغلب عليه. يحتاج الطلاب بالفعل لعمل الإجراء التجريبي قبل التخطيط للاستقصاء ليكون لديهم فكرة عن كيفية تنفيذ إجراء الاستقصاء.

- إذا أجاب الطلاب عن أسئلة الاستقصاء الذي نفذته الطالبتان في كتاب الطالب، فسوف يساعدهم ذلك أيضًا على إعداد الاستقصاء والتخطيط له.
- يمكن للطلاب إجراء نشاط ١١-١ (تخطيط استقصاء حول التفاعل بين الماغنيسيوم والحمض). يمكن إجراء ذلك في مجموعات ثنائية أو مجموعات أو بشكل فردي. وهذه فرصة جيدة لمناقشة أساسيات التخطيط للاستقصاء. ربما تود إعطاء الطلاب قائمة بالمصادر التي يمكنهم استخدامها. وقد يكون من المفيد إجراء مناقشة في مجموعات أو في الصف ككل قبل البدء في كتابة العمل. ويمكنك استخدام الأسئلة المقدمة في كتاب الطالب كبداية لمناقشة صفية، كما يمكن استخدام ورقة العمل الداعمة ١١-١(ج) (تخطيط الاستقصاء) لمساعدة بعض الطلاب. قد يستغرق فحص الخطط بعض الوقت، وبعض الخطط قد لا تكون مناسبة أو قد لا يمكن إجراؤها عمليًا في ضوء ما هو متوفر في المختبر، وقد تفضل أن تحدد استقصاءً واحدًا للصف بأكمله.
- يتضمن هذا الاستقصاء استخدام شريط ماغنيسيوم، ولذلك يجب تطبيق احتياطات الأمن والسلامة. لا يُسمح للطلاب بأخذ الشريط خارج المختبر. قد يكون التغير في درجات الحرارة طفيف جدًا، لذا قد تحتاج إلى إجراء تجريبي لتحديد مدى الحاجة إلى إجراء تغيير كبير في الكتلة (أو طول الشريط) حتى يكون للاستقصاء معنى. هذه نقطة مهمة للمناقشة أو أن تطلب إلى الطلاب القيام بهذا كي يتكون لديهم فهم أفضل لما يجب على العلماء القيام به قبل أن يتمكنوا من تنفيذ استقصاء، كما أنها فرصة جيدة لتقديم فكرة استخدام العمل التمهيدي لتحديد مدى أطوال/ كُتل الماغنيسيوم التي يجب أن تُستخدَم ولتحديد مدى الأطوال/ الكُتل. هذه الفكرة قد تأتي في مرحلة التخطيط إذا سألك الطلاب عن كمية الماغنيسيوم التي يحتاجون إلى استخدامها.
- يمكن أن تختم الدرس بقيام كل مجموعة بعمل تقرير وتقديمه للصف حول النتائج ومناقشة أوجه القصور فيها. يمكن عمل ذلك في صورة مؤتمر علمي حيث «يعرض» الطلاب بحوثهم. بالإمكان أن تلعب دور رئيس المؤتمر وتقوم بتنظيم مناقشة النتائج والاقتراحات لمزيد من العمل، فهذا من شأنه تحسين فهم الطلاب لما يحدث في مجال العلوم بشكل أكبر.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يجد بعض الطلاب أن فكرة التجارب التمهيدية صعبة الفهم، لذلك قد تحتاج بعض الوقت لمناقشتها.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١١- ١ (التفاعلات الطاردة للحرارة) في كتاب النشاط
- ورقة العمل ١١-١(ب) تمرين حول المعادلات اللفظية

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية

تفاعلات المجموعة الأولى من الفلزات مع الماء

راجع الوحدة الثانية، نشاط ٢-٥.

قياس التغير في درجة الحرارة في التفاعل بين شريط الماغنيسيوم وحمض الهيدروكلوريك

لقد تعرَّف الطلاب إلى هذا التفاعل مسبقًا، ولكنهم بحاجة إلى قياس درجة حرارة الحمض قبل إضافة شريط الماغنيسيوم. وسيحتاجون بعد ذلك إلى قياس درجة الحرارة بعد انتهاء التفاعل. هذا يتيح الفرصة لمناقشة مصادر الخطأ في هذه التجربة. يكون هذا مفيدًا إذا كانوا قد قاموا بذلك قبل إجراء الأنشطة في كتاب الطالب.

Book 8tR.indb 132 1/30/20 1:46 PM

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* شريط ماغنيسيوم، طوله 1 cm تقريبًا
* حمض الهيدروكلوريك بتركيز 1 mol/L أو أقل
* مخبار مدرَّج
* أنبوبة اختبار أو كأس صغيرة
* مقياس حرارة
* نظارات واقية

يجب على الطلاب قياس تركيز مناسب من الحمض، يمكن قياس 25 mL في حالة استخدام كأس، أو ما يكفي لملء ما يقرب من نصف أنبوبة الاختبار. يجب على الطلاب قياس وتسجيل درجة حرارة الحمض قبل إضافة شريط الماغنيسيوم. انتبه كي لا يتطاير المحلول وينسكب على أيدي الطلاب. ويجب على الطلاب أيضًا قياس درجة الحرارة مرةً أخرى بمجرد أن ينتهي التفاعل.

السلامة! يكون حمض الهيدروكلوريك بهذا التركيز مهيجًا للعين والجلد والجهاز التنفسي.

نشاط ١١-١ تخطيط استقصاء حول التفاعل بين الماغنيسيوم والحمض

يجب مراجعة خطة هذا النشاط جيدًا قبل أن يُسمح للطلاب بالبدء.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* حمض الهيدروكلوريك بتركيز 1 mol/L أو أقل
* شريط ماغنيسيوم
* مسطرة
* مخبار مدرَّج
* مقياس حرارة
* أنابيب تسخين/ أنابيب اختبار أو كؤوس صغيرة
* حاملات أنابيب اختبار، في حالة استخدام أنابيب اختبار
* نظارات واقية

إذا اختار الطلاب استقصاء تركيز الحمض المستخدَم، فستحتاج إلى توفير:

* تركيزات مختلفة من الحمض (من 0.1 إلى 2 mol/L سيكون مناسبًا)

إذا اختار الطلاب استخدام أحماض مختلفة، فستحتاج إلى توفير:

* أحماض مختلفة مثل حمض الهيدروكلوريك وحمض الكبريتيك وحمض النيتريك. يجب أن يكون لجميع الأحماض نفس التركيز، وهو 1 mol/L أو أقل

يجب أن تتأكد من أن الطلاب يسيرون وفقًا لخطتهم المعتمدة. إذا كنت تفضل أن يقوم الصف كاملًا بإجراء نفس الاستقصاء، يمكنك استخدام 25 mL من حمض الهيدروكلوريك (1 mol/L) وأطوال مختلفة من شريط الماغنيسيوم. يجب عليك التأكد من أن الطلاب يجرون عملًا تمهيديًا لتحديد طول شريط الماغنيسيوم الذي يحتاجونه للحصول على تغير في قياس درجة الحرارة يمكن قياسه. كما أنهم بحاجة إلى تحديد الزيادة المطلوبة في الطول أثناء الفترات الزمنية للاستقصاء. وهذه نقطة مهمة يجب أن يفهمها الطلاب. عليك أن تطلب إلى الطلاب توخي الحذر عند التعامل مع المحاليل الساخنة. ويجب على الطلاب تكرار التجربة عدد مناسب من المرات، وتسجيل النتائج بشكل مناسب وتمثيلها بيانيًا ومناقشة النتائج التي توصلوا إليها. ويمكن عرض هذه النتائج على الصف في شكل «مؤتمر علمي» تعرض فيه كل مجموعة نتائجها وتفسيراتها لهذه النتائج. ويمكن لمجموعات أخرى طرح أسئلة واقتراح تحسينات أو المزيد من العمل.

السلامة! يجب أن تنبه الطلاب إلى أهمية عدم أخذ شريط الماغنيسيوم إلى خارج المختبر، ويجب توخي الحذر عند التعامل مع الأحماض.

Book 8tR.indb 133 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) كلوريد الماغنيسيوم والهيدروجين

(٢) عرفت نور وعلياء أن التفاعل انتهى بسبب انتهاء الفوران.

(٣) كانت فكرة نور صحيحة، لأن الزيادة في درجة الحرارة في كلا التفاعلين كانت متساوية.

(٤) ينبغي ارتداء نظارات واقية لحماية العينين في حالة انسكاب الحمض أو تطايره.

(٥) هل إضافة المزيد من الماغنيسيوم إلى حمض الهيدروكلوريك ستعمل على زيادة درجة الحرارة المنبعثة من التفاعل؟
هل تؤدي إضافة فلزات أخرى إلى حمض الهيدروكلوريك إلى إنتاج كمية مختلفة من الطاقة الحرارية المنبعثة؟
هل يؤدي تغيير الحمض المستخدَم في التفاعل مع الماغنيسيوم إلى إنتاج كميات مختلفة من الطاقة الحرارية المنبعثة؟

نشاط ١١-١ تخطيط استقصاء حول التفاعل بين الماغنيسيوم والحمض

يجب أن تتناول الخطة كل التفاصيل العملية ومتطلبات السلامة مثل، قائمة بالأجهزة والأدوات المطلوبة.

يجب أن توضح الخطة المتغيرات المطلوب تغييرها والمتغيرات المطلوب قياسها أو تلك المطلوب الإبقاء عليها كما هي. ولابد من وجود إشارة إلى تكرار النتائج، وتوضيح كيفية ضمان موثوقية النتائج. ومن الضروري أيضًا رسم جدول نتائج مخطط وتفصيلي، ويجب **أن يكون هناك توضيح للكيفية التي يجب بها** عرض النتائج.

(١) يجب أن يستند هذا إلى النتائج التي حصلت عليها.

(٢) يجب أن يكون هناك توضيح في صورة مقارنة أو/ و مناقشة للنتائج الأخرى.

(٣) أشِد بأي اقتراحات منطقية، مثل، مدى أكبر من القراءات والطرق الأكثر دقة في قياس المتغيرات أو التغيرات في الطريقة. يجب أن تكون الاقتراحات نابعة من الخبرة في إجراء الاستقصاء.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١١-١ التفاعلات الطاردة للحرارة

(١) ثاني أكسيد الكبريت ← كبريت + أكسجين

(٢) كبريتات الماغنيسيوم + هيدروجين ← ماغنيسيوم + حمض الكبريتيك

(٣) يمكنهم إجراء بعض الأعمال التمهيدية لمعرفة التغيير المطلوب في طول شريط الماغنيسيوم، والذي ينتج عنه أي تغيير في زيادة درجة الحرارة. ويمكنهم أيضًا استخدام طرق تضمن قياسهم للزيادة في درجة الحرارة قبل فقدان كمية كبيرة من الطاقة الحرارية للوسط المحيط. سيساعدهم ذلك على التخطيط لاستقصائهم حتى لا يُهدروا الوقت في تغيير طول شريط الماغنيسيوم بطول لن ينتج عنه زيادة ملحوظة في درجة الحرارة.

(٤) أ- كانا بحاجة إلى تغيير الفلز الذي يستخدمانه.

ب- المتغيرات التي احتفظ بها الطالبان ثابتة دون تغيير هي نوع الحمض المستخدَم وحجم الحمض المستخدَم والطريقة التي استخدماها.

ج - المتغير الذي كان يجب أن يحتفظ صالح وسعد به دون تغيير هو كتلة الفلز المستخدَم.

د - لا يمكنك الحصول على نتيجة موثوق بها من هذه النتائج لأنهما لم يستخدما نفس الكتلة من الفلز.

هـ - كان بإمكانهما تحسين الاستقصاء، وجعل النتائج أكثر موثوقية باستخدام نفس الكتلة من كل فلز. بالإضافة إلى أن تكرار نتائجهما عدة مرات حتى لا يسمحا بوجود أية أخطاء، من شأنه أيضًا تحسين موثوقية النتائج.

Book 8tR.indb 134 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١١-١(أ) الطاقة الناتجة عن احتراق الوقود

(١)

الوقود	الفرق في درجة الحرارة (°C)			
	المحاولة الأولى	المحاولة الثانية	المحاولة الثالثة	المتوسط
أ	8	10	4	9
ب	21	22	20	21
ج	14	8	15	14.5
د	20	29	28	28.5

(٢) يجب أن يكون الرسم البياني عبارة عن رسم بياني بالأعمدة، مع ترك مسافات بين الأعمدة. يجب تسمية الأعمدة بشكل مناسب. أشِد باستخدام القلم الرصاص والمسطرة واختيار تدريج مناسب للقياس ودقة الرسم ودقة عناوين الأعمدة.
لابد أن يتناول الشرح فكرة أن هذه النتائج ليست متصلة ولكنها تفاعلات منفصلة ليس لها علاقة ببعضها البعض.

(٣) الوقود (د)

(٤) الوقود (أ)

(٥) تفاعل طارد للحرارة

(٦) المتغير الذي قامتا بتغييره هو نوع الوقود.

(٧) المتغيرات التي يجب الإبقاء عليها كما هي دون تغيير هي حجم الماء والمسافة بين اللهب وكأس الماء والوقت المتاح لاحتراق الوقود.

(٨) أشِد بأي تعليق حول حقيقة أن هناك تباينًا واسعًا في النتائج التي تم الحصول عليها لهذين النوعين من الوقود. وقد يكون ذلك نتيجة نقص الخبرة لدى الطالبتان اللتان أجريتا التجربة، أو بسبب الوقود المستخدَم، فهل يمكن أن تكون جميع النتائج موضع شك؟

(٩) أحد المصادر الرئيسية للخطأ هو عدم استخدام الطاقة الحرارية الصادرة من الوقود بالكامل في تسخين الماء، ذلك لأن معظمها يُفقَد في الوسط المحيط. ومن المحتمل أن الطالبتين لم تضعا اللهب عند نفس المسافة من كأس الماء، لذلك قد تُفقَد كمية أكبر من الحرارة مرة أخرى.

(١٠) يمكن للطلاب استخدام غطاء على الكأس لمنع فقدان الحرارة. ويمكنهم محاولة استخدام مادة عازلة مقاومة للحرارة حول الكأس.

ورقة العمل ١١-١(ب) تمرين حول المعادلات اللفظية

(١) نترات الخارصين والهيدروجين

(٢) الصوديوم والماء

(٣) هيدروكسيد الليثيوم+ هيدروجين ← ليثيوم + ماء

(٤) كبريتات الخارصين + هيدروجين ← خارصين + حمض الكبريتيك

(٥) كلوريد الماغنيسيوم + هيدروجين ← ماغنيسيوم + حمض الهيدروكلوريك

(٦) هيدروكسيد الكالسيوم + هيدروجين ← كالسيوم + ماء

(٧) نترات الألومنيوم + هيدروجين ← ألومنيوم + حمض النيتريك

Book 8tR.indb 135 1/30/20 1:46 PM

(٨) هيدروكسيد البوتاسيوم + هيدروجين ← بوتاسيوم + ماء
(٩) كلوريد الخارصين + هيدروجين ← خارصين + حمض الهيدروكلوريك
(١٠) كبريتات الماغنيسيوم + هيدروجين ← ماغنيسيوم + حمض الكبريتيك

ورقة العمل الداعمة ١١-١(ج) التخطيط للاستقصاء

(١) نحن نحاول معرفة إذا كان بإمكانك الحصول على زيادة أكبر في درجة الحرارة عندما تضيف شريط أطول من الماغنيسيوم إلى حمض الهيدروكلوريك المخفف.

(٢) أشِد بأي ملخص منطقي مع توضيح الفكرة العامة عن كيفية إجراء الاستقصاء.

(٣) يجب أن يتضمن ذلك: أنابيب اختبار أو كؤوس ومقياس حرارة، وشريط ماغنيسيوم ومسطرة أو ميزان رقمي ومخبار مدرَّج وحمض الهيدروكلوريك المخفف ونظارات واقية.

(٤) لابد من ارتداء النظارات الواقية. أشِد بالتعليقات العامة حول العمل بطريقة منهجية (منظمة) وتعليقات مثل إعادة وضع غطاء زجاجة الحمض على الفور.

(٥) المتغير الذي سيتم تغييره هو إما طول أو كتلة شريط الماغنيسيوم المستخدَم.

(٦) العوامل الضابطة التي يجب الإبقاء عليها ثابتة هي: حجم الحمض المستخدَم ونوع الحمض المستخدَم وتركيز الحمض المستخدَم ونوع شريط الماغنيسيوم المستخدَم (أي ليس أكثر سمكًا أو أكثر عرضًا).

(٧) قِس مقدار الارتفاع في درجة الحرارة (°C).

(٨) يمكن محاولة إجراء التجربة باستخدام مدى صغير من الأطوال أو الكتل لشريط الماغنيسيوم.

(٩) الجدول لا يحتوي على أي مكان لأي تكرارات.

(١٠) يمكن أن تقرر مقدار المدى المستخدم للأطوال/ الكتل بواسطة إجراء تجربة تمهيدية لمعرفة مقدار الزيادة في كمية الماغنيسيوم التي تنتج زيادة ملحوظة قابلة للقياس في درجة الحرارة.

(١١) أشِد بأي خطة منطقية تتضمن النقاط المحددة السابقة.

الموضوع ١١-٢ العمليات الماصة للحرارة

الأهداف التعليمية:

8Cc3 يستكشف ويفسر التفاعلات الماصة للحرارة مثل انصهار الثلج والتفاعلات الطاردة للحرارة مثل الاحتراق والأكسدة.
8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.
8Ep5 يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.
8Ep7 يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.
8Ep8 يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.
8Eo1 يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.
8Eo2 يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.

Book 8tR.indb 136 1/30/20 1:46 PM

8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.
8Ec2 يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.
8Ec3 يقارن النتائج بالتنبؤات.
8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع التفاعلات والعمليات التي يتم فيها امتصاص الطاقة الحرارية من الوسط المحيط.

أفكار للدرس:

- ابدأ الدرس بأن تطلب إلى الطلاب إجراء تفاعل يكون فيه انخفاض في درجة الحرارة. يجب ألا تخبر الطلاب بما تتنبأ به وانتظر منهم اكتشاف ما يحدث. لن يحتاجوا إلى قياس درجة الحرارة، لكنهم فقط سيحتاجون إلى لمس أنبوبة الاختبار. سيكون من الأسهل تقديم تفاعل مادة بيكربونات الصوديوم وعصير الليمون أو حمض الستريك، حيث ينتج هذا انخفاضًا ملحوظًا في درجة الحرارة. ويمكنك بدلًا من ذلك استخدام عملية أخرى ماصة للحرارة مثل إضافة كلوريد البوتاسيوم إلى الماء.
- يمكن للطلاب تنفيذ نشاط ١١-٢ (إجراء تفاعل ماص للحرارة) حيث يتعين عليهم قياس انخفاض درجة حرارة تفاعل بيكربونات الصوديوم السابق ذكره. ويمكنك مناقشة مصادر الخطأ المحتملة في القياس واستخلاص المقترحات حول حلول للتغلب عليها.
- يمكن للطلاب إذابة كلوريد البوتاسيوم أو نترات الأمونيوم في الماء وقياس الانخفاض في درجة الحرارة. وبإمكانك استخدام هذا النشاط لمناقشة أسئلة مثل «كيف تؤثر كمية كلوريد البوتاسيوم على مقدار الانخفاض في درجة الحرارة؟» و«كيف يؤثر التغير في حجم الماء في مقدار انخفاض درجة الحرارة؟» يمكنك أيضًا تكليف الطلاب بالتفكير في أسئلة مناسبة لمناقشتها في مجموعات، ويمكن كتابة هذه الأسئلة على أوراق ملاحظات لاصقة أو إضافتها إلى ملصق أو لوحة. ويمكن أن تطلب إلى الطلاب عمل قائمة بالمتغيرات غير التابعة (المستقلة) والمتغيرات التابعة والعوامل الضابطة في كل سؤال. هذا من شأنه أن يكون تمرينًا مفيدًا لمراجعة هذه الأفكار.
- يمكنك استخدام ورقة العمل ١١-٢ (انخفاض درجات الحرارة). في هذه الورقة، أطلب إلى الطلاب الإجابة عن أسئلة الاستقصاء التي تتضمن إذابة نترات الأمونيوم في الماء. عليهم أيضًا استخدام البيانات المقدمة لرسم تمثيل بياني.
- يمكن للطلاب إجراء استقصاء كما هو موضح في ورقة العمل.
- يمكن في هذا السياق مراجعة الأفكار والمفردات حول قابلية الذوبان بشكل يفيد الموضوع.
- تتناول أيضًا الأسئلة في كتاب الطالب الأفكار حول تغيرات الحالة والتي يمكن أيضًا مراجعتها بشكل يفيد الموضوع.
- يمكن استخدام تمرين ١١-٢ (العمليات والتفاعلات الماصة للحرارة) في كتاب النشاط. يتضمن ذلك استقصاء الموضوعات المرتبطة بالتفاعل بين حمض الستريك وبيكربونات الصوديوم.

Book 8tR.indb 137 1/30/20 1:46 PM

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- غالبًا ما تكون هناك بعض الصعوبات في تفسير التغيرات في درجة الحرارة عندما يكون هناك انخفاض في درجة الحرارة، حيث يجد بعض الطلاب صعوبة في فهم كيفية انتقال الطاقة الحرارية وفي التحدث عن انتقال البرودة من مكان إلى مكان آخر. وللتغلب على ذلك، فأنت بحاجة إلى أن تستخدم كلمات واضحة. ربما قد يساعدك استخدام رسومات بيانية تعبر عن انتقال الطاقة الحرارية.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ٢-١١ (العمليات والتفاعلات الماصة للحرارة) في كتاب النشاط
- ورقة العمل ٢-١١ (انخفاض درجات الحرارة)

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط تمهيدي

راجع نشاط ٢-١١ (إجراء تفاعل ماص للحرارة).

كلوريد البوتاسيوم: مثال على انخفاض درجة الحرارة

يمكن أن يتم القيام بذلك كتجربة عرض أو كتمرين عملي يجريه الطلاب. سيكون من المفيد لو أن الطلاب قد قاموا بإجراء هذا النشاط قبل إجراء التجربة في ورقة العمل.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- كلوريد البوتاسيوم
- ماء
- كأس
- قضيب للتحريك
- مخبار مدرَّج لقياس 25 mL من الماء
- ملعقة
- مقياس حرارة

يجب أن يقيس الطلاب 25 mL من الماء في كأس ويسجلوا درجة الحرارة، ثم يضاف كلوريد البوتاسيوم ويقلب حتى الذوبان. يجب بعد ذلك أن يقيسوا ويسجلوا درجة الحرارة مرةً أخرى.

نشاط ٢-١١ إجراء تفاعل ماص للحرارة

تُجرى هذه التجربة ليشاهد الطلاب تفاعلًا ماصًا للحرارة. يجب ألا تخبرهم ما الذي تتنبأ به وانتظر فقط حتى يكتشفوا النتيجة بأنفسهم.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- حمض الستريك أو عصير الليمون
- ملاعق
- مقياس حراري
- بيكربونات الصوديوم
- كأس

يجب على الطلاب وضع بعض من عصير الليمون أو حمض الستريك في كأس ثم قياس درجة حرارة السائل وتسجيلها، ثم يضيفوا بعد ذلك ثلاث ملاعق من بيكربونات الصوديوم مع تحريك المخلوط. بمجرد إكمال التفاعل (بمجرد أن ينتهي الفوران)، قِس درجة الحرارة وسجِّلها. شجِّع الطلاب على لمس الكأس من الخارج واختبار انخفاض درجة

Book 8tR.indb 138 1/30/20 1:46 PM

الحرارة. يمكنك استخدام أي تفاعل أو عملية ماصة للحرارة أخرى مثل عملية ذوبان كلوريد البوتاسيوم في الماء أو نترات الأمونيوم في الماء.

ورقة العمل ١١-٢ انخفاض درجات الحرارة

تعتبر ورقة العمل تمرينًا نظريًا في حد ذاتها، بالرغم من أنك قد ترغب في أن يجري الطلاب هذا الاستقصاء، ولكن سوف يتطلب ذلك كمية كبيرة من نترات الأمونيوم.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- نترات الأمونيوم
- ماء
- إمكانية استخدام ميزان رقمي
- مقياس حرارة
- مخبار مدرَّج لقياس 25 mL من الماء
- ملعقة
- كؤوس
- قضيب للتحريك

السلامة!

يجب على الطلاب قياس 25 mL من الماء في كأس وقياس درجة الحرارة وتسجيلها. أضف 10 g من نترات الأمونيوم مع التقليب حتى تمام الذوبان، ثم يتم قياس درجة الحرارة مرة أخرى وتسجيلها. يجب عليهم تكرار العملية، ولكن هذه المرة باستخدام 20 g من نترات الأمونيوم، ثم إضافة كميات متزايدة من نترات الأمونيوم على فترات كل مرة بمقدار 10 g. يمكن للطلاب بعد ذلك تمثيل النتائج التي تم الحصول عليها بيانيًا.

السلامة! **ارتدِ نظارات واقية عند استخدام نترات الأمونيوم. تجنب التسخين المباشر للملح. ضع في اعتبارك استخدام كلوريد البوتاسيوم كبديل.**

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) بيكربونات الصوديوم وحمض الستريك

(٢) سترات الصوديوم وثاني أكسيد الكربون والماء

(٣) التفاعل الماص للحرارة هو التفاعل الذي يتم فيه امتصاص طاقة حرارية من الوسط المحيط.

(٤) داخل حلويات المسحوق الفوار، يوجد مخلوط من حمض الستريك الجاف وبيكربونات الصوديوم. وعندما تضعها في فمك، تذوب هذه المواد في ماء اللعاب، وتتفاعل معًا. ستشعر في فمك بالبرودة لأن هذا التفاعل ماصٍ للحرارة ويمتص الطاقة من الوسط المحيط.

(٥) يرجع «الشعور بالفوران» نتيجة انبعاث ثاني أكسيد الكربون من هذا التفاعل.

(٦) لأنه عند انصهار الثلج، لا تتكون أي مواد ناتجة جديدة، لذا لا يعتبر تفاعلًا كيميائيًا. فقط تغيرت حالة الثلج.

(٧) التبخر هو تحوُّل السائل إلى غاز.

(٨) تشعر بالبرودة لأن جزيئات الماء على بشرتك تستهلك حرارة من جلدك لتتحول إلى غاز وتتبخر. وهذه عملية ماصة للحرارة. أنت تفقد طاقة حرارية ولذلك تشعر بالبرودة.

(٩) عند تجمد الماء، تُفقد الحرارة من الماء للوسط المحيط، هذه عملية طاردة للحرارة. في الحالة السائلة، يكون لدى جزيئات الماء الطاقة الكافية للتحرك حول بعضها البعض. ولكن عندما يتكون الثلج، تفقد الجزيئات الطاقة ويمكنها فقط الاهتزاز في مكانها.

Book 8tR.indb 139 1/30/20 1:46 PM

نشاط ١١-٢ إجراء تفاعل ماص للحرارة

(١) أشِد بالنتائج التي يقدمها الطلاب من النشاط الذي نفذوه.

(٢) يجب أن تُمتص الطاقة الحرارية أثناء التفاعل، وبناءً على ذلك، يجب تسجيل انخفاض في درجة الحرارة، ولكن أشِد بما يتوصل إليه الطلاب من خلال النشاط.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١١-٢ العمليات والتفاعلات الماصة للحرارة

(١) تفاعل الحمض مع كربونات الصوديوم هو تفاعل ماص للحرارة. ويعتبر تفاعلًا كيميائيًا بسبب تكوين مواد ناتجة كيميائية جديدة.

(٢) أشِد بأي من: ذوبان نترات الأمونيوم في الماء أو تبخُر الماء أو انصهار الثلج.

(٣) أ- ستقومان فاطمة وزهور بتغيير كمية بيكربونات الصوديوم المُضافة.

ب- من خلال قياس عدد ملاعق بيكربونات الصوديوم المُضافة

ج - يمكنهما إجراء بعض العمل التمهيدي واكتشاف مقدار التغير في درجة الحرارة الذي تحصلان عليه عند إضافة 1 أو 2 أو 3 ملاعق إضافية من بيكربونات الصوديوم. إذا لم يكن هناك أي تغيير في ارتفاع درجة الحرارة، فيمكنهما محاولة استخدام كمية أكبر، كإضافة 5 ملاعق إضافية في كل مرة.

د - ستقيسان التغير في درجة الحرارة باستخدام مقياس الحرارة.

هـ - مقياس الحرارة وعدة أنابيب اختبار وحامل أنبوبة الاختبار ومخبار مدرَّج وعصير ليمون وكأس كبير لتخفيف عصير الليمون وماء وكمية من ملح بيكربونات الصوديوم.

و - ستقومان بتخفيف عصير الليمون وخلطه جيدًا. ستقيسان نفس حجم عصير الليمون في كل أنبوبة اختبار. وستسجلان درجة حرارة عصير الليمون. ستضيفان بعد ذلك ملعقة واحدة من بيكربونات الصوديوم. بعد انتهاء التفاعل، ستسجلان درجة الحرارة. وستكرران ذلك باستخدام 2 و 3 و 4 و 5 ملاعق من بيكربونات الصوديوم.

ز - يجب عليهما تكرار نتائجهما ويمكنهما إيجاد كتلة بيكربونات الصوديوم المستخدمة بدلًا من استخدام الملاعق حيث أن هذه الطريقة للقياس ليست دقيقة جدًا. قد يكون لديهما مسحوق بقدر أكبر أو أقل بقليل من الملعقة المستخدمة.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١١-٢ انخفاض درجات الحرارة

(١) المتغير غير التابع (المستقل) هو عدد الملاعق المستخدمة من نترات الأمونيوم.

(٢) استخدم الطالبان نفس حجم الماء في كل مرة حتى يكون الاختبار عادلًا.

(٣) المتغير الآخر الذي يجب أن يظل ثابتًا هو حجم الملعقة ومدى امتلائها.

(٤) المتغير التابع هو التغير في درجة الحرارة.

(٥) سوف يذوب 192 g في 100 mL من الماء. ولديهما 25 mL من الماء، أي ربع كمية الماء البالغة 100 mL.
وبذلك تكون كمية نترات الأمونيوم التي سوف تذوب في 25 mL من الماء هي ناتج قسمة 192 على 4. وهذا يساوي 48 g.

(٦) هذا يعني أنهما سيضيفان 10 g إضافية من نترات الأمونيوم في كل مرة.

Book 8tR.indb 140 1/30/20 1:46 PM

(٧) المحلول أبرد من درجة حرارة الغرفة، ولذلك ستتسبب الطاقة الحرارية للغرفة في تدفئة المحلول.

(٨) أشِد باستخدام القلم الرصاص والمسطرة، واستخدام تدريج مناسب، ووضع المحاور بالطريقة الصحيحة، مع تسميات مناسبة، ورسومات صحيحة.

(٩) يجب **ألا** يتضمن خط أفضل مطابقة نتيجة برقم فردي عند إضافة 10 g من نترات الأمونيوم.

(١٠) 10 g من نترات الأمونيوم

(١١) تشير النتائج إلى أنه كلما تمت إضافة كُتلة من نترات الأمونيوم، تنخفض درجة الحرارة بشكل أكبر. عندما تكون الكتُلة أكبر من 50 g، لا تنخفض درجة الحرارة أكثر من ذلك.

(١٢) فكرة صالح كانت صحيحة. (١٣) محلول مُشبع.

الموضوع ١١-٣ هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟

الأهداف التعليمية:

8Cc3 يستكشف ويفسر التفاعلات الماصة للحرارة مثل انصهار الثلج والتفاعلات الطاردة للحرارة مثل الاحتراق والأكسدة.

8Eo1 يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.

8Eo4 يناقش المخاطر ويضبطها لنفسه وللآخرين.

8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع استقصاء التفاعلات والعمليات وتحديد أي منها طارد للحرارة وأي منها ماص للحرارة.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الدرس بتذكير الطلاب بتغيرات الطاقة المصاحبة للعمليات والتفاعلات الطاردة والماصة للحرارة.
- يمكن أن ينفذ الطلاب نشاط ١١-٣ (تفاعل طارد للحرارة أم ماص للحرارة). في هذا النشاط، يجري الطلاب عددًا من التفاعلات/ العمليات التي يقيسون فيها درجة الحرارة قبل التفاعل وبعده. مهمتهم هي أن يقرروا أي من التفاعلات طارد وأيها ماص للحرارة. ستعتمد العمليات/ التفاعلات التي تختارها على ما هو متاح في المختبر. يتم تقديم الاقتراحات بالكامل في «إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية»، ولكن من الممكن أن تشمل: إضافة الخارصين إلى محلول كبريتات النحاس، أو حمض الكبريتيك المخفف مع شريط الماغنيسيوم، أو إضافة كلوريد البوتاسيوم للماء، أو انصهار الثلج. ورقة العمل ١١-٣(أ) (جدول النتائج – هل التفاعل طارد للحرارة أم ماص للحرارة؟) عبارة عن ورقة دعم وهي تقدم جدول النتائج لهذا النشاط. يمكن تنفيذ هذا النشاط في مجموعات أو مجموعات ثنائية وتقارن النتائج في النهاية. يمكن أن تجمع النتائج في لوح ورقي كبير في الصف ثم تقارن بينها.
- تتم مناقشة استخدام التفاعلات الطاردة والتفاعلات الماصة للحرارة في منتجات مفيدة مثل الأطعمة أو المشروبات ذاتية التسخين وأكياس «الثلج» الكيميائية التي تمت مناقشتها في كتاب الطالب ويمكن تشجيع الطلاب على طرح

Book 8tR.indb 141 1/30/20 1:46 PM

أفكار جديدة لاستخدام هذه التفاعلات. إذا كان لديك أمثلة على هذه المنتجات المتاحة محليًا، فسيكون من الجيد عرضها على الطلاب.

- ورقة العمل ١١-٣(ب) (التفاعلات الماصة والطاردة للحرارة) يمكن استخدامها للسماح بمزيد من الأنشطة العملية في شرح ووصف تغيرات الطاقة.
- ورقة العمل ١١-٣(ج) (الأحماض والقلويات) يمكن استخدامها كمهمة مراجعة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

لا توجد مواضع سوء فهم شائعة ترتبط بهذا الموضوع.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١١-٣ (هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟) في كتاب النشاط
- ورقة العمل ١١-٣(ب) (التفاعلات الماصة والطاردة للحرارة)
- ورقة العمل ١١-٣(ج) (الأحماض والقلويات)

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

ربما تود توضيح استخدام الأجهزة التي تستخدم هذه التفاعلات، مثل «أكياس الثلج الكيميائية» إذا كانت متوفرة. أما علب الأطعمة أو المشروبات ذاتية التسخين، فهي تتوافر بصورة أقل.

نشاط ١١-٣ تفاعل طارد للحرارة أم ماص للحرارة

الهدف من هذا النشاط هو إجراء مجموعة من التفاعلات أو العمليات المختلفة واكتشاف تغيرات الطاقة وما إذا كانت طاردة أم ماصة للحرارة. يمكنك استخدام عدد من التفاعلات المختلفة. ويمكن أن يتم ذلك عن طريق تحضير محطات عمل بالتجارب في أنحاء المختبر في شكل حلقة أو على كل طاولة، بناءً على الأدوات المتوفرة في المختبر.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* مقياس حرارة وقطعة من القماش للتنظيف بين الاستقصاءات
* أكواب مصنوعة من الفلين (أو كؤوس إذا لم تتوفر الأكواب)
* قُضبان للتحريك (يجب تنبيه الطلاب بضرورة عدم استخدام مقياس الحرارة للتحريك)
* ملاعق
* نظارات واقية

ستحتاج كل مجموعة أو محطة عمل أيضًا إلى ما يلي بناءً على التجربة التي قررت القيام بها: ملاعق لأخذ الأملاح وإضافتها، وأيضا قد يكون من الأفضل وضع المحاليل في قوارير زجاجية صغيرة عليها ملصقات بأسمائها بدلًا من زجاجات التخزين، كذلك قد تحتاج إلى توفير مناشف ورقية لتنظيف مقاييس الحرارة بين كل اختبار وآخر. قد تحتاج أيضًا إلى توفير كميات إضافية من المواد طوال النشاط.

Book 8tR.indb 142 1/30/20 1:46 PM

تفاعلات مقترحة:

السلامة!
* هيدروكسيد الصوديوم وحمض الهيدروكلوريك المخفف: استخدم تركيز 1 mol/L أو أقل (تفاعل طارد للحرارة)
* كبريتات النحاس ومسحوق الماغنيسيوم (تفاعل طارد للحرارة)
* حمض الهيدروكلوريك المخفف وشريط الماغنيسيوم: استخدم 1 mol/L أو أقل (تفاعل طارد للحرارة)
* بيكربونات الصوديوم وحمض الستريك (تفاعل ماص للحرارة).

العمليات المقترحة:

* كلوريد البوتاسيوم والماء (عملية ماصة للحرارة)
* نترات الأمونيوم والماء (عملية ماصة للحرارة)

السلامة!
* انصهار مكعبات الثلج (عملية ماصة للحرارة)
* الماء المغلي الذي ينبعث منه البخار (عملية ماصة للحرارة)
* إن استطعت، ضع غلاية كهربائية على مقربة من سطح بارد بحيث يمكن ملاحظة التكثيف (عملية طاردة للحرارة).

ربما سيكون من الأفضل لو جهزت هذه التجارب على هيئة محطات عمل في أنحاء المختبر، بحيث ينتقل الطلاب من محطة إلى أخرى لتنفيذ التجارب. وإن كان وقت الحصة ضيق، فربما يمكنك أن توزع مجموعات الطلاب على التجارب بحيث تقوم كل مجموعة بتنفيذ تجربة واحدة فقط من بين التجارب في محطات العمل، ثم أثناء المناقشة تعرض كل مجموعة نتائج التجربة التي قامت بها. تعتمد التجارب التي ستختار القيام بها على ما هو متوفر في المختبر.

