القسم 4

تمهيد للقراءة

الأسئلة الرئيسة

- كيف يمكن المقارنة والمقابلة بين البحث النظري والبحث التطبيقي والتكنولوجيا؟
- ما هي بعض القواعد المهمة للسلامة في المختبر؟

مفردات للمراجعة

صناعي synthetic: شيء من صنع الإنسان ولا يحدث بالضرورة في الطبيعة

مفردات جديدة

البحث النظري pure research
البحث التطبيقي applied research

البحث العلمي

الفكرة الرئيسة **تؤدي بعض التحقيقات العلمية إلى تطور التكنولوجيا التي يمكنها أن تحسّن حياتنا والعالم من حولنا.**

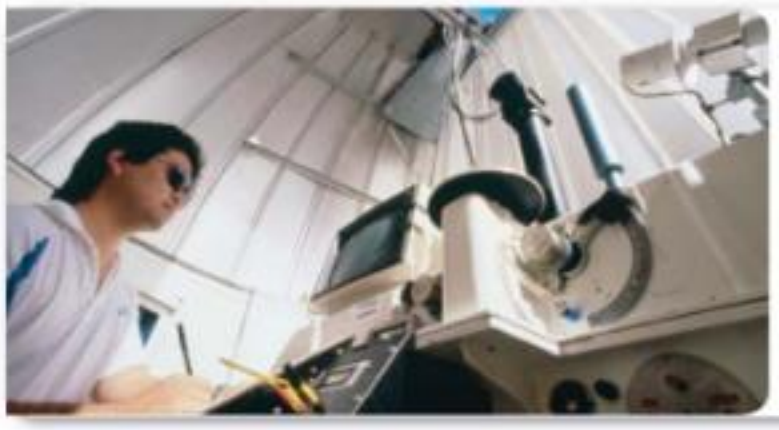
الكيمياء في حياتك تُستخدم معظم المعلومات التي يحصل عليها العلماء من خلال البحث الأساسي لتلبية حاجة معيّنة. على سبيل المثال، اكتشف العلماء الأشعة السينية عن طريق إجراء بحث أساسي عن التفريغ الكهربائي من خلال الغازات. وفي ما بعد، تمّ اكتشاف امكانية استخدام الأشعة السينية في تشخيص المشكلات الطبية.

أنواع التحقيقات العلمية

يتلقى الجمهور يوميًا من خلال وسائل الإعلام، سواء التلفاز أو الجرائد أو المجلات أو الإنترنت، وابلًا من نتائج التحقيقات العلمية. يتناول الكثير منها البيئة أو الأدوية أو الصحة. يُطلب منك تقييم نتائج البحث العلمي والتطوير، بصفتك مستهلكًا. فكيف يستخدم العلماء البيانات النوعية والكمية لحل أنواع مختلفة من المسائل العلمية؟

يجري العلماء **البحث النظري** لاكتساب المعرفة بغرض المعرفة نفسها. فكان الفضول هو الدافع لكل من مولينا ورولاند والذي جعلهما يُجريان بحثًا حول مركّبات الكلوروفلوروكربون وتفاعلاتها مع الأوزون كبحث نظري. ولم يتوفّر دليل بيئي في ذلك الوقت يشير إلى وجود ارتباط بنموذجهم في طبقة الستراتوسفير، حيث أوضح البحث الذي أجروه فقط أنّ مركّبات الكلوروفلوروكربون يمكنها تعجيل تحلل الأوزون في بيئة المختبر.

في الوقت الذي رُصد فيه ثقب الأوزون في العام 1985، أجرى العلماء قياسات لمستويات مركّبات الكلوروفلوروكربون في الستراتوسفير والتي دعمت فرضية أنّ مركّبات الكلوروفلوروكربون قد تكون مسؤولة عن نضوب طبقة الأوزون. وأصبح البحث النظري الميكر الذي تم إجراؤه فقط بغرض المعرفة بحثًا تطبيقيًا. إنّ **البحث التطبيقي** بحث يتم إجراؤه لحل مسألة معينة. يواصل العلماء رصد كمية مركّبات الكلوروفلوروكربون في الغلاف الجوي والتغيّرات السنوية التي تطرأ على كمية الأوزون في الستراتوسفير كما هو مبيّن في الشكل 15. إضافةً إلى ذلك، يتم إجراء البحث التطبيقي للعثور على مواد كيميائية بديلة لمركّبات الكلوروفلوروكربون المحظورة الآن.



الشكل 15 تستخدم مطياف الأشعة فوق البنفسجية – المرئية (UV-Vis) هذا لقياس غازات طبقة الأوزون وغيرها من الغازات في طبقة الستراتوسفير خلال أشهر الشتاء المظلمة في القارة القطبية الجنوبية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

دفتر الكيمياء

بحث أم اكتشاف كلّف الطلاب قص مقال صحفي يصف دراسة علمية. اطلب منهم مناقشة ما إذا كان هذا المثال بحثًا نظريًا أم بحثًا تطبيقيًا أم اكتشافًا وليد الصدفة.

ش م

القسم 4

1 التركيز

الفكرة الرئيسة

التكنولوجيا كلّف الطلاب القيام بعصف ذهني حول الأنواع المختلفة من التكنولوجيا وطريقة تأثيرها في حياة الأشخاص، واسألهم ما إذا كانت كل التكنولوجيا مفيدة للبشر. اسمح للطلاب بمناقشة ذلك بإيجاز لأنّ العديد من الموضوعات جدلي. مع ذلك، فإنّ من المهم أن يفهم الطلاب أنّ للتكنولوجيا مزايا وعيوب. ش م

2 التدريس

عرض توضيحي سريع

البحث النظري أحضر عينات من قماش وشريط نايلون. إنّ النايلون مثال جيد على مركّب اصطناعي له استخدامات عديدة. اشرح أنّ كثيرًا من هذه التطبيقات هي اكتشافات وليدة الصدفة وهي نواتج ثانوية للبحث النظري.

■ **سؤال عن النص** الإجابة المحتملة: قد تكون البيانات النوعية تغيّر لون المحلول كإشارة إلى حدوث تفاعل كيميائي. قد تُستخدم البيانات الكمية في تحديد تركيز المحلول الذي ينتج أكبر كمية من النواتج في العملية الكيميائية.

يمكن سحب خيوط النايلون من الطبيعة العليا للبصلول.

تُستخدم ألياف النايلون لصنع شريط الأهداب والخطاطيف اللاصق.

الشكل 16 بعد اكتشافه، أصبح النايلون يستخدم بشكل أساسي للمواد الحربية ولم يكن متوفرًا للاستخدام المنزلي إلا بعد الحرب العالمية الثانية. لكنه يُستخدم اليوم في منتجات متنوعة.

اكتشافات بالصدفة غالبًا ما يجري العالِم التجارب ويتوصل إلى نتيجة مختلفة تمامًا عما كان متوقّعًا. لقد تم التوصل إلى بعض الاكتشافات الرائعة في العلم بشكل غير متوقع، وقد يكون المثالان المبيّنان أدناه مألوفين لك.

فريد بعلم يشتهر ألكسندر فلمنج بالتوصّل إلى عدة اكتشافات تمت عن طريق الصدفة. في أحد الاكتشافات التصادفيّة، وجد فلمنج إحدى صفائح بكتيريا المكورات العنقودية الرئوية لديه، ملوّثة بعفن مخضر. غرف في ما بعد باسم البنيسيليوم. وقد لاحظه بعناية، فرأى منطقة واضحة حول العفن ماتت فيها البكتيريا. في هذه الحالة، فإنّ مادة كيميائية في العفن كانت مسؤولة عن قتل البكتيريا، هي البنسلين.

إنّ اكتشاف النايلون هو مثال آخر على أحد الاكتشافات التي تمت صدفةً. ففي 1930، قام جوليان هيل، أحد الموظفين في شركة E.I.DuPont de Nemours and Company، بغمس قضيب زجاجي ساخن في خليط من المحاليل، وفجأة سحب أليافًا طويلة تشبه تلك المبيّنة في **الشكل 16**. وقد سعى هيل وزملاؤه وراء تطوير هذه الألياف كحرير صناعي يتحمل درجات الحرارة العالية، وفي النهاية قاموا بتطوير النايلون عام 1934. خلال الحرب العالمية الثانية، تم استخدام النايلون كبديل للحرير في المظلات. اليوم، يُستخدم النايلون على نطاق واسع في المنسوجات وبعض أنواع البلاستيك. كما يُستخدم في صنع شرائط الأهداب والخطاطيف، كما هو مبيّن في الشكل 16.

الطلاب في المختبر

أثناء دراسة الكيمياء، ستتعلم الكثير من الحقائق حول المادة. كما ستجري تحقيقات وتجارب ستتمكن فيها من وضع الفرضيات واختبارها وجمع البيانات وتحليل البيانات واستنتاج الخلاصات.

عندما تعمل في مختبر الكيمياء، ستكون مسؤولًا عن سلامتك وسلامة الأشخاص الذين يعملون بالقرب منك. غالبًا، يعمل الكثير من الأشخاص في حيّز صغير أثناء التجربة، لذلك فإنّ من المهم أن يمارس الجميع إجراءات المختبر الآمنة. يسرد الجدول 2 بعض قواعد السلامة التي عليك اتباعها في كل مرة تدخل فيها المختبر، مع العلم أنّ الكيميائيين وجميع العلماء الآخرين يتبعون قواعد السلامة هذه أيضًا.

التجربة الكيميائية

يمكن استخدام التجربة الكيميائية الموجودة في نهاية الوحدة في هذه المرحلة من الدرس.