من المنطقي توفير كؤوس عليها أسماء الكواشف، بدلًا من زجاجة التخزين. قد تحتاج إلى تجهيز هذه الأمور قبل شرح الموضوع.

تحتاج بعض هذه التجارب إلى قياس درجة الحرارة قبل وبعد حدوث التفاعل أو العملية، وبعضها يكون من الصعب جدًا قياسه، مثل انصهار الثلج أو انبعاث البخار. ستكون هذه نقطة جيدة للمناقشة حول عدم وجود تغير في درجة الحرارة بين الثلج والثلج المنصهر.

يجب على الطلاب التدرب على المهارات لتمكينهم من العمل بطريقة آمنة ومنظمة، وتسجيل نتائجهم بدقة، وأن يكونوا قادرين على تفسيرها لتحديد ما إذا كان التفاعل أو العملية طاردة أم ماصة للحرارة. وسيكون من المفيد شرح التفاعل الذي حدث.

السلامة! **تأكد من توخي الحذر عند التعامل مع الأحماض والقلويات.**

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) العلب ذاتية التسخين باهظة الثمن لأنه يجب أن تصنع بحيث لا تتلامس المواد الكيميائية المستخدمة لتدفئة الطعام مع محتوياتها. وبما أن العلبة والمواد الكيميائية لا تستخدم إلا مرة واحدة فقط، فهذا أيضًا يجعلها مكلفة.

(٢) لا تُستخدَم العلبة سوى مرة واحدة لأنه بمجرد أن تتفاعل المواد الكيميائية، فإنها لا تستطيع إنتاج أي طاقة حرارية أخرى.

(٣) يتميز كيس الثلج الكيميائي بأنه يمكن استخدامه عندما لا يمكنك الحصول على ثلاجة أو مجمِّد. ولكن يعيبه ارتفاع الثمن وأنه يستخدَم مرة واحدة فقط.

Book 8tR.indb 143 1/30/20 1:46 PM

يتميـز كيـس ثلج الثلاجة في المجمِّد بأنه أقل كلفة ويمكن اسـتخدامه عدة مرات. ولكن يعيب هـذا النوع هو أنك تحتاج أن تمتلك ثلاجة أو مجمِّدًا.

نشاط ١١-٣ تفاعل طارد للحرارة أم ماص للحرارة

(١) يُسـتخدَم كوب مصنـوع من الفلين بدلًا من كأس زجاجيـة لأنه موصل ضعيف للحرارة، وسـوف تفقد المحتويات طاقة حرارية أقل للوسط المحيط.

(٢) هذا سيعتمد على التفاعلات التي تقدمها. (٣) هذا سيعتمد على التفاعلات التي تقدمها.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١١-٣ هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟

(١) أ- التفاعلات بين هيدروكسـيد الصوديوم وحمض الكبريتيك، وبين حمض الهيدروكلوريك والخارصين، وبين كبريتات النحـاس ومسـحوق الماغنيسـيوم كلهـا تفاعلات طـاردة للحرارة. لكـن التفاعل بيـن بيكربونـات الصوديوم وحمض الستريك هو تفاعل ماص للحرارة.

ب- تفاعل كبريتات النحاس ومسحوق الماغنيسيوم يُظهِر أكبر مقدار من التغير في درجة الحرارة.

ج- كان من المنطقي استخدام أكواب مصنوعة من الفلين، بدلًا من الكؤوس الزجاجية، لأن الفلين مادة عازلة جيدة، بحيث تفقد كمية أقل من الطاقة الحرارية المنبعثة للوسط المحيط. وبذلك تكون قراءة درجة الحرارة أكثر دقة.

(٢) أشِد بأي منتج مفيد مثل علب الأطعمة أو المشروبات المعدنية ذاتية التسخين. وأشِد بأي أفكار حقيقية منطقية.

(٣) أشِد بأي أفكار مثل «أكياس الثلج الكيميائية» أو المشروبات ذاتية التبريد.

(٤) تتشـبع قطعة القماش، التي تغطي زجاجات الصودا، بالماء الموجود بالوعاء. ويتبخر الماء السـائل بسبب ارتفاع حرارته في الطقس الحار. وتتحرك جزيئات الماء طول الوقت ويمكنها الانزلاق فوق بعضها بعضًا، حيث لا يوجد بينها إلا قوى ضعيفة تثبتها في المكان. كلما زادت طاقة الجزيئات، زادت قدرتها على التحرك. وعندما تكتسب الجزيئات طاقة كافية من الوسط المحيـط، فإنهـا تهرب من قوى السـائل وتتحول إلى غاز وتتبخـر. وبما أن الطاقة تأتي من الماء المحيـط بالوعاء، يبرد الماء وتبقي زجاجات الصودا باردة.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١١-٣(ب) التفاعل الطارد للحرارة والتفاعل الماص للحرارة

(١) من البخار إلى الماء تغيير طارد للحرارة.

من الماء إلى الثلج تغيير طارد للحرارة.

(٢) في الماء السائل، تمتلك الجزيئات الطاقة الكافية لتتحرك حول بعضها وتغير الأماكن. وعندما يتجمد الماء، تفقد الجزيئات طاقـة للوسـط المحيط بحيث لا تصبح لديها ما يكفي من الطاقة لتتحرك حـول بعضها. وتصبح الجزيئات الموجودة بداخل الثلج الصلب قادرة على الاهتزاز في مكانها فقط.

أو تمتلـك جزيئات البخـار الطاقة الكافية للتحرك بحرية. وعندما تفقد الجزيئات الطاقة للوسـط المحيط، تتجمع الجزيئات معًا، ويكون لديها ما يكفي من الطاقة للتحرك حول بعضها البعض فقط كما في السائل.

Book 8tR.indb 144 1/30/20 1:46 PM

(٣) تنتظم الجزيئات في الثلج في صفوف ثابتة ويمكن أن تهتز فقط. عندما ينصهر الثلج، تكتسب الجزيئات طاقة من الوسط المحيط. ومع اكتسابها للطاقة، تهتز الجزيئات أكثر فأكثر إلى أن تتغلب على القوى التي تحتجزها في مكانها. أصبحت الجزيئات الآن حرة لتتحرك حول بعضها بعضًا ويتكون الماء السائل.

عندما يغلي الماء السائل، فإن جزيئات الماء، التي لديها طاقة كافية لتتحرك حول بعضها فقط، تكتسب الطاقة من الوسط المحيط. وباكتسابها طاقة، تهتز الجزيئات أكثر فأكثر إلى أن تتغلب على القوى التي تحتجزها في مكانها. تصبح الجزيئات الآن حرة لتتحرك في أي مكان ويتكون البخار.

(٤) أ- تأتي الطاقة من الطاقة الضوئية الساقطة على الأوراق.

ب- التفاعل ماص للحرارة.

ج - تتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية في هيئة الجلوكوز.

(٥) أ- التنفس الخلوي هو تفاعل طارد للحرارة.

ب- الحركة والمحافظة على الدفء وإجراء تفاعلات كيميائية

(٦) أ- من الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركة وطاقة حرارية

ب- من الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية

ج- من الطاقة الكيميائية إلى طاقة حرارية وطاقة ضوئية وطاقة صوتية

د - من الطاقة الكيميائية إلى طاقة حركة وطاقة حرارية

الموضوع ١١-٤ قياس سرعة التفاعل

الأهداف التعليمية:

8Cc5 يصف كيفية قياس سرعة التفاعل.

8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.

8Ec2 يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.

8Ec4 يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

أفكار للتدريس

يدور هذا الموضوع حول قياس سرعة التفاعل.

أفكار للدرس:

- كنشاط مبدئي، يمكنك أن تعرض على الطلاب بعض التفاعلات الكيميائية، مثل احتراق الماغنيسيوم وصدأ الحديد. اطلب إلى الطلاب مناقشة سرعة حدوث هذه التفاعلات. وإذا كان متاحًا، يمكنك استخدام مقاطع من الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت) لعرض تفاعلات مثل انفجار الألعاب النارية وتفاعلات فلزات المجموعة الأولى مع الماء وتفاعل الحديد مع الحمض المخفف. أي تفاعلات ستعرضها ستكون مفيدة طالما بعضها سيكون سريعًا والبعض الآخر سيكون بطيئًا.

Book 8tR.indb 145 1/30/20 1:46 PM

- سيكون من المفيد الانتقال إلى جزء إعداد الأجهزة والأدوات حتى يكون لدى الطلاب فكرة عن المشكلات الخاصة بالحصول على سدادة هواء محكمة الإغلاق لضمان عدم تسرب الغاز. ومن المفيد أيضًا مناقشة قضايا الأمن والسلامة التي تتضمن تراكم الغاز، فعلى سبيل المثال، ماذا سيحدث إذا تم إنتاج كمية كبيرة من الغاز بحيث تمتلئ المحقنة بسرعة كبيرة أو يتم إنتاج كمية من الغاز لا يمكن للمحقنة أن تحتويها. وأحد الحلول لذلك هو ربط المكبس بجسم المحقنة أو الحامل باستخدام سلسلة قصيرة. إذا كنت تستخدم محقنة زجاجية، فمن المهم أن تتأكد من ربط المكبس بجسم المحقنة بواسطة خيط قصير، بحيث إذا اندفع خارجًا من المحقنة لا يمكنه أن يطير ويصيب أحدًا أو ينكسر مسببًا إصابات أخرى. سيكون من الأفضل لو تمكنت من إجراء هذه التجربة كتجربة عرض في المختبر، حيث سيتمكن الطلاب من جمع النتائج في المختبر، ومن ثم تمثيل هذه النتائج بيانيًا بدلًا من استخدام البيانات المقدمة في كتاب الطالب.
- يمكنك إنهاء الموضوع بأن تطلب إلى الطلاب تفسير الرسومات البيانية المختلفة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يجد بعض الطلاب صعوبة في وصف التغير في سرعة تفاعل كيميائي واحد. ويحتاج الطلاب ممارسة ذلك والحصول على تقييمات جيدة حول الأوصاف التي يذكرونها.

أفكار للواجبات المنزلية:

- إجراء بحث استخدام الرسومات البيانية لقياس سرعة حدوث شيء ما، مثل الزيادة في تعداد السكان ومعدل سرعة السباق، لا سيما كيف تغيرت سجلات الأرقام القياسية العالمية على مر السنوات.

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

أنشطة مقترحة في أفكار التدريس

هناك مجموعة متنوعة من التفاعلات التي يمكن أن تستخدمها لإظهار الاختلافات في سرعة التفاعل. أي تفاعلات ستعرضها ستكون مفيدة طالما بعضها سيكون سريعًا والبعض الآخر سيكون بطيئًا.

توضيح السرعات المختلفة من التفاعلات

ستحتاج إلى:

- شريط ماغنيسيوم
- موقد بنزن
- ملاقط
- سطح مقاوم للحرارة
- جسم صدئ من الحديد
- حديد ⚠ السلامة!
- حمض الهيدروكلوريك المخفف (2 mol/L أو أقل)
- فلز من المجموعة الأولى
- حوض كبير من الماء

اعرض التفاعلات واطلب إلى الطلاب التعليق على مدى سرعة أو بطء هذه التفاعلات.

اعرض الأجهزة والأدوات المُستخدمة لجمع الهيدروجين في المحقنة، أثناء التفاعل بين الماغنيسيوم وحمض الهيدروكلوريك

ستحتاج إلى:

- شريط ماغنيسيوم بطول 5 cm أو أقل

Book 8tR.indb 146 1/30/20 1:46 PM

السلامة!
* حمض الهيدروكلوريك المخفف (2 mol/L أو أقل) (100 mL لكل اختبار)
* دورق مخروطي 250 mL
* سدادة (مناسبة للقارورة) وأنبوبة للتوصيل بالمحقنة
* محقنة 100 mL
* ساعة إيقاف
* مخبار مدرَّج 50 mL

حضِّر الأجهزة والأدوات كما هو موضح في كتاب الطالب. ضع قطعة من شريط الماغنيسيوم في القارورة. يجب عليك التأكد من استعدادك لبدء تشغيل ساعة إيقاف بأسرع ما يمكنك. أضف الحمض وبسرعة ضع السدادة والمحقنة في مكانهما. لابد أن تسجل قراءات حجم الهيدروجين الناتج كل 30 ثانية. استمر في تسجيل القراءات حتى تحصل على ثلاثة قراءات لا تُظهر أي زيادة في حجم الهيدروجين.

السلامة!
يكون حمض الهيدروكلوريك بهذا التركيز مهيجًا للعين والجلد والجهاز التنفسي. تأكد من توصيل المكبس بالمحقنة بواسطة خيط قصير، فإذا تم إنتاج ما يزيد عن 100 mL من الغاز، يمكن للمكبس أن يخرج من المحقنة، ولكن لا يمكنه الانطلاق عبر الغرفة وإيذاء أي شخص.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) كلوريد الماغنيسيوم + هيدروجين ← ماغنيسيوم+ حمض الهيدروكلوريك

(٢) انتهى التفاعل بعد 270 ثانية لعدم وجود زيادة جديدة في حجم الغاز المنبعث.

(٣) قد يندفع مكبس المحقنة بعيدًا وقد ينكسر، أو يؤذي أحد الطلاب. لذا، عليك مراقبة التجربة جيدًا وفتح الجزء العلوي من الدورق إذا اقترب حجم الغاز الناتج من 100 mL. يمكنك ربط مكبس المحقنة بالأنبوب بخيط، بحيث لا يمكنه التحرك لمسافة بعيدة.

(٤) النتيجة عند 90 ثانية استثنائية. ويمكنك رؤية ذلك لأنها لا تطابق نمط الرسم البياني.

(٥) يجب إعادة التجربة إذا استمر الحصول على نتيجة لا تتطابق مع النمط، فقد يساعدك ذلك على أن تقرر أن النتيجة كانت تغيرًا في النمط. إذا حصلت على نتيجة تطابق النمط، فعندها تقرر أن النتيجة الأولى كانت خطأ.

الموضوع ١١-٥ التغيرات في سرعة التفاعل

الأهداف التعليمية:

8Cc6 يصف تأثير كل من التركيز وحجم الجزيئات والحرارة والعوامل الحفَّازة على سرعة التفاعل ويفسِّر ذلك باستخدام نظرية الجزيئات.

8Ep7 يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.

8Ep8 يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.

8Eo1 يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.

8Eo2 يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.

8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.

8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.

8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.

8Ec2 يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.

8Ec4 يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.

Book 8tR.indb 147 1/30/20 1:46 PM

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.
8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع قياس سرعة التفاعل باستخدام تفاعل الحمض مع الكربونات.

أفكار للدرس:

- يمكن أن يبدأ الدرس بالتذكير بالتفاعل بين الحمض المخفف والكربونات.
- يمكنك توضيح الطريقة كما هو موضح في كتاب الطالب (قياس سرعة التفاعل من خلال اكتشاف الكتلة المفقودة) وذلك باستخدام ميزان لقياس الكتلة في بداية التفاعل ومن ثم في نهاية التفاعل لإيجاد مقدار الكتلة المفقودة. يعطيك هذا الدرس المجال لتوضيح مصادر الخطأ في التجارب التي تنفذ بهذه الطريقة وتحديد كيف يمكن التغلب عليها. (مثل فقدان الحمض وانسكابه إلى الخارج من فوهة الدورق. فعلى سبيل المثال، يمكن للطلاب استخدام دورق أكبر أو وضع بعض القطن الطبي في عنق الدورق لمنع الغاز من التسرب او أنسكاب الحمض للخارج).
- وجِّه الطلاب لإجراء نشاط ١١-٥ (قياس سرعة التفاعل). وضِّح لهم أهمية القيام بعمل إجراء تجريبي للتأكد من إمكانية قياس حجم ثاني أكسيد الكربون الناتج بطريقة أكثر دقة، وبعدد كاف من المحاولات.
- لتقريب ما يحدث أثناء تفاعل ما لأذهان الطلاب قم بالنشاط التالي مع الطلاب. قسم الطلاب إلى مجموعتين: المجموعة الأولى من الطلاب يمثلون دور جزئيات الحمض، والمجموعة الثانية من الطلاب يمثلون دور جزيئات الكالسيوم. يلصق طلاب المجموعة الأولى على قمصانهم بطاقات مكتوب عليها جزئيات الحمض، وطلاب المجموعة الثانية يقومون بلصق بطاقات مكتوب عليها جزيئات كربونات الكالسيوم. اطلب إلى طلاب المجموعتين التجول في غرفة الصف بالقرب من بعضهم. وقل لهم أنه في حال تلامس أحد الطلاب من المجموعة الأولى مع أحد الطلاب من المجموعة الثانية فليقوموا بتشبيك أذرعهم معًا إلى أن يقوم جميع الطلاب بتشبيك أذرعهم مع أقرانهم من المجموعة الأخرى. سيفهم الطلاب أنه عند بدء التفاعل كانت حركتهم/ تصادمهم كبير بينما بعد مرور زمن قليل هدأت الحركة وقل عدد الطلاب غير المتشابكين وهذا بالضبط ما يحدث مع الجزيئات في التفاعل. نبه على الطلاب التحرك بلطف مع عدم التدافع بقوة أو الركض في المكان.
- يمكنك استخدام ورقة العمل ١١-٥ (تفسير الرسم البياني) لتحديد ميل خط الرسم البياني عند نقاط متعددة وبالتالي يتم حساب سرعة التفاعل. قد يلزم تعزيز فكرة استخدام منحنى الرسم البياني لوصف سرعة التفاعل. هذه فرصة جيدة لتطلب إلى الطلاب وصف سرعة التفاعل باستخدام شكل الرسم البياني واقتباس البيانات، مثل: خلال 20 ثانية الأولى، كان التفاعل سريع جدًا، وكان منحنى الرسم البياني شديد الانحدار. وبين 20 و40 ثانية، تباطأت سرعة التفاعل وكان منحنى الرسم البياني أقل انحدارًا. عند الثانية 80، توقف التفاعل، وأظهر الرسم البياني أنه لا توجد زيادة في كمية الهيدروجين الناتج لأن الخط كان أفقيًا.
- يمكنك إنهاء الدرس من خلال وصف سرعة التفاعل ومطالبة الطلاب برسم مخطط للرسم البياني، ثم مقارنة رسومهم البيانية مع زملائهم ومع الصف.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يجد بعض الطلاب صعوبة في فهم التغيرات التي تحدث في سرعة التفاعل. قد يساعد استخدام نموذج سلوك الجزيئات في إيضاح ذلك. يرى بعض الطلاب أن تفسير الرسومات البيانية بالغ الصعوبة، وسوف يحتاجون إلى المساعدة والممارسة. قد يساعد استخدام ورقة العمل ١١-٥ (تفسير الرسم البياني) في هذا الأمر.

Book 8tR.indb 148 1/30/20 1:46 PM

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١١-٥ (التغيرات في سرعة التفاعل) في كتاب النشاط
- ورقة العمل ١١-٥ (تفسير الرسم البياني)

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط مقترح لأفكار التدريس

ستحتاج إلى:

* حمض الهيدروكلوريك بتركيز (1 mol/L أو أقل) (50 mL لكل اختبار)
* كربونات الكالسيوم أو قطع رخامية (5 g لكل اختبار)
* دورق مخروطي 250 mL
* ميزان رقمي
* ساعة إيقاف
* نظارات واقية
* قطن طبي (اختياري لسد الفوهة المفتوحة في عنق الدورق المخروطي)

السلامة!

ضع الدورق على الميزان الرقمي. أضف كربونات الكالسيوم ثم أضف الحمض. سجل القراءة الأولى للكتلة في أسرع وقت ممكن. لابد من أخذ القراءات كل 30 ثانية. سيكون من المفيد أن ننتهز هذه الفرصة للنظر بشكل ناقد للطريقة المستخدمة وعلى الطلاب التعرف على أي مصادر للخطأ وكيفية محاولة التغلب عليها. (مثال: يمكن للحمض التدفق خارجًا من أعلى القارورة ويُفقد. يمكنهم استخدام قارورة أكبر أو وضع بعض القطن الطبي في عنق القارورة، حتى يتسنى للغاز التسرب ولكن بدون رش رذاذ الحمض خارجًا.)

السلامة! **بهذا التركيز، يكون حمض الهيدروكلوريك مهيجًا والعين والجهاز التنفسي.**

نشاط ١١-٥ قياس سرعة التفاعل

هناك طريقتان مقترحتان هنا. الطريقة التي ستستخدمها ستعتمد على الموارد المتوفرة لديك. من الأفضل إعطاء الطلاب الفرصة لتجربة الطريقتين على مدار الوقت المتاح لهذه الوحدة.

لطريقة المحقنة:

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* دورق مخروطي 250 mL
* سدادة (مناسبة للدورق) وأنبوبة للتوصيل بالمحقنة
* محقنة 100 mL
* ساعة إيقاف
* قطع رخامية أو مسحوق كربونات الكالسيوم (10 g)
* حمض الهيدروكلوريك بتركيز (1 mol/L أو أقل) (100 mL)
* نظارات واقية

السلامة!

يجب على الطلاب تحضير الأجهزة والأدوات كما هو موضح بكتاب الطالب. ضع كربونات الكالسيوم في الدورق. يجب عليهم التأكد من أنهم على استعداد لتشغيل ساعة إيقاف وإضافة الحمض ثم إعادة وضع السدادة والمحقنة بسرعة

Book 8tR.indb 149 1/30/20 1:46 PM

في أماكنهما. يجب أن تؤخذ قراءات حجم ثاني أكسيد الكربون كل 30 ثانية وعلى الطلاب الاستمرار في أخذ القراءات حتى يحصلوا على ثلاث قراءات تظهر عدم زيادة حجم ثاني أكسيد الكربون.

ينبغي ربط مكبس المحقنة ويعلق بالحامل بواسطة خيط كإجراء وقائي. من المحتمل خروج الغاز بسرعة عالية جدًا، مسببًا اندفاع المكبس لخارج المحقنة.

لطريقة تجميع الغاز فوق الماء:

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- دورق مخروطي 250 mL
- سدادة (مناسبة للقارورة) وأنبوبة/ أنبوبة توصيل
- حوض (وعاء عميق من البلاستيك أو حاوية)
- رف وعاء تجميع الغاز
- مخبار مدرَّج (100 mL)
- ساعة إيقاف
- قطع رخامية أو مسحوق كربونات الكالسيوم (10 g)
- حمض الهيدروكلوريك بتركيز (1 mol/L أو أقل) (100 mL)
- نظارات واقية

السلامة!

يجب على الطلاب تجهيز الأجهزة والأدوات كما هو موضح بالشكل في كتاب الطالب. ضع كربونات الكالسيوم بالقارورة. يجب أن يتأكد الطلاب من استعدادهم لقياس الزمن، وإضافة الحمض ثم إعادة وضع السدادة والمحقنة بسرعة في أماكنهما. يجب أن تؤخذ قراءات حجم ثاني أكسيد الكربون كل 30 ثانية. يكون أخذ القراءات أصعب باستخدام هذه الطريقة حيث يكون المخبار المدرَّج معكوسًا ويكون من الصعب رؤية قراءاته. يجب على الطلاب الاستمرار في أخذ القراءات حتى يحصلوا على ثلاث قراءات تظهر عدم زيادة حجم ثاني أكسيد الكربون.

السلامة! **يكون حمض الهيدروكلوريك بهذا التركيز مهيجًا للعين والجلد والجهاز التنفسي. يجب توخي الحذر بشكل عام عند استخدام الأحماض، مثل وضع السدادة على الفور وتجنب انسكابها.**

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) كلوريد كالسيوم + ماء + ثاني أكسيد كربون → كربونات كالسيوم + حمض هيدروكلوريك

نشاط ١١-٥ قياس سرعة التفاعل

(١) يجب أن يوضح الرسم البياني الوقت على المحور الأفقي والكتلة أو الحجم على المحور الرأسي. أكِّد على ما يلي:

- استخدام قلم رصاص ومسطرة
- الموضع الصحيح للمحاور (الزمن على المحور الأفقي/ كتلة ثاني أكسيد الكربون على المحور الرأسي)
- استخدام تدريج مناسب للرسم
- تسمية المحاور بطريقة صحيحة مع الوحدات
- النقط عليها علامات صغيرة على شكل حرف x
- النقاط موصلة بطريق مناسبة يجب أن يتبع وصف سرعة التفاعل نمط الرسم البياني. لابد من استخدام النقاط الزمنية، مثل، «بين 60 و 90 ثانية، كان منحنى الرسم البياني...».

Book 8tR.indb 150 1/30/20 1:46 PM

(٢) سيعتمد هذا على الطريقة التي تم استخدامها، ولكن قد يشتمل التفاعل على صعوبة إضافة الحمض وبدء تشغيل ساعة الإيقاف وقياس الكتلة أو الحجم جميعهم في وقت واحد. من المحتمل أن يكون هناك بعض التعليق على التغيرات الصغيرة للكتلة أو الحجم أو صعوبة الحصول على قراءة دقيقة. ستعتمد الطرق التي أثرت بها المشكلات على النتائج على المشكلات التي تم تسليط الضوء عليها ولكن من المرجح أن تنطوي على التشكيك في دقة النتائج.

(٣) يجب أن يكون هناك مرجعًا لتكرار القراءات. قد تشير الإجابة أيضًا إلى المشكلات المذكورة أعلاه واقتراحات حول طرق علاجها.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين١١-٥ التغيرات في سرعة التفاعل

(١) أ- كلوريد الماغنيسيوم + هيدروجين ← ماغنيسيوم + حمض الهيدروكلوريك

ب- لقد فعل ذلك للتأكد من أن النتائج أكثر دقة.

ج -

الزمن (s)	حجم الغاز المجمع (mL)			
	المحاولة الأولى	المحاولة الثانية	المحاولة الثالثة	المتوسط
0	0	0	0	0
20	28	31	31	30
40	39	48	42	43
60	56	53	57	55
80	60	59	61	60
100	60	59	62	60

د - أكِّد على ما يلي:

- استخدام قلم رصاص ومسطرة
- الاستخدام الجيد لورقة الرسم البياني بالكامل
- استخدام تدريج مناسب للرسم
- وضع النقاط على الرسم بدقة باستخدام علامة x صغيرة
- توصيل النقاط بشكل مناسب

هـ- انتهى التفاعل بعد 80 ثانية. تعلم ذلك لأن ليس هناك غاز منبعث بعد هذا الوقت.

و - التفاعل يكون أسرع بين **صفر** و**عشرين** ثانية.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١١-٥ تفسير الرسم البياني

(١) أ- سرعة التفاعل كبيرة جدًا. يمكنك معرفة ذلك حيث يكون منحنى خط الرسم البياني شديد الانحدار.

ب- المنحنى ما بين 40 و80 ثانية أقل انحدارًا، وهذا يُبين أن سرعة التفاعل تصبح أبطأ.

ج- بعد 80 ثانية، يصبح الخط أفقيًا ويعني ذلك أن التفاعل قد توقف.

Book 8tR.indb 151 1/30/20 1:46 PM

(٢) 18 mL (٣) 38 mL

(٤) 20 mL (٥) 1.0 mL

(٦) عند 40 ثانية، انبعث 44 mL.

عند 60 ثانية، انبعث 54 mL.

∴ 10 mL قد انبعث في 20 ثانية.

∴ 0.5 mL قد انبعث في ثانية واحدة.

(٧) فيما بين 60 و 80 ثانية، تكوَّن 6 mL من ثاني أكسيد الكربون، وبذلك تصبح سرعة التفاعل لهذه الفترة 0.3mL/s.

(٨) تنخفض سرعة التفاعل كلما استمر التفاعل وقت أطول. في الفترة من 10 إلى 30 ثانية، كان متوسط سرعة التفاعل 1.0 mL/s، وتكون ثاني أكسيد الكربون. في خلال الفترة من 40 إلى 60 ثانية، وانخفض متوسط سرعة التفاعل إلى 0.5 mL/s، وتكون ثاني أكسيد الكربون. وهذا يعني أن متوسط سرعة التفاعل قد انخفض إلى النصف. في خلال الفترة من 60 إلى 80 ثانية، انخفض متوسط سرعة التفاعل أكثر من 0.3mL/s. لم تنبعث أي كمية إضافية من ثاني أكسيد الكربون بعد 80 ثانية.

الموضوع ١١ - ٦ مساحة السطح وسرعة التفاعل

الأهداف التعليمية:

8Cc6 يصف تأثير كل من التركيز وحجم الجزيئات والحرارة والعوامل الحفَّازة على سرعة التفاعل ويفسِّر ذلك باستخدام نظرية الجزيئات.

8Ep2 يختبر التفسيرات بوضع التنبؤات ثم تقييمها من خلال الأدلة العلمية.

8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.

8Ep5 يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.

8Ep6 يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.

8Ep8 يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.

8Eo1 يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.

8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.

8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.

8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.

8Ec2 يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.

8Ec3 يقارن النتائج بالتنبؤات.

8Ec5 يفسر البيانات من مصادر ثانوية.

8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع تأثيرالتغيُر في مساحة سطح المواد المتفاعلة في تغيير سرعة التفاعل.

Book 8tR.indb 152 1/30/20 1:46 PM

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الدرس بشرح تفاعل احتراق شريط الماغنيسيوم. قارن هذا التفاعل بوضع كتلة كبيرة من الماغنيسيوم في لهب بنزن وإسقاط مسحوق الماغنيسيوم في اللهب. معظم الطلاب يدركون هذا الأمر بعد فهمهم للفكرة الأولية التي تقول أنك إذا وضعت كتلة كبيرة من الماغنيسيوم في اللهب، فلن تحصل على تفاعل كبير. يمكن تنفيذ تجربة العرض هذه بنفس السهولة باستخدام شظية مشتعلة خشبية وكتلة كبيرة من الخشب وبعض نشارة الخشب.
- نفِّذ مع الطلاب نشاط ١١-٦(أ) احتراق الحديد.
- يمكن متابعة شرح السبب في وجود فرق بين طريقة احتراق هذه الأشكال المختلفة من الخشب أو الماغنيسيوم في كتاب الطالب أو يمكنك استخدام مكعبات البناء. وذلك من خلال وضع خمسة وعشرين مكعبًا في مربع بمساحة 5 × 5 ثم إحصاء عدد الأسطح المكشوفة. يمكن بعد ذلك تفرقة المكعبات، ثم يتم عد عدد الأسطح المكشوفة ومقارنتها بالترتيب السابق. إذا كان لديك طلاب غير مقتنعين بهذه الفكرة، فدعهم يقضون بعض الوقت مع فكرة استخدام المكعبات ويمكن السماح لهم بوضع ملصقات صغيرة على الأوجه المكشوفة، ثم تغيير ترتيب وضع المكعبات ورؤية عدد الملصقات الإضافية التي سيحتاجونها. يمكنك أيضًا محاولة استخدام صلصال التشكيل لتغيير الشكل من قطعة مسطحة، كشريط الماغنيسيوم، إلى مكعب، مثل قطعة كبيرة من الماغنيسيوم.
- يمكن للطلاب استخدام ورقة العمل ١١-٦ (مساحة السطح) كي تساعدهم على فهم هذا الموضوع.
- يمكن للطلاب إجراء نشاط ١١-٦(ب) (تأثير مساحة السطح على سرعة التفاعل). يذكر كتاب الطالب فقط استخدام رقائق كبيرة وصغيرة من الخزف، ويمكنك أيضًا استخدام مسحوق الخزف. قد يستغرق هذا الاستقصاء عدة دروس إذا قمت بتكرار التجارب والإجراء التجريبي هناك عدة طرق تم تقديمها هنا ويمكن للطلاب استخدامها. سيعتمد هذا على المواد والأدوات المتوفرة لك. على مدار هذه الوحدة، سيكون من المفيد استخدام الطلاب لطريقة المحقنة والدورق المفتوح وتجميع الغاز فوق الماء حتى يتمكنوا من فهم المميزات والعيوب لهذه الطرق ويمكنهم تحديد المصادر المحتملة للخطأ.
- يمكن للطلاب أن يعرضوا رسومهم البيانية ونتائج أبحاثهم لزملائهم بالصف. يمكن القيام بهذا في صورة عروض تقديمية باستخدام ملصقات أو برامج العروض التقديمية أو في صورة عمل مكتوب.
- يمكنك ختم الدرس بقائمة بأهم النصائح لتنفيذ النشاط العملي بنجاح.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يجد بعض الطلاب صعوبة في فهم الاختلافات في مساحة السطح وكيف يمكن ربط ذلك بسرعة التفاعل. يمكن لاستخدام المكعبات وصلصال التشكيل و/ أو استخدام ورقة العمل ١١-٦ (مساحة السطح) أن تكون عوامل مساعدة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١١-٦ (مساحة السطح وسرعة التفاعل) في كتاب النشاط
- ورقة العمل ١١-٦ مساحة السطح

Book 8tR.indb 153 1/30/20 1:46 PM

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

تجربة عرض احتراق الماغنيسيوم

ستحتاج إلى:

* موقد بنزن
* ملاقط
* مسحوق الماغنيسيوم (أقل من نصف ملعقة)
* كتلة كبيرة من الماغنيسيوم
* سطح مقاوم للحرارة
* ملعقة
* شريط الماغنيسيوم (حوالي 2 cm)

أحرق شريط الماغنيسيوم في اللهب ولاحظ التفاعل. استخدم بعد ذلك كتلة كبيرة من الماغنيسيوم. سيتنبأ الطلاب بحدوث تفاعل هائل، ولكن الكتلة لن تحترق. وبعد ذلك أسقط كمية صغيرة جدًا من مسحوق الماغنيسيوم في لهب بنزن، ستتوهج بشرارة لافتة للنظر. يمكن إجراء تجربة العرض هذه بنفس السهولة باستخدام شظية مشتعلة خشبية، وكتلة كبيرة من الخشب وبعض من نشارة الخشب.

السلامة! **استخدم ملاقط لتسخين الشريط. لا تنظر مباشرةً إلى اللهب. لا تسمح للطلاب بإخراج الماغنيسيوم خارج المختبر.**

نشاط ١١-٦(أ) احتراق الحديد

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* مسمار جديد من الحديد (أو قطعة من الحديد)
* برادة حديد
* ملاقط
* سطح مقاوم للحرارة
* ليف سلكي
* ملعقة
* موقد بنزن
* نظارات واقية

يجب أن يضع الطلاب المسمار الحديدي في الملقط وحمله فوق لهب موقد بنزن وتسجيل ملاحظاتهم. تأكد من وضع المسمار الساخن على سطح مقاوم للحرارة. يجب عليهم بعد ذلك حمل بعض من الليف السلكي (بالملقط) في اللهب وتسجيل ملاحظتهم. تأكد من وضع الليف السلكي الساخن على سطح مقاوم للحرارة. لابد من أخذ الحذر من تطاير أي قِطع من الصوف المحترق. يجب إسقاط القليل من برادة الحديد في اللهب حيث أنه من المحتمل أن تشتعل بسهولة، ولذلك وجب الحذر. ينبغي الحرص بعدم فرك العينين، إذا كان الطلاب قد لمسوا برادة الحديد.

يمكن إجراء هذه التجربة أيضًا باستخدام كتلة من الخشب (الذي لا يشتعل بسهولة) وشظية مشتعلة من المختبر (تشتعل بسهولة) ونشارة خشب تسقط في اللهب وتتوهج بشرارة.

السلامة! **يجب توخي الحذر عند التعامل مع الحديد الساخن، واستخدم الملاقط، كما يجب الانتباه في حالة انطلاق شرارات. ضع الحديد الساخن على سطح مقاوم للحرارة. لا تلمس الوجه أو العينين إذا كانت أصابعك ملوثة ببرادة الحديد.**

Book 8tR.indb 154 1/30/20 1:46 PM

نشاط ١١-٦(ب) تأثير مساحة السطح على سرعة التفاعل

توجـد ثلاث طرق مقترحة هنا، وسـتعتمد الطريقة التي ستسـتخدمها علـى الموارد المتوفرة لديـك. إذا كان ذلك ممكنًا، يجب إعطاء الطلاب الفرصة لتجربة كل من هذه الطرق أثناء دراسة هذه الوحدة.

لطريقة المحقنة:

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- دورق مخروطي 250 mL
- محقنة 100 mL
- قطع رخامية كبيرة
- ميزان رقمي
- 100 mL من حمض الهيدروكلوريك (1 mol/L أو أقل) لكل اختبار
- نظارات واقية
- سدادة (مناسبة للقارورة) وأنبوب للتوصيل بالمحقنة
- ساعة إيقاف
- قطع رخامية صغيرة
- مخبار مدرَّج

السلامة!

يجب على الطلاب تحضير الأجهزة والأدوات التي سـوف تُسـتخدم في هذا النشاط. ضع 10 g من القطع الرخامية الكبيرة في الدورق. يجب أن يتأكد للطلاب من استعدادهم لبدء تشغيل ساعة إيقاف ثم إضافة الحمض ووضع السدادة والمحقنة في أماكنهما بسـرعة. يجب أخذ قراءة حجم ثاني أكسـيد الكربون الناتج كل 30 ثانية. يكمل الطلاب أخذ القراءات إلى أن يحصلـوا علـى ثـلاث قراءات لا تُظهر أي زيادة في حجم ثاني أكسـيد الكربـون. يجب تكرار الطريقة باسـتخدام الأحجام الأخرى من القطع الرخامية.

طريقة تجميع الغاز فوق الماء:

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- دورق مخروطي 250 mL
- حوض (وعاء عميق من البلاستيك أو حاوية)
- مخبار مدرَّج (100 mL)
- ساعة إيقاف
- قطع رخامية صغيرة
- 100 mL من حمض الهيدروكلوريك (1 mol/L أو أقل) لكل اختبار
- نظارات واقية
- سدادة (مناسبة للدورق) وأنبوبة توصيل
- رف وعاء تجميع الغاز
- مخبار مدرَّج (لقياس 25 mL)
- قطع رخامية كبيرة
- ميزان رقمي

السلامة!

يجـب علـى الطـلاب تحضير الأجهـزة والأدوات كما هو موضح بكتاب الطالـب. ضع 10 g من القطـع الرخامية الكبيرة في دورق. يجب على الطلاب التأكد من أنهم على اسـتعداد لبدء قياس الزمن ثم إضافة الحمض وبسـرعة إعادة السـدادة والمحقنـة فـي أماكنهما. يجب أن تؤخذ قراءة حجم ثاني أكسـيد الكربون الناتج كل 30 ثانية. من الأصعب أخذ القراءات باسـتخدام هذه الطريقة حيث يكون المخبار المدرج معكوسًـا ومن الصعب رؤيته. يكمل الطلاب أخذ القراءات إلى أن يحصلوا على ثلاث قراءات تُظهر أنه ليس هناك أي زيادة في حجم ثاني أكسـيد الكربون. يجب تكرار الطريقة باسـتخدام الأحجام الأخرى من القطع الرخامية.

Book 8tR.indb 155 1/30/20 1:46 PM

طريقة استخدام الميزان الرقمي:

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- دورق مخروطي 250 mL
- ساعة إيقاف أو ساعة
- قطع رخامية كبيرة
- قطع رخامية صغيرة
- ميزان رقمي
- مخبار مدرَّج
- 100 mL من حمض الهيدروكلوريك (1 mol/L أو أقل) لكل اختبار (السلامة!)
- نظارات واقية
- قطن طبي لمنع انسكاب محتويات الدورق إلى الخارج (اختياري)

يجب على الطلاب تحضير الأجهزة والأدوات كما هو موضح بكتاب الطالب. ضع 10 g من القطع الرخامية الكبيرة في الدورق. يجب على الطلاب التأكد من استعدادهم للبدء في قياس الزمن ثم إضافة الحمض بشكل سريع. ويجب تسجيل قراءة كتلة الدورق كل 30 ثانية. يمكن حساب كتلة ثاني أكسيد الكربون الناتج من الفقد في الكتلة. ويكمل الطلاب تسجيل القراءات إلى أن تُظهر ثلاث قراءات أنه لا توجد زيادة في كتلة ثاني أكسيد الكربون. يجب تكرار الطريقة باستخدام الأحجام الأخرى من القطع الرخامية. يمكن استخدام سدادة محكمة من القطن الطبي بداخل عنق الدورق لمنع أي فقد في الكتلة نتيجة للانسكاب.

(السلامة!) **يكون حمض الهيدروكلوريك بهذا التركيز مهيجًا للجلد والعين والجهاز التنفسي. يجب توخي الحذر بشكل عام عند استخدام الأحماض، مثل وضع السدادة على الفور وتجنب الانسكابات.**

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

نشاط ١١-٦(أ) احتراق الحديد

(١) ستعتمد الإجابة على ما يراه الطلاب ولكن يجب أن تتضمن كل من توهُّج المسمار بمجرد أن يصبح ساخنًا، واحتراق الليف السلكي وتطاير أجزاء منه واحتراق برادة الحديد واشتعالها بتوهج شديد.

(٢) تزيد من سرعة التفاعل.

(٣) لكي يحدث تفاعل، لابد لجزيئات الحديد أن تصطدم بجزيئات الأكسجين. كلما زادت مساحة سطح الحديد، زادت ملامسة عدد أكبر من جزيئات الحديد للأكسجين الموجود بالهواء، لذلك تزداد سرعة التفاعل.

نشاط١١-٦(ب) تأثير مساحة السطح على سرعة التفاعل

(٤) سيكون التفاعل مع القطع الرخامية الصغيرة هو الأسرع.

(٥) من المهم أن يبقى حجم، ونوع وتركيز الحمض ثابتًا لأن هذه العوامل يمكنها التأثير على سرعة التفاعل. يتمثل الاستقصاء في معرفة ما إذا كانت مساحة السطح لها تأثير على سرعة التفاعل أم لا، ولذلك ستكون هي المتغير الوحيد الذي يجب أن يتغير.

(٦) العامل المتغير هو الزمن المستغرق لانتهاء التفاعل. العامل الثابت (المستقل)، هو حجم (وبالتالي مساحة سطح) القِطع.

Book 8tR.indb 156 1/30/20 1:46 PM

(٧) لطريقة تجميع ثاني أكسيد الكربون:

قِطع صغيرة		قِطع كبيرة	
الزمن (s)	حجم الغاز المنبعث (mL)	الزمن (s)	حجم الغاز المنبعث (mL)
0		0	
30		30	
60		60	
90		90	

للقياس بطريقة الكتلة:

قِطع صغيرة				قِطع كبيرة			
الزمن (s)	الكتلة في البداية (g)	الكتلة في النهاية (g)	التغير في الكتلة (g)	الزمن (s)	الكتلة في البداية (g)	الكتلة في النهاية (g)	التغير في الكتلة (g)
0				0			
30				30			
60				60			
90				90			

(٨) سيعتمد هذا على النتائج التي حصلت عليها، لكن على الأرجح ستكون التي اعتمدت على قِطع صغيرة.

(٩) كلما كان حجم القطع الرخامية صغيرًا، تفاعلت أسرع.

(١٠) كلما زادت مساحة سطح قطع، زادت سرعة التفاعل.

(١١) يجب أن يتنبأ الطالب بأن سرعة التفاعل ستكون أعلى إذا تم استخدام مسحوق كربونات الكالسيوم في التجربة.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١١-٦ مساحة السطح وسرعة التفاعل

(١) أ - من الصعب قراءة حجم الغاز في المخبار المدرّج خاصةً إذا كانت التغيرات صغيرة جدًا. يجب عليك قراءتها جيدًا حيث أن المخبار مقلوبًا.

ب- يجب أن تكون هناك عبارة تفيد بأن التفاعل يبدأ سريعًا إلى حد ما، ثم يبطئ بالتدريج ويتوقف في النهاية. لابد من وجود إشارة للأوقات التي تحدث فيها هذه التغيرات.

ج- الخط الخاص بالتفاعل المستخدم فيه شريحة الخارصين المسطحة يكون أكثر انحدارًا من ذلك المستخدم فيه كتلة الخارصين كما أنه ينبسط أسرع من في حالة كتلة الخارصين.

د - كتلة الخارصين متماثلة في كلا التجربتين، ولكن التفاعل الذي يستخدم الشريحة المسطحة من الخارصين يكون أسرع من الذي يستخدم كتلة من الخارصين. ذلك لأن شريحة الخارصين المسطحة لها مساحة سطح أكبر بكثير من كتلة الخارصين. عندما يحدث التفاعل، يمكن فقط للجزيئات الموجودة على سطح الخارصين التفاعل مع الحمض حيث أنها تكون الوحيدة الملامسة له. لذا فإن قطعة الخارصين المسطحة تتفاعل بسرعة أكبر حيث يوجد المزيد من الجزيئات المتاحة للتفاعل في ذلك الوقت.

هـ- يجب أن يكون الخط على يسار باقي الخطوط. يجب أن يكون أكثر انحدارًا ويصل إلى نهاية التفاعل أسرع. يجب أن يكون الحجم النهائي متماثلًا.

و - العبارة التي يجب وضع دائرة حولها هي «**متماثلًا**».

Book 8tR.indb 157 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١١-٦ مساحة السطح

(١) أ- $1\ cm^2$ ب- 9

ج- $9\ cm^2$ د- $9 \times 6 = 54\ cm^2$

(٢) أ- $27 + 27 + 3 + 3 + 9 + 9 = 78\ cm^2$

ب- ستزداد سرعة التفاعل لأن مساحة السطح أكبر. يمكن فقط للتفاعل أن يحدث عندما تصطدم الكواشف ببعضها البعض. يمكن فقط للجزيئات الموجودة على سطح الفلز أن تشارك في التفاعل، ولذا كلما زادت مساحة السطح، زادت سرعة التفاعل.

(٣) أ- $27 \times 6 = 162\ cm^2$

ب- من شأن سرعة التفاعل أن تزداد. زادت مساحة السطح بشكل كبير، بحيث يصبح التفاعل أكثر سرعة.

(٤) يمكن أن يحدث التفاعل فقط عندما تتصادم جزيئات المواد المتفاعلة مع بعضها. يمكن لجزيئات الحمض الحركة ولكن فقط الجزيئات التي على سطح الفلز هي التي تشارك في التفاعل. ولذلك كلما زادت مساحة السطح، زادت سرعة التفاعل.

الموضوع ١١-٧ درجة الحرارة وسرعة التفاعل

الأهداف التعليمية:

8Cc6 يصف تأثير كل من التركيز وحجم الجزيئات والحرارة والعوامل الحفَّازة على سرعة التفاعل ويفسِّر ذلك باستخدام نظرية الجزيئات.

8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.

8Ep5 يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.

8Ep7 يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.

8Ep8 يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.

8Eo1 يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.

8Eo2 يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.

8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.

8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.

8Ec2 يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.

8Ec4 يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.

8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع كيف يؤدي التغير في درجة الحرارة إلى تغير سرعة التفاعل.

أفكار للدرس:

- يمكنك أن تبدأ الدرس بإلقاء نظرة على المثال والرسوم البيانية الواردة في كتاب الطالب، أو بإمكانك أن تبدأ بعرض تفاعل الخارصين مع حمض مخفف عند درجتي حرارة مختلفتين.

Book 8tR.indb 158 1/30/20 1:46 PM

- يمكنك استخدام فكرة المحاكاة أو لعب الأدوار لتوضيح ماذا يحدث لسرعة التفاعل عندما تتغير درجة الحرارة. احرص على تنبيه الطلاب بضرورة بألا تكون التصادمات بينهم عنيفة أو شديدة.
- نشاط ١١-٧(أ) (تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل - إجراء تجريبي) باستخدام تفاعل ثيوكبريتات الصوديوم مع حمض، والذي لم يسبق للطلاب إجراءه من قبل. ولهذا قد يكون من المناسب أن تقدم شرحًا للتفاعل وللطريقة وتحدد لهم مختلف نقاط السلامة قبل أن يبدأ الطلاب في تنفيذ النشاط. هذه فرصة جيدة لمراجعة إجراءات السلامة والخطوات العملية للنشاط. يمكن بعد ذلك أن يبدأ الطلاب إجراء هذا النشاط. ستحتاج إلى توضيح الحاجة إلى عمل إجراء تجريبي وما المتوقع أن يتعلمه الطلاب بتنفيذ هذا النشاط. يمكنك بعد ذلك مناقشة ملاحظات الطلاب بعد الانتهاء من النشاط لتفادي أي أخطاء قد يقعون فيها مستقبلًا.
- بعد ذلك يمكنك مناقشة نشاط ١١-٧(ب) (تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل - عمل تمهيدي) مع الطلاب لتفسير ما يجب اكتشافه خلال العمل التمهيدي والذي من شأنه توفير المعلومات للمساعدة في تنفيذ النشاط العملي.
- يمكن للطلاب تنفيذ نشاط ١١-٧(ب) (تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل - عمل تمهيدي). ستحتاج أن توضح لهم أنه لابد لهم من التركيز على ما يحاولون إيجاده، كما ستحتاج إلى مناقشة ملاحظات المجموعات المختلفة في الصف والتي ستكون لها فائدة كبيرة لتوجيه الطلاب لكيفية إكمال استقصائهم النهائي.
- نشاط ١١-٧(ج) (تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل - استقصاء) يمكن إجراؤه بعد ذلك. من المفترض أن الطلاب سيتمكنون من إجراء هذا النشاط بسرعة إلى حد ما حيث أصبح لديهم الكثير من الخبرة العملية في هذه الطريقة. قد ترغب في تقليل الخيارات أمامهم على درجات الحرارة وأحجام معينة من ثيوكبريتات الصوديوم والحمض، بحيث يعمل الصف بأكمله بنفس الطريقة.
- يمكن للطلاب أن يعرضوا رسومهم البيانية ونتائج أبحاثهم لزملائهم بالصف. يمكن القيام بهذا باستخدام ملصقات أو برامج العروض التقديمية أو في صورة عمل مكتوب.
- يمكن أن ينتهي الدرس بخمس نصائح مهمة للتطبيق العملي.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- المحور الرئيسي في هذا الموضوع، هو المشاكل العملية في إجراء المهمة. يمكن أن يفقد بعض الطلاب تركيزهم لأن تنفيذ الأنشطة يحتاج إلى وقت.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١١-٧ (درجة الحرارة وسرعة التفاعل) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية

وضح تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل

ستحتاج إلى:

* الخارصين: قطعتين لهما نفس الحجم/ الكتلة (قِطع صغيرة كما تتوفر)
* أنبوبتي اختبار
* حامل لأنابيب الاختبار

Book 8tR.indb 159 1/30/20 1:46 PM

السلامة!
* حمض الهيدروكلوريك بتركيز 1 mol/L أو أقل (10 mL في كل أنبوبة اختبار)
* حمام مائي لزيادة درجة حرارة الحمض
* نظارات واقية

ضـع نفـس الحجم من حمض الهيدروكلوريك فـي أنبوبتي اختبار عند درجتي حرارة مختلفتيـن. أضف الخارصين لكل منهما ولاحظ الفرق في سرعة التفاعل.

السلامة!
يكون حمض الهيدروكلوريك بهذا التركيز مهيجًا للجلد والعين والجهاز التنفسي، لذلك يجب توخي الحذر بشكل عام عند استخدام الأحماض، مثل وضع السدادة على الفور وتجنب انسكاب الحمض.

نشاط١١-٧(أ) تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل- إجراء تجريبي

هذا النشـاط هو إجراء تجريبي للاسـتقصاء الكامل. سـيحتاج الطلاب إلى تنفيذ الإجراء التجريبي لتكوين فكرة عن مدى دقة وسرعة تنفيذ التفاعل.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* أنابيب اختبار
* سدادات تناسب الأنابيب
* مخبار مدرَّج لقياس 10 mL
* مخبار مدرَّج أو سحاحة أو محقنة لقياس 1 mL
* محلول ثيوكبريتات الصوديوم (0.1 mol/L)
السلامة!
* حمض الهيدروكلوريك (1 mol/L أو أقل) (1 mL لكل اختبار)
* ساعة إيقاف
* لاصقة قابلة لإعادة الاستخدام
* ورقة أو بطاقة مرسوم عليها علامة x في المنتصف
* إناء يحتوي على محلول بيكربونات الصوديوم للمحلول المتفاعل

فـي هـذا التفاعل، يتم إنتاج ثاني أكسـيد الكبريت، ولذلك يجب توخي الحذر؛ لأن ثاني أكسـيد الكبريت هو غاز مسـبب للتـآكل وسـام، لذلك يجب أن يُجرى هذا الاسـتقصاء في غرفة جيـدة التهوية، **ويجب الانتباه جيـدًا خاصة إذا كان لديك طلاب يعانون من الربو أو أي مشاكل أخرى في الجهاز التنفسي.**

يجـب التخلـص من المحلول الناتج في إناء بلاسـتيكي مـع محلول من بيكربونات الصوديوم. يجـب أن يكون المحلول قلويًا، لذا أضف كمية أكثر من بيكربونات الصوديوم إذا لزم الأمر. يمكن سكب هذا بعد ذلك في حوض التصريف.

يجـب علـى الطلاب قياس 10 mL مـن محلول ثيوكبريتات الصوديـوم ووضعها في أنبوبة اختبار. توضـع أنبوبة الاختبار على الورقة أو البطاقة التي عليها العلامة (احتفظ بها في مكانها بواسـطة اسـتخدام لاصق قابل لإعادة الاسـتخدام). قِس 1 mL من حمض الهيدروكلوريك (سيكون استخدام سحاحة أو محقنة أسهل من استخدام المخبار المدرَّج) وأضفه إلى أنبوبة الاختبار. ضع السدادة بسرعة قدر الإمكان مع تشغيل ساعة الإيقاف في نفس الوقت. احسب الوقت الذي يستغرقه التفاعـل لإخفاء العلامة. يجب وضع المحلول المتفاعل فـي الإناء الذي به محلول بيكربونات الصوديوم وإزالته لاحقًا. يجب أن يبقى هذا المحلول قلويًا (اسـتخدم الكاشـف العام للتأكد). الهدف من اسـتخدام الإجراء التجريبي هو تدريب الطلاب على ممارسة إجراءات النشاط.

السلامة!
يكون حمض الهيدروكلوريك بهذا التركيز مهيجًا للجلد والعين والجهاز التنفسي. يجب أن يحدث هذا التفاعل في مختبر جيد التهوية. ناتج هذا التفاعل هو ثاني أكسـيد الكبريت، وثاني أكسـيد الكبريت هو غاز مسـبب للتآكل وسـام. يجب التخلص من المحلول المتفاعل في إناء بلاستيكي مزود بمحلول من بيكربونات الصوديوم. يجب أن يكون المحلول قلويًا، لذا أضف المزيد من بيكربونات الصوديوم إذا لزم الأمر. يمكن سكب هذا بعد ذلك في حوض التصريف. يجب توخي الحذر إذا كان لديك طلاب يعانون من الربو أو أي أمراض تنفسية أخرى.

Book 8tR.indb 160 1/30/20 1:46 PM

نشاط١١-٧(ب) تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل - عمل تمهيدي

الغرض من الإجراء التمهيدي هو تحديد مدى زمني مناسب لدرجات الحرارة التي سوف تستخدم في الاستقصاء.

بالإضافة إلى الأدوات المستخدمة في نشاط ١١-٧(أ) (تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل - إجراء تجريبي) ستحتاج إلى الأدوات الآتية أيضًا:

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* مقياس حرارة
* حمام مائي

يمكن استخدام كأس بدلًا من الحمام المائي. يمكن استخدام الحمام المائي للحصول على درجات حرارة أقل، إذا كنت تستخدم ماء مثلج أو ماء من الثلاجة.

يمكن للطلاب القيام بذلك في درجات حرارة مختلفة اختلافًا طفيفًا لتحديد الفترة الزمنية اللازمة. يمكن للطلاب تجربة درجات حرارة أعلى من 55° C أثناء الإجراء التجريبي، لكن وضِّح لهم أنه من الأفضل عدم استخدام درجات حرارة أعلى من 55° C خلال الاستقصاء الأساسي حيث يكون التفاعل سريعًا جدًا وقد تكون القراءات الزمنية أقل دقة.

السلامة!

يكون حمض الهيدروكلوريك بهذا التركيز مهيجًا للجلد والعين والجهاز التنفسي. يجب أن يحدث هذا التفاعل في غرفة جيدة التهوية. إن ناتج هذا التفاعل هو ثاني أكسيد الكبريت، وثاني أكسيد الكبريت هو غاز مسبب للتآكل وسام. يجب التخلص من المحلول المتفاعل في إناء بلاستيكي مزود بمحلول من بيكربونات الصوديوم. يجب أن يكون المحلول قلويًا، أضف المزيد من بيكربونات الصوديوم إذا لزم الأمر. يمكن سكب هذا بعد ذلك في المصرف. يجب توخي الحذر إذا كان لديك طلاب يعانون من الربو أو أي أمراض تنفسية أخرى.

نشاط١١-٧(ج) تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل - استقصاء

جميع المتطلبات والطرق قد تم تناولها في إرشادات الأنشطة أعلاه.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الخط الأكثر انحدارًا يُظهر التفاعل الأسرع.

(٢) إذا قمت بنفس التجربة عند 50 °C يكون الخط على الرسم البياني أكثر انحدارًا.

نشاط١١-٧(أ) تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل- إجراء تجريبي

(١) ستعتمد الإجابة على ما حصل عليه الطلاب ولكن من المرجح أنها ستعتمد على عملية التنظيم والاستعداد لبدء تشغيل ساعة إيقاف بمجرد أن يقوم أحدهم بسكب الحمض. ربما يشير الطلاب إلى وجود مشكلات حول العثور على نقطة النهاية.

نشاط١١-٧(ب) تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل - عمل تمهيدي

(٢) سيعتمد هذا على ما قرر الطلاب القيام به. من المرجح أن تتضمن الإجابة استخدام درجتين من درجات الحرارة قريبتين من بعضهما البعض لمعرفة مدى الفترة الزمنية الذي يحتاجون لاستخدامه وقد يتضمن ذلك بعض الأفكار حول الحفاظ على درجة الحرارة عند مستوى معين طوال التفاعل.

(٣) من المحتمل أن تشتمل الإجابات على مدى أو مقدار الزيادة في درجات الحرارة المطبقة خلال النشاط، ومع ذلك فإنها ستعتمد على ما قام به الطلاب في عملهم التمهيدي.

Book 8tR.indb 161 1/30/20 1:46 PM

(٤) أشِـد بالخطـط التي تتضمن الهدف من الاسـتقصاء والمتغيرات المسـتقلة والتابعة وما يجب أن يبقـي ثابتًا. وكذلك تتضمن تعليمات السلامة والأدوات والمواد المستخدمة والطريقة والتي أيضًا تشير الى الحاجة إلى التكرار للتحقق من دقة النتائج.

درجة الحرارة (°C)	الوقت اللازم للعلامة لتختفي (s)			
	المحاولة الأولى	المحاولة الثانية	المحاولة الثالثة	المتوسط

نشاط١١-٧(ج) تأثير درجة الحرارة على سرعة التفاعل - استقصاء

(٥) اقبـل بأي تعليق مناسـب يتعلـق بما قام به الطلاب. ومن المرجح أن يشـتمل ذلـك على نفس حجـم ثيوكبريتات الصوديوم المستخدمة ونفس تركيز الحمض المستخدم. لا تتقبل فكرة إعادة التجربة كجزء من الاختبار العادل.

(٦) سيعتمد هذا على النتائج التي تم الحصول عليها ولكن اعتمد النقاط التالية:

- استخدام قلم رصاص ومسطرة
- درجة الحرارة على المحور الأفقي
- استخدام تدريج مناسب للرسم
- وضع النقاط على الرسم بدقة باستخدام علامة x صغيرة
- توصيل النقاط بشكل مناسب
- الاستخدام الجيد لورقة الرسم البياني بأكملها
- الزمن الذي يستغرقه التفاعل على المحور الرأسي
- المحاور مسماة بطريقة مناسبة
- الخطان مُسميان بطريقة مناسبة

(٧) يجب أن تتضمن الإجابة عبارة إستنتاجية تفيد بأنه كلما زادت درجة الحرارة، زادت سرعة التفاعل.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين١١-٧ درجة الحرارة وسرعة التفاعل

(١) أ- اقبل بأي فلز مناسب، مثل الماغنيسيوم أو الخارصين، وأحماض، مثل حمض الهيدروكلوريك والكبريتيك والنيتريك. لا ينبغي أن تقبل الإجابات التي تتضمن الفلزات شديدة النشاط مثل البوتاسيوم والصوديوم.

ب- ارتداء النظارات الواقية واقتراح بعض إرشادات السلامة المتعلقة باستخدام الحمض الساخن.

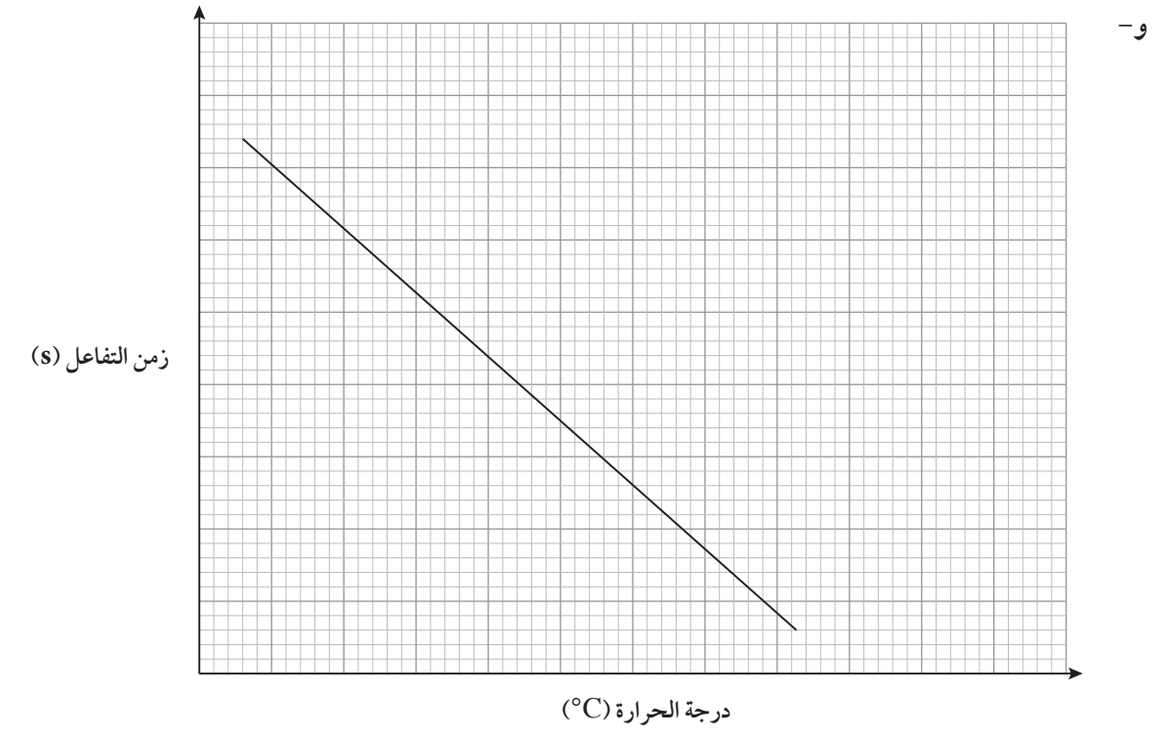
ج- يجب عليهما الحفاظ على الكتلة ومسـاحة السـطح ونوع الفلز بدون تغيير. ويجب عليهما أيضًا الحفاظ على الحجم والتركيز ونوع الحمض بدون تغيير.

د- سيعرفان أن التفاعل قد انتهى عند توقف انبعاث فقاعات الغاز.

هـ-

درجة الحرارة (°C)	الزمن (s)			
	المحاولة الأولى	المحاولة الثانية	المحاولة الثالثة	المتوسط

Book 8tR.indb 162 1/30/20 1:46 PM



ز- لكـي يحـدث تفاعل، لابد لجزيئات المواد المتفاعلـة أن تصطدم بقدر كاف من الطاقة. تكون جزيئات الحمض في حركة دائمة. وكلما ارتفعت درجة الحرارة، ازدادت طاقة الجزيئات وتحركت أسرع. وهذا يعني أنه من المحتمل أن يكون هناك المزيد من التصادمات التي تؤدي إلى تفاعل. وكلما كانت درجة الحرارة أعلي، كان التفاعل أسرع.

الموضوع ١١-٨ التركيز وسرعة التفاعل

الأهداف التعليمية:

8Cc6 يصف تأثير كل من التركيز وحجم الجزيئات والحرارة والعوامل الحفَّازة على سرعة التفاعل ويفسِّر ذلك باستخدام نظرية الجزيئات.

8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.

8Ep5 يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.

8Ep6 يتنبأ بما سيحدث بناء على المعرفة العلمية والفهم.

8Ep7 يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.

8Ep8 يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.

8Eo1 يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.

8Eo2 يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.

8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.

8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.

8Ec2 يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.

8Ec3 يقارن النتائج بالتنبؤات.

Book 8tR.indb 163 1/30/20 1:46 PM

8Ec5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.
8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.
8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

أفكار للتدريس

يتناول الموضوع كيف يؤدي التغيير في التركيز إلى التغيير في سرعة التفاعل.

أفكار للدرس:

- قد يكون من المناسب أن تبدأ الدرس بمناقشة المثال والرسم البياني المقدم في كتاب الطالب- أو يمكنك عرض تفاعل الخارصين مع الحمض المخفف بتركيزين مختلفين: 1 mol/L و 2 mol/L.
- يمكنك استخدام فكرة التمثيل والمحاكاة لتوضيح ماذا يحدث لسرعة التفاعل عندما يتغير التركيز.
- يمكن للطلاب إجراء نشاط ١١-٨(أ) (التخطيط لاستقصاء تأثير التركيز). بالإضافة إلى العناصر المعتادة التي يحتاجون أن يضعوها في الاعتبار، يجب أن تساعدهم على اتخاذ القرار بشأن ما إذا كانوا بحاجة لعمل إجراء تجريبي أم لا. إذا لم يقوموا بتسجيل قياس حجم الغاز المجمع فوق الماء من قبل، فسيكون من المفيد لهم تنفيذ إجراء تجريبي للتدرب على كيفية قياس حجم الغاز المجمع فوق الماء. ستحتاج إلى قضاء وقت مع الطلاب لتزويدهم بتغذية راجعة حول ما قاموا به في الاجراء التجريبي لضمان عدم تكرار أي أخطاء. سيحتاجون (وتحتاج) أيضًا إلى النظر فيما إذا كان هناك حاجة إلى إجراء أي عمل تمهيدي آخر هنا، وإذا كان الأمر كذلك، فماذا تتوقع أن يتعلموا منه؟ يجب مراجعة أي خطط مقترحة من قبل الطلاب قبل البدء في تنفيذها. سيساعد الطلاب كثيرًا أن تقدم لهم تغذية راجعة مناسبة حول خططهم.
- يمكن للطلاب إجراء نشاط ١١-٨(ب) (إجراء استقصاء تأثير التركيز). إذا كان الطلاب سيستخدمون الخطط الخاصة بهم، فيجب أن يتم مراجعتها جيدًا أولًا. وستحتاج إلى توضيح أي حمض يستخدمونه وكيفية تخفيفه. ويقدم الجدول في كتاب الطالب توضيحات مناسبة عن ذلك.
- يمكن للطلاب أن يعرضوا رسومهم البيانية والنتائج التي حصلوا عليها لزملائهم بالصف. يمكن القيام بهذا في من خلال استخدام ملصقات أو برامج العروض التقديمية أو في صورة عمل مكتوب.
- يمكن أن تختم الدرس بإعطاء الطلاب وصفًا لسرعة التفاعل ومطالبتهم بعمل تمثيل بياني له، أو بإمكانك أن تعرض لهم تمثيلًا بيانيًا معد مسبقًا وأن تطلب إليهم وصف التغيرات الحاصلة على أجزاء من الرسم البياني للتفاعل.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- القضية الأساسية لهذا الموضوع هو أن بعض الطلاب لا يفهمون تأثير زيادة تركيز أحد المواد المتفاعلة. ولذلك قد تساعد النماذج التي سيعدها الطلاب في توضيح ذلك.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١١-٨ (التركيز وسرعة سرعة التفاعل) في كتاب النشاط
- ورقة العمل١١-٨ (أسرع وأسرع)

Book 8tR.indb 164 1/30/20 1:46 PM

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية

نشاط ١١-٨(ب) إجراء استقصاء تأثير التركيز

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- دورق مخروطي 250 mL
- سدادة (مناسبة للدورق) وأنبوبة/ أنبوبة توصيل
- حوض (وعاء عميق من البلاستيك أو حاوية ستكون مناسبة)
- رف وعاء تجميع الغاز
- مخبار مدرّج (100 mL)
- مخبار مدرّج أصغر (10 mL)
- ساعة إيقاف أو ساعة
- ماء مُقطَّر
- قطع رخامية (5 g لكل اختبار)
- ميزان رقمي
- حمض الهيدروكلوريك بتركيز (2 mol/L) أو أقل) (50 mL) — السلامة!
- نظارات واقية

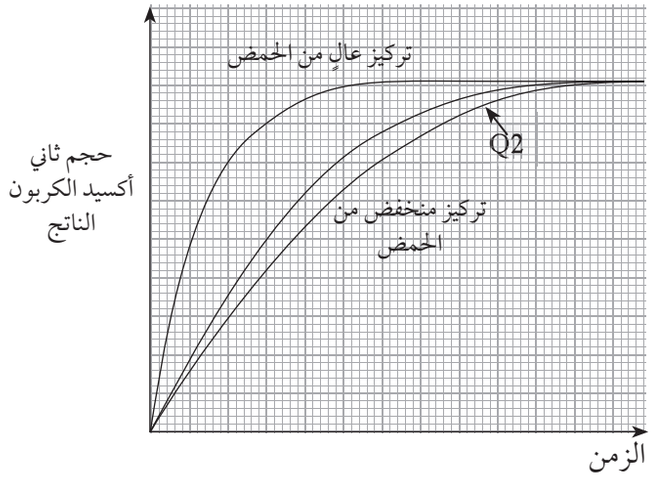
لابـد أن يحضِّر الطـلاب تركيزات مختلفة من حمض الهيدروكلوريك، ولذلك فإن تدريب الطلاب على اكتسـاب مهارة القيـاس الدقيق أمر يسـتحق قضاء الوقت للتـدرب عليه. يجب على الطلاب تحضير الأجهـزة والأدوات كما هو موضح في صفحة ٨١ من كتاب الطالب. ضع 5 g من القطع الرخامية في الدورق. يجب على الطلاب التأكد من أنهم مستعدون لبدء تشغيل ساعة إيقاف ثم إضافة التركيز المُقاس من الحمض (50 mL) مع وضع السدادة وأنبوبة التوصيل في مكانهما بسـرعة. قِس وسـجل الوقت المستغرق لإنتاج 25 mL من ثاني أكسـيد الكربون. كرر العملية باستخدام تركيزات مختلفة من الحمض.

السلامة! يكـون حمـض الهيدروكلوريـك بهـذا التركيـز مهيجًا للجلـد والعين والجهاز التنفسـي. يجـب توخي الحذر بشـكل عام عند اسـتخدام الأحماض، مثل وضع السدادة على الفور وتجنب انسكابها.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) الخط الأكثر انحدارًا يُظهر التفاعل الأسرع.

(٢) الخط على الرسـم البياني سـيكون أقل انحدارًا (Q2)، ولكن رغم ذلك سيكون مستويًا (مستقيم) عند نفس الحجم.



نشاط ١١-٨(ب) إجراء استقصاء تأثير التركيز

(١) يجـب أن تتضمن النقاط اسـتخدام نفـس كتلة القطع الرخامية، ونفـس تركيز الحمض، وإجراء الاسـتقصاء عند نفس درجة الحرارة. لا تعزز مقترحات تكرار التجربة في هذا الموضع.

(٢) يجب أن تتضمن الإجابة مقترح إعادة الاستقصاء.

Book 8tR.indb 165 1/30/20 1:46 PM

(٣) أشِد بما يلي:

- استخدام قلم رصاص ومسطرة
- المحاور مسماة بطريقة مناسبة
- الاستخدام الجيد لورقة الرسم البياني بأكملها
- وضع النقاط على الرسم بدقة باستخدام علامة x صغيرة
- التركيز على المحور الأفقي
- توصيل النقاط بشكل مناسب
- الزمن الذي يستغرقه التفاعل على المحور الرأسي
- الخطان مُسميان بطريقة مناسبة
- استخدام مقاييس مناسبة

(٤) سيعتمد هذا على النتائج التي حصل عليها الطلاب ولكن من المرجح أن يكون المحلول (هـ) مع 50 mL من الحمض.

(٥) سيعتمد هذا على النتائج التي تم الحصول عليها ولكن من المفترض أن تشير النتائج إلى أنه كلما زاد تركيز الحمض، زادت سرعة التفاعل.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١١-٨ التركيز وسرعة التفاعل

(١) يجب أن يكون هناك تفسير لخلط الحمض مع أحجام مختلفة من الماء. يجب تضمين بعض الإشارات إلى الدقة واستخدام النظارات الواقية.

مثال: يمكن أن تكون المحاليل المُخففة: 10 mL من الحمض مع 40 mL من الماء، و 20 mL حمض مع 30 mL من الماء، و 30 mL من الحمض مع 20 mL من الماء، و 40 mL من الحمض مع 10 mL من الماء و 50 mL من الحمض مع 0 mL من الماء.

(٢) يقيس الطالبان الزمن المُستغرق لانتهاء التفاعل. يمكنهما أن يعرفا أن التفاعل قد انتهى عند توقف انبعاث فقاعات الغاز.

(٣) مخبار مدرَّج

أنابيب اختبار أو كؤوس

حامل أنابيب الاختبار

نظارات واقية

ساعة إيقاف

(٤) يمكن أن تتنبأ بمعرفتهما أنه كلما زاد تركيز الحمض، كان التفاعل أسرع.

(٥) قد يحدث هذا بسبب وجود جزيئات أكثر في الحمض الأكثر تركيزًا منه في الحمض الأقل تركيزًا. تم استخدام نفس تركيز الحمض وبذلك يكون هناك عدد أكبر من جزيئات الحمض بنفس الحجم. تتحرك جزيئات الحمض وتصطدم بجزيئات الخارصين وعندها يحدث التفاعل. بما أنه يوجد عدد أكبر من جزيئات الحمض، فسيكون هناك تصادمات أكثر ويكون التفاعل أسرع.

Book 8tR.indb 166 1/30/20 1:46 PM

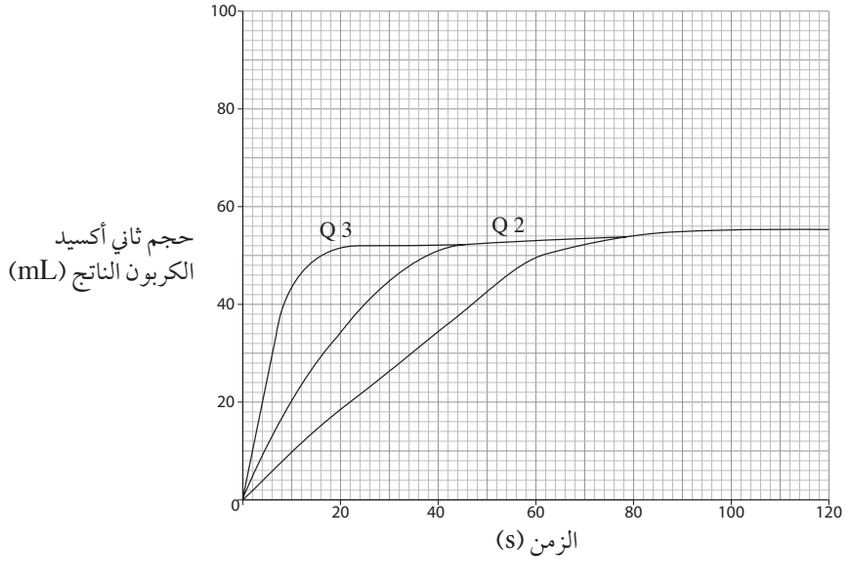
الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل١١-٨ أسرع وأسرع

(١) اقبل أي من: زيادة درجة الحرارة، أو زيادة تركيز الحمض، أو زيادة مساحة السطح عن طريق سحق كربونات الكالسيوم في صورة مسحوق أو رقائق صغيرة.