تطبيق الكيمياء

مركّبات الكلوروفلوروكربون اسأل الطلاب ما إذا كان اكتشاف مركّبات الكلوروفلوروكربون نتيجةً للبحوث النظرية أم البحوث التطبيقية أم الاكتشافات وليدة الصدفة. كانت نتيجة للبحوث التطبيقية لإيجاد مصدر آخر للمواد المبرّدة. ص م

خلفية عن المحتوى

أربطة الأهداب والخطاطيف يرتكز تصميم شريط رباط الأهداب والخطاطيف على الطبيعة. فبعد نزهة على الأقدام في الريف، كان المخترع السويسري جورج دي ميسترال مهتمًا بمعرفة سبب تعلّق الشبيط بملابسه بشدة. اكتشف ميسترال، بمساعدة المجهر، أنّ الشبيط مغطى بخطاطيف صغيرة للغاية وأنّ ملابسه مغطاة بخطاطيف صغيرة للغاية من الخارج. بدأ المخترع السويري البحث عن مادة يمكن استخدامها لعمل نسخة مطابقة لما صمّمته الطبيعة. اكتشف ميسترال بالصدفة أنّ النايلون المخيوط تحت الأشعة فوق البنفسجية يكوّن خطاطيف صغيرة للغاية. لقد تم إنتاج أول شريط رباط أهداف وخطاطيف بكمية كبيرة، في فرنسا في خمسينيات القرن العشرين.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

390 الوحدة 14 • مقدمة إلى الكيمياء

الجدول 2	السلامة في المختبر
1. ادرس مهمّتك المختبرية قبل الحضور إلى المختبر. وإذا كانت لديك أسئلة، اطرحها على معلمك للحصول على مساعدة.	13. لا تُعِد المواد الكيميائية غير المستخدمة إلى زجاجة المخزون.
2. لا تُجرِ التجارب من دون إذن من معلمك. تجنّب العمل بمفردك في المختبر. وتعلم كيفية طلب المساعدة، إذا لزم الأمر.	14. لا تُدخل الصمّامات داخل زجاجات الكواشف. واسكب كمية قليلة من المادة الكيميائية داخل الإناء.
3. استخدم الجدول المبيّن على الغلاف الأمامي الداخلي من هذا الكتاب المدرسي لفهم رموز السلامة. واقرأ كل العبارات التحذيرية والتزم بها.	15. تجنب تذوق المادة الكيميائية، ولا تسحب أي منها داخل ماصّة بفمك.
4. ارتدِ النظارات الواقية ومعطف المختبر حين تذهب إلى المختبر. إرتدِ القفازات حين تستخدم المواد الكيميائية التي تسبب تهيجات أو التي يمكن للجلد امتصاصها. إذا كان شعرك طويلًا، فيجب ربطه إلى الخلف.	16. أبعد المواد القابلة للاشتعال عن اللهب المكشوف.
5. لا ترتدِ العدسات اللاصقة في المختبر، حتى وإن كانت تحت النظارات، فقد تمتص العدسات الأبخرة ويصعب إزالتها في حالة الطوارئ.	17. تعامل مع الغازات السامة والقابلة للاشتعال بناءً على توجيهات معلمك فقط. واستخدم غطاء الأبخرة عند وجود هذه المواد.
6. تجنب ارتداء الملابس الفضفاضة التي تحتوي على شيات والمجوهرات المتدلّية. إرتدِ فقط الأحذية التي تغطي الأصابع في المختبر.	18. عند تسخين مادة في أنبوب اختبار، احرص على عدم توجيه فتحة أنبوب الاختبار نحو شخص آخر أو نحوك. ولا تنظر مطلقًا داخل فتحة أنبوب الاختبار.
7. احتفظ بالأطعمة والمشروبات والملكة خارج المختبر، وتجنب الأكل داخل المختبر.	19. تجنب تسخين المخابير المدرّجة أو المسّاحات، أو الماصات باستخدام موقد المختبر.
8. تعرّف على المكان الذي توجد فيه مطفأة الحريق وشبكة السلامة وبطانية الحريق وحنفية الإسعافات الأولية ومفاتيح قفل الغاز والقاطعة الكهربائية وتعلّم كيفيّة استخدامها.	20. توخ الحذر واستخدم الأدوات المناسبة عند التعامل مع إناء زجاجي أو جهاز ساخن. فمظهر الزجاج الساخن يشبه مظهر الزجاج البارد.
9. نظّف على الفور الانسكابات الموجودة على الأرض واحرص على إخلاء جميع المرات من الأشياء، مثل حقائب الظهر، لمنع السقوط أو التعثر المفاجئ. وأبلغ المعلم لدى وقوع حادث أو إصابة أو إجراء غير صحيح أو أدوات تالفة.	21. تخلص من الزجاج المكسور والمواد الكيميائية غير المستخدمة ونواتج التفاعلات طبقًا لتوجيهات معلمك فقط.
10. في حال ملامسة المواد الكيميائية لعينيك أو جلدك، اغسل المنطقة المصابة على الفور بكمية كبيرة من الماء. وأخبر معلمك على الفور بطبيعة الانسكاب.	22. إعرف الإجراء الصحيح لتحضير المحاليل الحمضية. وأضف دائمًا الحمض إلى الماء ببطء.
11. تعامل مع كل المواد الكيميائية بحذر، وتحقق من ملصقات كل الزجاجات قبل التخلص من المحتويات. اقرأ الملصق ثلاث مرات، قبل أخذ الإناء، وعندما يكون في يدك، وعند إعادة الزجاجة إلى مكانها.	23. حافظ على نظافة منطقة الميزان، ولا تضع المواد الكيميائية أبدًا على كفة الميزان مباشرة.
12. لا تأخذ زجاجات الكواشف إلى منطقة عملك إلا إذا طُلب منك ذلك. استخدم أنابيب الاختبار أو الورق أو الأواني للحصول على المواد الكيميائية. خذ كمية صغيرة فقط. فتوفير المواد أسهل من التخلص من الفائض.	24. بعد اكتمال التجربة، نظف الأدوات وضعها بعيدًا. ثم نظّف مساحة العمل المخصصة لك. وتأكد من إيقاف تشغيل الغاز والماء، واغسل يديك بالصابون والماء قبل مغادرة المختبر.

التعزيز

الحماية قسّم الطلاب إلى مجموعات مكوّنة من أربعة. أعطِ لكل مجموعة نصائح متعددة للسلامة من الجدول 2، واطلب منهم إعداد قصة فكاهية سريعة لتوضيح المخاطر المحتملة والسلامة في المختبر. ش م التعلم التعاوني

تطوير المفاهيم

السلامة في المختبر تمشّى في المختبر موضّحًا ما يعرّض السلامة للخطر في المختبر، مثل ارتداء الملابس الفضفاضة ومضغ العلكة. كلّف الطلاب تحديد أكبر عدد ممكن من القواعد التي تتم مخالفتها. وقدّم جائزة مثل نظارة المختبر الواقية الخاصة، للطالب أو للمجموعة التي تُحدد أكبر عدد من القواعد التي تمت مخالفتها. شدّد على أنّ السلامة في المختبر أمر جدي، على الرغم من المثل الهزلي الذي أعطي. ش م

التقويم

المعرفة كلّف الطلاب اختيار قاعدة سلامة من المختبر، واطلب منهم قراءة القاعدة بصوت مرتفع، ثم اسألهم أن يشرحوا بأسلوبهم الخاص، سبب أهمية هذه القاعدة لناحية ضمان السلامة في المختبر.

الإجابات المحتملة: لا ترتدِ عدسات لاصقة في المختبر لأنّ بإمكانها امتصاص الأبخرة أو قد تدخل المواد الكيميائية تحتها مما قد يؤدي إلى تعرض العين للمخاطر. ش م م ش م

مشروع الكيمياء

السلامة في المختبر اطلب من مجموعات من الطلاب إنشاء ملصقات أو لوحة إعلانات للتأكيد على إجراءات السلامة في المختبر. تأكد من كون النواتج تعكس ماهية سلوك السلامة والهدف من اتباعه. ش م

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القسم 4 • البحث العلمي 391

الإثراء

الخط الزمني قسّم الصف الدراسي إلى مجموعات صغيرة. كلّف كل مجموعة بمهمة البحث عن أحداث أو مراحل مهمة حدثت خلال الفترة الزمنية المحددة لها في مناطق نضوب الأوزون، وتراكم مُرَكّب الكلوروفلوروكربون في الغلاف الجوي ومُرَكّبات الكلوروفلوروكربون الجديدة أو المواد الكيميائية البديلة في الأسواق التي تُعدّ أكثر ملاءمة للبيئة. فكّر في تقسيم الصف الدراسي إلى الفترات الزمنية التالية: 1970–1975؛ 1976–1981؛ 1982–1987؛ 1988–2003؛ 2003– حتى أيامنا هذه. كلّف الطلاب كتابة التاريخ ووصف قصير للحدث أو المرحلة على ورقة. ثم استخدم الورق لإنشاء خط زمني للأحداث واعرضه على حائط الصف.

خ ع | الصالم الصفوي

التأكد من فهم التمثيل البياني CFC-11: تقريبًا العام 1992؛ CFC-12: تقريبًا العام 1998

التأكد من فهم النص

عندما تنخفض درجات الحرارة عن 78– درجة سيليزية، تحفز سُحُب الستراتوسفير الثلجية إنتاج الكلور والبروم النشطين كيميائيًا. عندما تبدأ درجات الحرارة في الارتفاع في الربيع، يتفاعل الكلور والبروم النشطان كيميائيًا مع الأوزون. تستهلك هذه التفاعلات الكيميائية الكثير من الأوزون ما يؤدي إلى حدوث ثقب فوق القارة القطبية الجنوبية.

التدريس للتمايز

الشكل 17 يبيّن هذا التمثيل البياني تركيز مركّبين شائعين من مركّبات الكلوروفلوروكربون في الغلاف الجوي فوق القارة القطبية الجنوبية والاستهلاك العالمي لمركّبات الكلوروفلوروكربون من العام 1980 إلى العام 2000. فبينما بدأ استهلاك مركّبات الكلوروفلوروكربون في الانخفاض بدرجة كبيرة بعد بضعة أعوام من توقيع بروتوكول مونتريال، استمر تركيز مركّبات الكلوروفلوروكربون فوق القارة القطبية الجنوبية في التزايد لفترة قبل أن يستقر.

التأكد من فهم التمثيل البياني حدّد متى بدأت مركّبات الكلوروفلوروكربون في القارة القطبية الجنوبية في الثبات بعد توقيع الزعماء الوطنيين لبروتوكول مونتريال.