(٢) يجب أن يكون هناك خط إلى يسار الخط المعطى في الرسم البياني. يجب أن يكون باسم (Q2). يجب أن يكون الميل أكثر انحدارًا ويكون الوصول إلى نهاية التفاعل أسرع. يجب أن يكون الحجم الكلي للغاز المتكون هو نفسه.

(٣) يجب أن يكون هناك خط إلى اليسار من الخط السابق. يجب أن يكون باسم (Q3). الميل يكون أكثر انحدارًا ويجب الوصول إلى نهاية التفاعل أسرع. يجب أن يكون حجم الغاز الناتج هو نفسه.



(٤) أ- المنحنى (أ) الأكثر انحدارًا يشير إلى التفاعل الذي تم باستخدام حمض أعلى تركيزًا.

ب- تكون سرعة التفاعل أسرع في التجربة (أ) حيث يكون الحمض أكثر تركيزًا. يكون المنحنى أشد انحدارٍا عن الحمض الأقل تركيزًا في حالة المنحنى (ب). ينتهي التفاعل بصورة أسرع في تفاعلات الحمض الأكثر تركيزًا ولكن ينتج نفس حجم الهيدروجين. أشر إلى استخدام أوقات محددة مأخوذة من الرسم البياني.

ج- لا يتغير الحجم الكلي للهيدروجين الناتج، ذلك لأن عدد جزيئات الماغنيسيوم الموجودة هي نفسها. يوجد عدد أكبر من جزيئات الحمض ولكن كمية الهيدروجين الناتج يمكن أن تزداد فقط إذا كان هناك المزيد من كلا النوعين من الجزيئات.

د- زيادة التركيز ستؤدي إلى زيادة سرعة التفاعل لأنه يوجد عدد أكبر من جزيئات الحمض بحيث تكون أكثر عرضة للاصطدام بجزيئات الماغنيسيوم. سيؤدي ذلك إلى زيادة معدل إنتاج الهيدروجين.

الموضوع ١١-٩ العوامل الحفازة

الأهداف التعليمية:

8Cc6 يصف تأثير كل من التركيز وحجم الجزيئات والحرارة والعوامل الحفَّازة على سرعة التفاعل ويفسِّر ذلك باستخدام نظرية الجزيئات.

8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.

Book 8tR.indb 167 1/30/20 1:46 PM

8Ep7 يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.
8Ep8 يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.
8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.
8Eo4 يناقش المخاطر ويضبطها لنفسه وللآخرين.
8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع تأثير العامل الحفاز على زيادة سرعة التفاعل.

أفكار للدرس:

- يمكـن أن يبـدأ هذا الدرس مع الطلاب بمناقشـة كيف يمكن تنفيـذ تفاعل لإنتاج غاز ثاني أكسـيد الكربون لصناعة المشروبات الغازية بسرعة كبيرة وبأقل سعر ممكن كمثال. هذا من شأنه أن يجمع الأفكار من الموضوعات السابقة ويؤكد على أن المعلومات لها صلة بالواقع.
- يمكن للطلاب استخدام ورقة العمل ١١-٩(أ) (غاز للبيع) لإجراء تفاعل لإنتاج ثاني أكسيد الكربون. يمكن القيام بذلك في صورة عمل تجاري حيث توفر أنت المواد، والأواني الزجاجية والمواد الكيمائية بتكلفة ويحاول الطلاب إنتاج الغاز للبيع. الفائزون هم المجموعة التي تحقق أكبر قدر من المال.
- يمكنـك عـرض تفاعل تفكك فوق أكسـيد الهيدروجين. عادة ما يكون هذا التفاعـل مفاجئًا للطلاب حيث لا يتوقع الطـلاب مقـدار التغير الكبير في سـرعة التفاعل عند إضافة العامل الحفاز. قم بتنفيـذ تجربة العرض في المختبر في كأس حتى يتسنى لجميع الطلاب مشاهدة ما يحدث. انتبه حتى لايسبب التفاعل أي انسكابات. سيكون عليك شرح نقطة أن العامل الحفاز لم يتغير في التفاعل ولم يشارك في التفاعل نفسه. قد يجد الطلاب هذه الفكرة صعبة الفهم.
- يمكن للطلاب إجراء نشـاط ١١-٩ (اسـتخدام عامل حفاز لزيادة سرعة التفاعل). ستحتاج أن تكون على دراية بما إذا كان أي مـن الطـلاب يعاني من الحساسـية الغذائية بحيـث توفر فواكه/ خضروات أو لحوم تكون مناسـبة وآمنة لهم. يكون هذا التفاعل فوضويًا إذا اسـتخدم الطلاب كمية كبيرة من فوق أكسـيد الهيدروجين في أنابيب الاختبار. سيتفاجأ معظم الطلاب من فكرة أن التفاعلات ممكن أن تحدث عند استخدام الفواكه أو الخضراوات أو اللحوم ، كما سيتفاجؤون عندما يستمعون إلى تفسير ذلك.
- يمكنك أن تطلب إلى الطلاب إجراء بحث عن اسـتخدام العامـل الحفاز و/ أو العوامل الحفازة البيولوجية وتقديم عرض بذلك.
- يمكـن أن تختتم الـدرس بتوزيع بعض العبارات الصحيحة والخاطئة عبر الغرفة، وعلى الطلاب اكتشـاف العبارات الصحيحة. يمكن اسـتخدام ورقة العمل ١١-٩(ب) (هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟) لهذا النشـاط. يمكن طباعة العبارات بخط كبير، ثم تقطع وتلصق على جدران الغرفة. أو بدلًا من ذلك، يمكنك إعطاء كل طالب الورقة وتطلب منهم قطع العبارات وتصنيفها إلى صحيحة وخاطئة. ويمكن لصق العبارات الصحيحة في كتبهم.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- تتمثل الصعوبة التي يمكن أن يواجهها بعض الطلاب في فهم أن العامل الحفاز لا يشارك في التفاعل. إذا تأكدت أن الطلاب يسـتعيدون أكسيد المنجنيز ويستخدمونه لتحفيز تكسـير فوق أكسيد الهيدروجين لمرة ثانية، فهذا سيساعد على إقناعهم.

Book 8tR.indb 168 1/30/20 1:46 PM

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١١-٩ (العوامل الحفازة) في كتاب النشاط
- إكمال تقرير النشاط العملي لورقة العمل ١١-٩ (غاز للبيع)
- ورقة العمل ١١-٩(ب) (هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟)
- إجراء بحث عن استخدام العوامل الحفازة/ الإنزيمات

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١١-٩ استخدام عامل حفاز لزيادة سرعة التفاعل

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- أنابيب اختبار
- حامل أنبوبة الاختبار
- مخبار مدرَّج
- محلول فوق أكسيد الهيدروجين (الحجم 20 mL أو أقل)
- ملعقة
- أكسيد المنجنيز (ضار إذا استنشق وإذا تم بلعه)
- مجموعة من المواد النباتية مثل، البطاطا أو التفاح أو البصل
- قطعة صغيرة من الكبد
- نظارات واقية
- قمع ترشيح
- ورق ترشيح

يجب على الطلاب قياس 5 mL من محلول فوق أكسيد الهيدروجين في كل من أنابيب الاختبار. في أحد الأنابيب، أضف كمية قليلة من أكسيد المنجنيز، أقل من نصف ملعقة. أما في باقي الأنابيب، أضف كمية قليلة من كل من المواد النباتية (فواكه أو خضروات) والكبد (أو أي لحم آخر ولكن الكبد يعمل بشكل أفضل). أحد الأنابيب يترك بها محلول فوق أكسيد الهيدروجين فقط لاستخدامه للمقارنة.

لاستعادة أكسيد المنجنيز، يمكن ترشيح المحلول واستخدام العامل الحفاز المستعاد مرةً أخرى. اشطف المادة المتبقية في ورقة الترشيح بالماء واتركها لتجف في الهواء.

ورقة العمل ١١-٩(أ) غاز للبيع

يمكن إجراء هذا النشاط في صورة محاكاة لعمل تجاري. يستمتع الطلاب عادة بهذا النوع من الأنشطة.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- أنبوبة تسخين
- أنابيب/ أنبوبة توصيل
- أنابيب اختبار
- سدادات لتناسب أعلى الأنابيب
- حوض (وعاء عميق من البلاستيك أو حاوية ستكون مناسبة)
- ساعة إيقاف
- قطع صغيرة من القطع الرخامية (ليتم «بيع» كل منها بحجم 5 g)
- حمض الهيدروكلوريك (1 mol/L أو أقل) (للبيع بحجم 10 mL)
- نظارات واقية

السلامة!

Book 8tR.indb 169 1/30/20 1:46 PM

ستحتاج إلى:

* ميزان رقمي
* مخبار مدرَّج
* ماء الجير

ستحتاج لفتح «متجر» لهم للحصول على المواد و«دفع» المقابل (هذا عمل تمثيلي لأغراض التعلم، وسيكون ممتعًا للطلاب). ستكون فكرة جيدة إذا تم وزن 5 g من الرقائق الزجاجية لكل مجموعة قبل البدء. ونفس الشيء للحجم المستخدم من الحمض وهو 10 mL.

لا يحتاج الطلاب استخدام رف وعاء تجميع الغاز، حيث يمكن ببساطة تعليق أنبوبة التوصيل بأنابيب الاختبار لتجميع الغاز.

سوف تحتاج إلى اختبار الغاز الذي يريدون بيعه. بعض الطلاب سيحاولون الابتعاد بأنبوبة اختبار بها هواء. والبعض الآخر سيحاول استنشاق الأنبوبة.

السلامة! يكون حمض الهيدروكلوريك بهذا التركيز مهيجًا.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) إنزيم

(٢) مسحوق الغسيل البيولوجي

(٣) المحولات الحفازة تزيد من سرعة التفاعلات التي تحول الغازات الضارة بالعادم إلى مواد أقل ضررًا.

نشاط ١١-٩ استخدام عامل حفاز لزيادة سرعة التفاعل

(١) سيعتمد هذا على ما تزود به الطلاب. من المرجح أن يتفاعل الكبد بسرعة أكبر. يمكنك معرفة ذلك لأن الكثير من فقاعات الأكسجين أُنتجَت بسرعة كبيرة.

(٢) يجب أن تكون الإجابة هي نعم، والتفاعل مازال سريعًا كما كان في أول استخدام له. قد لا يدرك الطلاب ذلك.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١١-٩ العوامل الحفازة

(١) يجب أن يكون هناك ذكر للعامل الذي ستغيرانه (كتلة أو حجم أكسيد المنجنيز) وكيف ستقيسانه.

يجب أن يتم ذِكر العامل الذي سيقاس وكيف سيتم قياسه: الزمن وساعة الإيقاف.

يجب أن يتم ذِكر المتغيرات التي ينبغي التحكم بها وهي تتضمن حجم وتركيز فوق أكسيد الهيدروجين ودرجة حرارة المحلول وزمن بدء تشغيل ساعة إيقاف (متي تم البدء بإضافة العامل الحفاز أو الزمن المستغرَق لإضافته بالكامل) وغير ذلك من المتغيرات. يجب أن تكون هناك إشارة إلى كيفية القياس أو التحكم بهذا.

يجب أن يكون هناك وصف للاحتياطات التي سيتم اتخاذها لإجراء التجربة بطريقة آمنة.

(٢) الأكسجين

Book 8tR.indb 170 1/30/20 1:46 PM

(٣) إذا وضعت شظية متوهجة في الأكسجين، فسيزيد اشتعالها.

(٤) يجب أن تقوما بترشيح السائل بعد أن ينتهي التفاعل. سيبقى أكسيد المنجنيز في ورقة الترشيح لأنه غير قابل للذوبان. أشِد بالرسم المناسب.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١١-٩(ب) هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟

(١) خاطئة، عندما يحدث تفاعل، تنفد المواد المتفاعلة.

(٢) صحيحة

(٣) خاطئة، إذا كان ناتج التفاعل عبارة عن غاز، فإن إجمالي كتلة المواد الناتجة يكون هو نفسه وكأن كل المواد الناتجة مواد صلبة.

(٤) خاطئة، تتأثر سرعة التفاعل بمساحة السطح ودرجة الحرارة والتركيز وما إذا كان هناك عامل حفاز أم لا.

(٥) خاطئة، يمكن أن تتغير سرعة التفاعل بتغير تركيز المواد المتفاعلة.

(٦) خاطئة، زيادة درجة الحرارة تؤدي إلى تسريع التفاعل.

(٧) خاطئة، الكتل الكبيرة من المواد المتفاعلة تتفاعل أبطأ من القطع الصغيرة.

(٨) صحيحة

(٩) خاطئة، كلما اكتسبت الجزيئات طاقة، كان هناك تصادمات متكررة ويصبح التفاعل أسرع.

(١٠)

العبارة	هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟
تغيِّر العوامل الحفازة من سرعة التفاعل بدون أن تنفد.	**صحيحة**
لا تستخدم الشركات عادةً العوامل الحفازة في العمليات الصناعية لأنها باهظة الثمن.	**خاطئة**
الإنزيمات هي عوامل حفازة بيولوجية.	**صحيحة**
تُستخدم العوامل الحفازة البيولوجية في أنظمة العادم في السيارات.	**خاطئة**

Book 8tR.indb 171 1/30/20 1:46 PM

الوحدة الحادية عشرة الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- أ- (ع) [١]

ب- كلما كانت القطع الرخامية أصغر، كانت مساحة السطح أكبر. وبالتالي تكون مساحة السطح في المسحوق المعرضة للتفاعل مع الحمض أكبر، وبهذا يكون هناك عدد أكبر من التصادمات بين جزيئات مسحوق الرخام والحمض. ولذلك يحدث التفاعل بشكلٍ أسرع. [٣]

ج- يتم اختبار ثاني أكسيد الكربون عن طريق تمريره في ماء الجير. فإذا كان الغاز هو ثاني أكسيد الكربون، سيتعكر ماء الجير. [٢]

د- كلوريد الكالسيوم [١]

٢- أ- كبريتات الماغنيسيوم + هيدروجين ← ماغنيسيوم + حمض الكبريتيك [٢]

ب- للكشف عن الهيدروجين، استخدم شظية مشتعلة. إذا اشتعل الغاز مع فرقعة، فعندها يكون هذا الغاز هو الهيدروجين. [٢]

ج- تدفئة الحمض: صحيح

- استخدام 2 g من شريط الماغنيسيوم: صحيح
- تحريك المخلوط: صحيح
- إضافة الماء إلى الحمض: خطأ [٢]

٣- أ- 90 ثانية [١]

ب- تقبل إجابات من 225 إلى 250 ثانية [١]

ج- تكون سرعة التفاعل عالية جدًا في بداية التفاعل وحتى 120 ثانية.
بعد ذلك تبدأ سرعة التفاعل في التباطؤ فيما بين 120 و 240 ثانية. وفي النهاية، ينتهي التفاعل عند الثانية 240. [٣]

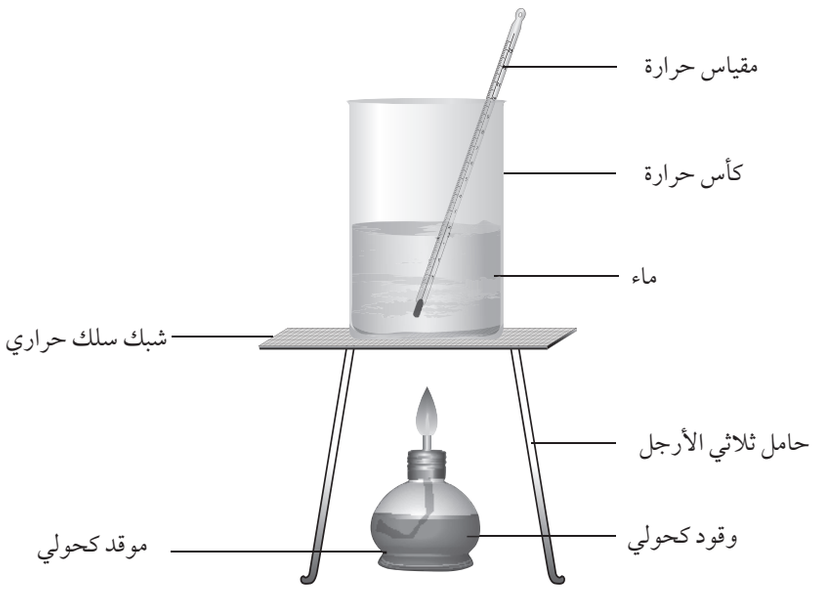
د- إذا زادت نور من درجة حرارة الحمض، فستزداد سرعة التفاعل. [١]

هـ- تكون زيادة سرعة التفاعل مع الازدياد في درجة الحرارة بسبب أن جزيئات الحمض تتحرك بشكل أسرع عندما يكون لديها طاقة أكبر. يؤدي هذا إلى المزيد من التصادمات بين جزيئات الحمض وجزيئات الماغنيسيوم. يكون للتصادمات طاقة أكبر ومن المرجح أن تؤدي إلى تفاعل. [٣]

Book 8tR.indb 172 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١١-١(أ) الطاقة الناتجة عن احتراق الوقود

أجـرت كل مـن إيمان وإيناس اسـتقصاءً حول الطاقـة التي تنتجها أنواع الوقـود المختلفة. اسـتخدمت كل منهما المواقد الكحولية مع أنواع مختلفة من الوقود لتسخين الماء. وقاستا ارتفاع درجة حرارة الماء. وأعدتا الموقد بحيث يكون اللهب تحت كأس الماء.



ثم قاستا درجة حرارة الماء في بداية التجربة وفي نهايتها، مع السماح باحتراق الوقود داخل الموقد لنفس المدة الزمنية. وفيما يلي النتائج الخاصة بهما:

	الفرق في درجة الحرارة (°C)			
الوقود	المحاولة الأولى	المحاولة الثانية	المحاولة الثالثة	المتوسط
أ	8	10	4	
ب	21	22	20	
ج	14	8	15	
د	20	29	28	

(١) أكمل الجدول. تذكر أن تحسب متوسط الفرق في درجات الحرارة بشكل صحيح.

(٢) اعرض هذه النتائج على ورقة رسم بياني، واشرح نوع الرسم البياني الذي اخترته لتقديم نتائجك.

.....

.....

(٣) أي نوع من الوقود نتج عنه أقصى طاقة؟

.....

Book 8tR.indb 173 1/30/20 1:46 PM

(٤) أي نوع من الوقود نتج عنه أقل طاقة؟

.....

(٥) ما اسم التفاعل الذي تنبعث منه طاقة حرارية؟

.....

(٦) أي متغير قامتا بتغييره في هذه التجربة؟

.....

(٧) ما المتغيرات التي يجب الإبقاء عليها كما هي دون تغيير؟؟

.....

.....

.....

(٨) علِّق على دقة نتائج إيمان وإيناس.

.....

.....

.....

(٩) لاحظ الطريقة التي استخدمتها الطالبتان واقترح المصادر المحتملة للخطأ في هذه التجربة.

.....

.....

.....

(١٠) اقترح ما يمكن للطالبتين عمله لتحسين هذه التجربة.

.....

.....

.....

Book 8tR.indb 174 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١١-١(ب) تمرين حول المعادلات اللفظية

(١) ما المواد الناتجة عن التفاعلات التالية؟

نترات الخارصين + هيدروجين ← خارصين + حمض النيتريك

.....

(٢) ما المواد المتفاعلة في التفاعل التالي؟

هيدروكسيد الصوديوم + هيدروجين ← صوديوم + ماء

.....

اكتب المعادلات اللفظية للتفاعلات بين المواد التالية.

(٣) الليثيوم والماء

.....

(٤) الخارصين وحمض الكبريتيك

.....

(٥) الماغنيسيوم وحمض الهيدروكلوريك

.....

(٦) الكالسيوم والماء

.....

(٧) الألومنيوم وحمض النيتريك

.....

(٨) البوتاسيوم والماء

.....

(٩) الخارصين وحمض الهيدروكلوريك

.....

(١٠) الماغنيسيوم وحمض الكبريتيك

.....

Book 8tR.indb 175 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل الداعمة ١١-١(ج) التخطيط للاستقصاء

عندما يتفاعل شريط الماغنيسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف، تنبعث طاقة حرارية. عليك التخطيط لإجراء استقصاءً لاكتشاف ما إذا كانت إضافة المزيد من شريط الماغنيسيوم لحمض الهيدروكلوريك المخفف سوف تزيد من ارتفاع درجة الحرارة التي تحدث عند تفاعلهما معًا.

(١) ما الذي تحاول اكتشافه؟

.....

.....

(٢) قدم ملخصًا مختصرًا لما ستفعله.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٣) اكتب قائمة بالأدوات التي ستستخدمها.

.....

.....

.....

.....

(٤) ما إجراءات السلامة التي سوف تتبعها؟

.....

.....

.....

(٥) ما المتغير الذي سيتم تغييره؟ هذا هو (يمكنك تغيير الكتلة أو تغير طول الشريط).

.....

Book 8tR.indb 176 1/30/20 1:46 PM

(٦) اذكر اسمي متغيرين على الأقل سوف تُبقي عليهما كما هما. هذان هما المتغيران الضابطان.

.....

.....

(٧) ما الذي سوف تقوم بقياسه وما الوحدات التي سوف تستخدمها؟ هذا هو العامل المتغير التابع.

.....

.....

(٨) كيف ستقوم بتجربة تمهيدية لتحدد أي أطوال أو أي كتلة من شريط الماغنيسيوم سوف تستخدم؟

.....

.....

.....

(٩) انظر إلى الفكرة العامة لجدول النتائج الموضح أدناه.

جدول النتائج

طول شريط الماغنيسيوم المُستخدم (cm)	درجة الحرارة في البداية (°C)	درجة الحرارة في النهاية (°C)	التغير في درجةالحرارة (°C)

ما الذي لا يتضمنه هذا الجدول ولم تخصص مساحة له؟

.....

.....

.....

(١٠) كيف ستقرر الفواصل التي سوف تستخدمها بين الأطوال/ الكتل؟

.....

.....

(١١) اكتب خطتك واعرضها على معلمك قبل إجراء الاستقصاء.

Book 8tR.indb 177 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١١-٢ انخفاض درجات الحرارة

قـام عـادل وصالح بإذابة بعـض نترات الأمونيوم في الماء ولاحظـا انخفاض درجة الحرارة. تسـاءل عادل كيف يمكنهما جعـل درجـة الحرارة تنخفـض بدرجة أكبر، واقترح صالح إضافـة المزيد من نترات الأمونيوم. قـام عادل وصالح بإجراء اختبـار تمهيـدي لمعرفة مـا إذا كان هذا صحيحًا. أضافا ثلاث ملاعق من نترات الأمونيـوم إلى 25 mL من الماء في كأس وقامـا بقيـاس الانخفاض في درجة الحرارة. وقاما بعد ذلك بإضافة 10 ملاعق من نتـرات الأمونيوم إلى 25 mL من الماء ووجدا أن درجة الحرارة قد انخفضت بمقدار أكثر بقليل.

قال عادل أنه يعتقد أنه كلما أُضيفت كمية أكثر من نترات الأمونيوم، زاد الانخفاض في درجة الحرارة. وقال صالح أنهما إذا قامـا بإضافـة كمية كبيرة جدًا من نترات الأمونيوم بحيث لا تـذوب كمية أكثر في الماء، فإنه يعتقد أن درجة الحرارة لن تنخفض أكثر. وقال أنه ينبغي عليهما إضافة كتل مختلفة من نترات الأمونيوم بدلًا من إضافة ملاعق لأنه يعتقد أنه عليهما إضافة كمية كبيرة من نترات الأمونيوم.

(١) ما هو المتغير غير التابع (المستقل) في هذا الاستقصاء؟

.....

(٢) لماذا استخدم عادل وصالح نفس حجم الماء في كل مرة؟

.....

.....

(٣) ما المتغير الآخر الذي يجب عليهما الاحتفاظ به كما هو بدون تغيير؟

.....

(٤) ما المتغير التابع في هذا الاستقصاء؟

.....

(٥) لم يكن عادل وصالح متأكدين كم من نترات الأمونيوم يلزم إضافتها بحيث لا يتقبل المحلول إذابة المزيد، ولذلك قامـا بالبحث عن القابلية للذوبان في أحد المراجع. القابلية للذوبان لنترات الأمونيوم هي 192 g/100 mL من الماء عنـد 20 °C. مـا كميـة نترات الأمونيـوم التي يمكن أن تُـذاب في 25 mL من المـاء في المختبر عنـد درجة الحرارة 20 °C؟ بيِّن كيف استنتجت ذلك.

.....

.....

(٦) لقد قررا أنهما سوف يقومان بإضافة زيادة بمقدار 10 g لكتلة نترات الأمونيوم المستخدمة. ماذا يعني ذلك؟

.....

Book 8tR.indb 178 1/30/20 1:46 PM

(٧) لماذا يصعب عليهما التأكد من أنهما قد قاما بقياس الانخفاض في درجة حرارة المحلول بدقة؟

.....

.....

جدول النتائج

كتلة نترات الأمونيوم المضافة (g)	الانخفاض في درجة الحرارة (°C)	التعليقات
10	4	
20	5	
30	12	
40	16	
50	20	القليل من البلورات في قاعدة الكأس
60	20	الكثير من البلورات في قاعدة الكأس

(٨) مثِّل النتائج على ورقة رسم بياني.

(٩) ارسم خط أفضل مطابقة على الرسم البياني.

(١٠) ضع دائرة حول النقطة التي لا تتبع النمط.

(١١) صِف نمط النتائج.

.....

.....

.....

.....

(١٢) هل كانت فكرة صالح أم عادل هي الصحيحة؟

.....

(١٣) ما اسم المحلول الذي لا يسمح بذوبان المزيد من المُذاب؟

.....

Book 8tR.indb 179 1/30/20 1:46 PM

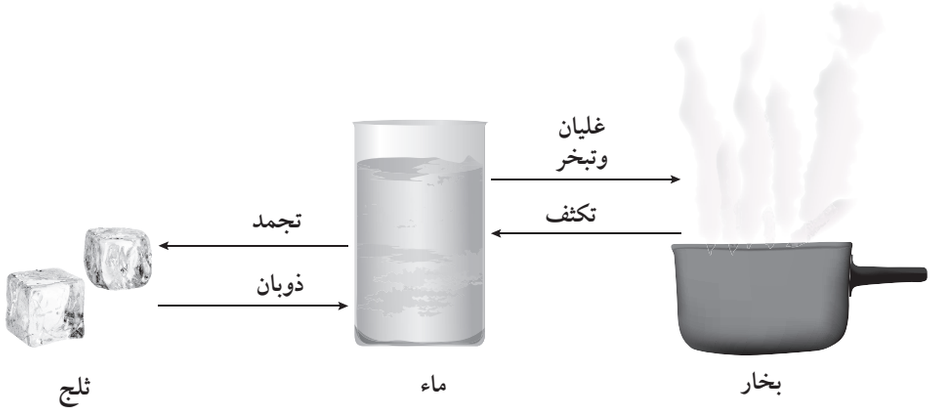
ورقة العمل ١١-٣(أ) جدول النتائج - هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟

الاستقصاء الذي تم إجراؤه	درجة الحرارة في البداية (°C)	درجة الحرارة في النهاية (°C)	التغير في درجة الحرارة (°C)	هل التفاعل طارد أم ماص للحرارة؟	الملاحظات	هل حدث تفاعل كيميائي؟

Book 8tR.indb 180 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١١-٣(ب) التفاعل الطارد للحرارة والتفاعل الماص للحرارة

عندما تتغير حالة المادة، يتضمن ذلك تغيرًا في الطاقة.



(١) أي من التغيرات الموضحة أعلاه طارد للحرارة؟

.....

.....

(٢) باستخدام نظرية الجزيئات، فسِّر **أحد** التغيرات الطاردة للحرارة الموضحة أعلاه.

.....

.....

.....

.....

(٣) باستخدام نظرية الجزيئات، فسِّر **أحد** التفاعلات الماصة للحرارة الموضحة أعلاه.

.....

.....

.....

.....

Book 8tR.indb 181 1/30/20 1:46 PM

(٤) التمثيل الضوئي يحدث في الأجزاء الخضراء من النباتات. في هذا التفاعل، يتحد ثاني أكسيد الكربون والماء معًا لتكوين السكر (الجلوكوز).

أ- من أين تأتي الطاقة لهذا التفاعل؟

.....

ب- هل هذا التفاعل ماصّ للحرارة أم طارد للحرارة؟

.....

ج- ماذا يحدث للطاقة المستخدمة في تفاعل التمثيل الضوئي؟

.....

(٥) التنفس الخلوي هو تفاعل يحدث في جميع الخلايا الحية. وفي هذا التفاعل يتفاعل الأكسجين مع الجلوكوز لتحويله إلى ثاني أكسيد الكربون وماء. وتنبعث الطاقة من هذا التفاعل.

أ- هل التنفس الخلوي تفاعل ماصّ للحرارة أم طارد للحرارة؟

.....

ب- اقترح **ثلاثة** أشياء يستخدم جسمك الطاقة المنبعثة من التفاعل السابق فيها.

.....

.....

(٦) اذكر تغيرات الطاقة في الأمثلة التالية.

أ- شخص يركض

.....

ب- ورقة نبات تقوم بعملية التمثيل الضوئي

.....

ج- اختبار غاز الهيدروجين باستخدام شظية مشتعلة والحصول على صوت «فرقعة»

.....

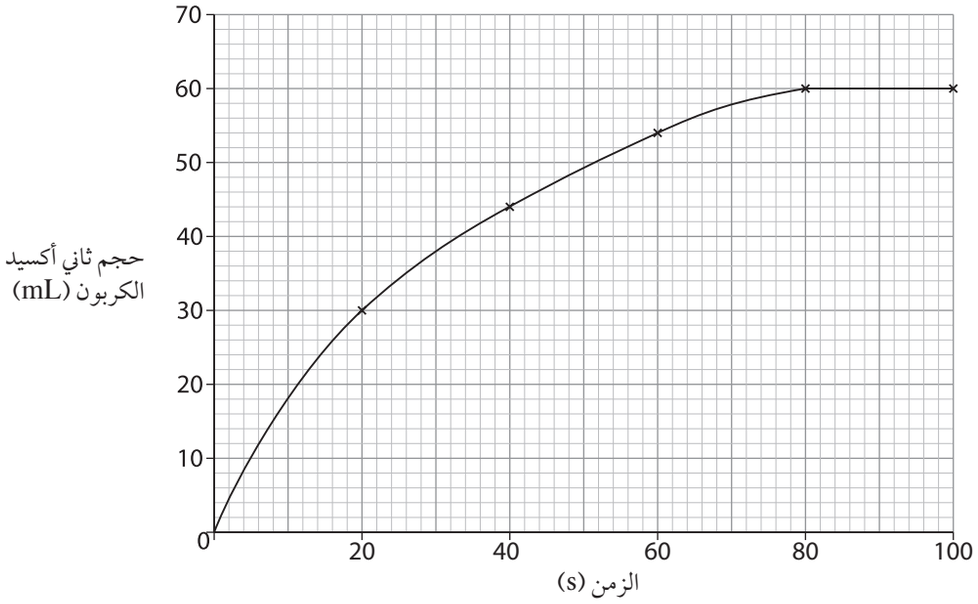
د- تصادُم جزيئات حمض الهيدروكلوريك وهيدروكسيد الصوديوم وتفاعلها داخل كأس

.....

Book 8tR.indb 182 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١١-٥ تفسير الرسم البياني

يبين هذا الرسم البياني سرعة التفاعل بين كربونات النحاس وحمض الهيدروكلوريك.



(١) أ- صِف ما يوضحه الرسم البياني حول التفاعل في الثواني الأربعين الأولى.

.....

.....

ب- صِف ما يوضحه الرسم البياني حول سرعة التفاعل بين 40 و80 ثانية.

.....

.....

ج- صِف ما يبينه الرسم البيانيّ بعد 80 ثانية.

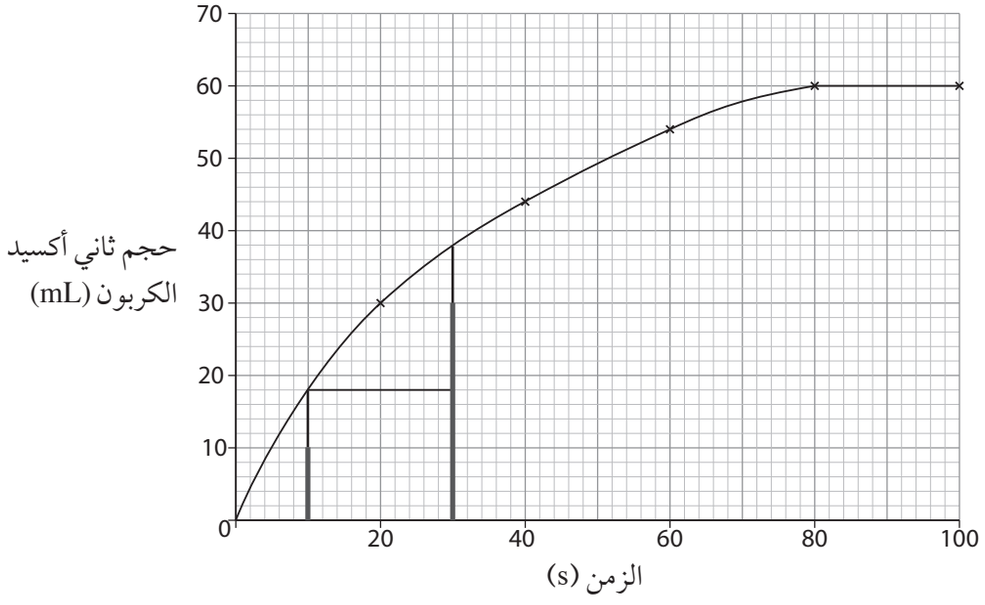
.....

.....

Book 8tR.indb 183 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١١-٥ تفسير الرسم البياني

يمكنك استخدام الرسم البياني لمعرفة متوسط حجم غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج في الثانية الواحدة في الفترة ما بين 10 ثوانٍ و 30 ثانية. وللقيام بذلك، يجب عليك رسم خط عند 10 ثوانٍ على المحور الأفقي إلى أعلى حيث يقابل خط الرسم البياني. ثم ارسم خطًا آخر إلى أعلى عند 30 ثانية. ارسم خطًا متعامدًا كما هو موضح في الرسم البياني أدناه.



(٢) ما كمية الغاز المنبعث عند 10 ثواني؟

.....

(٣) ما كمية الغاز المنبعث عند 30 ثانية؟

.....

(٤) ما كمية الغاز المنبعث في هذه الـ 20 ثانية؟

.....

(٥) ما كمية الغاز المنبعث في ثانية واحدة؟

.....

Book 8tR.indb 184 1/30/20 1:46 PM

(٦) استخدم الرسم البياني لإيجاد متوسط سرعة التفاعل (متوسط حجم ثاني أكسيد الكربون المنبعث في الثانية) خلال الفترة من 40 إلى 60 ثانية.

.....

.....

.....

.....

(٧) استخدم الرسم البياني لإيجاد متوسط سرعة التفاعل (متوسط حجم ثاني أكسيد الكربون المنبعث في الثانية) خلال الفترة من 60 إلى 80 ثانية.

.....

.....

.....

(٨) قارن بين معدل سرعة التفاعل في الفترات الثلاث.

.....

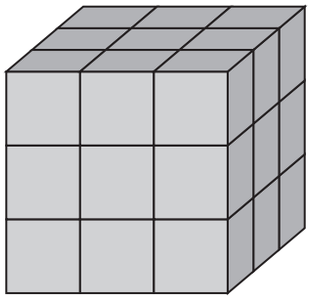
.....

.....

Book 8tR.indb 185 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١١-٦ مساحة السطح

(١) يتكون هذا المكعب الكبير من كتل صغيرة، مساحة كل واحدة 1 cm × 1 × 1. هناك 27 كتلة صغيرة مرتبة 3 × 3 × 3.



أ- ما مساحة وجه واحد من أوجه الكتل الصغيرة؟

.....

ب- كم عدد أوجه الكتل الصغيرة التي تشكل وجهًا واحدًا للمكعب الكبير؟

.....

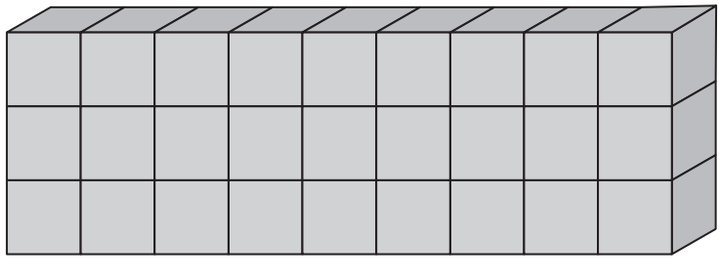
ج- ما مساحة وجه واحد من أوجه المكعب الكبير؟

.....

د- ما مساحة السطح الكلية للمكعب الكبير؟

.....

(٢) يتم إعادة ترتيب الكتل الصغيرة الآن في شكل 9 × 3 من المكعبات الصغيرة.



أ- هذا الشكل لا يزال لديه 27 كتلة. ما مساحة السطح الكلية لهذا الشكل؟

.....

.....

.....

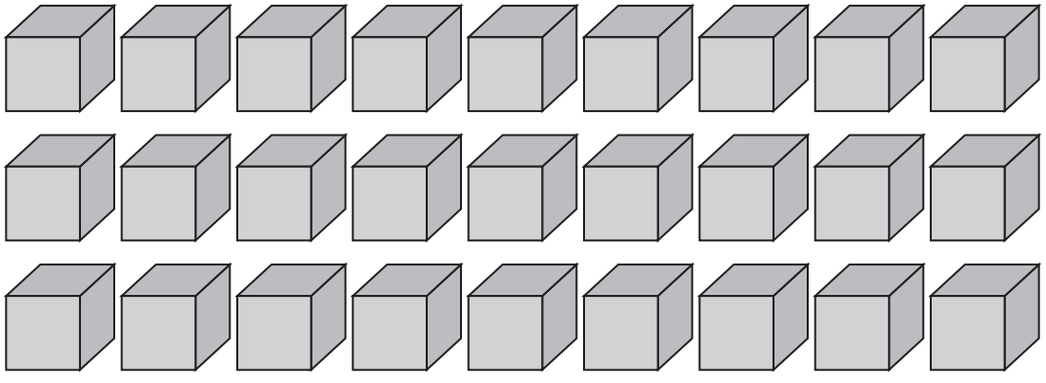
Book 8tR.indb 186 1/30/20 1:46 PM

ب- كيف يؤثر هذا التغير في الشكل على سرعة التفاعل، إذا كانت هذه الأشكال من الخارصين وقد تفاعلت مع حمض؟

.....

.....

(٣) قد تم الآن فصل الكتل عن بعضها البعض.



أ- هذا الشكل لا يزال لديه 27 كتلة. ما مساحة السطح الكلية لجميع الكتل التي قد تم فصلها الآن؟

.....

ب- كيف يؤثر هذا التغير في الشكل على سرعة التفاعل؟

.....

.....

(٤) اشرح لماذا يؤدي التغيُر في مساحة السطح إلى تغيُر في سرعة التفاعل.

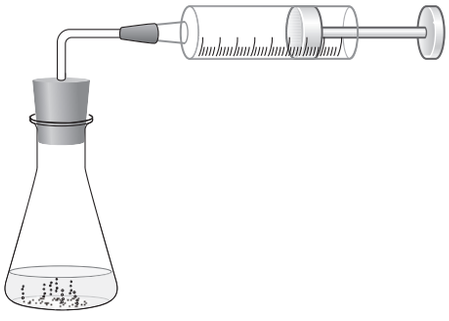
.....

.....

Book 8tR.indb 187 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١١-٨ أسرع وأسرع

يقيس طارق وزياد سرعة التفاعل بين كربونات الكالسيوم وحمض الهيدروكلوريك. ويستخدمان الأجهزة والأدوات المبينة أدناه. لقد كانا يقيسان حجم ثاني أكسيد الكربون الذي تم جمعه في محقنة كل 30 ثانية.

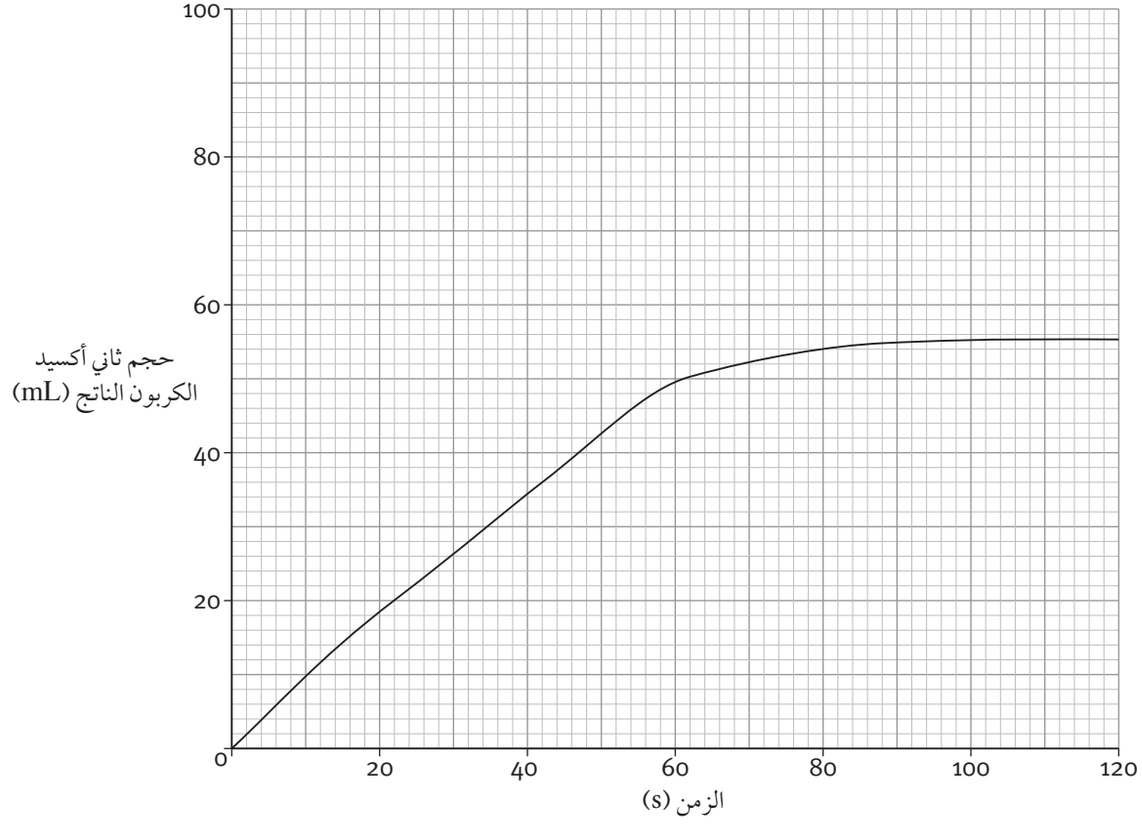


وهما يريدان استكمال تفاعلهما في أسرع وقت ممكن.

(١) اقترح شيئًا **واحدًا** يمكنهما عمله لزيادة سرعة التفاعل.

.....

(٢) فيما يلي الرسم البياني لنتائجهما:



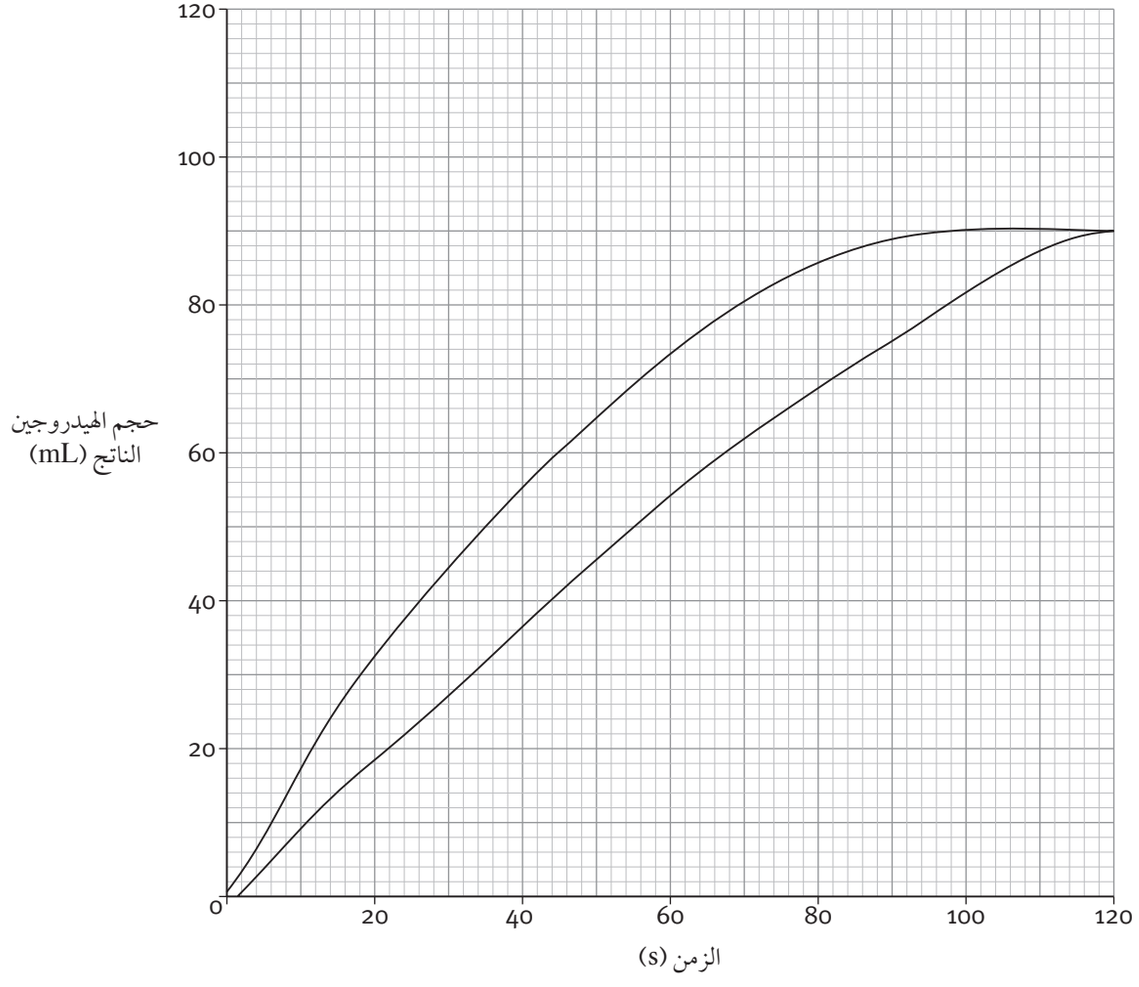
Book 8tR.indb 188 1/30/20 1:46 PM

قرر طارق وزياد زيادة مساحة سطح كربونات الكالسيوم عن طريق سحقها أولًا.

في الرسم البياني السابق، ارسم منحنى لتمثيل النتائج التي تتنبأ بأن يحصلا عليها إذا قاما بذلك. قم بتسمية هذا المنحنى.

(٣) لقد قررا أن التفاعل لم يكن بالسرعة الكافية، لذا قاما أيضًا بزيادة درجة حرارة الحمض الذي استخدماه. على نفس الرسم البياني السابق، ارسم منحنى آخر لتمثيل النتائج التي تتنبأ بأن يحصلا عليها في هذه المرة وقم بتسميته.

(٤) انظر إلى الرسم البياني الآتي، والذي يوضح نتائج مجموعتين من الطلاب الذين كانوا يستقصون سرعة تفاعل الماغنيسيوم مع تركيزات مختلفة من حامض الكبريتيك. جدير بالذكر أنهم استخدموا نفس كتلة الماغنيسيوم ونفس الحجم من الحمض



أ- أشر إلى المنحنى الذي يوضح تفاعل الماغنيسسوم مع الحمض ذي التركيز الأعلى.

Book 8tR.indb 189 1/30/20 1:46 PM

ب- قارن بين سرعتي التفاعلين.

.....

.....

ج- هـل يتغيـر الحجم الكلـي لغاز الهيدروجيـن الناتج في هـذه التفاعلات عندمـا يتغير تركيـز الحمض؟ وضِّح إجابتك.

.....

.....

.....

.....

د- فسر كيف تغير زيادة التركيز من سرعة التفاعل.

.....

.....

.....

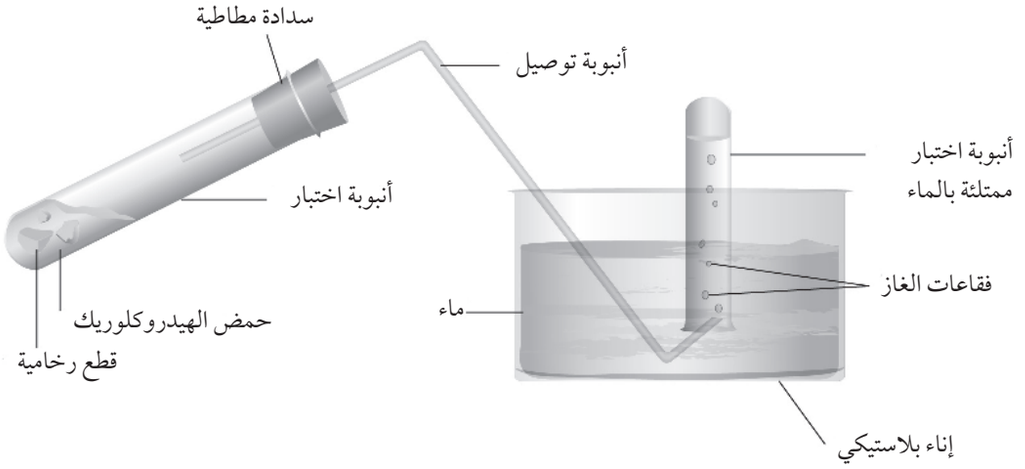
.....

Book 8tR.indb 190 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١١-٩(أ) غاز للبيع

فـي هذه المهمة سـوف تتخيل أنك تصنع ثاني أكسـيد الكربون لبيعه لشـركات صناعة المشـروبات الغازية. ثاني أكسـيد الكربون يضيف «الفوران» إلى الصودا. الهدف هو تحقيق أكبر قدر ممكن من الربح.

سوف تستخدم تفاعل القطع الرخامية مع حمض الهيدروكلوريك لإنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون. لديك «ميزانية» بقيمة 20 ريالًا عُمانيًا، ويجب أن «تدفع» ثمن كل عنصر مسـتخدَم. يمكنك بيع أنابيب اختبار ثاني أكسـيد الكربون الذي تنتجه، والفائزون هم المجموعة التي تجني أكبر قدر من المال.



قرر مع مجموعتك عدد الأدوات التي سوف تشتريها. استخدم قائمة الأسعار على ظهر الصفحة لمساعدتك. يمكنك بيع أنابيب الاختبار الممتلئة بثاني أكسيد الكربون مقابل 5 ريالات عُمانية.

تذكر أنه لا بد من اختبار الغاز للتحقق من أنه غاز ثاني أكسيد الكربون حقًا.

يمكنك استخدام دخلك لشراء المزيد من المواد الكيميائية (وأنابيب الاختبار والسدادات) لصنع المزيد من الغاز.

سـتحتاج مجموعتـك إلى إعداد تقريـر يتناول الطريقة التـي نفذت بها المهمـة والأرباح التي تم تحقيقهـا وكيف يمكنك تحسين إنتاج ثاني أكسيد الكربون مستقبلًا. استخدم المساحات أدناه لتدوين ملاحظات سريعة على ما يلي:

(١) قم بعمل قائمة بمشترياتك وأسعارها في بداية المهمة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Book 8tR.indb 191 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١١-٩(أ) غاز للبيع

(٢) ما المشكلات التي يمكن أن تواجهها عند التطبيق والتي قد تؤدي بك إلى خسارتك لبعض المال؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(٣) عندما قمت بصنع ثاني أكسيد الكربون الخاص بك، كيف تغلبت على الصعوبات التي ذكرتها في السؤال (٢)؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

قائمة الأسعار

العنصر	السعر
أنبوبة اختبار	200 بيسة
سدادة مطاطية	100 بيسة
أنبوبة تسخين	ريال واحد
سدادة وأنبوبة توصيل	500 بيسة
وعاء بلاستيكي	ريال واحد
5g من قطع رخامية	500 بيسة
10 mL من حمض الهيدروكلوريك	600 بيسة
استئجار مدقة وهاون	ريال واحد
جهاز التسخين (موقد)	8 ريالات

Book 8tR.indb 192 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١١-٩(ب) هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟

اقرأ العبارات الأتية وحدد ما إذا كانت صحيحة أم خاطئة وذلك بوضع علامة صح أو خطأ بجانب العبارة.

إذا كانت العبارة غير صحيحة، فاكتب العبارة الصحيحة أسفلها.

(١) عندما يحدث التفاعل، تنفد المواد الناتجة.

.....

(٢) لكي يحدث تفاعل كيميائي، يجب أن تصطدم الجزيئات.

.....

(٣) إذا كان أحد نواتج التفاعل غازًا، فإن الكتلة الإجمالية للنواتج تكون أقل مما لو كانت جميع المواد الناتجة من المواد الصلبة.

.....

(٤) تتأثر سرعة التفاعل فقط بمساحة السطح ودرجة الحرارة.

.....

(٥) لا يمكن تغيير سرعة التفاعل بتغيير تركيز المواد المتفاعلة.

.....

(٦) الزيادة في درجة الحرارة تبطئ من التفاعل.

.....

(٧) تتفاعل الكتل الكبيرة من المواد المتفاعلة أسرع من القِطع الأصغر.

.....

(٨) يمكن قياس سرعة التفاعل من خلال السرعة التي يتم بها إنتاج المواد الناتجة.

.....

(٩) كلما زادت طاقة الجزيئات، كانت التصادمات أكثر تكرارا والتفاعل أكثر بُطئًا.

.....

Book 8tR.indb 193 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١١-٩(ب) هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟

(١٠) العبارات في الجدول أدناه تدور حول استخدام العوامل الحفازة. أي من هذه العبارات صحيحة وأيها خاطئة؟

العبارة	هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟
تغيِّر العوامل الحفازة من سرعة التفاعل دون أن تنفد.	
لا تستخدم الشركات عادةً العوامل الحفازة في العمليات الصناعية لأنها باهظة الثمن.	
الإنزيمات هي عوامل حفازة بيولوجية.	
تُستخدم العوامل الحفازة البيولوجية في أنظمة العادم في السيارات.	

Book 8tR.indb 194 1/30/20 1:46 PM

الوحدة ١٢ المغناطيسية والكهرباء

موضوعات الوحدة

يعرض الجدول أدناه المصادر المتاحة لكل موضوع. يجب عليك تحديد المصادر التي ستفيد الطلاب والتي يمكن توفير الوقت الكافي لها.

قد ترغب في تخصيص حصة واحدة لطلابك للإجابة عن أسئلة نهاية الوحدة.

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
١٢-١ المغناطيس والمواد المغناطيسية	١ أو ٢	المواد المغناطيسية والمواد غير المغناطيسية	الأسئلة ١-٤ نشاط ١٢-١(أ) المواد المغناطيسية والمواد غير المغناطيسية نشاط ١٢-١(ب) مقارنة أنواع المغناطيس	تمرين ١٢-١ المغناطيس والمواد المغناطيسية	ورقة العمل ١٢-١ مقارنة أنواع المغناطيس
١٢-٢ قطبا المغناطيس	١	القوة بين قطبي المغناطيس	الأسئلة ١-٣ نشاط ١٢-٢(أ) فحص قطبي المغناطيس نشاط ١٢-٢(ب) مغنطة الفولاذ	تمرين ١٢-٢ القوى المغناطيسية، صُنع المغناطيس	ورقة العمل ١٢-٢ اختبار مغناطيسك الجديد
١٢-٣ أنماط المجال المغناطيسي	١ أو ٢	تمثيل المجال المغناطيسي بواسطة خطوط المجال	الأسئلة ١-٣ نشاط ١٢-٣ استقصاء المجالات المغناطيسية	تمرين ١٢-٣ تمثيل المجالات المغناطيسية	ورقة العمل ١٢-٣(أ) استخدام برادة الحديد ورقة العمل ١٢-٣(ب) استخدام بوصلات رسم المجال المغناطيسي
١٢-٤ صُنع مغناطيس كهربائي	١	صُنع مغناطيس كهربائي واختباره	الأسئلة ١-٣ نشاط ١٢-٤(أ) صُنع مغناطيس كهربائي نشاط ١٢-٤(ب) اختبار مغناطيس كهربائي		
١٢-٥ طرق أخرى لجعل المغناطيس الكهربائي أقوى	١	تؤدي زيادة اللفات وزيادة التيار الكهربائي إلى مجال مغناطيسي أقوى	السؤال ١ نشاط ١٢-٥ تحسين المغناطيس الكهربائي	تمرين ١٢-٥ المغناطيس والمغناطيس الكهربائي	
١٢-٦ الكهرباء الساكنة	١ أو ٢	ملاحظات عن الكهرباء الساكنة، بما في ذلك التجاذب والتنافر	الأسئلة ١-٣ نشاط ١٢-٦(أ) ملاحظة التجاذب الكهربائي نشاط ١٢-٦(ب) ملاحظة التنافر الكهربائي	تمرين ١٢-٦ استخدام الكهرباء الساكنة في الترفيه	

Book 8tR.indb 195 1/30/20 1:46 PM

الموضوع	عدد الحصص	الفكرة العامة للموضوع	المصادر في كتاب الطالب	المصادر في كتاب النشاط	المصادر في دليل المعلم
١٢-٧ الشُحنة الموجبة والسالبة	١	فكرة الشُحنات الموجبة والسالبة والقوى التي تكون بينهم	الأسئلة ١-٤ نشاط ١٢-٧ اختبار الأفكار حول الشُحنات الكهربائية		ورقة العمل ١٢-٧ التجاذب والتنافر
١٢-٨ حركة الإلكترونات	١	تفسير الكهرباء الساكنة فيما يتعلق بالإلكترونات	الأسئلة ١-٤ نشاط ١٢-٨ جميع الأشياء لها شُحنات كهربائية!	تمرين ١٢-٨ حركة الإلكترونات	
١٢-٩ التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية	١	فكرة التيار الكهربائي واستخدام الأميتر لقياسه	الأسئلة ١-٣ نشاط ١٢-٩ قياس تيار يمر في دائرة كهربائية	تمرين ١٢-٩(أ) التيار الكهربائي في دائرة التوصيل على التوالي تمرين ١٢-٩(ب) الإلكترونات والتيار الكهربائي	ورقة العمل ١٢-٩(أ) أين أضع المفتاح الكهربائي؟ ورقة العمل ١٢-٩(ب) صُنع نموذج للتيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية
١٢-١٠ توصيل الخلايا في الدوائر الكهربائية	١	فكرة التيار الكهربائي كتدفق للإلكترونات	الأسئلة ١-٤ نشاط ١٢-١٠ دمج الخلايا	تمرين ١٢-١٠ الخلايا والبطاريات	ورقة العمل ١٢-١٠(أ) التيارات الكهربائية القوية والضعيفة - تقييم التعلم ورقة العمل ١٢-١٠ (ب) التيارات الكهربائية القوية والضعيفة - تقييم الإجابات
١٢-١١ المقاومة الكهربائية	١	تغيير المقاومة في الدائرة الكهربائية	السؤالان ١-٢ نشاط ١٢ - ١١ (أ) استخدام المقاومة المتغيرة نشاط ١٢ - ١١ (ب) صنع مقاومة متغيرة بسيطة		
١٢-١٢ التوصيل على التوازي	١	المكوِّنات في دائرة التوصيل على التوازي	السؤالان ١-٢ نشاط ١٢ - ١٢ التوصيلات على التوازي	تمرين ١٢-١٢ التيار في المكونات الموصَّلة على التوازي	ورقة العمل ١٢ - ١٢ المكونات في دائرة التوصيل على التوازي
أسئلة نهاية الوحدة			الأسئلة ١-٥		

Book 8tR.indb 196 1/30/20 1:46 PM

الموضوع ١٢-١ المغناطيس والمواد المغناطيسية

الأهداف التعليمية:

8Pm1 يصف خصائص المغناطيس.

8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.

8Ec4 يحدد النتائج الاستثنائية ويقترح تحسينات للاستقصاءات.

8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

أفكار للتدريس

في هذه الوحدة، يتعرَّف الطلاب إلى المغناطيس والمواد المغناطيسية والمجالات المغناطيسية والدوائر الكهربائية، كما يتعرفون إلى المغناطيس الكهربائي والتأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي.

في هذا الموضوع، يتعلَّم الطلاب معلومات عن المغناطيس الدائم والمواد المغناطيسية.

أفكار للدرس:

- ابدأ الدرس بمناقشة ما يعرفه الطلاب مسبقًا عن المغناطيس الدائم. أين رأوه؟ أو أين استخدموه؟ ولماذا هو مفيد؟ (الكثير من أنواع المغناطيس، بما في ذلك المغناطيس الكهربائي، تكون مخفية عن الأنظار، لكنها تلعب دورًا مهمًا في المحرِّكات الكهربائية والمولِّدات والمحوِّلات، ولكن من الأفضل عدم مناقشة ذلك في هذه المرحلة، ما لم يقم الطلاب بإثارة الموضوع).
- سيكون الطلاب على دراية بحقيقة أن المغناطيس يجذب إليه بعض الأجسام والمواد. ويجب التأكيد على أن الأمر المهم هنا هو المادة، وليس الجسم.
- توصف المادة بأنها مادة مغناطيسية إذا انجذبت نحو مغناطيس دائم. وقد يظن بعض الطلاب أن كل الفلزات مواد مغناطيسية وكل اللافلزات مواد غير مغناطيسية. قبل بدء نشاط ١٢-١(أ) (المواد المغناطيسية والمواد غير المغناطيسية)، اسأل الطلاب عن النتائج التي يتوقعونها (يمكنهم كتابة أفكارهم)، وبعد ذلك يمكنهم التحقق من صحة هذه الأفكار.
- تحتوي المواد المغناطيسية الأكثر شيوعًا على الحديد. وهناك أنواع عديدة من الفولاذ (Steel) تحتوي جميعها على الحديد. تُعتبر معظم أنواع الفولاذ مواد مغناطيسية، ولكن، لا يعد الصلب (Stainless Steel) المقاوم للصدأ مادة مغناطيسية. يشير مصطلح الحديد إلى عنصر الحديد النقي أو قد يشير إلى حديد الزهر أو الحديد المُطاوع اللذين قد يحتويان على نسبة كربون تصل إلى 4%، بينما يحتوي الفولاذ عادة على نسبة أقل من ذلك، وهي تقريبًا 1%.
- يعتبر خام الحديد (Ferrite) من المواد المغناطيسية المثيرة للاهتمام، وذلك لأنه على الرغم من احتوائه على نسبة عالية من الحديد، فهو عنصر لا فلزي؛ لأنه عبارة عن خزف هش (Brittle Ceramic). يتم تصنيع العديد من أنواع مغناطيس الثلاجة من خام الحديد.

Book 8tR.indb 197 1/30/20 1:46 PM

- أصبح المغناطيس الأرضي النادر شائعًا بصورة متزايدة، ويمكن أن يكون قويًا جدًا. ويتم تصنيعه في الغالب من سبيكة تحتوي على النيوديميوم، والذي يعتبر من العناصر الأرضية النادرة. وعلى الرغم من هذه التسمية فإنه يعتبر منتشرًا في القشرة الأرضية.
- في نشاط ١٢-١(ب) (مقارنة أنواع المغناطيس) يجب على الطلاب أن يحددوا طريقتهم الخاصة لمقارنة أنواع المغناطيس، وتحديد أيهم الأقوى. هناك العديد من الطرق الممكنة، ويمكنك المقارنة بين الطرق بعد أن ينتهي صفك من تجربة هذا النشاط. على سبيل المثال، قد يقرِّب الطلاب مغناطيس تلو الآخر من مشبك ورق ويقيسون المسافة التي يتحرك عندها المشبك تجاه المغناطيس. لاحظ أنه في حالة وضع قطعتي مغناطيس بحيث يجذبان بعضهما، فستكون قوة كلٍ منهما على الآخر متساوية. وهذه هي إحدى نتائج قانون نيوتن الثالث.
- في ورقة العمل ١٢-١ (مقارنة أنواع المغناطيس)، يتم عرض بعض الطرق المختلفة لمقارنة قُوى المغناطيس. يمكن أن يجرِّب الطلاب كل طريقة من هذه الطرق ويقيمونها لتحديد الطريقة الأفضل (الأكثر دقة أو الأكثر حساسية) في التمييز بين أنواع المغناطيس.
- يمكن استخدام تمرين ١٢-١ (المغناطيس والمواد المغناطيسية) في كتاب النشاط لتلخيص هذه الأفكار.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- كما ذُكر أعلاه، سيعتقد بعض الطلاب أن جميع الفلزات مواد مغناطيسية وجميع اللافلزات مواد غير مغناطيسية. وسيساعد السؤالان ٣ و ٤ في كتاب الطالب على ترسيخ فكرة وجود العديد من الفلزات غير المغناطيسية، مثل الألومنيوم.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن أن يبحث الطلاب عن أنواع المغناطيس في منازلهم. وإذا استطاعوا إيجاد مغناطيس دائم مناسب، يمكنك تكليفهم بمهمة اكتشاف ما إذا كان المغناطيس سيجذب الفولاذ من خلال مواد مختلفة مثل الورق والبلاستيك.
- السؤالان ٣ و ٤ في كتاب الطالب
- تمرين ١٢-١ (المغناطيس والمواد المغناطيسية) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١٢-١(أ) المواد المغناطيسية والمواد غير المغناطيسية

الغرض من هذا النشاط هو مساعدة الطلاب على إدراك أنه يمكن تصنيف المواد إلى مواد مغناطيسية ومواد غير مغناطيسية، وهنالك بعض الفلزات التي لا تعتبر مواد مغناطيسية.

المادة المغناطيسية هي المادة التي تنجذب نحو مغناطيس دائم.

Book 8tR.indb 198 1/30/20 1:46 PM

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* قضيب مغناطيسي
* مجموعة من المواد لاختبارها

من المواد المناسبة التي يمكن استخدامها: قضبان معدنية وبلاستيكية وخشبية وزجاجية وكذلك صفيحة معدنية ولوح بلاستيكي ولوح من الورق المقوى.

ليس من الضروري أن تكون هذه العينات كبيرة جدًا، فإذا كان لديك مجموعات كافية من المواد، فيكفي استخدام مجموعة واحدة للصف بأكمله.

قد يكون من الضروري وضع مُلصق تسمية على كل مادة.

إحدى الطرق للقيام بهذا النشاط هي أن يقوم الطلاب بتصنيف المواد إلى مواد مغناطيسية وغير مغناطيسية قبل البدء، ثم يقومون بتسجيل المواد التي يجب عليهم نقلها من تصنيف إلى آخر، وهو ما سيجعلك تتعرف إلى أفكارهم الخاطئة قبل البدء.

نشاط ١٢-١(ب) مقارنة أنواع المغناطيس

يجب على الطلاب ابتكار الطريقة الخاصة بهم للمقارنة بين قوى ثلاثة أنواع من المغناطيس. هناك بعض الأساليب المقترحة في ورقة العمل ١٢-١ (مقارنة أنواع المغناطيس).

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* ثلاثة قضبان مغناطيسية، يجب أن تكون مختلفة القوى
* مشابك ورق مصنوعة من الفولاذ
* ورق عادي أو ورق مقوى
* خيط
* حامل خشبي

لاحظ أنه بالنسبة للتجارب المتعلقة بالمغناطيسية، يجب تجنب استخدام الحوامل والمشابك المصنوعة من الفولاذ لأنها قد تجذب المغناطيس إليها وتؤدي إلى تشتيت المجال المغناطيسي، لذا من الأفضل استخدام حاملات خشبية أو من الألومنيوم.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أشِد بأي اقتراحات معقولة مثل الألعاب أو لصق أوراق الملاحظات على لوح مغناطيسي أو على الثلاجة، وما إلى ذلك.

(٢) الفولاذ

(٣) أ- العبوات المصنوعة من الفولاذ مغناطيسية.

ب- العبوات المصنوعة من الألومنيوم غير مغناطيسية.

Book 8tR.indb 199 1/30/20 1:46 PM

(٤) يتم وضع نوعيّ العبوات (المصنوعة من الفولاذ والمصنوعة من الألومنيوم) على حزام متحرك بحيث تمر تحت مغناطيس كبير. تنجذب العبوات المصنوعة من الفولاذ إلى المغناطيس، بينما لا تنجذب العبوات المصنوعة من الألومنيوم فتبقى على الحزام.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١٢-١ المغناطيس والمواد المغناطيسية

(١) أ- يجب عليه وضع المغناطيس بالقرب من المواد واختبار ما إذا كانت المواد تنجذب إلى المغناطيس أم لا.

ب-

العنصر	انجذب (✓) أم لم ينجذب (✗)
قطعة نقود نحاسية	✗
مشبك ورق مصنوع من الفولاذ	✓
شريحة من رقائق الألومنيوم	✗
كوب بلاستيكي	✗
عصا خشبية	✗
مسمار حديد	✓
ماء في كوب	✗

ج- أي عنصر مغناطيسي آخر مثل إبرة مصنوعة من الفولاذ.

د- أي عنصر غير مغناطيسي آخر مثل قطعة خيط.

(٢) يوجد مغناطيس في الباب، وهو ما يجعله ينجذب إلى الهيكل الفولاذي للثلاجة. ويبقى الباب موصدًا بسبب القوة المغناطيسية بينهما.

الموضوع ١٢-٢ قطبا المغناطيس

الأهداف التعليمية:

8Pm1 يصف خصائص المغناطيس.

8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

أفكار للتدريس

لقد استعرضنا حتى الآن تأثير مغناطيس واحد على قطعة من مادة مغناطيسية. والآن، سوف ننتقل إلى القوة بين مغناطيسين.

أفكار للدرس:

- يمكنك البدء بعرض قضيب مغناطيسي معلقًا في حامل خشبي. من المفترض أن يدور القضيب حتى يشير إلى الشمال-الجنوب. وضِّح أنه يتم وضع علامة على العديد من القضبان المغناطيسية الدائمة لتمييز القطب المغناطيسي الشمالي.
- تجنب الدخول في مناقشات حول المجال المغناطيسي للأرض في هذا الدرس، حيث سيتم تناول ذلك في الدرس القادم. ما عليك سوى توضيح أن القطب الشمالي المغناطيسي (أو القطب الباحث عن الشمال) هو القطب الذي يشير إلى الشمال.

Book 8tR.indb 200 1/30/20 1:46 PM

- يمكنك توضيح قواعد قطبي المغناطيس (الأقطاب المتشابهة تتنافر، والأقطاب المختلفة تتجاذب). لاحظ أن أفضل طريقة لتوضيح ذلك تكون باستخدام قضبان مغناطيسية، لأن مغناطيس حدوة الحصان وما يشابهه قد يؤدي إلى حدوث التباس.
- في نشاط ١٢-٢(أ) (فحص قطبي المغناطيس)، يمكن أن يتحقق الطلاب من أن القضبان المغناطيسية موضوع عليها التسميات الصحيحة للأقطاب. (قد يكون لديك بعض القطع المغناطيسية القديمة أو التالفة التي فقدت معظم مغناطيسيتها، وقد يجد الطلاب أن هذه القطع المغناطيسية لا تتماشى مع القواعد.)
- بعد أن يفهم الطلاب جيدًا قطبي المغناطيس، يمكنهم الانتقال إلى مغنطة قطعة من الفولاذ، في نشاط ١٢-٢(ب) (مغنطة الفولاذ) ينبغي أن توضِّح لهم ضرورة استخدام قطب مغناطيسي واحد فقط والدلك في اتجاه واحد فقط.
- يمكنك أن تطلب إليهم أن يختبروا قوة المغناطيس بعد كل 10 مرات من الدلك. ولإجراء ذلك، يمكنهم استخدام إحدى الطرق الموضَّحة سابقًا في ورقة العمل ١٢-١ (مقارنة أنواع المغناطيس).
- يمكنك توضيح أنه في حالة دلك الفولاذ بقطب شمالي، سيكون طرف الفولاذ الذي ينتهي عنده الدلك قطبًا جنوبيًا.
- لعمل قطعة فولاذ بقطبين شماليين في كلا الطرفين، دلِّك القطعة 20 مرة من المنتصف إلى أحد الطرفين باستخدام قطب مغناطيسي جنوبي، ثم 20 مرة من المنتصف إلى الطرف، الآخر بنفس القطب المغناطيسي الجنوبي. سيكون لقطعة الفولاذ قطبان شماليان، واحد في كل طرف، وقطبان جنوبيان بالقرب من المنتصف.
- توضِّح ورقة العمل ١٢-٢ (اختبار مغناطيسك الجديد) كيفية اختبار مغناطيس مصنوع في المنزل باستخدام بوصلة صغيرة. لاحظ أنه إذا اختبر الطلاب المغناطيس الدائم باستخدام بوصلات رسم المجال، فقد تفقد البوصلة مغناطيستها أو تصبح ممغنطة في الاتجاه المعاكس.
- يتطلب تمرين ١٢-٢ (القوى المغناطيسية، صُنع المغناطيس) في كتاب النشاط أن يفهم الطلاب، المعلومات التي تم تجريبها فيما يخص القوى بين المغناطيس والمواد الأخرى.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يعتقد الطلاب أن هناك قطبًا مغناطيسيًا شماليًا في القطب الشمالي الجغرافي للكرة الأرضية، وهذا غير صحيح. بما أن القطب الشمالي للمغناطيس يشير إلى اتجاه الشمال، فلابد من وجود قطب مغناطيسي جنوبي أرضي مسببًا لهذا التجاذب.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١٢-٢ (القوى المغناطيسية، صُنع المغناطيس) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

يمكنك بدء هذا الدرس بتوضيح كيف سيدور قضيب مغناطيسي تم تعليقه بطريقة تسمح له بِحرِّية الدوران بحيث يشير باتجاه الشمال-الجنوب، وهو ما يفسّر سبب تسمية أطرافه بالقطبين الشمالي والجنوبي.

Book 8tR.indb 201 1/30/20 1:46 PM

١٢-٢ قطبا المغناطيس

ستحتاج إلى:

* قضيب مغناطيسي
* ورقة وخيط
* مشبك خشبي وحامل
* شريط لاصق

اربط المغناطيس بالخيط من منتصفه وعلقه بالحامل باستخدام المشبك الخشبي وتحقق من دورانه بشكل حر.