تستمر القصة

سنعود الآن إلى المادتين اللتين كنت تقرأ عنهما. وقعت أحداث كثيرة منذ سبعينيات القرن العشرين، عندما افترض مولينا ورولاند أنّ مركّبات الكلوروفلوروكربون حلّلت الأوزون في طبقة الستراتوسفير. تنشط حاليًا الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي (NOAA) والكثير من المجموعات الأخرى، في جمع البيانات التاريخية والحالية حول مركّبات الكلوروفلوروكربون في الغلاف الجوي، وتركيزات الأوزون في طبقة الستراتوسفير. من خلال البحث التطبيقي، حدّد العلماء أنّ مركّبات الكلوروفلوروكربون ليست الوحيدة التي تتفاعل مع الأوزون، بل إنّ بعض المواد الأخرى تتفاعل أيضًا. إنّ رباعي كلوريد الكربون وميثيل الكلوروفورم مادتان تضران بالأوزون أيضًا. كما يمكن للمواد التي تحتوي على البروم أن تضرّ بطبقة الأوزون.

بروتوكول مونتريال نظرًا إلى كون نضوب الأوزون يشكل قلقًا دوليًا، تكاتفت الأمم لتحاول حل هذه المشكلة. ففي عام 1987، اجتمع الزعماء من عدة دول في مونتريال في كندا، ووقّعوا بروتوكول مونتريال. بالتوقيع على هذه الاتفاقية، فإنّ الأمم وافقت على التخلص التدريجي من استخدام هذه المركّبات وفرض قيود على طريقة استخدامها في المستقبل. كما ترى في الشكل 17، بدأ الاستخدام العالمي لمركّبات الكلوروفلوروكربون في الانخفاض بعد توقيع بروتوكول مونتريال. مع ذلك، فإنّ التمثيل البياني يبيّن أنّ كمية مركّبات الكلوروفلوروكربون التي تم قياسها فوق القارة القطبية الجنوبية لم تنخفض على الفور.

ثقب الأوزون اليوم عرف العلماء أيضًا أنّ ثقب الأوزون يتشكل كل عام فوق القارة القطبية الجنوبية خلال فصل الربيع. تتكوّن سحب الجليد في طبقة الستراتوسفير فوق القارة القطبية الجنوبية عندما تنخفض درجات الحرارة لأقل من 78°C–. تحدث هذه السحب تغيّرات تعزز إنتاج الكلور والبروم النشطين كيميائيًا. وعندما تبدأ درجات الحرارة في الارتفاع في الربيع، يتفاعل الكلور والبروم النشطين كيميائيًا مع الأوزون، ما يتسبب في نضوب الأوزون. ويتسبب نضوب الأوزون هذا في تكوّن ثقب الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية. كما يحدث جزء من نضوب طبقة الأوزون فوق المنطقة القطبية، لكن درجات الحرارة لا تظل منخفضة لمدة طويلة، مما يعني أنّ استهلاك الأوزون يكون أقل في المنطقة القطبية. بعد المزيد من البحث، حدّد العلماء أيضًا أنّ ترقق طبقة الأوزون حدث فوق كل قارة.

التأكد من فهم النص اشرح ما الذي يحفز تكوّن ثقب الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية.

التقويم

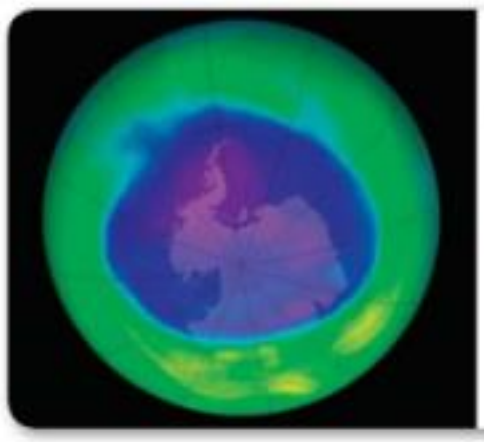
حدّد مطوياتك معلومات من هذا القسم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مشروع الكيمياء

طبقة الأوزون قسّم الطلاب إلى مجموعات صغيرة واطلب منهم إجراء بحث حول الحالة الراهنة لطبقة الأوزون. اطلب منهم تحضير عرض توضيحي شفهي يتضمّن وسائل مرئية وتقديمه للصف الدراسي. خ ع | الصالم الصفوي

392 الوحدة 14 • مقدمة إلى الكيمياء



الشكل 18 وصل ثقب الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية إلى أقصى مستوى ترقق له في سبتمبر 2005. بيّن دليل الألوان أدناه ما تمثله الألوان في صورة القمر الصناعي الملونة.

قارن كيف يمكن مقارنة مستويات الأوزون هذه مع المستويات التي تعتبر طبيعية؟

يظهر الشكل 18 ثقب الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية في سبتمبر 2005. لقد بلغ ترقق الأوزون فوق القارة القطبية الجنوبية أقصى حد له خلال العام في هذا الشهر. إذا ما قارنت دليل الألوان بصورة القمر الصناعي، يمكنك أن ترى أنّ مستوى الأوزون يتراوح بين 110 و200 وحدة دوبسون. لاحظ المنطقة المحيطة بثقب الأوزون. يبلغ مستوى الأوزون في معظم هذه المنطقة 300 وحدة دوبسون تقريبًا، وهو ما يُعتبر نسبة طبيعية.

لا يستطيع العلماء الجزم متى ستبدأ طبقة الأوزون في التعافي. ففي البداية، توقّع العلماء أنها ستبدأ في التعافي في العام 2050. لكن النماذج الحاسوبية الجديدة تتوقع أنها لن تبدأ في التعافي حتى العام 2068. إنّ الموعد الدقيق لتعافيه ليس مهمًا بقدر أهمية كونها ستتعافى في وقت معيّن.

المفردات

أصل الكلمة

التعافي recover

العودة إلى الوضع الطبيعي

يستغرق الأمر عدة أيام للتعافي من الإنفلونزا.

مختبر تحليل البيانات

استنادًا إلى بيانات حقيقية*

فسّر التمثيل البياني

كيف تتفاوت مستويات الأوزون على مدار السنة فوق القارة القطبية الجنوبية؟ يراقب المديد من الوكالات تركيز الأوزون في الستراتوسفير فوق القارة القطبية الجنوبية.

التفكير الناقد

1. **صِف** الاتجاه في البيانات للفترة من 1979 إلى 2008.
2. **قيّم** طريقة مقارنة بيانات 2009 بالبيانات في الفترة من 1979 إلى 2008.
3. **حدّد** الشهر الذي كانت مستويات الأوزون خلاله هي الأدنى في الفترة من 1979 إلى 2008؟
4. **التقويم** هل تدعم نقاط البيانات هذه ما تعلمته في هذه الوحدة حول ثقوب الأوزون؟ اشرح إجابتك.

البيانات والملاحظات

يعرض هذا التمثيل البياني بيانات من ناسا تم جمعها فوق القارة القطبية الجنوبية. وتُعرف قيم البيانات الأقل من 220 وحدة دوبسون بأنها منطقة ثقب الأوزون.

*البيانات التي تم الحصول عليها من رصد ثقب الأوزون، 2010، الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

مختبر تحليل البيانات

توضيحات عن الموضوع

- تم تجميع البيانات الواردة في هذه التجربة من قبل وكالة ناسا، منذ العام 1979 حتى العام 2009، باستخدام أجهزة مطياف رسم خريطة الأوزون الكلي (TOMS) الموجودة على الأقمار الصناعية نيمبوس. منذ العام 2004، بدأ استخدام جهاز مراقبة الأوزون (OMI) الموجود على القمر الصناعي أورا.

التفكير الناقد

1. تراجع الحد الأدنى للأوزون من 250 DU في يناير إلى ما يقارب 220 DU في مارس، وارتفع الوسيط قليلًا منذ مارس وحتى منتصف يوليو. وفي منتصف يوليو حدث انخفاض حاد ليصل إلى ما يقارب 120 DU في بداية أكتوبر حيث توجد أقل كمية من الأوزون. تبع ذلك زيادة حادة لما يزيد عن 250 DU لتتساوى في منتصف ديسمبر.
2. تتبع بيانات 2009 اتجاه القيمة المتوسطة نفسه للسنوات 1979-2008.
3. بداية أكتوبر/نهاية سبتمبر
4. نعم، تسمح درجات الحرارة الباردة للكلور والبروم النشطين كيميائيًا بالتكوّن. عندما تصبح درجات الحرارة أكثر دفئًا، يبدأ الكلور والبروم بالتفاعل مع الأوزون حتى ينضبا.

■ **سؤال حول الشكل 18** إنّ النسبة الطبيعية هي 300 DU. إذًا من 110 حتى 200 DU هي أقل من الطبيعية.

التدريس المتمايز

ضعاف البصر كلّف أحد الطلاب مساعدة طالب ضعيف البصر في تتبّع التمثيل البياني للأوزون بإصبعه. ليتمكّنا من فهم الاتجاهات في التمثيل البياني. التعلم التعاوني

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

3 التقويم

التأكد من الفهم

اسأل الطلاب ما إذا كان البحث الذي يتناول المواد المبرّدة الجديدة غير الضارة للبيئة، بحثًا نظريًا أم بحثًا تطبيقيًا. إنّه بحث تطبيقي لأنّه يُجرى لحل مشكلة. خ م

إعادة التدريس

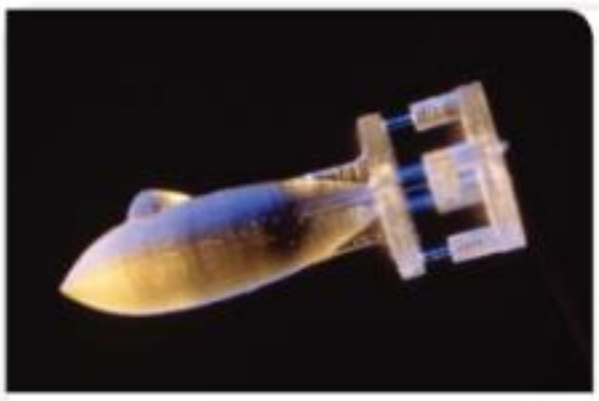
أكّد على أنّ البحث النظري غالبًا ما يكون هو الأساس للبحث التطبيقي. يمكن أن يُنشئ البحث النظري مركّبات أو يزيد المعرفة التي ربما لم يعرف العلماء طريقة استخدامها لسنوات. رغم ذلك، فإنّ المعرفة أو المادة تتوفر بسهولة عند الحاجة إليها. خ م

التوسّع

كلّف الطلاب إحضار جريدة أو مقالات من مجلات حول البحث العلمي، وشرح طريقة تطابق هذا البحث مع حياتهم اليومية. قد تتضمن الأمثلة عقارًا أو علاجًا جديدًا لمرض يؤثر في شخص يعرفونه أو تكنولوجيا جديدة تؤثر في البيئة. خ م

التقويم

المعرفة كلّف الطلاب تلخيص المقالات المستخدمة في موضوع التوسّع. خ م



الشكل 19 إنّ هذه السيارة، التي تعمل بالهواء المضغوط، وهذه القواسة الصغيرة التي يبلغ طولها 4 mm فقط، هي أمثلة على التقنيات التي أصبحت ممكنة بفضل دراسة المادة.