نشاط ١٢-٢(أ) فحص قطبي المغناطيس

يمكن للطلاب التحقق من قواعد التجاذب والتنافر للقضبان المغناطيسية.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* قضيبين مغناطيسيين
* قصاصة ورقية

بعد أن ينتهي الطلاب من اختبار حدوث التجاذب والتنافر بشكل صحيح للمغناطيس الخاص بهم، يمكنهم تغليف مغناطيس بورقة وتمريره إلى مجموعة أخرى تكون مهمتها تحديد قطبي المغناطيس.

نشاط ١٢-٢(ب) مغنطة الفولاذ

في بداية هذا النشاط، يمكنك توضيح كيفية تمرير المغناطيس فوق الفولاذ على نحو يجعل الفولاذ ممغنطًا.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* قضيب مغناطيسي
* قطعة فولاذ طولية، مثل إبرة خياطة أو جزء من إبرة تريكو أو أي قطعة فولاذ أخرى مشابهة
* بوصلة رسم المجال

يجب أن يقوم الطلاب بمغنطة قطع الفولاذ الخاصة بهم، وأن يتوصلوا إلى أن أحد الطرفين سيجذب أحد قطبي البوصلة، وأن الطرف الآخر سيجذب القطب الآخر.

لعمل قطب شمالي في كل طرف، دلِّك بحرص من المنتصف إلى أحد الطرفين باستخدام قطب مغناطيسي جنوبي، ثم من المنتصف إلى الطرف الآخر باستخدام نفس القطب المغناطيسي الجنوبي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) في الشكل العلوي، ينجذب المغناطيسان نحو بعضهما. وفي الشكلين الأوسط والسفلي، يحدث تنافر بين المغناطيسين.

(٢) أ- عندما يكون قطب شمالي قريبًا من قطب جنوبي، فإن المغناطيسين يتجاذبان.

ب- عندما يكون قطب شمالي قريبًا من قطب شمالي آخر، فإن المغناطيسين يتنافران.

(٣) يجب أن يكون الشكل مثلما هو موضَّح في كتاب الطالب، وأن تكون تسمية الطرف الأيسر لقضيب الحديد «القطب الشمالي (N)» وتسمية الطرف الأيمن «القطب الجنوبي (S)».

Book 8tR.indb 202 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١٢-٢ القوى المغناطيسية، صُنع المغناطيس

(١) أ- دعاء مخطئة، فقد يكون أحد الجسمين مغناطيسًا دائمًا، بينما يكون الآخر قطعة من مادة مغناطيسية.

ب- من المؤكد أن كلا الجسمين مغناطيس دائم، وقد تنافرا بسبب اقتراب قطبين متشابهين من بعضهما.

ج- ضع قطعة فولاذ غير ممغنط بالقرب من (م) ثم بالقرب من (ك). إذا لم تنجذب قطعة الفولاذ إلى أي منهما، لا يكون أي من (م) أو (ك) مغناطيسًا دائمًا. (وكطريقة بديلة، استخدم مغناطيسًا دائمًا، فإذا لم يحدث تجاذب **أو تنافر**، فهذا يعني أنه ليس أي من (م) أو (ك) مغناطيسًا دائمًا.)

الموضوع ١٢-٣ أنماط المجال المغناطيسي

الأهداف التعليمية:

8Pm2 يتعرف إلى أنماط المجال المغناطيسي للقضيب المغناطيسي ورسمها.

8Eo4 يناقش المخاطر ويضبطها لنفسه وللآخرين.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع أنماط المجالات المغناطيسية الموجودة حول المغناطيس الدائم، كما يتناول المجال المغناطيسي للأرض.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الدرس بالتحدث عن فكرة المجال المغناطيسي. يوجد مجال مغناطيسي حول المغناطيس لأن أي قطعة من مادة مغناطيسية يتم وضعها في هذه المنطقة ستتأثر بقوة مغناطيسية. وبوجه عام، يوجد مجال مغناطيسي في أي مكان يكون فيه تأثير لقوة مغناطيسية على مادة مغناطيسية.
- لا يمكننا رؤية المجال المغناطيسي. ومع ذلك، يمكننا استخدام برادة الحديد أو بوصلات رسم المجال لكشف وجود مجال مغناطيسي، حيث تتأثر برادة الحديد والبوصلات بالمجال المغناطيسي.
- عادة ما نقوم برسم خطوط المجال لتوضيح شكل المجال المغناطيسي. وإذا تم وضع بوصلة في نقطةٍ ما في مجال مغناطيسي، فسيوضِّح الخط الاتجاه الذي ستشير إليه البوصلة. وحسب ما هو مُتبع، نقوم برسم خطوط خارجة من الأقطاب الشمالية ومتجهة إلى الأقطاب الجنوبية. يجب أن تكون الخطوط متصلة وألا تكون متقاطعة، وتكون الخطوط أقرب لبعضها في الجزء الأقوى للمجال المغناطيسي.
- يوضِّح نشاط ١٢-٣ (استقصاء المجالات المغناطيسية) كيف يمكن للطلاب استخدام برادة الحديد لملاحظة شكل المجال المغناطيسي الموجود حول قضيب مغناطيسي. ويمكنك إعطاء الطلاب أنواع مغناطيس أخرى، مثل مغناطيس حدوة الحصان، لاستقصاء المجال. للحصول على مزيد من التفاصيل حول إدارة هذا النشاط العملي، ارجع إلى القسم الخاص بالإرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية.
- توفِّر ورقة العمل ١٢-٣(أ) (استخدام برادة الحديد) تعليمات تفصيلية.

Book 8tR.indb 203 1/30/20 1:46 PM

- تطرح ورقة العمل ١٢-٣(ب) (استخدام بوصلات رسم المجال المغناطيسي) طريقة بديلة باستخدام بوصلات رسم المجال.
- يتطلب تمرين ١٢-٣ (تمثيل المجالات المغناطيسية) في كتاب النشاط أن يرسم الطلاب مخططًا يستخدمون فيه التظليل لتمثيل قوة المجال المغناطيسي حول قضيب مغناطيسي، كما يتطلب توضيح السبب في كون هذه الطريقة أقل فائدة من استخدام خطوط المجال.
- انتقل إلى مناقشة المجال المغناطيسي للأرض. يمكنك أن تقول أن المجال المغناطيسي للأرض يتم تصوُّره وكأنه يوجد قضيب مغناطيسي كبير داخل الأرض. سوف تحتاج إلى مناقشة حقيقة أنه نظرًا لانجذاب القطب الشمالي للمغناطيس تجاه الشمال، فلا بد من وجود قطب مغناطيسي جنوبي أرضي هناك، وهو ما قد يكون مُحيِّرًا.
- سيكون الأمر شيقًا عندما تُعلم الطلاب بأن الناس كانوا يعتقدون لقرون عديدة أن البوصلة الملاحية تعمل لأن القطب الشمالي بها ينجذب نحو «النجم القطبي»، ولم يدركوا أن ذلك كان بسبب تأثير الأرض. إلى أن لاحظ أحد صانعي البوصلة أن الإبر لا تبقى أفقية تمامًا وإنما تميل للأسفل تجاه الأرض، ومن ذلك الحين، تم إدراك أن الأرض هي التي تؤثِّر على الإبرة.
- يعتبر «الماجنابروب» جهازًا مفيدًا. يتكون هذا الجهاز من قضيب مغناطيسي صغير مُثبت في حامل يسمح له بالدوران دورانًا محوريًا حرًا في ثلاثة أبعاد. ومثل إبرة البوصلة، سوف يدور حتى يشير باتجاه مجال الأرض. ولن يكون أفقيًا إلا عند خط الاستواء، ليعرض زاوية الميل. إذا حركته حول قضيب مغناطيسي، سوف يوضِّح الطبيعة ثلاثية الأبعاد للمجال المغناطيسي.
- قد ترغب أيضًا في مناقشة حقيقة أن القطب المغناطيسي لا يتطابق تمامًا مع القطب الجغرافي. وقد يكون من المفيد أن تتحقق مقدمًا من مقدار انحراف القطب المغناطيسي عن القطب الجغرافي، عند قياس ذلك من بلدك. وقد يُبيَّن ذلك على الخرائط.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- ينبغي على الطلاب إدراك أن القطب المغناطيسي للأرض القريب من القطب الشمالي الجغرافي للأرض هو قطب مغناطيسي جنوبي.

أفكار للواجبات المنزلية:

- يمكن أن يبحث الطلاب في كيفية استخدام البوصلات وكيف أن نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) قد حل محلها بشكلٍ كبير لأغراض الملاحة والتنقل.
- الأسئلة ١-٣ في كتاب الطالب
- تمرين ١٢-٣ (تمثيل المجالات المغناطيسية) في كتاب النشاط

Book 8tR.indb 204 1/30/20 1:46 PM

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١٢-٣ استقصاء المجالات المغناطيسية

يسمح هذا النشاط للطلاب بملاحظة نمط المجال المغناطيسي لمغناطيس دائم.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* ورق مقوَّى
* قضيبين مغناطيسيين، مغلَّفين ببلاستيك شفاف للتغليف
* برادة حديد في علبة الملح ذات الغطاء المثقب

السلامة! **ينبغي على الطلاب تجنب لمس برادة الحديد بأيديهم لخطورة مسح أعينهم بأيديهم بعد ذلك، ويجب على الطلاب غسل أيديهم جيدًا بعد هذا النشاط.**

في هذا النشاط، من المفيد ألا تدع برادة الحديد تغطي سطح المغناطيس (حيث يصعب إزالة برادة الحديد). ولتجنب ذلك، أعطِ الطلاب القضبان المغناطيسية بعد تغليفها ببلاستيك شفاف للتغليف. وفي النهاية، يمكن إزالة المغناطيس من البلاستيك الشفاف (بارتداء القفازات التي تستعمل مرة واحدة) والتخلص من البلاستيك الشفاف للتغليف.

يقوم الطلاب بوضع الورقة أعلى المغناطيس، ثم يتم نثر البرادة بحرص على سطح الورقة. بمجرد رؤية نمط المجال المغناطيسي، يقوم الطلاب برفع الورقة من على المغناطيس ويستخدمونها لإرجاع البرادة مرة أخرى إلى الإناء الخاص بها (أو يمكنك توفير إناء أكبر منفصل لجمع البرادة فيه).

ورقة العمل ١٢-٣(أ) (استخدام برادة الحديد) هي ورقة عمل داعمة لهذا النشاط، فهي تقدم تعليمات عن كيفية استخدام برادة الحديد بأمان.

توضِّح ورقة العمل ١٢-٣(ب) (استخدام بوصلات رسم المجال) كيفية استخدام بوصلات رسم المجال كبديل لبرادة الحديد.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يبلغ المجال أقصى قوة له عند قطبي المغناطيس، حيث تكون الخطوط أقرب لبعضها.

(٢) تتشكل برادة الحديد لتكوِّن خطوطًا لها نفس الشكل المنحني لخطوط المجال، وتكون أقرب ما يكون لبعضها عند القطبين.

(٣) ينجذب القطب الشمالي الخاص بإبرة البوصلة تجاه القطب المغناطيسي الوهمي الجنوبي للأرض (لأن الأقطاب المختلفة تتجاذب).

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١٢-٣ تمثيل المجالات المغناطيسية

(١) أ- القطب الجنوبي (S) على الطرف الأيمن، والشمالي (N) على الطرف الأيسر.

ب- تخرج خطوط المجال من القطب الشمالي (N).

ج- تتبع إبر البوصلات نفس اتجاه خطوط المجال المغناطيسي من الشمال إلى الجنوب.

د- تكون خطوط المجال أقرب ما يكون لبعضها عند القطبين، لذا تكون أقصى قوة للمجال المغناطيسي هناك.

هـ- على الطلاب استخدام التظليل الغامق عند القطبين، واستخدام التظليل الفاتح كلما يتم الابتعاد عن القطبين.

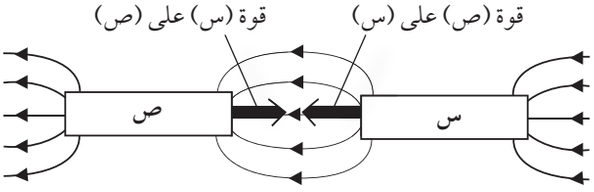
و- لا يمكن أن يوضِّح التظليل اتجاه المجال، ولكنه يمثِّل القوة النسبية فقط.

Book 8tR.indb 205 1/30/20 1:46 PM

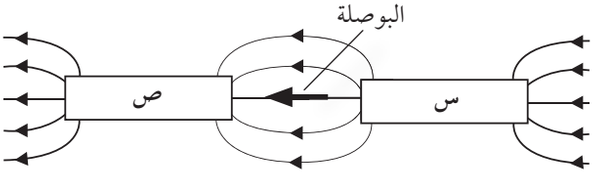
(٢) أ- كلاهما له قطب شمالي (N) على اليسار، وجنوبي (S) على اليمين.

ب- المغناطيسان يتجاذبان، لأن القطبين القريبين من بعضهما مختلفان.

ج- تتجه أسهم القوة ناحية اليمين عند (س) وناحية اليسار عند (ص).



د- تشير إبرة البوصلة بين القطبين من اليمين إلى اليسار مباشرة.



الموضوع ١٢-٤ صُنع مغناطيس كهربائي

الأهداف التعليمية:

8Pm3 يصنع مغناطيسًا كهربائيًا ويستخدمه.

8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

أفكار للتدريس

يتكون المغناطيس الكهربائي من لفة سلك يسري فيها تيار كهربائي.

يتطلب هذا الموضوع بعض الفهم للتيار الكهربائي في الدوائر الكهربائية، وهو ما سيتم التوصُّل إليه لاحقًا بهذه الوحدة.

أفكار للدرس:

- يمكنك البدء بالسماح للطلاب بصنع مغناطيس كهربائي خاص بهم، كما هو موضَّح في نشاط ١٢-٤ (أ) (صنع مغناطيس كهربائي). قد يكون من المفيد استخدام نموذج تم إعداده مسبقًا ليراه الطلاب. قد تحتاج أيضًا إلى أن تشرح كيفية توصيل المغناطيس الكهربائي ببطارية أو مصدر تيار كهربائي.
- ساعِد الطلاب على تصوُّر التيار الكهربائي (الكهرباء) وهو يخرج من الطرف الموجب للبطارية أو مصدر الطاقة، ويسري خلال لفة السلك، ثم يعود إلى الطرف السالب.
- في هذه المرحلة، على الطلاب استخدام بوصلة للكشف عن مجال المغناطيس الكهربائي. إذا حركوا البوصلة بشكل دائري بالقرب من أحد طرفي المغناطيس الكهربائي، من المفترض أن يروا إبرة البوصلة تنحرف. وعند عكس التيار الكهربائي، سيرى الطلاب أن إبرة البوصلة تنحرف في الاتجاه المعاكس.
- ناقش أهمية المغناطيس الكهربائي الذي يمكن تشغيله وإيقافه.
- في نشاط ١٢-٤ (ب) (اختبار مغناطيس كهربائي)، يحاول الطلاب رفع مشبك ورق باستخدام المغناطيس الكهربائي الخاص بهم. ويقومون بعد ذلك بإضافة قلب مصنوع من الحديد، من المفترض أن يروا أنه أكثر قوة. يمكن للطلاب اختبار المغناطيس الكهربائي الخاص بهم عن طريق تعليق مشابك ورق متصلة النهايات بدءًا من طرف القلب الحديدي.
- ستتم مناقشة الطرق الأخرى لزيادة قوة المغناطيس الكهربائي في الموضوع القادم.

Book 8tR.indb 206 1/30/20 1:46 PM

١٢-٤ صُنع مغناطيس كهربائي

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يظن الطلاب أن عمل المغناطيس الكهربائي يرجع إلى صُنعه من سلك حديدي. لذا، عليك استخدام سلك نحاسي وتوضيح أن السلك لا ينجذب إلى مغناطيس دائم.
- وضِّح للطلاب أن المغناطيس الكهربائي لا يعمل عندما يتم إيقاف التشغيل، حيث أن لفة السلك لا تصبح ممغنطة بشكل دائم، بل بشكل مؤقت.

أفكار للواجبات المنزلية:

- الأسئلة ١-٣ في كتاب الطالب

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١٢-٤(أ) صُنع مغناطيس كهربائي

يعد هذا نشاطًا تمهيديًا، حيث سيستخدم الطلاب المغناطيس الكهربائي في أنشطة أخرى، لذا يمكنك تقديم المواد لكل طالب أو مجموعة طلاب في صينية صغيرة بحيث يمكنهم إعادة استخدامها لاحقًا.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- سلك نحاسي معزول، ويجب أن تكون النهايات مكشوفة
- بطارية في حامل، أو مصدر تيار كهربائي منخفض الجهد
- بوصلة صغيرة (مثل بوصلة رسم المجال)

قد يحتاج الطلاب أيضًا إلى سلكيّ توصيل ومشابك. يجب أن يتمكنوا من لف السلك 10 لفات على الأقل حول أداة اسطوانية، مثل قلم رصاص، ثم يكون لديهم سلك متبقي متاح للتوصيل بالبطارية أو مصدر التيار الكهربائي.

بدون قلب حديدي، سيكون المجال المغناطيسي للمغناطيس الكهربائي ضعيفًا، ولكن من المفترض أن يتم الكشف عنه باستخدام بوصلة رسم المجال.

قد تحتاج إلى تقديم شرح عن التيار الكهربائي الذي يسري في السلك. تتبَّع مساره حول الدائرة، حتى يدرك الطلاب أنه لا «يُستهلَك».

نشاط ١٢-٤(ب) اختبار مغناطيس كهربائي

يمكن للطلاب الآن إضافة قلب من الحديد أو الفولاذ، ومن المفترض أن يكتشفوا أن المغناطيس الكهربائي أصبح أقوى. يمكنهم اختبار قُوَّته باستخدامه لالتقاط مشبك ورق.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- المغناطيس الكهربائي المكون من الملف النحاسي والبطاريات أو مصدر التيار الكهربائي المستخدَم في نشاط ١٢-٤(أ) (صنع مغناطيس كهربائي)
- مسمار حديد أو فولاذ طوله 15 cm وسُمكه 5 mm تقريبًا
- مجموعة مشابك ورق مصنوعة من الفولاذ

عند وضع القلب داخل الملف النحاسي، من المفترض أن يرفع المغناطيس الكهربائي مشبك ورق. ولاختبار قوة المغناطيس، يمكن أن يُعلِّق الطلاب المزيد من المشابك حتى يسقط من المغناطيس.

Book 8tR.indb 207 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يستخدم المغناطيس الكهربائي الكهرباء، بينما لا يستخدمها المغناطيس الدائم. يمكن تشغيل المغناطيس الكهربائي وإيقاف تشغيله، بينما لا يمكن إجراء ذلك مع المغناطيس الدائم.

(٢) عن طريق تشغيل التيار الكهربائي وإيقاف تشغيله، أو توصيل/ فصل البطارية أو مصدر التيار الكهربائي

(٣) لا، لأن الخشب ليس مادة مغناطيسية.

الموضوع ١٢-٥ طرق أخرى لجعل المغناطيس الكهربائي أقوى

الأهداف التعليمية:

8Pm3 يصنع مغناطيسًا كهربائيًا ويستخدمه.

8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.

8Ep5 يحدد المتغيرات المهمة؛ ويختار المتغيرات المطلوب تغييرها والتحكم فيها وقياسها.

8Ep7 يحدد القياسات والملاحظات الضرورية والأدوات التي يلزم استخدامها.

8Ep8 يحدِّد الأجهزة والأدوات المطلوب استخدامها ويقيم المخاطر في المختبر أو خارج المختبر.

8Eo1 يأخذ قياسات دقيقة بطريقة صحيحة.

8Eo2 يقوم بملاحظات وقياسات كافية لتقليل الخطأ وللحصول على نتائج أكثر موثوقية.

8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.

8Eo5 يختار الطريقة الأمثل لتمثيل النتائج في جداول ورسوم بيانية.

8Ec2 يحدد الحالات والأنماط في النتائج (الارتباطات) ويصفها.

8Ec3 يقارن النتائج بالتنبؤات.

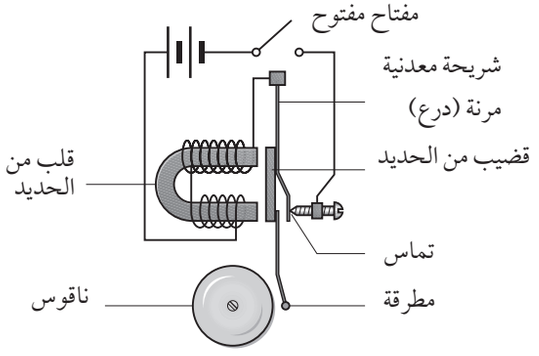
8Ec7 يتوصل إلى الاستنتاجات ويعرضها على الآخرين بالطرق المناسبة.

أفكار للتدريس

يعد المغناطيس الكهربائي من الأجهزة المفيدة. ويُصمم المهندسون المغناطيس بعناية لاستخداماته الكثيرة.

أفكار للدرس:

- يمكنك بدء الدرس بتوضيح أحد استخدامات المغناطيس الكهربائي. مثال: إذا كان لديك جرس باب كهربائي، يمكنك الإشارة إلى المغناطيس الكهربائي الذي يعمل عند الضغط على زر الجرس، وتوضيح الطريقة الذكية التي يتم بها تشغيل المغناطيس الكهربائي وإيقافه تلقائيًا لدق الجرس.



Book 8tR.indb 208 1/30/20 1:46 PM

- وضِّـح أن المغناطيس الكهربائي يُستخدم أيضًا في المحرِّكات والمولِّدات والمحـوِّلات وما إلى ذلك، بالرغم من صعوبة رؤيته. ويجب أن يتم تصميمه بحيث يكون بالقوة المناسبة للاستخدام الخاص به. اسأل الطلاب عن كيفية الحصـول علـى مغناطيس كهربائي أقوى. يـدرك الطلاب بالفعـل أن القلب الحديدي يؤدي إلـى مجال أقوى، فقد يقترحوا صنع مغناطيس كهربائي «أكبر». ماذا يعنون بذلك؟ هل يعنون بذلك استخدام سلك أطول أم استخدام تيار كهربائي أقوى؟
- يهدف «السؤال ١» إلى تطوير فكرة «الاختبار العادل» في هذا السياق.
- في نشـاط ١٢-٥ (تحسـين المغناطيس الكهربائي)، يتعين على الطلاب التفكير في كيفية إثبات أن زيادة عدد لفات السـلك أو زيادة التيار الكهربائي سـتجعل المغناطيس أقوى. يجب أن تناقش أفكارهم قبل البدء، إما بشـكل فردي أو مع الصف بأكمله.
- قد تحتـاج إلى شـرح كيفيـة تغيير التيـار في المغناطيس الكهربائـي، إمـا باسـتخدام خـليتين متصلتين على التوالي أو بزيادة جهد مصدر التيار الكهربائي.
- يمكنك أيضًا توضيح كيفية قياس التيار الكهربائي باستخدام أميتر.
- إذا كان بإمكانك توفير مصدر تيار كهربائي بمخرج جهد كهربائي متغير، يمكنك عرض ذلك للصف عن طريق زيادة التيار الذي يسري خلال لفة السلك تدريجيًا ومشاهدة إبرة بوصلة قريبة وهي تدور.
- على الطلاب تحديد طريقتهم في تقييم قوة المغناطيس الكهربائي الخاص بهم.
- هناك سـؤال إضافي يمكن طرحه على الطلاب ليحاولوا الإجابة عنه: إذا كان سـلك المغناطيس الكهربائي يشـتمل مثـلًا علـى ١٠ لفات، فهل سـيكون المغناطيـس أقوى إذا كانت اللفـات مضغوطة على بعضهـا أم متباعدة؟ (يكون المجال أضعف إذا كانت اللفات متباعدة).
- يتطلـب تمريـن ١٢-٥ (المغناطيـس والمغناطيـس الكهربائي) في كتاب النشـاط أن يقوم الطـلاب بتصحيح بعض العبارات الخاطئة عن المغناطيس والمغناطيس الكهربائي.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يجب التأكد من فهم الطلاب لضرورة تغيير متغير واحد في المرة الواحدة أثناء الاستقصاء (التيار الكهربائي أو عدد لفات السلك)، ومناقشة أهمية قياس المتغير (مثل قياس التيار الكهربائي باستخدام أميتر).

أفكار للواجبات المنزلية:

- السؤال ١ في كتاب الطالب
- تمرين ١٢-٥ (المغناطيس والمغناطيس الكهربائي) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١٢-٥ تحسين المغناطيس الكهربائي

في هذا النشاط، يستقصي الطلاب تأثير كل من استخدام المزيد من لفات السلك وتيار كهربائي أقوى.

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* سلكين نحاسيين صَلبين معزولين، أحدهما بضِعف طول الآخر، ويجب أن تكون النهايات مكشوفة
* بطاريتين في حاملين، أو مصدر تيار كهربائي منخفض الجهد

Book 8tR.indb 209 1/30/20 1:46 PM

* مسمار حديد
* مشابك ورق مصنوعة من الفولاذ
* سلكي توصيل مع مشابك، إذا لزم الأمر

يصنع الطلاب مغناطيسين كهربائيين بقلبين حديديين، أحدهما يشتمل على ضِعف عدد لفات السلك الموجودة في الآخر. يقوم الطلاب باختبارهما لمعرفة عدد مشابك الورق التي يمكن لكل مغناطيس رفعها. لاحظ أنه من الأفضل استخدام المغناطيس الكهربائي لرفع مشبك واحد، ثم تركيب المزيد من المشابك بالطرف الحر للمشبك الأول.
يحاول الطلاب بعد ذلك زيادة التيار الكهربائي باستخدام بطاريتين، أو بزيادة الجهد الكهربائي الناتج من مصدر التيار الكهربائي.
يتيح هذا النشاط فرصة جيدة لمناقشة أهمية التحكم في المتغيرات مثل تغيير عدد لفات السلك أو التيار الكهربائي كل على حدة، ولكن ليس كليهما في الوقت نفسه.
يمكنك عرض التجربة وإظهار تأثير زيادة التيار الكهربائي بطريقة تدريجية، بمقدار 0.2 A في كل مرة على سبيل المثال.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- قامت مي بتغيير متغيرين في نفس الوقت (التيار وعدد لفات السلك).
ب- يجب أن تغير متغيرًا واحدًا فقط في كل مرة، مثل استخدام قيمتين مختلفتين للتيار الكهربائي بنفس عدد لفات السلك.

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١٢-٥ المغناطيس والمغناطيس الكهربائي

(تصحيح العبارات مكتوب بالخط المائل العريض.)

(١) للقضيب المغناطيسي قطب شمالي في أحد الطرفين وقطب جنوبي في الطرف الآخر.
(٢) ينجذب القطب الشمالي للمغناطيس إلى القطب الشمالي للأرض.
أو
ينجذب القطب الجنوبي للمغناطيس إلى القطب الجنوبي للأرض.
(٣) يحتاج المغناطيس الكهربائي إلى مصدر تيار كهربائي لكي يعمل.
أو
لا يحتاج القضيب المغناطيسي إلى مصدر تيار كهربائي لكي يعمل.
(٤) يجب أن يكون قلب المغناطيس الكهربائي مصنوعًا من مادة مغناطيسية.
(٥) لا يصبح المغناطيس الكهربائي ممغنطًا عند إيقاف تشغيل التيار الكهربائي في لفات السلك الخاص به.
(٦) ستؤدي زيادة التيار في المغناطيس الكهربائي إلى جعل مجاله المغناطيسي أقوى.
أو
سيؤدي تقليل التيار في المغناطيس الكهربائي إلى جعل مجاله المغناطيسي أضعف.

الموضوع ١٢-٦ الكهرباء الساكنة

الأهداف التعليمية:

8Pm4 يصف الكهرباء الساكنة ومفهوم الشحنة الكهربائية بما في ذلك أجهزة قياس الشحنة الكهربائية.
8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

Book 8tR.indb 210 1/30/20 1:46 PM

أفكار للتدريس

يعرض هذا الموضوع فكرة الكهرباء الساكنة - ويشتمل على ملاحظات حول عمليات التجاذب والتنافر. يعتبر التجاذب الأسهل في ملاحظته، لأن الجسم المشحون يمكنه جذب جسم آخر غير مشحون. بينما يتطلب التنافر وجود جسمين متماثلين مشحونين بشحنات متشابهة. يمكن تقسيم هذا الموضوع إلى درسين، مع التركيز في الدرس الثاني على التنافر.

أفكار للدرس:

- يمكنك البدء بمناقشة التأثيرات التي يلاحظها الطلاب للكهرباء الساكنة، على سبيل المثال، سماع صوت شرارات عند خلع سترة، وخاصة إذا كانت مصنوعة من مادة صناعية، مثل النايلون أو البوليستر. وقد تكون هذه الشرارات مرئية في الظلام. وكما هو الحال مع معظم ملاحظات الكهرباء الساكنة، يلزم أن تكون نسبة الرطوبة منخفضة لرؤية تأثيرات كبيرة. ربما يكون الطلاب قد لاحظوا أيضًا تأثيرات الكهرباء الساكنة عند تصفيف شعرهم، أو عند الخروج من السيارة.

- والآن، انتقل إلى بعض الملاحظات المنهجية. في نشاط ١٢-٦(أ) (ملاحظة التجاذب الكهربائي)، يمكن للطلاب دلك بالونات مطاطية لشحنها، ثم استقصاء المواد التي يمكن أن تنجذب إليها. يمكن استخدام مشط شعر بلاستيكي بدلًا من ذلك. عليك التحقق مسبقًا لإيجاد نوع القماش الذي يكون أكثر فاعلية في الشحن.

- ربما يكون الطلاب قد لاحظوا أنه عند استخدام البالونات للزينة، فإنه بعد مرور بضعة أيام، تجمع هذه البالونات الأتربة من الهواء وتصبح متسخة.

- عليك التأكد بأنه عند شحن بالون أو مشط شعر، نقوم بدلك هذه الأشياء بقطعة قماش من مادة مختلفة.

- في نشاط ١٢-٦(ب) (ملاحظة التنافر الكهربائي)، يمكن للطلاب ملاحظة التنافر بين القضبان المصنوعة من نفس المادة عندما تكون مشحونة. لاحظ أنه لن يتم شرح التجاذب والتنافر تفصيليًا حتى الوصول إلى الموضوع القادم، لذا لا تحاول عرض مصطلحات «الموجب» و«السالب» هنا.

- في تمرين ١٢-٦ (استخدام الكهرباء الساكنة في الترفيه) في كتاب النشاط، يقوم الطلاب باستخدام الكهرباء الساكنة لجعل شرائط من رقائق الألومنيوم تتحرك داخل صندوق بلاستيكي شفاف. ويمكنك أن تسمح لهم بالقيام بذلك خلال الدرسين أو الثلاثة القادمين.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يشير الطلاب إلى وجود تشابه بين ملاحظات التجاذب والتنافر في الكهرباء الساكنة والمغناطيسية. في هذه الحالة، يمكن أن تطلب إليهم التفكير في أوجه التشابه والاختلاف بينهما. بشكلٍ واضح، كل منهما يتضمن مواد مختلفة. ومن المهم التأكيد على أن الكهرباء الساكنة والمغناطيسية ظاهرتان مختلفتان. ويمكنك توضيح أن القضيب المغناطيسي ليس له أي تأثير على قضيب مشحون معلَّق.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١٢-٦ (استخدام الكهرباء الساكنة في الترفيه) في كتاب النشاط

Book 8tR.indb 211 1/30/20 1:46 PM

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١٢-٦(أ) ملاحظة التجاذب الكهربائي

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* بالون (مثل البالونات التي يتم استخدامها في حفلات الأطفال وغيرها)
* قطعة قماش للدلك (مثل الصوف)
* قصاصات ورقية وخيط وقطع بلاستيكية رقيقة ورقاقة ألومنيوم
* صنبور للماء البارد

يجب أن يرى الطلاب أن هناك مجموعة متنوعة من المواد التي تنجذب إلى البالون المشحون. ومن غير المرجَّح أن تنجذب الرقاقات المعدنية إلى البالون.

قبل هذا النشاط، يُوصى بإيجاد أقمشة مصنوعة من مواد مناسبة لإعطاء شحن جيد عند دلك البالون المنفوخ بالقماش. وبالمثل، يُفضل تجميع تشكيلة متنوعة من المواد (قطع رقيقة متنوعة من البلاستيك ورقائق معدنية وخيط، إلخ).

سيحتاج الطلاب إلى استخدام صنبور يسيل منه الماء بتدفق خفيف. وعند تقريب بالون مشحون على جانب واحد، سينجذب الماء إليه.

نشاط ١٢-٦(ب) ملاحظة التنافر الكهربائي

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* قضيبين من البوليثين أو الأكريليك (اثنين لكل منهما)
* قِطع من القماش للدلك (مثل الصوف أو القطن)
* ورق وخيط
* حامل

يتم تعليق قضيب واحد باستخدام الورق والخيط بطريقة تسمح بدلك القضيب (ليكتسب شُحنة)، ثم يُترك معلَّقًا في وضع ثابت. لكي تتم ملاحظة التنافر، يجب شحن القضيب الثاني ووضعه بمحاذاة القضيب الأول بدون تلامس (لا يكون الاتصال بين طرفي القضيبين).

بالرغم من إنه من الممكن استخدام نفس قطعة القماش لشحن القضيبين عن طريق الدلك، لكن من الأفضل استخدام نوعين مختلفين من الأقمشة للتأكيد على فكرة أن شحن القضبان يمكن أن يحدث باستخدام أنواع مختلفة من الأقمشة.

يمكن صنع حامل للقضيب بثني قطعة من الورق بعرض 5cm وطول يتراوح بين 10 و15cm وربطها بخيط من أعلى.

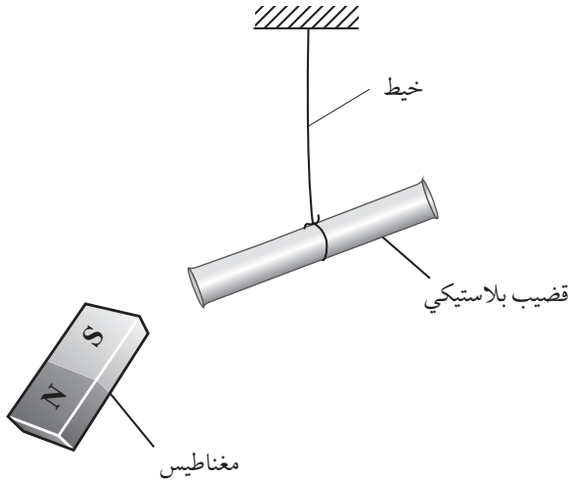
الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) صوت الرعد

(٢) الأقطاب المتشابهة تتنافر والأقطاب المختلفة تتجاذب.

Book 8tR.indb 212 1/30/20 1:46 PM

(٣) على سبيل المثال: علِّق قضيب بلاستيكي، بحيث يمكنه الدوران بشكل حر. اشحن القضيب، وقرِّب منه أحد قطبي قضيب مغناطيسي، ثم كرِّر ذلك بالقطب الآخر. من المفترض عدم ملاحظة أي تجاذب أو تنافر.



الموضوع ١٢-٧ الشحنة الموجبة والسالبة

الأهداف التعليمية:

8Pm4 يصف الكهرباء الساكنة ومفهوم الشحنة الكهربائية بما في ذلك أجهزة قياس الشحنة الكهربائية.

8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع الكهرباء الساكنة ويتطرق إلى مفاهيم الشحنة الموجبة والشحنة السالبة. وفي هذه المرحلة، يمكن اعتبار أن الشحنة ظاهرة يمكن ملاحظتها، ولكن قد يجد الطلاب صعوبة في فهم هذه الفكرة.

أفكار للدرس:

- بالرغم من أن فكرة الشُحنات الكهربائية قد أصبحت مألوفة للغاية، وتعطي تفسيرًا ناجحًا لملاحظاتنا، فإنه من المهم تذكُّر أن هذا الأمر قد استغرق من العلماء عدة عقود من الجدال للتوصل أخيرًا إلى هذه النظرية. وفي هذا الموضوع، نحن نختصر هذه الجدالات بتقديم النظرية على أنها أمرًا مُثبتًا.
- اعرض أفكار الشُحنات الكهربائية والقوى بينها. ويمكنك عرض كرتين متشابهتين معلَّقتين بخيط، وكيف أنهما يتنافران عندما يكون لهما شُحنات متشابهة.
- إذا كان لديك مقياس رقمي للشحنات (جهاز قياس الشحنات الكهربائية)، وضِّح كيف يمكن استخدامه لمعرفة نوع الشُحنة الكهربائية. ضع قضيبًا مشحونًا بالقرب من القطب الكهربائي للجهاز، ولا داعي لجعلهما يتلامسان. تعرض الشاشة إشارة نوع الشُحنة. ولا توجد حاجة لمناقشة القراءة الرقمية.
- سيكون من المفيد توضيح أن قضيب البوليثين الذي تم دلكه بقطعة من الصوف قد اكتسب شحنة سالبة.
- الآن انتقل لمناقشة كيفية حصول جسم متعادل (بدون شُحنة) على شُحنة. وأكِّد على ضرورة دلكه بمادة مختلفة، وأن قوة الاحتكاك هي التي أدَّت إلى نقل الشُحنة من جسم إلى آخر.