فوائد الكيمياء

يمثّل الكيميائيون جزءًا مهمًا من فريق العلماء الذين يجدون الحلول للعديد من المشاكل أو القضايا التي نواجهها اليوم. لم يشارك الكيميائيون في حل مشكلة نضوب الأوزون فحسب، بل إنّهم يشاركون أيضًا في العثور على علاجات أو لقاحات للأمراض، مثل الإيدز والإنفلونزا. في الغالب يشارك الكيميائي في كل موقف يمكنك أن تتخيله، لأن كل شيء في الكون مكوّن من المادة.

يبيّن الشكل 19 بعض جوانب التقدم التكنولوجي التي أصبحت ممكنة نتيجة لدراسة المادة. فالسيارة الموجودة على اليسار تعمل بالهواء المضغوط. عند السماح للهواء المضغوط بالتمدد، فإنه يدفع المكابس التي تحرك السيارة. نظرًا لكون السيارة تعمل بالهواء المضغوط، فإنها لا تفرز ملوثات. تبيّن الصورة على اليمين غواصة صغيرة مصنوعة من أشعة الليزر بمساعدة الحاسوب. قد تستخدم هذه الغواصة، التي يبلغ طولها 4 mm فقط، لاكتشاف الأمراض في جسم الإنسان وعلاجها.

القسم 4 مراجعة

ملخص القسم

- يمكن استخدام الطرق العلمية في البحث النظري أو في البحث التطبيقي.
- إنّ بعض الاكتشافات العلمية تتم صدفةً، بينما يتمّ بعضها الآخر نتيجة للبحث الجاد استجابة لحاجة ما.
- تُعدّ السلامة في المختبر مسؤولية الجميع في المختبر.
- إنّ العديد من وسائل الراحة التي نستمتع بها اليوم هي تطبيقات تكنولوجية للكيمياء.

1. **الفكرة الرئيسة** اذكر ثلاثة منتجات تكنولوجية حسّنت حياتنا أو العالم من حولنا.
2. **قارن وقابل** بين البحث النظري والبحث التطبيقي.
3. **صنّف** هل التكنولوجيا هي نتيجة البحث النظري أم البحث التطبيقي؟ اشرح.
4. **لخّص** السبب وراء كل مما يلي.
   a. ارتداء النظارات الواقية والمعطف في المختبر حتى وإن كنت ملاحظًا فقط.
   b. عدم إعادة المواد الكيميائية غير المستخدمة إلى زجاجة المخزون.
   c. عدم ارتداء عدسات لاصقة في المختبر.
   d. تجنب ارتداء الملابس الفضفاضة والتي تحتوي على ثنيات والمجوهرات المتدلية.
5. **فسّر الرسومات التخطيطية العلمية** ما احتياطات السلامة التي يجب اتخاذها عند ورود رموز السلامة التالية؟

القسم 4 مراجعة

1. الإجابات المحتملة: الحاسوب ومحرك الاحتراق الداخلي والتلقيحات.
2. يُجرى البحث النظري من أجل المعرفة. ويُجرى البحث التطبيقي من أجل حل مشكلة محددة.
3. قد تكون التكنولوجيا نافعًا لأي منهما. وقد تكون نافعًا للبحث النظري حين يدرك العلماء أنّ لاكتشافهم تطبيقًا عمليًا. كما قد تكون نافعًا للبحث التطبيقي عندما يُجري العلماء البحث لحل مشكلة محددة.
4. a. قد تدخل المواد الضارة إلى عينيك أو على ملابسك عندما تُجري تجربة أو تشاهدها أثناء إجرائها.
   b. قد تكون المواد الكيميائية ملوثة ولا تريد أن تتلوث زجاجة التخزين.
   c. قد تمتص العدسات اللاصقة الغازات التي يمكن أن تلحق الضرر بعينيك وتصعب إزالتها في حالة الطوارئ.
   d. إنّ من السهل تأثر هذه الملابس والمجوهرات من خلال المواد الكيميائية وعبر اللهب مما يؤدي إلى حدوث موقف خطر.
5. اغسل يديك من الأجسام الساخنة أو الباردة؛ واغسل نفسك من الأبخرة الخطيرة المحتملة؛ واغسل نفسك من المواد التي قد تهيّج جلدك والأغشية المخاطية في الجهاز التنفسي؛ فالمواد قابلة للاشتعال، ولا تُحدث لهبًا مكشوفًا في المختبر

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المهنة: مُرمِّم فنّي

ترميم اللوحات الفنية

لا يدوم الفن إلى الأبد، فهو يتضرر بفعل أحداث مثل عطس الأشخاص عليه أو لمسه أو الدخان الذي تسببه الحرائق. ويختص المُرمم الفني بإصلاح الأضرار التي تلحق بالأعمال الفنية. مهمة إصلاح الأعمال الفنية ليست سهلة دائمًا لأنّ المواد المستخدمة في إصلاح الضرر قد تضر بالأعمال الفنية أيضًا.

المساعدة مما سبق يشكّل الأكسجين نسبة 21% من الغلاف الجوي للأرض. إنّ معظم الأكسجين الموجود بالقرب من الأرض، هو عبارة عن غاز أكسجين (O_2). مع ذلك، فإنّ الأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس في أعلى الغلاف الجوي، تفصل غاز الأكسجين إلى أكسجين ذري (O). في حين أنّ غاز الأكسجين يتفاعل كيميائيًا، يُعدّ الأكسجين الذري أكثر تفاعلًا، إذ يمكنه تدمير مركبة فضائية في المدار، ولهذا السبب تنشط وكالة ناسا في دراسة التفاعلات بين الأكسجين الذري والمواد الأخرى.

الأكسجين والفن يتفاعل الأكسجين الذري مع عنصر الكربون بشكل خاص، وهو المادة الأساسية الموجودة في السناج النابع من الحرائق. عندما أصلح العلماء في ناسا اللوحة الفنية التي أصابها الضرر بسبب السناج باستخدام الأكسجين الذري، تفاعل الكربون الموجود في السناج مع الأكسجين ونتج عن ذلك غازات تطايرت بعيدًا.

على السطح لم تتأثر طبقات الطلاء المتواجدة تحت السناج أو شوائب السطح الأخرى، لأنّ الأكسجين الذري يؤثر في ما يلمسه فقط، ما يعني أنّ اللوحة لم تتأذّ عند إزالة السناج. يتناقض هذا مع الطرق التقليدية التي تُستخدم فيها المذيبات العضوية لإزالة السناج. تتفاعل هذه المذيبات غالبًا مع العمل الفني كما تتفاعل مع السناج.

تعذرت إزالة بقعة طلاء الشفاه باستخدام التقنيات التقليدية، لكن الأكسجين الذري أزال البقعة دون إلحاق أي ضرر بالعمل الفني.

القبلة إنّ من بين الترميمات الأخرى الناجحة، لوحة آندي وارهول المسمّاة المخطّص. دُمرت اللوحة عندما قبّلت إحدى المشاهدات اللوحة الحائطية وهي تضع طلاء الشفاه. كان من الممكن أن تتسبب مُعظم تقنيات الترميم التقليدية في تعمُّق بقعة طلاء الشفاه داخل اللوحة أكثر، ما أدّى إلى ترك بقعة وردية دائمة. عندما وُضع الأكسجين الذري على البقعة باستخدام الأدوات المبيّنة في الصورة أعلاه اختفى اللون الوردي.

الكتابة في ◀ الكيمياء

ابحث مشروع ترميم عمل فني حديث. جهّز مقالًا صحفيًا لشرح سبب حاجة العمل الفني إلى الترميم، والتحديات المطروحة، والكيمياء المُستخدمة لإنجاز المشروع.

الكتابة في ◀ الكيمياء

بحث ينبغي أن تتضمن المقالات معلومات مماثلة لتلك الموجودة في الموضوع الذي يتناول طريقة استخدام الأكسجين الذري في ترميم الأعمال الفنية. يجب أن تتضمن مقالات الطلاب أيضًا المعلومات الإضافية التي يجدها الطلاب خلال إعدادهم أبحاثهم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الهدف

سيدرس الطلاب الخصائص التفاعلية للأكسجين الذري وطريقة استخدامه في إصلاح الأعمال الفنية المتضررة.

الخلفية

يمكن استخدام الأكسجين الذري لإزالة السخام والشوائب الأخرى من الرسومات، لأنّه أكثر تفاعلًا من الأكسجين الجزيئي. يمكن استعمال الأكسجين باستخدام جهاز يدوي أو من خلال وضع اللوحة كاملة في غرفة مليئة بالأكسجين الذري.

لا يحل الأكسجين الذري محل التقنيات الأخرى الخاصة بترميم الأعمال الفنية. في حين لا يتفاعل العديد من صبغات الطلاء مع الأكسجين الذري، فإنّ بعضها الآخر، الرصاص مثلًا، يفقد لونه لدى معالجته بالأكسجين.