Book 8tR.indb 213 1/30/20 1:46 PM

- في نشـاط ١٢-٧ (اختبار الأفكار حول الشُـحنات الكهربائية)، يُطلب إلى الطلاب اختبار فكرة اكتسـاب جسـمين لشُـحنات متضادة عند تلديكهما ببعض. ويمكنهم إجراء ذلك باسـتخدام جهاز قياس الشُـحنة الكهربائية وملاحظة التجاذب بين الجسمين مباشرةً.
- تحتـوي ورقـة العمل ١٢-٧ (التجاذب والتنافر) على أسـئلة تهـدف إلى مراجعة الأفكار حول القوى المغناطيسـية وتلخيص الأفكار حول القوى الكهربائية بين الأجسام المشحونة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- تعتبر فكرة الشُحنة الكهربائية فكرة نظرية في البداية؛ فنحن لا يمكننا رؤية الشُحنة، لكن يمكننا فقط ملاحظة القوى بيـن الأجسـام المشـحونة. يمكننا تعريف الشُـحنة على أنها ظاهرة ينتـج عنها قوى تجاذب وتنافـر معينة. وكما ذُكر أعـلاه، يمكـن أن يتفهم الطـلاب ذلك بطريقة أفضل عندما يدركون حركة الأجسـام المشـحونة (الإلكترونات) في الموضوع القادم. وسيساعدهم ذلك أيضًا في فهم التيار الكهربائي.

أفكار للواجبات المنزلية:

- ورقة العمل ١٢-٧ (التجاذب والتنافر)

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١٢-٧ اختبار الأفكار حول الشُحنات الكهربائية

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* قضيبين من البوليثين أو الأكريليك (قضيب واحد فقط)
* قِطع من القماش للدلك (مثل الصوف أو القطن)
* ورق وخيط
* حامل
* وجود مقياس رقمي للشُحنة (جهاز قياس الشُحنة الكهربائية)

يبتكـر الطـلاب الطريقة الخاصة بهـم. يمكنهم دلك قضيب بقطعة قمـاش واختبار كلٍ منهما بمقياس الشُـحنة، ويمكنهم أيضًا تعليق القضيب المشحون وإحضار القماش المشحون بالقرب منه، لمشاهدة التجاذب بين الشُحنات المتضادة.

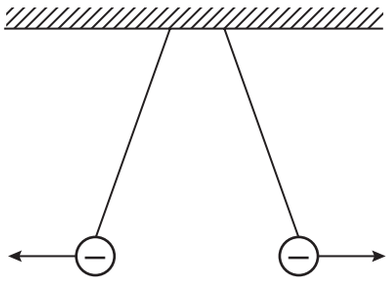
يمكنك التأكيد على أهمية اختبار مجموعة متنوعة من المواد (كل اثنين على حدى) لمعرفة ما إذا كان التجاذب هو دائمًا النتيجة.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) العلامة (+) للإشارة إلى الشُحنة الموجبة، والعلامة (-) للإشارة إلى الشُحنة السالبة.

Book 8tR.indb 214 1/30/20 1:46 PM

(٢) يحدث تنافر.



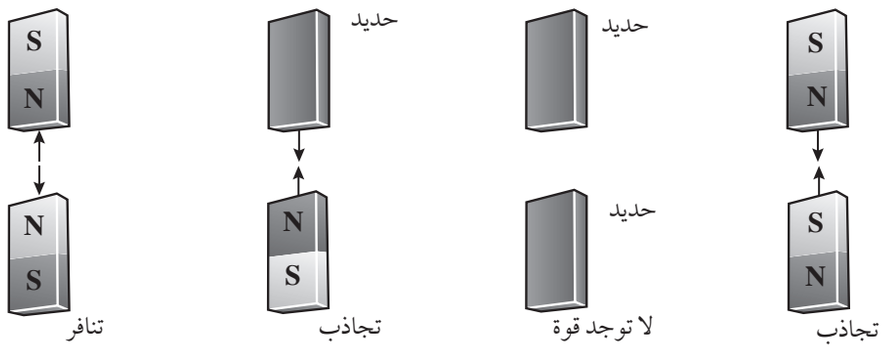
(٣) الاحتكاك

(٤) شُحنة سالبة

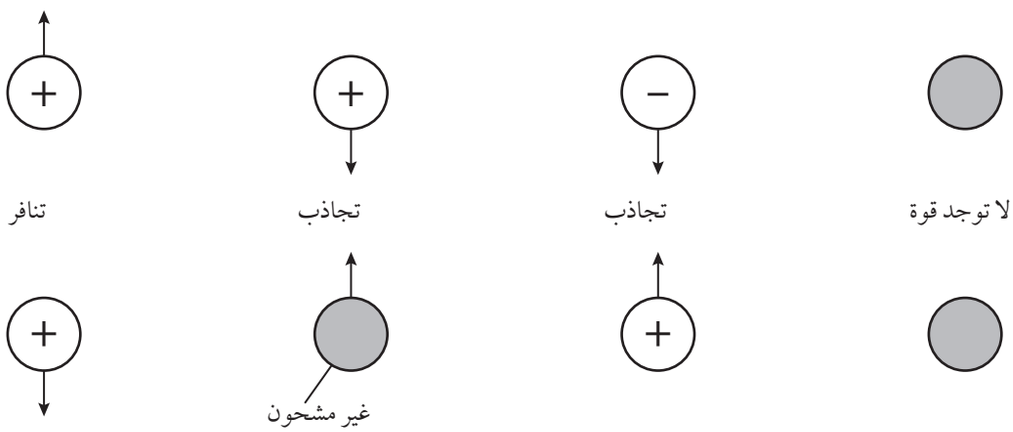
الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١٢-٧ التجاذب والتنافر

مراجعة المغناطيسية



القوى الكهربائية



Book 8tR.indb 215 1/30/20 1:46 PM

الموضوع ١٢-٨ حركة الإلكترونات

الأهداف التعليمية:

8Pm4 يصف الكهرباء الساكنة ومفهوم الشحنة الكهربائية بما في ذلك أجهزة قياس الشحنة الكهربائية.

أفكار للتدريس

في هذا الموضوع، يتعرف الطلاب إلى كيفية شحن جسم من خلال دراسة حركة الإلكترونات. ويجب أن يتوفر لديهم صورة للذرَّة في شكل نواة تتحرك حولها إلكترونات في مدارات.

أفكار للدرس:

- سيعرف الطلاب القليل عن الذرَّات والإلكترونات والنَّوى. ابدأ الدرس بمراجعة هذه الأفكار. وتحقق من تذكرهم لشُحنات الجزيئات المختلفة: الإلكترونات والنواة والذرَّة (المتعادلة)، وكيفية ترتيبها.
- يحتاج الطلاب إلى تخيّل كيفية تحرك الإلكترونات عندما يتم دلك جسمين من مادتين مختلفتين معًا. أخبِرهم أن بعض المواد أقوى من غيرها في جذب الإلكترونات، أو أن بعض المواد تكون «جاذبة للإلكترونات». وهذه هي المواد التي تحمل شحنة سالبة بعد الدلك. وبما أن المواد تكون متعادلة في البداية، فلابد أن المواد الأخرى قد فقدت إلكترونات وأصبحت ذات شُحنة موجبة.
- فكرة المواد «الجاذبة للإلكترونات» متجسدة في سلسلة التكهرب بالاحتكاك، التي ترتب المواد وفقًا لقوتها في التمسُّك بإلكتروناتها. يمكنك استخدام سلسلة التكهرب بالاحتكاك لاستنباط أيّ مادة من مادتين ستكتسب شُحنة سالبة عند دلك المادتين ببعض. وسوف تجد نُسخ متنوعة من السلسلة على الشبكة العالمية للاتصالات الدولية (الإنترنت).
- عند تقريب جسمين مشحونين بشُحنات متضادة بالقرب من بعضهما، تنجذب الإلكترونات الزائدة الموجودة في المادة السالبة إلى المادة الموجبة، وبالتالي يحدث تجاذب بين الاثنين.
- من الأصعب قليلًا شرح كيفية جذب جسم مشحون لجسم آخر متعادل. ابدأ بافتراض إحضار شُحنة موجبة بالقرب من جسم متعادل. تنجذب الإلكترونات الموجودة في الجسم المتعادل إلى الشُحنة الموجبة، ويؤدي ذلك إلى حدوث قوة تؤثر على الجسم بأكمله. وفي حالة إحضار شُحنة سالبة بالقرب من جسم متعادل، تبتعد الإلكترونات الموجودة في الجسم المتعادل تاركةً شُحنة موجبة بالقرب من الشحنة السالبة، وهو ما ينتج عنه حدوث تجاذب. يمكنك أن تفهم الآن لماذا وجد علماء القرن التاسع عشر صعوبة في تفسير هذه الظاهرة.
- سوف يساعد نشاط ١٢-٨ (جميع الأشياء لها شُحنات كهربائية!) على تأكيد أن كل جسم يحتوي شُحنات كهربائية، بمعنى أن كل جسم يتكون من ذرَّات تحتوي على إلكترونات حرة الحركة بشكل أو بآخر. فيما يلي مقطع فيديو لتوضيح ذلك: https://www.stem.org.uk/resources/elibrary/resource/27020/electric-sausage. يوضِّح هذا الفيديو كيف يمكن حتى لقطعة نقانق أن تتأثر بالقوى الكهربائية. من المفيد مناقشة ذلك، حيث قد يعتقد الطلاب أن هذه الأفكار تنطبق على أجسام ومواد المختبر «الخاصة» فقط.

Book 8tR.indb 216 1/30/20 1:46 PM

- ارجع إلى الأفكار في بداية الموضوع ١٢-٦. ماذا يحدث عند سماعك صوت شرارات حينما تخلع سترة؟ وماذا يحدث عند تصفيف شعرك فينجذب شعرك إلى المشط؟
- يمكنك إنهاء الدرس بالرجوع إلى الصورة العادية للذرَّة لتوضيح الدور الذي تلعبه الكهرباء الساكنة في تماسك الذرَّة. تحمل الإلكترونات والنواة شُحنات متضادة وبالتالي تنجذب إلى بعضها. في الواقع، إنها قوى الكهرباء الساكنة التي تؤدي إلى تماسك الجزيئات، وتماسك المواد الصلبة دون أن ينكمش حجمها.
- يشتمل تمرين ١٢-٨ (حركة الإلكترونات) في كتاب النشاط على أسئلة للتحقق من فهم الطلاب للأفكار المعروضة في هذا الموضوع.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- كما ذُكر أعلاه، قد يظن الطلاب أن الكهرباء الساكنة هي ظاهرة تظهر في المختبر فقط، وعليك التأكيد أن هذه ظاهرة تحدث في كل مكان في الطبيعة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- الأسئلة ١-٤ في كتاب الطالب
- تمرين ١٢-٨ (حركة الإلكترونات) في كتاب النشاط

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١٢-٨ جميع الأشياء لها شُحنات كهربائية!

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* قضيب بلاستيكي أو أكريليك
* قِطع من القماش للدلك (مثل الصوف أو القطن)
* ورق وخيط * حامل
* أجسام غير مشحونة لتعليقها، مثل قضيب خشبي وقضيب زجاجي وساق نبات وشرائط من الورق المقوى وبوليستيرين ممدد (ستيروفوم)

يجب أن تكون الأجسام المعدَّة للتعليق طويلة وليست ثقيلة. ويجب أن تكون حرة الدوران عند تعليقها على العمود. سيكون من المفيد أن تتحقق مسبقًا من انجذاب معظم الأجسام المختارة إلى قضيب مشحون.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) تحمل الذَّرة عدد متساوٍ من الشحنات الموجبة والسالبة.

(٢) تنجذب النواة والإلكترونات إلى بعضها لأنها تحمل شحنات متضادة.

(٣) لأن البوليثين يتمسك بإلكتروناته بقوة، ويمكنه جذب المزيد من الإلكترونات من مادة أخرى. ولذلك يصبح سالب الشحنة.

(٤) أ- تحمل الإلكترونات شحنة سالبة.

ب- الشحنة الموجبة تجذب الإلكترون.

Book 8tR.indb 217 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١٢-٨ حركة الإلكترونات

(١) نواة الذرَّة لها شُحنة ~~سالبة~~. ✗
موجبة

(٢) الإلكترونات مُثبتة ~~بإحكام~~ في الجزء الخارجي من الذرَّة. ✗
بشكل ضعيف

(٣) الجسم المتعادل غير مشحون لأن به كمية متساوية من الشُحنات الموجبة والسالبة. ✓

(٤) عند دلك قضيب من الأكريليك بقطعة من القماش.

أ- يكتسب القضيب شُحنة موجبة بسبب انتقال الإلكترونات من القضيب إلى القماش. ✓

ب- يكتسب القماش أيضًا شُحنة ~~موجبة~~. ✗
سالبة

ج- سينجذب القضيب والقماش إلى بعضهما. ✓

(٥) القضيب المشحون سيجذب الأجسام التي تحمل شُحنة مضادة ~~فقط~~. ✗
أو الأجسام غير المشحونة/ المتعادلة
أو، القضيب المشحون ~~سيجذب~~ الأجسام التي تحمل ~~شُحنة مضادة~~ فقط. ✗
سيتنافر مع، نفس الشُحنة

الموضوع ١٢-٩ التيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية

الأهداف التعليمية:

8Pm6 يشرح كيف تؤثر مكونات الدائرة، بما في ذلك الخلايا (البطاريات)، على التيار ويوضح أمثلة على هذا التأثير في دوائر كهربائية مختلفة.

8Pm8 يقيس التيار الكهربائي باستخدام جهاز قياس التيار الكهربائي (الأميتر) والجهد باستخدام جهاز قياس الجهد الكهربائي (فولتميتر)، كما يمكن استخدام أجهزة القياس الرقمية.

8Ep4 يخطط الاستقصاءات لاختبار الأفكار.

8Eo3 يستخدم مجموعة من الأدوات بطريقة صحيحة.

8Ec3 يقارن النتائج بالتنبؤات.

أفكار للتدريس

يتناول هذا الموضوع التيار الكهربائي وسوف يتعلم الطلاب الشروط اللازم تحققها لسريان التيار عبر دائرة كهربائية، وأيضًا سيتعرفون إلى مخططات الدائرة الكهربائية. مع توضيح أن التيار الكهربائي يكون له نفس المقدار في كافة أنحاء دائرة التوصيل على التوالي، ولا يضعف.

أفكار للدرس:

- يمكنك البدء بالتعليق على الفرق بين الكهرباء الساكنة والكهرباء التيارية (الديناميكية). في الكهرباء الساكنة، تبقى الشُحنة في مكان واحد، ويكتسب الجسم شُحنة. قد تحتاج إلى شرح أن «ساكن» تعني ثابت في مكانه. وفي الكهرباء التيارية تتنقل الشُحنة داخل الدائرة.

Book 8tR.indb 218 1/30/20 1:46 PM

- الآن، اعرض صورة لخلية على طرفيها العلامتين موجب (+) وسالب (-)، واسأل كيف سيؤثِّر ذلك على الإلكترونات. ستنجذب الإلكترونات تجاه الطرف (+) وتتنافر مع الطرف الآخر (-). ويفسر ذلك كيفية سريان التيار الكهربائي في سلك معدني.
- بما أن الإلكترونات هي جسيمات، فلا يمكن أن تختفي، ويجب أن تتدفق في كل الدائرة. وبالمثل، لا يمكن تغييرها إلى ضوء في مصباح، أو تحويلها إلى أي حالة أخرى. ويجب أن يكون عدد الإلكترونات بعد تدفق التيار هو نفسه العدد قبل تدفق التيار.
- بما أن الإلكترونات الحرة متواجدة بطول السلك، فسوف يتدفق التيار خلال السلك عند اكتمال وإغلاق الدائرة. ويفسر ذلك سبب ظهور الضوء مباشرة بمجرد أن يتم إغلاق المفتاح الكهربائي.
- التيار الكهربائي يتنقل من الطرف الموجب للبطارية إلى الطرف السالب في السلك (هذا هو التيار الكهربائي الاصطلاحي)، بينما تتنقل الإلكترونات من الطرف السالب إلى الطرف الموجب. وقد تم اكتشاف ذلك بمحض الصدفة. فقد ارتبطت تسميات الموجب والسالب بأجسام معينة مشحونة قبل أن يعرف أي شخص الإلكترونات بزمنٍ طويل. (فقد تم تسمية شُحنة الكهرمان بالسالب، وكان الاسم اليوناني للكهرمان هو إلكترون electron) ليس من الضروري التمييز بين التيار الكهربائي الاعتيادي وتدفق الإلكترونات، ولكن يجب أن تكون جاهزًا للرد على ذلك إذا طرح الطلاب أسئلة بخصوص هذا الأمر.
- ذكِّر الطلاب أنه يلزم وجود دائرة كاملة مغلقة، بمعنى أن يمر التيار في الدائرة بأكملها، ويحتاج إلى مسار للعودة إلى الخلية.
- انتقل إلى مناقشة كيفية تمثيل دائرة باستخدام رموز الدائرة الكهربائية. وخلال دراسة هذه الوحدة، سوف يتعلم الطلاب المزيد من الرموز، ويتم عرض هذه الرموز في نهاية كتاب الطالب.
- تحقق أيضًا من أن الطلاب يتذكرون أن ما يميز الفلزات عن غيرها من المواد هو أنها موصلة للكهرباء والحرارة وغير ذلك من الخصائص وأن هذه الخصائص هي ناتج للإلكترونات «الحرة»، التي يمكنها الحركة داخل المادة، بدلًا من البقاء ثابتةً وملتصقة بشدة بالذرَّات.
- سوف يدرك الطلاب أن درجة سطوع المصباح تكون مؤشرًا للتيار الذي يسري خلاله. من خلال نشاط ١٢-٩ (قياس تيار يمر في دائرة كهربائية)، يتنبأ الطلاب بما سيحدث عند توصيل مصباحين أو ثلاثة مصابيح على التوالي. وقد يتنبأ الكثيرون أن المصباح الثاني سيكون أكثر خفوتًا من الأول «لأنه قد تم استهلاك بعض الطاقة» ولكن هذا غير صحيح.
- قدِّم فكرة الأميتر لقياس التيار. في نشاط ١٢ - ٩ (قياس تيار يمر في دائرة كهربائية)، يتحقق الطلاب من أن التيار يكون بنفس المقدار في النقاط المختلفة من الدائرة. وقد يقنع بعض الطلاب أنفسهم بأن التيار بعد المصباح يكون أضعف مما كان عليه قبله، بالرغم من إثبات الأميتر لعكس ذلك. بين لهم أن ذلك غير صحيح!
- نموذج «البازلاء في الأنبوب» الوارد في تمرين ١٢-٩(ب) (الإلكترونات والتيار الكهربائي) في كتاب النشاط يؤكد على فكرة تدفق التيار على الفور في جميع نقاط الدائرة. يمكنك التوسع في هذا النموذج باقتراح أن توصيل السلك بدائرة يشبه رفع طرف الأنبوب، حيث تبدأ البازلاء في التحرك على الفور. ويعتبر استخدام خلية مماثل لرفع طرف الأنبوب إلى مستوى أعلى، وهو ما سيدفع البازلاء إلى التحرك بصورة أسرع.

Book 8tR.indb 219 1/30/20 1:46 PM

- تتطلب ورقة العمل ١٢ - ٩(أ) (أين أضع المفتاح كهربائي؟) من الطلاب أن يفكروا فيما إذا كان موضع المفتاح الكهربائي في دائرة التوصيل على التوالي له أهمية. هل يجب وضع المفتاح الكهربائي قبل المصباح، إذا كان سيتحكم في تشغيل المصباح وإيقاف تشغيله؟ الأمر المهم هنا هو أن يتمكن الطلاب من شرح أفكارهم باستخدام فكرة أن التيار الكهربائي لا يضعف أثناء تدفقه في دائرة كهربائية.
- توفِّر ورقة العمل ١٢-٩ (ب) (صُنع نموذج للتيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية) نموذجًا آخر لهذا الأمر. يحمل الطلاب حبلًا على شكل حلقة. عندما يبدأ أحد الطلاب (ممثلًا للخلية) في تحريك الحبل، يتحرك الحبل في كل النقاط حول الحلقة.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- يعتبر مصطلح «الكهرباء» مصطلحًا غير محدد، لأنه يشير عادة إلى نطاق واسع من الظواهر. فالكهرباء ليست كمية يمكن قياسها. يستخدم الطلاب غالبًا مصطلح «الكهرباء» للإشارة إلى التيار أو الجهد الكهربائي بطريقة عشوائية. ويحتاج الطلاب إلى تعلم التفكير في التيار الكهربائي والجهد الكهربائي باعتبارهما فكرتين مختلفتين، لكن ذلك سيتطلب بعض الوقت. في هذه الوحدة، نستخدم مصطلح «التيار» للإشارة إلى «تدفق الشُحنة» أو «تدفق الإلكترونات». يعتبر الجهد الكهربائي أحد خصائص الخلايا وهو ما يدفع التيار للسريان داخل الدائرة.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١٢-٩(أ) (التيار الكهربائي في دائرة التوصيل على التوالي) في كتاب النشاط
- تمرين ١٢-٩(ب) (الإلكترونات والتيار الكهربائي) في كتاب النشاط
- الأسئلة ١-٣ في كتاب الطالب

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١٢-٩ قياس تيار يمر في دائرة كهربائية

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* خليتين بجهد 1.5 V لكل منهما في حاملين بطارية
* ثلاثة مصابيح لكل منها جهد 2.5 V على حوامل
* خمسة أسلاك توصيل
* أميتر

ملاحظة: مع وجود مصباحين في الدائرة، قد يكون التيار الخارج من خلية واحدة أضعف بكثير من أن يضيء المصباحين. يمكن للطلاب إضافة خلية أخرى أو استخدام مصدر تيار كهربائي منخفض الجهد، ولكن عليك شرح كيفية استخدام ذلك.

يستنتج الطلاب اختلاف التيار عند سريانه في دائرة توصيل على التوالي بها مصباحين عن التيار في الدائرة التي بها مصباح واحد. وعليهم إعداد دائرة تشتمل على مصباح ثم مصباحين ثم ثلاثة مصابيح على التوالي ووضع الأميتر في نقاط مختلفة من الدائرة في كل حالة. ينبغي عليك التحقق من معرفتهم كيفية توصيل الأميتر بشكل صحيح. يطلب إلى

Book 8tR.indb 220 1/30/20 1:46 PM

الطلاب اقتراح ما سيحدث لسطوع مصباحين بعد توصيلهما على التوالي مقارنة بسطوع مصباح واحد في الدائرة. دعهم يختبرون تنبؤاتهم. كرر ذلك بثلاثة مصابيح على التوالي. كذلك وجه الطلاب الى ملاحظة ومقارنة سطوع المصباحين ببعض. اطرح عليهم السؤال التالي « هل تختلف إضاءة المصباح الأول عن إضاءة المصباح الثاني في دائرة توصيل مصباحين على التوالي؟ وهل تختلف إضاءة المصابيح الثلاثة عن بعضها عند توصيلها على التوالي؟

(من المستحسن تشجيع الطلاب على إعداد دائرة متكاملة بدون الأميتر، ثم فتح الدائرة لوضع الأميتر. سيذكرهم ذلك بضرورة تدفق التيار في الأميتر).

ورقة العمل ١٢-٩ (أ) أين أضع المفتاح الكهربائي؟

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

- خليتين بجهد 1.5 V لكل منهما في حامل بطارية
- مصباحين بجهد 2.5 V على حاملين
- أربعة أسلاك توصيل
- مفتاح كهربائي

يستخدم الطلاب ما تعلّموه عن التيار في دائرة التوصيل على التوالي ليناقشوا مقترحاتهم عن الموضع الذي يتم فيه توصيل مفتاح كهربائي في الدائرة، ثم يختبرون أفكارهم. وبما أن التيار يكون بنفس المقدار في جميع النقاط في الدائرة، فلا يهم الموضع الذي يتم فيه توصيل المفتاح الكهربائي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) يتدفق التيار خلال المفتاح الكهربائي أولًا.

(٢) الخط الطويل

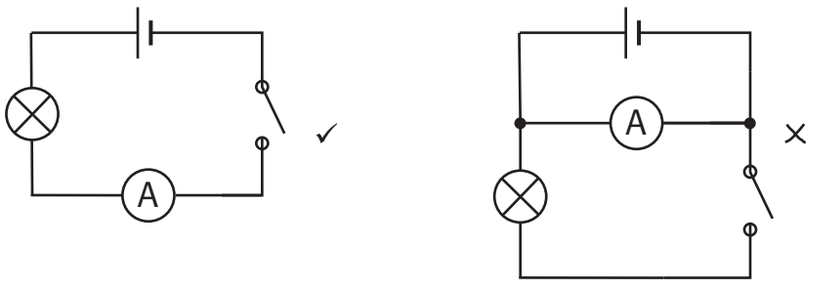
(٣) 0.5 A

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١٢-٩ (أ) التيار الكهربائي في دائرة التوصيل على التوالي

(١) (س): التيار = 0.20 A، (ص): التيار = 1.2 A، (ع): التيار = 1.0 A

(٢) أ-



ب- يجب توصيل الأميتر على التوالي، بحيث يتدفق نفس التيار خلاله مثلما يتدفق خلال المصباح.

Book 8tR.indb 221 1/30/20 1:46 PM

(٣)

العبارة	هل العبارة صحيحة أم خاطئة؟
الخلية والمصباح متصلان على التوالي.	صحيحة
التيار الخارج من المصباح أقل من التيار الوارد إليه.	خاطئة
التيار يخرج من الطرف الموجب للخلية.	صحيحة
لا يدخل أي تيار إلى الطرف السالب من الخلية.	خاطئة
ينتقل التيار باتجاه عقارب الساعة حول هذه الدائرة الكهربائية.	خاطئة

تمرين ١٢-٩ (ب) الإلكترونات والتيار الكهربائي

(١) أ- يحمل الإلكترون شُحنة سالبة.

ب- تتنافر الإلكترونات (يتم دفعها) مع الطرف السالب للخلية وتنجذب (يتم سحبها) نحو الطرف الموجب للخلية.

(٢) أ- تمثل البازلاء الإلكترونات (الحرة) في الفلز.

ب- يمثل الأنبوب الطويل سلكًا فلزيًا طويلًا أو مادة موصلة.

ج- عند دفع قطعة بازلاء في أحد الطرفين، تسقط قطعة أخرى على الفور من الطرف الآخر. وبالمثل، عند دفع إلكترون في أحد طرفي السلك (بواسطة خلية مثلًا)، سوف يدفع إلكترونًا آخر من الطرف الآخر. تتحرك الإلكترونات في جميع النقاط بطول المادة الموصلة.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١٢-٩(أ) أين أضع المفتاح الكهربائي؟

يجب أن يعلم الطلاب أو يكتشفوا أن موضع المفتاح الكهربائي في الدائرة غير ذي أهمية، لأن التيار يكون بنفس المقدار في جميع نقاط دائرة التوصيل على التوالي.

ورقة عمل ١٢-٩ (ب) صنع نموذج للتيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية

من المفترض أن يلاحظ الطلاب استحالة تحريك جزء من الحبل بدون تحرك الحبل بأكمله. ويشبه ذلك الإلكترونات في الفلزات والتي تكوِّن دائرة كهربائية متكاملة، يبدأ دفع الإلكترونات عند نقطة ما في الدائرة، فتتحرك كل الإلكترونات في آن واحد.

Book 8tR.indb 222 1/30/20 1:46 PM

الموضوع ١٢-١٠ توصيل الخلايا في الدوائر الكهربائية

الأهداف التعليمية:

8Pm8 يقيس التيار الكهربائي باستخدام جهاز قياس التيار الكهربائي (الأميتر) والجهد باستخدام جهاز قياس الجهد الكهربائي (فولتميتر)، كما يمكن استخدام أجهزة القياس الرقمية.

8Ec1 يقوم بعمليات حسابية بسيطة.

8Ec2 يقارن النتائج بالتنبؤات.

أفكار للتدريس

يناقش هذا الموضوع كيفية تأثير خليتين أو أكثر في دائرة على التيار الكهربائي (لاحظ أنه يتم استخدام مصطلح «الخلية» للإشارة إلى ما يُعرف في حياتنا اليومية بالبطارية. من الناحية التقنية، تتشكل البطارية من خليتين أو أكثر، ولكن قد يؤدي التمييز بينهما إلى حدوث بعض الالتباس.)

أفكار للدرس:

- يمكنك البدء بمناقشة استخدام الطلاب للخلايا. مرِّر بضع بطاريات على الصف ودعهم ينظرون إلى الرموز. من المفترض أن يتعرف الطلاب إلى الطرف الموجب والطرف السالب ورمز الجهد الكهربائي.
- انتقل إلى مناقشة كيفية تثبيت خليتين أو أكثر في جهاز، مثل المصباح اليدوي. انظر إلى صورة الأشعة السينية في كتاب الطالب. تكون البطاريات متصلة الواحدة تلو الأخرى، أي على التوالي. وتشتمل بعض الأجهزة على مخطَّط صغير يوضِّح كيفية تركيب البطاريات. ويمكنك توضيح أنه إذا تم عكس وضع إحدى البطاريات في المصباح اليدوي، فإنه لن يعمل. ويمكن أن يقترح الطلاب سبب ذلك، وهو أن الخلايا تدفع التيار في اتجاهات متعاكسة.
- يخبرنا الجهد الكهربائي للخلية عن الطاقة التي تنقلها الخلية للشُحنات التي تتدفق في الدائرة. ولكن في هذا المستوى، يكفي اعتبار الخلية على أنها الجهاز الذي يدفع الشُحنة (الإلكترونات) في الدائرة، وتوفِّر خليتان أو أكثر مزيدًا من قوة الدفع.
- اشرح كيف يمكن استخدام جهاز قياس الجهد الكهربائي (فولتميتر) في قياس الجهد الكهربائي للخلية. ووضِّح أنه عند استخدام خليتين أو أكثر على التوالي، فإنه يتم إضافة جهد كل خلية إلى الأخرى (يمكنك أيضًا توصيل خليتين على التوازي وإظهار أنه لا يتم جمع الجهد الكهربائي في هذه الحالة).
- في نشاط ١٢-١٠ (دمج الخلايا)، يبحث الطلاب في تأثير استخدام خليتين أو أكثر على التيار. يوفِّر الجهد الكهربائي الأكبر تيارًا كهربائيًا أقوى.
- يشتمل تمرين ١٢-١٠ (الخلايا والبطاريات) في كتاب النشاط على بعض الأسئلة التي تساعد على تعزيز هذه الأفكار. ويُطلب إلى الطلاب أيضًا تحديد أجهزة تستخدم بطاريات وملاحظة الجهد الكهربائي الخاص بها.
- في ورقتي العمل ١٢-١٠(أ) (التيارات الكهربائية القوية والضعيفة – تقييم التعلم) و١٢-١٠(ب) (التيارات الكهربائية القوية والضعيفة – تقييم الإجابات)، يتم تشجيع الطلاب على تفسير كيفية اختلاف التيار في مجموعة من الدوائر الكهربائية، واختبار أفكارهم مقابل أفكار الطلاب الآخرين في الصف.

Book 8tR.indb 223 1/30/20 1:46 PM

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قد يظن الطلاب أنه عند استعمال بطارية، ينخفض الجهد الكهربائي لها تدريجيًا. ولكن الأمر ليس كذلك؛ يظل الجهد الكهربائي قريبًا من القيمة المدوَّنة على البطارية، وينخفض فقط عند نهاية عمر البطارية. يمكنك توضيح ذلك باستخدام بطارية قابلة لإعادة الشحن ومصباح وجهاز قياس الجهد الكهربائي (فولتميتر).

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١٢-١٠ (الخلايا والبطاريات) في كتاب النشاط
- الأسئلة ١-٤ في كتاب الطالب

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١٢-١٠ دمج الخلايا

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* ثلاث خلايا كل منها بجهد 1.5 V في حوامل	* مصباح بجهد 2.5 V على حامل
* مفتاح كهربائي	* أميتر
* جهاز قياس الجهد الكهربائي (فولتميتر)	* ثمانية أسلاك توصيل

يمكنك البدء بتوضيح أنه عند توصيل خليتين أو أكثر على التوالي، فإنه يتم إضافة جهد كل خلية إلى الأخرى.

اشرح كيف يتم توصيل جهاز قياس الجهد الكهربائي (فولتميتر) بين نقطتين (توصيل على التوازي) لقياس الجهد الكهربائي. عليك دائمًا أن توصِّل سلكيّ توصيل بالفولتميتر، ثم بعد ذلك توصيل الطرفين الآخرين بالنقاط المطلوبة لمعرفة الجهد الكهربائي (أو الاختلاف المحتمل) بينها.

يُطلب إلى الطلاب قياس الجهد الكهربائي والتيار في الدائرة (الأميتر يوصل في الدائرة الكهربائية على التوالي بينما يوصل الفولتميتر على التوازي). النمط المفترَض أن يكتشفوه هو أن التيار يزداد بزيادة الجهد الكهربائي.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) باستخدام خلية واحدة، سيكون ضوء لمبة المصباح اليدوي أكثر خفوتًا. ولكن باستخدم خليتين متصلتين على التوالي، سيعطي ذلك جهدًا كهربائيًا أعلى، وبالتالي، سيتدفق تيار أقوى إلى المصباح اليدوي.

(٢) —(V)—

(٣) 2.4 V

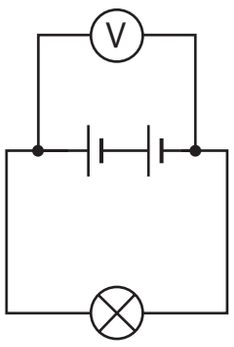
(٤) التيار الأقوى هو (ج)، التيار الأضعف هو (أ)، ولا يوجد تيار في (ب)

Book 8tR.indb 224 1/30/20 1:46 PM

الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١٢-١٠ الخلايا والبطاريات

(١) (س): الجهد الكهربائي = 2.4 V، (ص): الجهد الكهربائي = 1.2 V، (ع): الجهد الكهربائي = 5.5 V

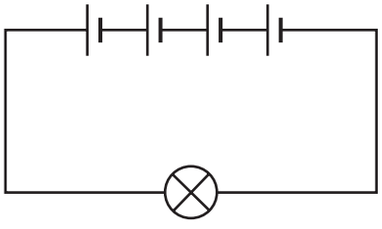


(٢) أ- 4.0 V

ب- يوصل جهاز قياس الجهد الكهربائي (فولتميتر) على التوازي مع الخلايا، انظر المخطَّط المقابل الموضِّح لهذا الترتيب.

ج- تدفع كل خلية التيار في الدائرة، ويؤدي استخدام خليتين إلى مضاعفة الجهد الكهربائي وبالتالي يتدفق تيار كهربائي أقوى.

(٣) أربع خلايا على التوالي.



(٤) قائمة بالأجهزة التي تستخدم بطاريات، مع الجهد الكهربائي لها.

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١٢-١٠(أ) التيارات الكهربائية القوية والضعيفة - تقييم التعلم

التيار الأضعف في الدائرة (ب)، لوجود خلية واحدة فقط والمصباحان يعطيان مقاومة كبيرة. يرسم الطلاب دائرة شبيهة للمقارنة بخلية واحدة وأكثر من مصباحين.

التيار الأقوى في الدائرة (ج)، لأنه سينتج عن استخدام خليتين وجود قوة دفع أكبر، وفي نفس الوقت، يوجد مصباح واحد فقط، لذا، لا توجد مقاومة كبيرة. يرسم الطلاب دائرة بأكثر من خليتين ومصباح واحد.

Book 8tR.indb 225 1/30/20 1:46 PM

الموضوع ١٢-١١ المقاومة الكهربائية

الأهداف التعليمية:

8Pm6 يشرح كيف تؤثر مكونات الدائرة، بما في ذلك الخلايا (البطاريات)، على التيار ويوضح أمثلة على هذا التأثير في دوائر كهربائية مختلفة.

8Ec6 يناقش النتائج ويفسرها بالاستعانة بالفهم والمعرفة العلمية. ويتواصل بشأنها مع الآخرين.

أفكار للتدريس

يقدِّم هذا الموضوع فكرة المقاومة الكهربائية.

أفكار للدرس:

- قد تناول الدرس السابق تأثير تغيير عدد الخلايا في دائرة كهربائية. والآن سندرس تأثير تغيير عدد المصابيح أو المكوِّنات الأخرى. يمكنك أن تطلب إلى الطلاب أن يتخيلوا أنفسهم كإلكترون يتحرك في دائرة ويواجَه بالعديد من المكوِّنات التي يجب أن يمر خلالها، فكيف سيكون الأمر؟ يبدو الأمر مثل سباق العقبات. عند وجود المزيد من المكوِّنات، يكون التدفق أصعب، لذا لن يكون الأمر مفاجئًا عند اكتشاف انخفاض التيار.
- قدِّم فكرة المقاومة الكهربائية (بدون تعريفها على أنها كمية). المقاومة هي التي تجعل تدفق التيار صعبًا.
- اعرض أنواع المقاومات التي يتم تقديمها في هذا الدرس: مقاومة ثابتة ومقاومة متغيرة (مثل الريوستات).
- في نشاط ١٢-١١(أ) (استخدام المقاومة المتغيرة)، تقوم بعرض كيفية استخدام المقاومة المتغيرة لتغيير سطوع المصباح. وضِّح مسار التيار في سلك المقاومة المتغيرة. كلما ازداد طول السلك الذي يمر خلاله، ازدادت المقاومة، وبالتالي انخفض التيار. يمكنك تكرار هذا باستخدام أميتر في الدائرة الكهربائية.
- في نشاط ١٢-١١(ب) (صنع مقاومة متغيرة بسيطة)، يمكن للطلاب تغيير المقاومة في دائرة كهربائية بالتحكم في طول سلك المقاومة.
- يمكنك إنهاء الدرس بمناقشة كيفية انتقال الطاقة في الدائرة الكهربائية. تشق الإلكترونات طريقها عبر المكوِّنات الموجودة في الدائرة، وهو ما يجعلها تفقد بعض طاقتها.

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- الخطورة هنا (مثل سابقًا) أن يخلط الطلاب بين التيار والطاقة. أكِّد على أن التيار هو تدفق للجسيمات المشحونة (الإلكترونات)، والتي لا يمكن أن تُستهلَك. يتحرك التيار في الدائرة الكهربائية بأكملها، أما الطاقة، فتنتقل من الخلية إلى المكوِّنات الأخرى.