استراتيجيات التدريس

- اكتب قائمة بالمواد التي قد تسبّب البقع وقائمة أخرى بالمواد التي تستخدم لإزالتها. من أمثلة المواد التي قد تسبب البقع: السوائل الداكنة والأوساخ وبصمات الأصابع الدهنية. كلّف الطلاب التحقيق في كيمياء البقع والمنظفات. قد تخفف المواد الكيميائية في المنظفات البقع الداكنة أو تُسهل عملية غسل البقعة وإزالتها باستخدام الماء أو المواد اللامائية.
- ناقش بعض الصعوبات التي يتضمنها ترميم الأعمال الفنية. من أمثلة تلك الصعوبات الحفاظ على القيمة التاريخية وعدم تعرض العمل الفني الأصلي للخطر أثناء الترميم.
- لأي مدة يُتوقع أن تدوم الرسومات؟ قد تدوم اللوحات لفترات زمنية متفاوتة، حسب الوسائل المستخدمة وظروف تخزين العمل الفني، مثل درجة الحرارة والرطوبة. ناقش بعض أسباب تضرر الأعمال الفنية وطرائق الحد من هذه الأضرار. إنّ من أمثلة الأسباب والأضرار التي تلحق بالأعمال الفنية، الحروق الحمضية وبقع العفن والأشرطة والمواد اللاصقة والضرر الناتج عن الماء والتجعد والتآكل والأوساخ السطحية وفقدان الصبغة. ويمكن الحد من ذلك عن طريق تعرض الأعمال الفنية فقط إلى الظروف البيئية الملائمة والتعامل معها بشكل سليم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

المهنة: مُرمِّم فنّي

ترميم اللوحات الفنية

لا يدوم الفن إلى الأبد، فهو يتضرر بفعل أحداث مثل عطس الأشخاص عليه أو لمسه أو الدخان الذي تسببه الحرائق. ويختص المُرمم الفني بإصلاح الأضرار التي تلحق بالأعمال الفنية. مهمة إصلاح الأعمال الفنية ليست سهلة دائمًا لأنّ المواد المستخدمة في إصلاح الضرر قد تضر بالأعمال الفنية أيضًا.

المساعدة مما سبق يشكّل الأكسجين نسبة 21% من الغلاف الجوي للأرض. إنّ معظم الأكسجين الموجود بالقرب من الأرض، هو عبارة عن غاز أكسجين (O_2). مع ذلك، فإنّ الأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس في أعلى الغلاف الجوي، تفصل غاز الأكسجين إلى أكسجين ذري (O). في حين أنّ غاز الأكسجين يتفاعل كيميائيًا، يُعدّ الأكسجين الذري أكثر تفاعلًا، إذ يمكنه تدمير مركبة فضائية في المدار، ولهذا السبب تنشط وكالة ناسا في دراسة التفاعلات بين الأكسجين الذري والمواد الأخرى.

الأكسجين والفن يتفاعل الأكسجين الذري مع عنصر الكربون بشكل خاص، وهو المادة الأساسية الموجودة في السناج النابع من الحرائق. عندما أصلح العلماء في ناسا اللوحة الفنية التي أصابها الضرر بسبب السناج باستخدام الأكسجين الذري، تفاعل الكربون الموجود في السناج مع الأكسجين ونتج عن ذلك غازات تطايرت بعيدًا.

على السطح لم تتأثر طبقات الطلاء المتواجدة تحت السناج أو شوائب السطح الأخرى، لأنّ الأكسجين الذري يؤثر في ما يلمسه فقط، ما يعني أنّ اللوحة لم تتأذّ عند إزالة السناج. يتناقض هذا مع الطرق التقليدية التي تُستخدم فيها المذيبات العضوية لإزالة السناج. تتفاعل هذه المذيبات غالبًا مع العمل الفني كما تتفاعل مع السناج.

تعذرت إزالة بقعة طلاء الشفاه باستخدام التقنيات التقليدية، لكن الأكسجين الذري أزال البقعة دون إلحاق أي ضرر بالعمل الفني.

القبلة إنّ من بين الترميمات الأخرى الناجحة، لوحة آندي وارهول المسمّاة المخطّص. دُمرت اللوحة عندما قبّلت إحدى المشاهدات اللوحة الحائطية وهي تضع طلاء الشفاه. كان من الممكن أن تتسبب مُعظم تقنيات الترميم التقليدية في تعمُّق بقعة طلاء الشفاه داخل اللوحة أكثر، ما أدّى إلى ترك بقعة وردية دائمة. عندما وُضع الأكسجين الذري على البقعة باستخدام الأدوات المبيّنة في الصورة أعلاه اختفى اللون الوردي.

الكتابة في ◀ الكيمياء

ابحث مشروع ترميم عمل فني حديث. جهّز مقالًا صحفيًا لشرح سبب حاجة العمل الفني إلى الترميم، والتحديات المطروحة، والكيمياء المُستخدمة لإنجاز المشروع.

الكتابة في ◀ الكيمياء

بحث ينبغي أن تتضمن المقالات معلومات مماثلة لتلك الموجودة في الموضوع الذي يتناول طريقة استخدام الأكسجين الذري في ترميم الأعمال الفنية. يجب أن تتضمن مقالات الطلاب أيضًا المعلومات الإضافية التي يجدها الطلاب خلال إعدادهم أبحاثهم.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الهدف

سيدرس الطلاب الخصائص التفاعلية للأكسجين الذري وطريقة استخدامه في إصلاح الأعمال الفنية المتضررة.

الخلفية

يمكن استخدام الأكسجين الذري لإزالة السخام والشوائب الأخرى من الرسومات، لأنّه أكثر تفاعلًا من الأكسجين الجزيئي. يمكن استعمال الأكسجين باستخدام جهاز يدوي أو من خلال وضع اللوحة كاملة في غرفة مليئة بالأكسجين الذري.

لا يحل الأكسجين الذري محل التقنيات الأخرى الخاصة بترميم الأعمال الفنية. في حين لا يتفاعل العديد من صبغات الطلاء مع الأكسجين الذري، فإنّ بعضها الآخر، الرصاص مثلًا، يفقد لونه لدى معالجته بالأكسجين.

استراتيجيات التدريس

- اكتب قائمة بالمواد التي قد تسبّب البقع وقائمة أخرى بالمواد التي تستخدم لإزالتها. من أمثلة المواد التي قد تسبب البقع: السوائل الداكنة والأوساخ وبصمات الأصابع الدهنية. كلّف الطلاب التحقيق في كيمياء البقع والمنظفات. قد تخفف المواد الكيميائية في المنظفات البقع الداكنة أو تُسهل عملية غسل البقعة وإزالتها باستخدام الماء أو المواد اللامائية.
- ناقش بعض الصعوبات التي يتضمنها ترميم الأعمال الفنية. من أمثلة تلك الصعوبات الحفاظ على القيمة التاريخية وعدم تعرض العمل الفني الأصلي للخطر أثناء الترميم.
- لأي مدة يُتوقع أن تدوم الرسومات؟ قد تدوم اللوحات لفترات زمنية متفاوتة، حسب الوسائل المستخدمة وظروف تخزين العمل الفني، مثل درجة الحرارة والرطوبة. ناقش بعض أسباب تضرر الأعمال الفنية وطرائق الحد من هذه الأضرار. إنّ من أمثلة الأسباب والأضرار التي تلحق بالأعمال الفنية، الحروق الحمضية وبقع العفن والأشرطة والمواد اللاصقة والضرر الناتج عن الماء والتجعد والتآكل والأوساخ السطحية وفقدان الصبغة. ويمكن الحد من ذلك عن طريق تعرض الأعمال الفنية فقط إلى الظروف البيئية الملائمة والتعامل معها بشكل سليم.

الكيمياء والمهن 395

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

تجربة كيميائية

الأدلّة الجنائية: تحديد مصدر الماء

الخلفية: تختلف محتويات ماء الصنبور بين مجتمع أحيائي وآخر. يتمّ تصنيف الماء إلى ماء عسر أو ماء يسر وفقًا لكمية الكالسيوم أو المغنيسيوم الموجودة في الماء، والتي يتم قياسها بالملليجرامات في اللتر (mg/L). تخيّل وجود عيّنتين من الماء في مختبر للأدلّة الجنائية، إحداهما من المجتمع الأحيائي A الذي يتضمن ماءً يسرًا، والأخرى من المجتمع الأحيائي B، الذي يتضمن ماءً عسرًا.

السؤال: أي مجتمع أحيائي هو مصدر كل من عيّنتيّ الماء؟

المواد

أنابيب اختبار بسدادات (3)
حامل أنبوب الاختبار
قلم شحم
مخبار مدرج (25 mL)
ماء مقطر
قطارة
وعاء (250 mL)
عينة الماء 1
عينة الماء 2
سائل تنظيف أطباق
مسطرة مترية

احتياطات السلامة

الإجراء

1. اقرأ الإجراءات وحدّد المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. حضّر جدول بيانات مثل ذلك المبيّن. ثم، استخدم قلم شحم لتسمية ثلاثة أنابيب اختبار كبيرة، *D* (للماء المقطر) و*1* (للعينة 1) و*2* (للعينة 2).
3. استخدم مخبارًا مدرجًا لقياس 20 mL من الماء المقطر. وقم بصب الماء في أنبوب الاختبار D.
4. ضع أنبوبي الاختبار 1 و2 بجوار أنبوب الاختبار D ضع علامة على كل أنبوب اختبار، بحيث تتوافق مع ارتفاع الماء في أنبوب الاختبار D.
5. أحضر 50 mL من عينة الماء 1 في كأس من عند معلمك. صبّ عينة الماء ببطء في أنبوب الاختبار 1 حتى تصل إلى الارتفاع المحدد.
6. أحضر 50 mL من عينة الماء 2 في كأس من عند معلمك. صبّ عيّنة الماء 2 ببطء في أنبوب الاختبار 2 حتى تصل إلى الارتفاع المحدد.
7. أضف قطرة واحدة من سائل تنظيف الأطباق إلى كل أنبوب اختبار. شدّ الأنابيب بإحكام. ثم، رجّ كل عينة لمدة 30s حتى تتكوّن رغوة. استخدم مسطرة مترية لقياس ارتفاع الرغوة.
8. استخدم بعض المحاليل السابونية لإزالة علامات الشحم من أنابيب الاختبار.

جدول البيانات

العينة	ارتفاع الرغوة
D	
1	
2	

9. **التنظيف والتخلص من النفايات** أغسل كل الإنسكابات بماء الصنبور. وقم بإعادة كل أدوات المختبر إلى المكان المخصص لها.

حلّل واستنتج

1. **قارن وقابل** أي عيّنة كوّنت المقدار الأكبر من الرغوة؟ أي عيّنة كوّنت المقدار الأقل من الرغوة؟
2. **استنتج** ينتج الماء اليسر مقدارًا من الرغوة أكثر ممّا ينتج الماء العسر. حدد المجتمع الأحيائي المصدر لكل من عيّنتي الماء.
3. **احسب** إذا كان 50 mL من الماء العسر الذي حصلت عليه يتضمن 6.3 mg من المغنيسيوم، فما مدى عسر الماء وفقًا للجدول أدناه؟ (50 mL = 0.05 L)

تصنيف عسر الماء

التصنيف	mg من الكالسيوم أو المغنيسيوم /L
يسر	0 60
معتدل	61 120
عسر	121 180
شديد العسر	180<

4. **تطبيق الطرق العلمية** حدّد المتغيّرات المستقلة وغير المستقلة في هذه التجربة. هل تضمنت التجربة ضابطًا؟ اشرح. هل حصل كل زملائك على النتائج نفسها التي حصلت عليها؟ لم أو لم لا؟
5. **تحليل الخطأ** هل يمكن تغيير الإجراء لجعل النتائج أكثر دقّة؟ اشرح.

التوسع في الاستقصاء

التحقق يدّعي العديد من المنتجات أنّه يخفّف من عسر الماء. اذهب إلى متجر البقالة أو متجر أدوات تحسين المنزل، للبحث عن هذه المنتجات وإجراء تجربة لاختبار هذه الادعاءات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التجربة الكيميائية

التحضير

الزمن المخصص حصة واحدة

المهارات العملية احصل على المعلومات وحللها وصنّف وقارن وقابل واستنتج خلاصة وضع فرضية وقم بالقياس ولاحظ واستدل وفكّر بشكل ناقد واستخدم الأرقام

احتياطات السلامة كلّف الطلاب تحديد المخاطر المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة واتباع الإجراء أدناه. قد يتسبب الماء العسر الذي يحتوي على كلوريد المغنسيوم سداسي الهيدرات في تهيّج العينين والجهاز التنفسي.

تحضير المواد يمكن استخدام أي نوع من المنظفات السائلة في هذه التجربة.

تحضير المحاليل تصفّح كتيّب المعلم لتحضير كل المحاليل.

الإجراء

- يجب استخدام أنابيب اختبار من الحجم نفسه.
- تأكد من قيام الطلاب بتنظيف أنابيب الاختبار عند الانتهاء.
- تأكد من تغطية كلوريد المغنسيوم سداسي الهيدرات؛ فهو ماص للرطوبة وسيمتص الماء من الهواء.

النتائج المتوقعة

إنّ الماء المقطر هو الضابط، وسيتم اعتباره ماءًا يسرًا وفقًا لجدول تصنيف عسر الماء. ينبغي أن يحتوي الضابط على الكثير من الرغوة، بينما تحتوي عيّنة الماء العسر على كمية قليلة من الرغوة.

حلّل واستنتج

1. ينتج عن الماء المقطر الكثير من الرغوة. وينتج عن الماء العسر القليل من الرغوة.
2. وفقًا لمقدمة الخلفية، ينتمي الماء اليسر للمجتمع الأحيائي A. أمّا الماء العسر، فينتمي للمجتمع الأحيائي B.
3. 6.3 mg Mg/0.05L = 126 mg Mg/L؛ عسر
4. **المتغيّر المستقل:** حجم عينات الماء وكمية المنظف؛ **المتغيّر التابع:** كمية الرغوة الصادرة؛ نعم، كان الماء المقطر هو الضابط بسبب نقص المعادن المذابة فيه. ستختلف مقارنة النتائج.
5. إنّ بالإمكان قياس حجم السوائل والمنظف بشكل أكثر دقة.

التوسّع في الاستقصاء

يزعم بعض المنتجين أنّ منتجاتهم تسبّب يسر الماء. قم بزيارة متجر بقالة أو متجر مواد تحسين المنازل للبحث عن هذه المنتجات وتصميم تجربة لاختبار هذا الافتراض.
ستتنوّع تصاميم الطلاب لكن ينبغي أن يحتوي كلّ منها على متغيّر مستقل ومتغيّر تابع وضابط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 14 دليل الدراسة

الكيمياء هي العلم المركزي في حياتنا.

القسم 1 قصة مادتين

الكيمياء chemistry
المادة substance

إنّ الكيمياء هي دراسة كل شيء من حولنا.

- إنّ الكيمياء هي دراسة المادة.
- تُعرف المواد الكيميائية أيضًا بالمواد.
- إنّ الأوزون هو مادة تكوّن طبقة واقية في الغلاف الجوي للأرض.
- إنّ مُركّبات الكلوروفلوروكربون هي مواد مصاعية تتكوّن من الكلور والفلور والكربون، ساد الاعتقاد قديمًا أنها مواد مبردة مثالية للتبريد.

القسم 2 الكيمياء والمادة

الكتلة mass
الوزن weight
النموذج model

تتضمن فروع الكيمياء دراسة أنواع المواد المختلفة.

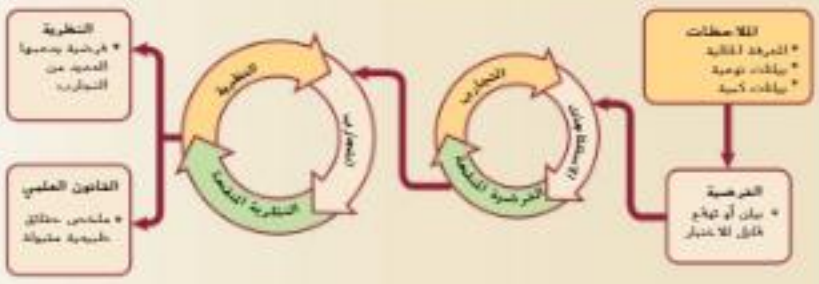
- النماذج هي الأدوات التي يستخدمها العلماء بما في ذلك علماء الكيمياء.
- تعكس الملاحظات المباشرة للمادة تفاعلات الذرات على نطاق لا يمكن رؤيته بالمجهر.
- توجد فروع عديدة للكيمياء مثل الكيمياء العضوية والكيمياء اللاعضوية والكيمياء الفيزيائية والكيمياء التحليلية والكيمياء الحيوية.

القسم 3 الطرق العلمية

الطريقة العلمية scientific method
البيانات النوعية qualitative data
البيانات الكَمية quantitative data
الفرضية hypothesis
التجربة experiment
المتغيّر المستقل independent variable
المتغيّر التابع dependent variable
الضابط control
الاستنتاج conclusion
النظرية theory
القانون العلمي scientific law

يتبع العلماء الطرق العلمية لطرح حلول للمسائل واختبارها بشكلٍ منهجي وتقويم نتائج الاختبارات.

- إنّ الطرق العلمية هي نَهج منظمة لحل المسائل.
- تصف البيانات النوعية ملاحظة ما، تستخدم البيانات الكمية الأرقام.
- يتم تغيير المتغيرات المستقلة في التجربة. وتتغير المتغيرات غير المستقلة استجابةً للمتغيرات المستقلة.
- إنّ النظرية هي فرضية يدعمها العديد من التجارب.



القسم 4 البحث العلمي

البحث النظري pure research
البحث التطبيقي applied research

يؤدي بعض التحقيقات العلمية إلى تطور التكنولوجيا التي يمكنها أن تحسّن حياتنا والعالم من حولنا.

- يمكن استخدام الطرق العلمية في البحث النظري أو في البحث التطبيقي.
- إنّ بعض الاكتشافات العلمية يتمّ صدفةً، وبعضها الآخر يتمّ نتيجة للبحث الجاد استجابة لحاجة ما.
- تُعدّ السلامة في المختبر مسؤولية الجميع في المختبر.
- إنّ العديد من وسائل الراحة التي نستمتع بها اليوم هو تطبيقات تكنولوجية للكيمياء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 14 دليل الدراسة

استخدام المفردات

لتعزيز المفردات الواردة في الوحدة، كلّف الطلاب كتابة جملة باستخدام كل مصطلح. ش م

استراتيجيات المراجعة

- كلّف الطلاب تعريف المصطلحات الكيمياء والمواد الكيميائية والمادة والكتلة والوزن. ش م
- كلّف الطلاب تلخيص تسلسل الخطوات المحتمل في نهج الطريقة العلمية وتقديم مثال لكل خطوة. ش م
- كلّف الطلاب شرح الممارسات الآمنة في التجربة. ش م

397 الوحدة 14 • دليل الدراسة

القسم 1

إتقان المفاهيم

1. عرّف المادة والكيمياء.
2. **الأوزون** أين يقع الأوزون في الغلاف الجوي لكوكب الأرض؟
3. ما العناصر الثلاثة التي تتكوّن منها مركّبات الكلوروفلوروكربون؟
4. **مركّبات الكلوروفلوروكربون** ما الاستخدامات التي كانت شائعة لمركّبات الكلوروفلوروكربون؟
5. لاحظ العلماء أنّ طبقة الأوزون كانت تترقّق. ما الذي كان يحدث في الوقت نفسه؟

الشكل 20

6. لماذا يدرس علماء الكيمياء مناطق من الكون كالمنطقة المبيّنة في **الشكل 20**؟

إتقان حل المسائل

7. إذا دعمت الحاجة إلى ثلاثة ذرات أكسجين لتكوين الأوزون، فكم وحدة من الأوزون ستتكوّن من 6 ذرات أكسجين؟ ومن 9؟ ومن 27؟
8. **قياس التركيز** يبيّن **الشكل 6** أنّ مستوى مركّبات الكلوروفلوروكربون قد تم قياسه بحوالي 272 ppt (ppt جزءًا في الألف) في العام 1995. لأنّ النسبة المئوية تعني أجزاء في المئة، فأي نسبة تمثل 272 ppt؟

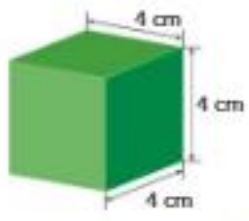
القسم 2

إتقان المفاهيم

9. لماذا تُسمى الكيمياء بالعلم المركزي؟
10. أي قياس يعتمد على قوّة الجاذبيّة — الكتلة أم الوزن؟ اشرح.
11. أي فرع من الكيمياء يدرس تركيب المواد؟ أي فرع يدرس الأثر البيئي للمواد الكيميائية؟

إتقان حل المسائل

12. توقّع ما إذا كان وزنك في مدينة دنفر، التي يبلغ ارتفاعها 1.7 km فوق مستوى سطح البحر، سيكون مثل وزنك أو أكثر منه أو أقل منه في مدينة نيو أورليانز التي تقع على مستوى سطح البحر.
13. يخبرك النص أنّه يمكن دمج تريليون ذرة في نقطة عند نهاية هذه الجملة. اكتب الرقم تريليون باستخدام العدد الصحيح من الأصفار.