أفكار للواجبات المنزلية:

- السؤالان ١-٢ في كتاب الطالب

Book 8tR.indb 226 1/30/20 1:46 PM

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١٢-١١(أ) استخدام المقاومة المتغيرة

ستحتاج إلى:

* خليتين بجهد 1.5 V لكل منهما في حاملين
* مفتاح كهربائي
* أربعة أسلاك توصيل
* ريوستات أو مقاومة متغيرة
* مصباح بجهد 2.5 V على حامل
* أميتر

يتم استخدام الريوستات كمصدر للمقاومة المتغيرة (وليس كمُقسِّم جهد). عند إعداد الدائرة الكهربائية، وضِّح كيف أنه عند تحريك المنزلق، يتدفق التيار خلال مسافة أطول أو أقصر من سلك المقاومة المتغيرة.

وضِّح كيف تختلف درجة سطوع المصباح عند تغيير المقاومة في الدائرة الكهربائية.

نشاط ١٢-١١(ب) صنع مقاومة متغيرة بسيطة

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* خليتين بجهد 1.5 V لكل منهما في حاملين
* مشبكين من مشابك فم التمساح
* سلك مقاومة طويل (بطول 50 cm تقريبًا، له مقاومة بمقدار 20 أوم لكل متر تقريبًا)
* أربعة أسلاك توصيل
* مصباح بجهد 2.5 V على حامل
* أميتر

من المفترض أن يلاحظ الطلاب زيادة سطوع المصباح بتقصير طول سلك المقاومة في الدائرة الكهربائية.

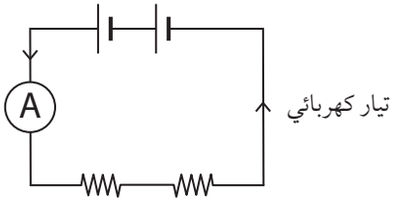
قد يقوم الطلاب باستقصاء كيفية اختلاف التيار في الدائرة عند تحريك المشابك. ولإجراء ذلك، يحتاجون ببساطة إلى وضع أميتر في الدائرة.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) أ- الأسلاك مليئة بالإلكترونات. عندما تكتمل الدائرة، تبدأ الإلكترونات في التحرك خلال الطنان الكهربائي، وهو ما يجعله يصدر طنينًا.

ب- تتغير الطاقة الكيميائية للخلية إلى طاقة كهربائية في الدائرة ثم الى طاقة صوتية في الطنان الكهربائي.

(٢) (أ) و(ب).



ج- باستخدام مقاومة كهربائية واحدة فقط، توجد مقاومة أقل في الدائرة الكهربائية، لذا يكون التيار أقوى. ويسهل على الإلكترونات التدفق في الدائرة.

Book 8tR.indb 227 1/30/20 1:46 PM

الموضوع ١٢-١٢ التوصيل على التوازي

الأهداف التعليمية:

8Pm5 يفسر دوائر التوصيل على التوازي البسيطة ويرسمها.

8Pm7 يفسر كيف ينقسم التيار في دوائر التوصيل على التوازي.

8Ec3 يقارن النتائج بالتنبؤات.

أفكار للتدريس

يستكمل هذا الموضوع دراستنا للدوائر الكهربائية، ويقدِّم فكرة المكوِّنات في دائرة التوصيل على التوازي.

أفكار للدرس:

- ابدأ بتذكير الطلاب أنه عندما تكون المكوِّنات متصلة الواحدة تلو الأخرى، نقول أنها متصلة «على التوالي»، ثم اشرح كيفية توصيل مكوِّنين على التوازي.
- كما هو الحال في نشاط ١٢-١٢ (التوصيلات على التوازي)، سيكون من المفيد البدء بمصباح واحد متصل بخلية، ثم إضافة المصباح الثاني على التوازي مع الأول. وضِّح أن كلا المصباحين متصلان بالخلية مباشرةً، لذا يستمد كل مصباح الدفع الكامل من الخلية. قارن ذلك بمخطط الدائرة الكهربائية.
- اعرض بعض أمثلة مخططات الدوائر الكهربائية، التي تحتوي على مكوِّنات متصلة على التوازي، وتتبَّع التيار في الدائرة. يتسم الاتصال على التوازي بأن التيار ينقسم عند نقطة ما في الدائرة، ثم يندمج مرة أخرى قبل الرجوع إلى الخلية.
- ناقش حقيقة أنه عند توصيل مكونيين على التوازي، يوجد مساران يتدفق التيار خلالهما. وينتج عن ذلك تيار كلي أقوى من الخلية. وإذا كان التيار أقوى، فلا بد أن المقاومة أقل في الدائرة.
- يمكنك تخيّل التيار الخارج من الخلية في الدائرة الكهربائية على أنه قسمين ويسيران في مسارين متوازيين، يتدفقان جنبًا الى جنب. ثم بعد ذلك يصلان إلى النقطة التي تنقسم عندها الدائرة فيتدفق أحد القسمين من الخلية إلى مكوِّن واحد، ويتدفق القسم الآخر إلى المكوِّن الثاني. ويمكنك التأكيد على ذلك بوضع خلية في المنتصف مع مصباحين على جانبيها. وصِّل طرفي كل مصباح بالخلية، يكون المصباحان متصلين على التوازي، ولكنهما يبدوان كأنهما دائرتان منفصلتان.
- يختبر تمرين ١٢-١٢ (التيار في المكوِّنات الموصَّلة على التوازي) في كتاب النشاط استيعاب الطلاب للتيار الذي يتدفق في دائرة كهربائية بمكوِّنات متصلة على التوازي.
- توفِّر ورقة العمل ١٢-١٢ (المكوِّنات في دائرة التوصيل على التوازي) تمارين على تتبُّع تدفق التيار في دائرة بمكوِّنات متصلة على التوازي.

Book 8tR.indb 228 1/30/20 1:46 PM

المفاهيم الخاطئة وسوء الفهم:

- قـد يصعب على الطلاب تخيّل انقسـام التيار. وإذا قمت بشـرحه كتدفق للإلكترونات، فـإن ذلك يمكنهم من تصوّر ما يحدث للإلكترونات عندما تصل إلى النقطة التي تنقسـم عندها الدائرة، فيسـير قسـم من الإلكترونات في مسـار، والقسم الأخر في المسار الآخر.

أفكار للواجبات المنزلية:

- تمرين ١٢-١٢ (التيار في المكوِّنات الموصَّلة على التوازي) في كتاب النشاط
- السؤلان ١ و٢ في كتاب الطالب

إرشادات لتنفيذ الأنشطة العملية:

نشاط ١٢-١٢ التوصيل على التوازي

سيحتاج كل ثنائي أو مجموعة من الطلاب إلى:

* خلية بجهد 1.5 V في حامل
* مصباحين بجهد 2.5 V لكل منهما على حاملين
* ستة أسلاك توصيل
* أميتر

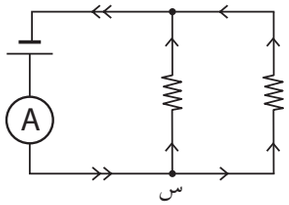
يقـوم الطلاب بإعداد دائرة توصيل بسـيطة على التوالي، ثم يضيفون مصباحًا ثانيًـا على التوازي. ويكرر الطلاب ذلك مع وضع أميتر في الدائرة.
يمكنـك التوسّـع فـي ذلك بالنظر إلـى التيار الكهربائـي في ضِلعيّ دائـرة متصلة على التـوازي، مضمن بهـا مكونان لهما مقاومـات مختلفـة، وإحدى الطـرق لإجراء ذلك تكون باسـتخدام مصباحين على التوالي في النصـف الثاني من الدائرة. سيكون المصباحان خافتين، وهو ما يدل على أن التيار الذي يمر بهما أقل من التيار الذي يمر في مصباح واحد.

الإجابات الخاصة بأسئلة كتاب الطالب:

(١) استخدم خليتين متصلتين على التوالي. سيعطي ذلك جهدًا كهربائيًا أعلى، وبالتالي، سيتدفق تيار أقوى إلى المصابيح.

(٢) (أ) و (ب) و (ج)

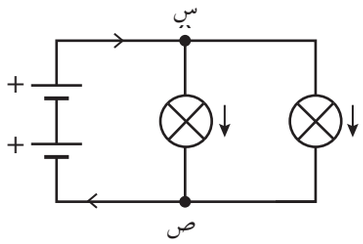
د- 1.0 A



الإجابات الخاصة بتمارين كتاب النشاط:

تمرين ١٢-١٢ التيار في المكوّنات الموصَّلة على التوازي

(١) أ- الخلايا متصلة على التوالي.



ب- إلى و-

Book 8tR.indb 229 1/30/20 1:46 PM

(٢) أ- الجهد الكهربائي الكلي = 3.5 V = 1.5 + 2.0

ب- القراءة على «س» = 1.5 -1.0 = 0.5A

ج- القراءة على «ص» = 1.5 A لأن التيار العائد إلى الخلايا = التيار المغادر للخلايا.

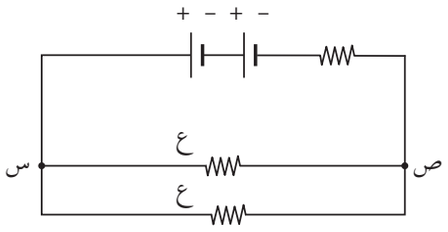
د- (ل) بها مقاومة أعلى من (ع)، لأن التيار الذي يتدفق بها أضعف.

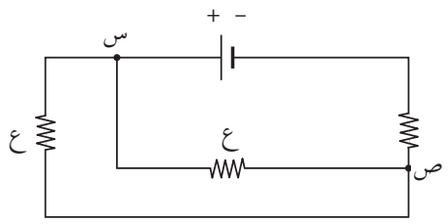
(٣)

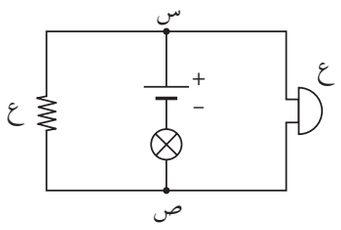
التوصيل	طريقة التوصيل	كيفية سريان التيار
المكوِّنات على التوالي	المكونات متصلة الواحدة تلو الأخرى	لم يتغير التيار
المكونات في دائرة التوصيل على التوازي	يتصل طرف منها في نقطة ويتصل الطرف الآخر لكل منها في نقطة أخرى	ينقسم التيار

الإجابات الخاصة بأسئلة أوراق العمل:

ورقة العمل ١٢-١٢ المكوّنات في دائرة التوصيل على التوازي



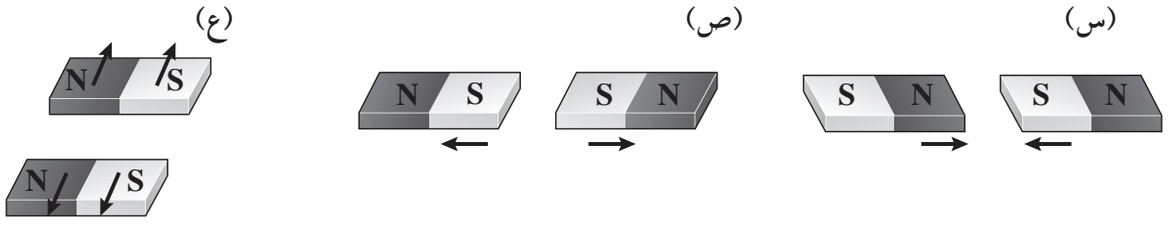




Book 8tR.indb 230 1/30/20 1:46 PM

الوحدة الثانية عشرة الإجابات الخاصة بأسئلة نهاية الوحدة

١- أ-



ب- (س): تجاذب (ص): تنافر (ع): تنافر [١]

٢- أ- انجذب مشبك الورق جانبيًا تجاه المغناطيس. [١]

ب- عندما تم وضع صفيحة حديدية بين المغناطيس والمشبك، لم يعد المشبك ينجذب. [٢]

ج- يمكن للمغناطيس جذب مشبك ورق من الفولاذ عبر الهواء ولكن ليس عبر الحديد. [٢]

د- ضع قطعة ورق مقوى بين المغناطيس والمشبك، بدلاً من الصفيحة الحديدية. [١]

٣- أ- انظر إلى العمود الأخير من الجدول [٢]

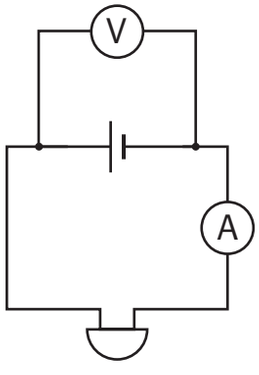
	شُحنة الكرة (س)	شُحنة الكرة (ص)	تتجاذب/ تتنافر؟
تجربة ١	موجبة	سالبة	جذب
تجربة ٢	سالبة	سالبة	تنافر

ب- الاحتكاك [١]

ج- سالبة [١]

د- الإلكترونات [١]

٤- أ- [١]



ب- التيار [١]

ج. أمبير (A) [١]

٥- أ- على التوالي [١]

ب- على التوازي [١]

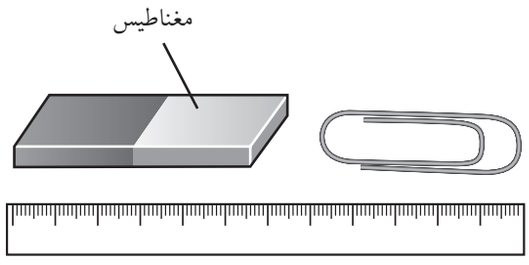
ج- على التوازي [١]

د- على التوالي [١]

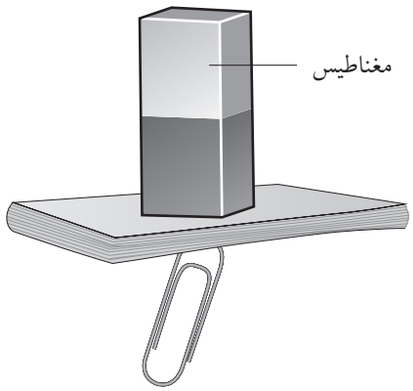
Book 8tR.indb 231 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١٢-١ مقارنة أنواع المغناطيس

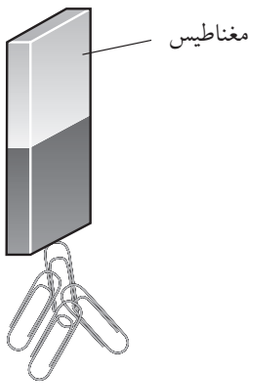
إذا كان لديك مغناطيسان، كيف يمكنك معرفة المغناطيس الأقوى؟ توضِّح الصور التالية أربع طرق مختلفة.
جرّب الطرق المختلفة..



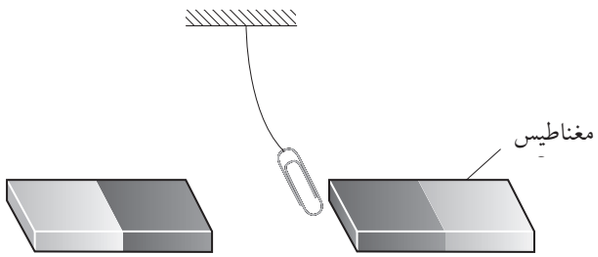
الطريقة ١: حرِّك مغناطيس ببطء تجاه مشبك ورق مصنوع من الفولاذ. ما المسافة التي يجب أن يكون المغناطيس عندها حتى يتحرك المشبك؟
سجِّل المسافة.
كرر ذلك باستخدام مغناطيس آخر. وسجِّل المسافة.
اشرح كيف يمكنك معرفة المغناطيس الأقوى.



الطريقة ٢: ضع بعض الورق بين المغناطيس ومشبك الورق. ما سُمك الورق الذي يقع عنده المشبك؟
سجِّل السُمك.
كرِّر ذلك باستخدام مغناطيس آخر. وسجِّل السُمك.
اشرح كيف يمكنك معرفة المغناطيس الأقوى.



الطريقة ٣: علِّق مشبكًا من المغناطيس. علِّق بعد ذلك مشابك أخرى على هذا المشبك. كم عدد المشابك التي يمكنه حملها؟
سجِّل عدد المشابك.
كرِّر ذلك باستخدام مغناطيس آخر. وسجِّل عدد المشابك.
اشرح كيف يمكنك معرفة المغناطيس الأقوى.



الطريقة ٤: علِّق المشبك على خيط بحيث يكون في منتصف المسافة بين مغناطيسين.
ارسم مخططًا يوضِّح كيف سيتحرك المشبك.
اشرح كيف يمكنك معرفة المغناطيس الأقوى.

Book 8tR.indb 232 1/30/20 1:46 PM

تقييم الطرق

الآن وقد جرّبت الطرق المختلفة للمقارنة بين أنواع المغناطيس، عليك الإجابة عن السؤال التالي: ما هي الطريقة الأفضل؟

عند تحديد الطريقة الأفضل، تقوم بتقييم الطرق المختلفة. ناقش السؤال التالي مع زميل لك:

إذا كان هناك مغناطيسان متشابهان، ما الطريقة التي ستساعدك في معرفة المغناطيس الأقوى؟

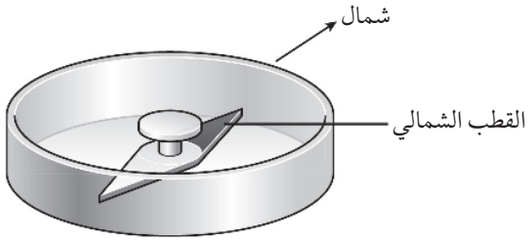
قد يكون من المفيد تكرار كل طريقة للإجابة عن السؤال.

عند التوصل إلى استنتاج، شارك أفكارك مع باقي الصف.

Book 8tR.indb 233 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١٢-٢ اختبار مغناطيسك الجديد

إذا قمت بمغنطة إبرة، أو أي قطعة فولاذ أخرى، باستخدام مغناطيس دائم، فيمكنك اختبار الفولاذ باستخدام بوصلة رسم المجال.



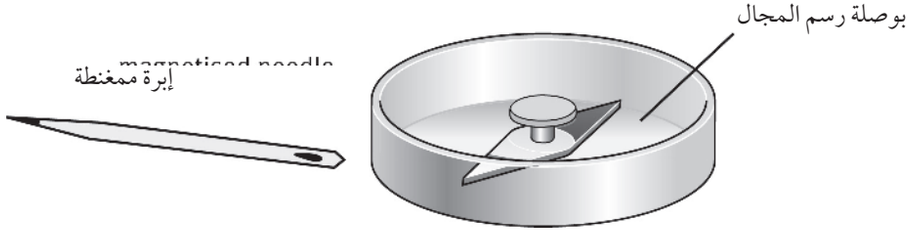
يعد مؤشر البوصلة مغناطيسًا صغيرًا يمكنه الدوران بشكلٍ حر.

أحد طرفي المؤشر هو قطب مغناطيسي شمالي – يشير إلى الشمال، والطرف الآخر قطب مغناطيسي جنوبي.

يتم وضع علامة على القطب الشمالي دائمًا أو طلائه بلون مختلف حتى يمكنك التمييز بين القطبين.

كيفية اختبار إبرتك الممغنطة

ضع أحد طرفي الإبرة بالقرب من بوصلة رسم المجال. أي طرف من طرفي إبرة البوصلة ستقوم بجذبه؟



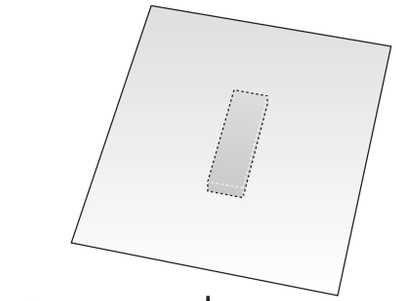
سوف تتمكن من استخدام قواعد التجاذب والتنافر لمعرفة القطب الشمالي من القطب الجنوبي في إبرتك الفولاذية.

تحقق من ذلك باختبار الطرف الآخر من الإبرة الفولاذية

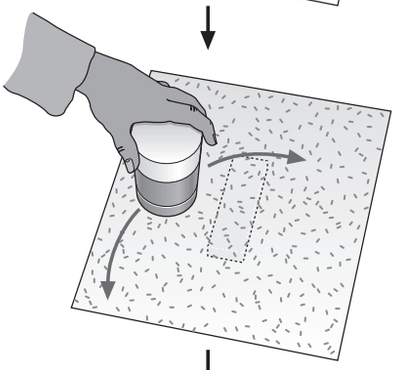
Book 8tR.indb 234 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١٢-٣ (أ) استخدام برادة الحديد

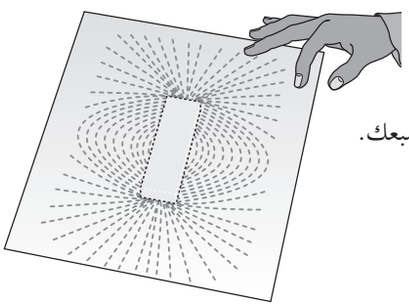
يمكنك استخدام برادة الحديد لرسم خطوط المجال لقضيب مغناطيسي. وإليك الطريقة:



ضع قطعة ورق مقوى على سطح المغناطيس.



انثر برادة الحديد بشكل متساوٍ قدر المستطاع.



انقر على الورقة بإصبعك.

(١) ضع القضيب المغناطيسي تحت قطعة من الورق المقوى.

(٢) انثر برادة الحديد بحرص على سطح الورقة.

(٣) انقر على الورقة برفق، سوف تصطف البرادة لتُشكّل نمط المجال المغناطيسي.

(٤) ارفع الورقة من على المغناطيس. اثنِها قليلاً لتسهيل إرجاع البرادة مرة أخرى إلى إنائها.

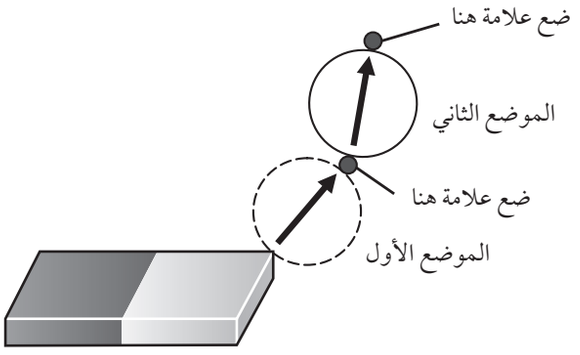
السلامة! **لا تلمس برادة الحديد بأصابعك تجنبًا لخطورة ملامستها لعينيك.**

يجب أن يكون المغناطيس المُستخدم في هذا النشاط مغلفًا ببلاستيك شفاف للتغليف لمنع التصاق برادة الحديد بالمغناطيس.

Book 8tR.indb 235 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١٢-٣(ب) استخدام بوصلات رسم المجال المغناطيسي

يمكنك استخدام بوصلة رسم المجال لرسم خطوط المجال لقضيب مغناطيسي. وإليك الطريقة:



(١) ضع البوصلة عند أحد زوايا المغناطيس. باستخدام قلم رصاص، ارسم دائرة حول البوصلة. علِّم موضع قطب مؤشر البوصلة.

(٢) الآن، حرِّك البوصلة بحيث يكون القطب الآخر لمؤشر البوصلة عند النقطة التي تم تعليمها. ارسم دائرة حول البوصلة مرة أخرى وعلِّم الموضع الجديد للقطب الأول.

(٣) كرِّر هذه الخطوة حتى تصل إلى الطرف الآخر للقضيب المغناطيسي. وصِّل النقاط التي قمت بتعليمها لرسم خط المجال.

(٤) كرِّر ذلك، بالبدء عند زاوية مختلفة للمغناطيس.

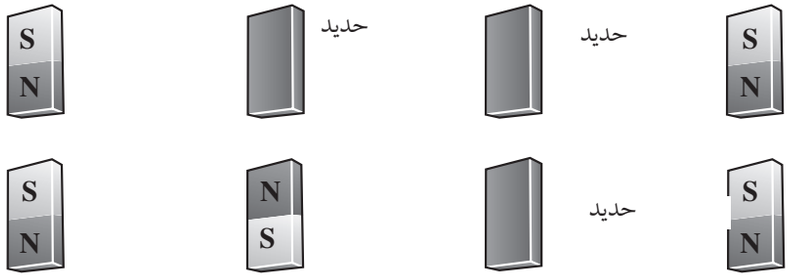
قد يكون هناك بعض الصعوبة في ذلك – فلن يكون من السهل دائمًا الحصول على خط واضح

Book 8tR.indb 236 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١٢-٧ التجاذب والتنافر

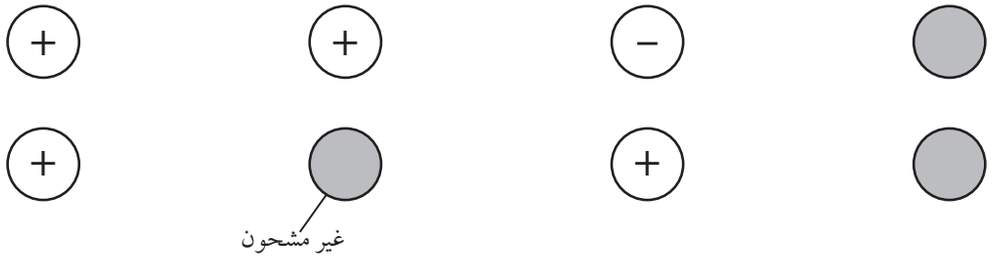
مراجعة المغناطيسية

تعرض المخططات التالية صور مغناطيس وحديد غير ممغنط. أضف أسهم لإظهار القوى التي يؤثران بها على بعضهما. وبالأسفل، اكتب إما «تجاذب» أو «تنافر». وإذا لم تكن هناك قوة، اكتب «لا توجد قوة».



القوى الكهربائية

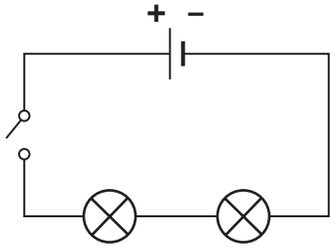
تعرض المخططات التالية أجسامًا مشحونة وغير مشحونة. أضف أسهمًا لإظهار القوى التي يؤثر بها كل جسم على الآخر. وبالأسفل، اكتب إما «تجاذب» أو «تنافر». وإذا لم تكن هناك قوة، اكتب «لا توجد قوة».

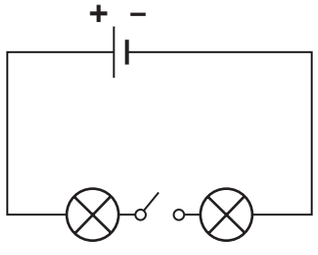


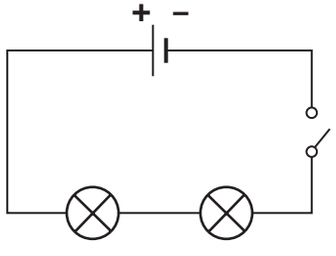
Book 8tR.indb 237 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١٢-٩ (أ) أين أضع المفتاح الكهربائي؟

قد درست الدوائر الكهربائية البسيطة التي يتم بها استخدام خلية لإضاءة مصباح أو مصباحين.
يمكنك أيضًا إضافة مفتاح كهربائي إلى الدائرة، بحيث يمكنك تشغيل المصابيح وإيقافها.
لكن أين يجب توصيل المفتاح الكهربائي بالدائرة؟ توضح المخططات التالية ثلاث طرق ممكنة.







مناقشة

مع باقي مجموعتك، ناقش إجابة السؤال التالي:

- أين يجب وضع المفتاح الكهربائي في الدائرة؟

تأكد من استعانتك بما تعرفه عن التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية.
يمكنك اختبار أفكارك بإعداد الدوائر وتجربتها.
كن جاهزًا للإجابة عن الأسئلة التالية وتوصيل أفكارك إلى باقي الصف.

- ماذا لاحظت؟
- ما إجابتك عن السؤال؟
- ما تفسيرك؟

Book 8tR.indb 238 1/30/20 1:46 PM

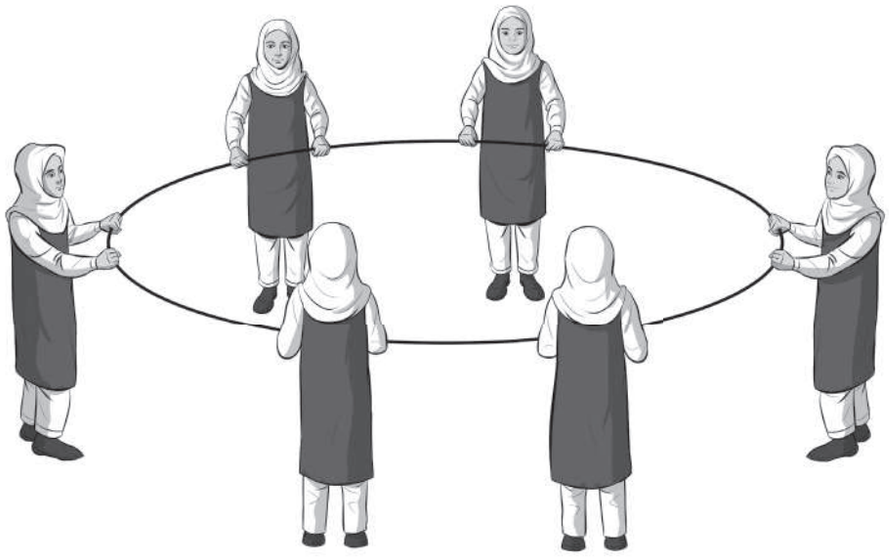
ورقة العمل ١٢-٩ (ب) صُنع نموذج للتيار الكهربائي في الدائرة الكهربائية

بالنسبة لهذا النشاط، سوف تحتاج إلى حبلٍ طويل. يجب أن يكون الحبل بطول 8m تقريبًا، ويجب ربط طرفيه معًا ليكون على شكل حلقة.

الخطوات

يقف ستة طلاب بحيث يشكلون دائرة، متوجهين نحو الداخل.

يحمل كل طالب الحبل باستخدام يديه اليمنى واليسرى، مع استخدام الإبهام والإصبع الأول لعمل «حلقة» ينزلق الحبل خلالها. تأكد من أن الحبل على شكل حلقة أفقية مشدودة.



يمثِّل الحبل التيار الذي يمر في دائرة كهربائية.

يمثِّل الحبل التيار الذي يمر في دائرة كهربائية.

اختر أحد الطلاب لتمثيل الخلية. ستكون مهمته هي جذب الحبل بيده اليسرى ودفعه بيده اليمنى، بحيث يبدأ في التحرك في كل الدائرة.

سوف يجد الطلاب الآخرين أن الحبل قد بدأ ينزلق في كل الدائرة. تأكد من عدم إمساك الحبل بشدة مما قد يمنعه من الحركة.

بعد تجربة ذلك، اختر طالبًا ثانيًا. ستكون مهمته هي الإمساك بالحبل بقوة عند تحركه. ماذا يلاحظ الطلاب عندما يمر الحبل في أيديهم؟

مناقشة

مع باقي مجموعتك، ناقش أوجه تشابه هذا «النموذج» مع الدائرة الكهربائية الحقيقية.

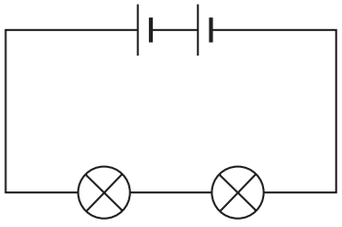
- كيف يتشابه الطالب الذي يمثل «الخلية» مع الخلية الكهربائية؟
- ما أوجه التشابه بين الحبل والإلكترونات في السلك الفلزي؟
- ما وجه التشابه بين الطالب الثاني والمصباح الموجود في دائرة كهربائية؟

Book 8tR.indb 239 1/30/20 1:46 PM

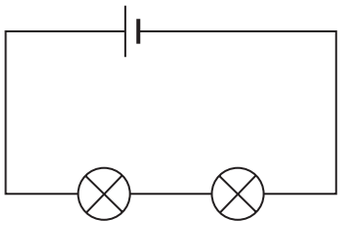
ورقة العمل ١٢-١٠(أ) التيارات الكهربائية القوية والضعيفة - تقييم التعلم

تكون الدوائر المعروضة أدناه من خلايا ومصابيح. مهمتك هي التفكير في التيار الذي يتدفق في كل دائرة.

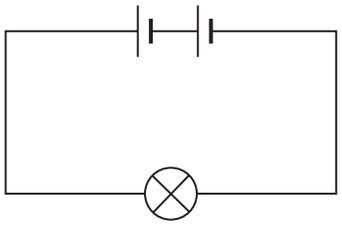
مع زميل لك، ناقش الأسئلة التالية ودوِّن إجاباتك. وتبادل بعد ذلك إجاباتك مع ثنائي آخر وقارن بين أفكارهما وأفكاركما.



الدائرة الكهربائية «أ»



الدائرة الكهربائية «ب»



الدائرة الكهربائية «ج»

التيار الأضعف

ما الدائرة التي سيكون بها التيار الأضعف؟ اكتب الحرف الذي يمثِّل الدائرة.

.....

اشرح لماذا سيكون التيار الأضعف بهذه الدائرة.

.....

.....

.....

Book 8tR.indb 240 1/30/20 1:46 PM

في المساحة أدناه، ارسم دائرة مشابهة يمر بها تيار أكثر ضعفًا.

التيار الأقوى

ما الدائرة التي سيكون بها التيار الأقوى؟ اكتب الحرف الذي يمثِّل الدائرة.

.....

اشرح لماذا سيكون التيار الأقوى بهذه الدائرة.

.....

.....

.....

في المساحة أدناه، ارسم دائرة مشابهة يمر بها تيار أكثر قوَّة.

Book 8tR.indb 241 1/30/20 1:46 PM

ورقة العمل ١٢-١٠(ب) التيارات الكهربائية القوية والضعيفة - تقييم الإجابات

فيما يلي بعض النقاط التي يجب التفكير بها عند النظر إلى عمل الطلاب الآخرين.

التيار الأضعف

هل يتفقون على الدائرة التي سيكون بها التيار الكهربائي الأضعف؟	
هل ذكروا عدد الخلايا التي تدفع التيار في الدائرة؟	
هل قاموا بتفسير مدى تأثير عدد الخلايا على التيار الكهربائي؟	
هل ذكروا عدد المصابيح في الدائرة؟	
هل ذكروا مدى تأثير عدد المصابيح على المقاومة في الدائرة؟	
هل توافق على أن الدائرة التي اقترحها الطلاب لها فعلاً تيار كهربائي أكثر ضعفًا؟ اذكر السبب.	

التيار الأقوى

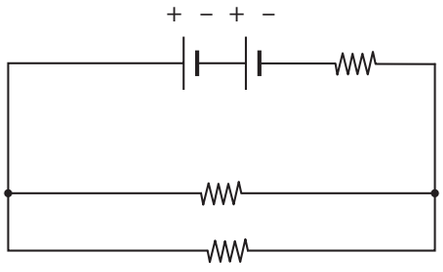
هل يتفقون على الدائرة التي سيكون بها التيار الكهربائي الأقوى؟	
هل ذكروا عدد الخلايا التي تدفع التيار في الدائرة؟	
هل قاموا بتفسير مدى تأثير عدد الخلايا على التيار الكهربائي؟	
هل ذكروا عدد المصابيح في الدائرة؟	
هل ذكروا مدى تأثير عدد المصابيح على المقاومة في الدائرة؟	
هل توافق على أن الدائرة التي اقترحها الطلاب لها فعلاً تيار كهربائي أكثر قوَّة؟ اذكر السبب.	

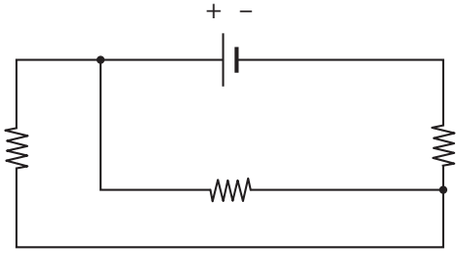
Book 8tR.indb 242 1/30/20 1:46 PM

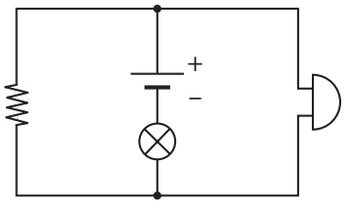
ورقة العمل ١٢-١٢ المكوِّنات في دائرة التوصيل على التوازي

عنـد توصيـل مكوِّنين على التوازي في دائرة كهربائية، ينقسـم التيار الكهربائي، بحيث يتدفق جـزء منه إلى أحد المكوِّنين ويتدفق الباقي إلى المكوِّن الآخر.

- انظر إلى مخططات الدوائر التالية. ولكل مخطط:
- علِّم الطرف الموجب (+) والطرف السالب (−) للخلية.
- استخدم إصبعك لتتبُّع مسار تدفق التيار الكهربائي في الدائرة. ضع علامة (س) على أي نقطة ينقسم عندها التيار.
- ضع (ص) على أي نقطة يندمج عندها التيار مرة أخرى.
- ضع (ع) على أي مكوِّنات متصلة ببعضها على التوازي.







Book 8tR.indb 243 1/30/20 1:46 PM

Book 8tR.indb 245 1/30/20 1:46 PM

Book 8tR.indb 246 1/30/20 1:46 PM

Book 8tR.indb 247 1/30/20 1:46 PM

Book 8tR.indb 248 1/30/20 1:46 PM

العلوم

دليل المعلم ٨

يُستخدم دليل المعلم إلى جانب كتاب الطالب وكتاب النشاط ضمن منهج العلوم للصف الثامن من هذه السلسة.

يتضمن دليل المعلم:

- إجابات أسئلة كتاب الطالب
- إجابات تمارين كتاب النشاط
- أفكار للتدريس
- ارشادات لتنفيذ الأنشطة العملية
- أوراق العمل
- رسومات لتوضيح المفاهيم الرئيسية

يشمل منهج العلوم للصف الثامن من هذه السلسة أيضًا:

- كتاب الطالب
- كتاب النشاط