الشكل 21

14. كم تكون كتلة المكعب المبيّن في **الشكل 21** إذا كانت كتلة مكعب حجمه $2\ cm^3$ مصنوع من المادة نفسها تبلغ 4.0 g؟

القسم 3

إتقان المفاهيم

15. ما أوجه الاختلاف بين البيانات النوعية والبيانات الكمية؟ اذكر مثالًا على كلٍّ منها.
16. ما وظيفة الضابط في التجربة؟
17. ما الفرق بين الفرضية والنظرية والقانون؟
18. **تجارب مخبرية** إنّ المطلوب هو تحديد كمية سكر المائدة التي يمكن مزجها أو إذابتها في الماء في درجات حرارة مختلفة. تزداد كمية السكر التي يمكن إذابتها في الماء كلما ارتفعت درجة حرارة الماء. ما المتغيّر المستقل؟ ما المتغيّر التابع؟ ما العامل الذي يُترك ثابتًا؟
19. قم بتصنيف كل من البيانات التالية إمّا نوعية وإمّا كمية.
   a. وعاء يزن 6.6 g.
   b. إنّ بلورات السكّر بيضاء ومتراصّة.
   c. إنّ الألعاب النارية ملوّنة.
20. ما الذي يجب أن يحدث لفرضيتك، في حال لم تدعمها الأدلة التي جمعتها خلال تجربتك؟

إتقان حل المسائل

21. تتفاعل ذرة كربون (C) وجزيء أوزون (O_3) لتكوّنا جزيئ من أول أكسيد كربون (CO) وجزيئ من غاز الأكسجين (O_2). كم جزيء أوزون يلزم لتكوين 24 جزيئ من غاز الأكسجين (O_2)؟

القسم 4

إتقان المفاهيم

22. **السلامة في المختبر** أكمل كل جملة تتحدث عن السلامة في المختبر كي تُعبّر بشكل صحيح عن قاعدة من قواعد السلامة.
   a. دراسة مهمتك العملية
   b. حفظ الأطعمة والمشروبات
   c. معرفة مكان وكيفية استخدام

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

---

القسم 1

إتقان المفاهيم

1. المادة — أي مادة لها تركيبة معيّنة؛ الكيمياء — دراسة المادة والتغييرات التي نطرأ عليها.
2. 90% في الستراتوسفير
3. الكربون والفلور والكلور
4. مواد مبرّدة ورغاوي ووقود دفع للرش
5. الاستخدام المتزايد لمُركّبات الكلوروفلوروكربون
6. لأنّ علماء الكيمياء يدرسون المادة، والمادة موجودة في الكون بأكمله

إتقان حل المسائل

7. وحدتان؛ 3 وحدات؛ 9 وحدات
8. 27.2%

القسم 2

إتقان المفاهيم

9. يُعدّ فهم الكيمياء أمرًا أساسيًا للعلوم كلها ولحياتنا اليومية.
10. الوزن: يتم حساب الوزن باستخدام العجلة بسبب الجاذبية؛ إنّ الكتلة لا تعتمد على الجاذبية.
11. تدرس الكيمياء التحليلية تركيبة المواد؛ تدرس الكيمياء البيئية الأثر البيئي للمواد الكيميائية.

إتقان حل المسائل

12. قد يصبح وزنك في دنفر أقل لأنّ العجلة ستكون في دنفر أقل ممّا هي في نيو أورلينز، ذلك بسبب الجاذبية
13. 1,000,000,000,000
14. $x = 128\ g$

القسم 3

إتقان المفاهيم

15. يتم تحديد البيانات النوعية، مثل اللون أو الشكل، باستخدام الحواس الخمس. إنّ البيانات الكَمّية، مثل الكتلة أو الطول، هي قياسات.
16. إنّ الضابط هو مقياس يُستخدم في المقارنة.
17. إنّ الفرضية هي شرح أولي لما تمّت ملاحظته، أمّا النظرية، فهي شرح يدعمه العديد من التجارب. يصف القانون العلمي علاقةً ما في الطبيعة.
18. درجة الحرارة؛ كمّية السكّر المُذاب؛ كمية الماء
19. a. كمية
    b. نوعية
    c. نوعية
20. يجب إعادة كتابة الفرضية بناءً على المعلومات الجديدة ويجب اختبار الفرضيات الجديدة.

إتقان حل المسائل

21. 1 جسيم O_3 / 1.5 جسيم O_2؛ x = 24 جسيم O_2 : 24 جسيم O_3

القسم 4

إتقان المفاهيم

22. a. قبل الدخول إلى المختبر.
    b. مضغ العلكة خارج المختبر.
    c. مطفأة الحريق ومزلّق السلامة وبطانية الحريق وحقيبة الإسعافات الأولية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 14 مراجعة

إتقان حل المسائل

23. إذا كانت إجراءات التجربة توجيهك لإضافة جزأين من الأحماض إلى كل جزء من الماء وبدأت بكمية 25 mL من الماء، فما كمية الأحماض التي ستضيفها وكيف ستضيفها؟

التفكير الناقد

24. **قارن وقابل** طابق كلًا من مواضيع البحث التالية بفرع الكيمياء المختص بدراسته: تلوث الماء، عملية هضم الطعام في جسم الإنسان، تركيب ألياف تصنيع جديدة، فلزات لصناعة عملات جديدة، علاج لمرض الإيدز.

25. **تفسير الرسوم التخطيطية العلمية** قرر ما إذا كان كل من الرسوم التخطيطية التالية في **الشكل 22a و b** يعرض بيانات نوعية أم كمية.

أنواع النحاس الذي ينتج في مصنعين زجاجي للبيولوجيا الخاملة

البيانات: خواص الناتج المكوّن

اللون	أبيض
شكل البلورة	إبرية
الرائحة	لا يوجد

الشكل 22

26. **صنّف** تتمثّل مركّبات الكلوروفلوروكربون لتكوّن مواد كيميائية تتعامل مع الأوزون. هل تُرى هذه المواد مفيدة أم مضرة؟

27. **استدلّ** تُشير تقارير مقدم النشرة الإخبارية إلى أنّ "جودة الهواء اليوم متخصصة" وأنّ مدى الرؤية 1.7 km فقط. ومن المتوقع أن ترتفع نسبة الملوثات في الهواء بمقدار يزيد عن 0.085 جزءا في المليون (ppm) خلال متوسط الساعات الثمانية القادمة. أمضى أقل وقت ممكن خارج المنزل اليوم إذا كنت تعاني من داء الربو أو مشاكل أخرى في التنفس". أي من الجمل التالية نوعية وأي منها كمية؟

الكتابة في الكيمياء

28. **نضوب طبقة الأوزون** صف الأبحاث التي تتناول نضوب طبقة الأوزون بواسطة مركّبات الكلوروفلوروكربون، من خلال إعداد جدول زمني، بناء على معلوماتك الكيميائية.

29. **الحد من استخدام مركّبات الكلوروفلوروكربون** ابحث عن آخر الإجراءات التي اتخذتها الدول حول العالم للتقليل من مركّبات الكلوروفلوروكربون في الغلاف الجوي مثل بروتوكول مونتريال. أكتب تقريرًا قصيرًا بصف بروتوكول مونتريال والإجراءات البيئية الأخيرة التي تم اتخاذها لتقليل مركّبات الكلوروفلوروكربون.

30. **التكنولوجيا** اذكر تطبيقًا تكنولوجيًا للكيمياء تستخدمه يوميًا. وجهّز كتيبًا عن اكتشافه وتطوره.

أسئلة حول مستند

نضوب طبقة الأوزون تفاوت مساحة طبقة الأوزون المنخفض من منطقة إلى أخرى فوق القطب الجنوبي. تجمع الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي (*NOAA*) البيانات وتراقب مساحة الأوزون المنخفض عند القطبين.

يبيّن الشكل 23 المساحة القصوى لثقب الأوزون في يوم واحد في كل عام من *1995* إلى *2009*.

أخذت البيانات من ملخص الشتاء في نصف الكرة الأرضية الجنوبي، 2009. الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي.

الشكل 23

31. في أي عام كانت أكبر مساحة لثقب الأوزون؟ وأصغر مساحة؟

32. ما متوسط أقصى مساحة لثقب الأوزون بين العامين 2005 و2009؟ وبين العامين 2000 و2004؟ وبين العامين 1995 و1999؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الوحدة 14 مراجعة

إتقان حل المسائل

23. 50 mL من الحمض: أضف الحمض إلى الماء ببطء شديد دائمًا.

التفكير الناقد

24. الإجابات المحتملة: تلوث الماء، الكيمياء البيئية؛ هضم الطعام، الكيمياء الحيوية؛ الألياف الصناعية، كيمياء البوليمرات؛ العملات المعدنية، الكيمياء اللاعضوية؛ علاج لمرض الإيدز، الكيمياء الحيوية.

25. a. البيانات الكمية
b. البيانات النوعية

26. ملاحظات مجهرية

27. إنّ العبارات النوعية هي أنّ نوعية الهواء سيئة وأنّه يجب على الأشخاص عدم تمضية الكثير من الوقت في الخارج. تتضمن العبارات الكمية أنّ مدى الرؤية هو 1.7 km فقط وأنّ المواد الملوّثة سترتفع لتصل إلى ما يزيد عن 0.085 ppm في متوسط الثماني ساعات القادمة.

الكتابة في الكيمياء

28. ستتنوّع الإجابات لكن ينبغي أن تشتمل على الاستخدام المتزايد لمَركّبات الكلوروفلوروكربون وانخفاض طبقة الأوزون، بما في ذلك تأثيرات نضوب الحياة على كوكب الأرض.

29. ستتنوّع الإجابات لكن يجب أن تشتمل على التدابير التي يتم اتخاذها للحد من استخدام مركّبات الكلوروفلوروكربون ومراقبة التخلص منها. كما ينبغي أن تشتمل الإجابات على التدابير التي يتم اتخاذها من جانب العديد من الدول الأخرى.

30. راجع كتيّبات الطلاب للتحقق من الدقة. وتأكد من شرح الطلاب لطريقة ربط التطبيق بالكيمياء بوضوح.

أسئلة حول مستند

أخذت البيانات من ملخص الشتاء في نصف الكرة الأرضية الجنوبي، 2009.
الإدارة الوطنية لدراسة المحيطات والغلاف الجوي.

31. الأكبر، 2000؛ الأصغر، 2002

32. 2005-2009: 25.0 مليون km^2؛
2000-2004: 23.7 مليون km^2؛
1995-1999: 23.4 مليون km^2

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاختيار من متعدد

1. B
2. C
3. A
4. D
5. D
6. A
7. A

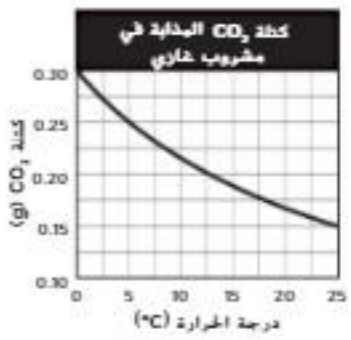
تدريب على الاختبار المعياري

الاختيار من متعدد

1. عند استخدام المواد الكيميائية في المختبر، ما الذي **لا** يجب أن تفعله؟
   - **A.** قراءة الملصق الموجود على الزجاجات الكيميائية قبل استخدام محتوياتها.
   - **B.** إفراغ المواد الكيميائية غير المستخدمة مجدداً في زجاجاتها الأصلية.
   - **C.** استخدام الكثير من الماء لغسل الجلد الذي تعرض للمواد الكيميائية.
   - **D.** أخذ القدر الذي تحتاجه فقط من المواد الكيميائية المشتركة.

استخدم الجدول والتمثيل البياني التالي للإجابة عن الأسئلة 2 و5.

صفحة من كتيب تجارب المختبرات الخاص بالطالب	
الخطوة	**ملاحظات**
الملاحظة	تسبح المشروبات الغازية فوارة بشكل أكبر عندما تكون دافئة ممّا يكون عليه عندما تكون باردة. (تكون المشروبات الغازية فوارة لأنها تحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون مذابًا فيها).
الفرضية	في درجات الحرارة المرتفعة، ستذوب كميات أكبر من غاز ثاني أكسيد الكربون في السائل. وهذه هي العلاقة نفسها بين درجة الحرارة والذائبية الموجودة في الأجسام الصلبة.
التجربة	قم بقياس كتلة ثاني أكسيد الكربون (CO_2) في عينات مختلفة من المشروب الغازي نفسه في درجات حرارة مختلفة.
تحليل البيانات	انظر التمثيل البياني التالي.
الاستنتاج	



2. ما الذي يجب أن يكون ثابتًا أثناء التجربة؟
   - **A.** درجة الحرارة
   - **B.** كتلة CO_2 المذابة في كل عينة
   - **C.** كمية المشروب الغازي في كل عينة
   - **D.** المتغيّر المستقل

3. إذا اعتبرنا أنّ كل بيانات التجربة صحيحة، فما تكون النتيجة المعقولة لهذه التجربة؟
   - **A.** كميات أكثر من CO_2 مذابة في سائل في درجات حرارة منخفضة.
   - **B.** لقد احتوت العينات المختلفة من الشراب على كمية CO_2 نفسها في كل درجة حرارة.
   - **C.** إنّ العلاقة بين درجة الحرارة والذائبية المرئية في الأجسام الصلبة هي نفسها المرئية في CO_2.
   - **D.** يذوب CO_2 بشكل أفضل في درجات الحرارة المرتفعة.

4. أظهرت الطريقة العلمية التي استخدمها هذا الطالب أنّ
   - **A.** الفرضية مدعومة بالبيانات التجريبية.
   - **B.** الملاحظة تصف ما يحدث في الطبيعة بدقة.
   - **C.** تخطيط التجربة لم يكن جيدًا.
   - **D.** ينبغي رفض الفرضية.

5. إنّ المتغيّر المستقل في هذه التجربة هو
   - **A.** عدد العينات المفحوصة.
   - **B.** كتلة CO_2 التي تم قياسها.
   - **C.** نوع الشراب المستخدم.
   - **D.** درجة حرارة الشراب.

6. أي مما يلي يُعدّ مثالًا على البحوث النظرية؟
   - **A.** إنشاء عناصر صناعية لدراسة خواصّها
   - **B.** إنتاج مواد بلاستيكية مقاومة للحرارة لاستخدامها في الأفران المنزلية
   - **C.** إيجاد طرق لإبطاء الصدأ في حديد الصفن
   - **D.** البحث عن وقود غير الجازولين لتشغيل السيارات

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤال 7.

ما تأثير شرب الصودا في معدل ضربات القلب؟		
الطالب	**علب المياه الغازية**	**معدل ضربات القلب (الضربات لكل دقيقة)**
1	0	73
2	1	84
3	2	89
4	4	96

7. في هذه التجربة التي تختبر تأثير الصودا في ضربات قلب الطلاب، أي طالب يمثّل الضابط؟
   - **A.** الطالب 1
   - **B.** الطالب 2
   - **C.** الطالب 3
   - **D.** الطالب 4

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إجابة قصيرة

استخدم الجدول التالي للإجابة عن السؤالين *8* و *9*.

الخواص الفيزيائية لثلاثة عناصر

العنصر	الرمز	درجة الانصهار (°C)	اللون	الكثافة (g/cm^3)
السوديوم	Na	97.79	رمادي	0.986
الفوسفور	P	44.2	أبيض	1.83
النحاس	Cu	1085	برتقالي	8.92

8. اذكر أمثلة على البيانات النوعية الصحيحة لعنصر السوديوم.

9. اذكر أمثلة على البيانات الكمّية الصحيحة لعنصر النحاس.

10. أعلن طالب في الصف الدراسي أنّ لديه نظرية لشرح سبب حصوله على درجات منخفضة في الاختبار القصير. هل يُعدّ هذا استخدامًا سليمًا للمصطلح نظرية؟ اشرح إجابتك.

إجابة موسّعة

11. اشرح سبب استخدام العلماء للكتلة لقياس كمية المواد بدلًا من استخدام الوزن.

فكّر في التجربة التالية أثناء الإجابة عن السؤالين *12* و*13*.

تحقق طالبة تدرس الكيمياء في طريقة تأثير حجم الجسيم في معدل الإذابة. وتضيف الطالبة في تجربتها مكعبًا من السكّر أو بلورات سكّر أو سكّرًا ناعمًا في ثلاثة أواني من الماء، وتحرك الخليط لمدة 10 ثوانٍ ثم تسجّل المدة التي احتاجها السكر كي يذوب في كل إناء.

12. حدّد المتغيّرات المستقلة والتابعة في هذه التجربة. كيف يمكن التمييز بينها؟

13. حدّد عناصر يجب أن تظل ثابتة في هذه التجربة. واشرح سبب أهمية الحفاظ على هذه العناصر ثابتة.

14. إلى أي مجال من الكيمياء ينتمي العالم الذي يحقق في شكل جديد من مواد التعبئة التي تتفكك سريعًا في البيئة؟

أسئلة من اختبار الكفاءة الدراسية (SAT): الكيمياء

A. الكيمياء الحيوية
B. الكيمياء النظرية
C. الكيمياء البيئية
D. الكيمياء اللاعضوية
E. الكيمياء الفيزيائية

استخدم رموز السلامة التالية للإجابة عن الأسئلة *15-18*. يمكن استخدام بعض الاختيارات أكثر من مرة ولا يُستخدم البعض الآخر على الإطلاق.

A.
B.
C.
D.
E.

اختر رمز السلامة الخاص بقاعدة السلامة التي تم وصفها في كل حالة.

15. يجب ارتداء النظارات الواقية عند العمل في التجربة.

16. استخدم المواد الكيميائية في غرف ذات تهوية مناسبة في حالة الأدخنة الكثيفة.

17. ارتد الملابس الواقية المناسبة لمنع البقع والحروق.

18. قد تكون الأجسام ساخنة للغاية أو باردة للغاية؛ لذا استخدم واقي اليدين.

19. أي من العبارات التالية لا ينطبق على الكتلة؟
A. لها قيمة واحدة في أي مكان على كوكب الأرض.
B. لا تعتمد على قوّة الجاذبية.
C. تصبح أقل في الفضاء الخارجي بعيدًا عن كوكب الأرض.
D. تُعدّ مقياسًا ثابتًا لكمية المادة.
E. تتواجد في كل المواد.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

أسئلة ذات إجابة قصيرة

8. إنّ الصوديوم رمادي اللون، رمزه هو Na. وكثافته منخفضة. إنّ درجة انصهاره هي بين القيم الأخرى.

9. تبلغ درجة انصهار النحاس 1085 درجة سيليزية وكثافته تبلغ $8.92\ g/cm^3$.

10. لا؛ إنّ النظرية هي شرح لسلوك الطبيعة وتستند إلى العديد من التجارب المتكررة. قد يكون هذا الطالب بصدد اقتراح فرضية.

أسئلة ذات إجابة مفتوحة

11. قد يتغيّر الوزن مع تغيّر المكان على كوكب الأرض لأنّه يتأثر بالجاذبية. تقيس الكتلة كمية المادة في جسم ما، بغض النظر عن تأثير الجاذبية في الجسم، ما يجعل منها قياسًا أكثر دقة عند مقارنة القياسات التي تم إجراؤها في أنحاء مختلفة من العالم.

12. إنّ المتغيّر التابع هو مقدار الزمن المطلوب للإذابة، بينما المتغيّر المستقل هو كمية السكر المطحون قبل إضافته. يمكن تحديد المتغيّر المستقل لأنّه العامل الذي يغيره الباحث، بينما يتغيّر المتغيّر التابع استجابةً لتغيّر ما في المتغيّر المستقل.

13. ستتنوّع الإجابات لكنها قد تتضمن درجة حرارة الماء أو حجم الماء أو كتلة السكر المضافة. إنّ من المهم المحافظة على ثبات هذه العوامل لتتم مقارنة المحاولات المختلفة بشكل ملائم. في حال تغيّر عوامل كثيرة جدًا في تجربة ما، يصبح من غير الممكن للباحث تحديد تأثير كل عامل في ناتج التجربة بشكل منفرد.

أسئلة من اختبار الكفاءة الدراسية (SAT): الكيمياء

14. C
15. C
16. E
17. D
18. B
19. C