الإمارات العربية المتحدة
وزارة التربية والتعليم

عام المجتمع
YEAR OF COMMUNITY
٢٠٢٤ UAE

نحن الإمارات
WE THE UAE 2031

2025-2026

الكيمياء

نسخة الإمارات العربية المتحدة

دليل الأنشطة المختبرية



الصف
11-12
متقدّم

Mc Graw Hill

McGraw-Hill Education

الكيمياء

نسخة الإمارات العربية المتحدة

دليل الأنشطة المختبرية

للصف 11-12 المتقدّم

مجلد 2





mheducation.com/prek-12

جميع الحقوق محفوظة © للعام 2025 لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

جميع الحقوق محفوظة. لا يجوز إعادة إنتاج أي جزء من هذا المنشور أو توزيعه في أي صورة أو بأي وسيلة كانت أو تخزينه في قاعدة بيانات أو نظام استرداد من دون موافقة خطية مسبقة من McGraw-Hill Education، بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، التخزين على الشبكة أو الإرسال عبرها أو البث لأغراض التعليم عن بُعد.

الحقوق الحصرية للتصنيع والتصدير عائدة لمؤسسة McGraw-Hill Education. لا يمكن إعادة تصدير هذا الكتاب من البلد الذي باعته له McGraw-Hill Education. هذه النسخة الإقليمية غير متاحة خارج أوروبا والشرق الأوسط وإفريقيا.

طُبع في دولة الإمارات العربية المتحدة.

رقم النشر الدولي: 978-1-39-896330-6 (نسخة الطالب)
MHID: 1-39-896330-5 (نسخة الطالب)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 XXX 22 21 20 19 18 17

النسخة الإلكترونية

رقم النشر الدولي: 978-1-39-896374-0 (نسخة الطالب)
MHID: 1-39-896374-7 (نسخة الطالب)

جدول المحتويات

يتم تعريف المحتوى على تطبيق التعلم الذكي

الوحدة 1: تفاعلات الأكسدة والاختزال 1
القسم 1..... 2
القسم 2.....5
ملخص الوحدة 12
التجربة 1.1: ميل الفلزات إلى فقد الإلكترونات 13
التجربة 1.2: تحديد أعداد التأكسد.....17

الوحدة 2: الكيمياء الكهربائية 21
القسم 1..... 22
القسم 2..... 26
القسم 3..... 30
ملخص الوحدة 32
التجربة 2.1: التحليل الكهربائي للماء.....33
التجربة 2.2: الطلاء الكهربائي..... 37

الوحدة 3: الهيدروكربونات 41
القسم 1..... 42
القسم 2..... 46
القسم 3..... 50
القسم 4.....53
القسم 5.....56
ملخص الوحدة 58
التجربة 3.1: تكون الأيزومرات 59
التجربة 3.2:انضاج الثمار
باستخدام الإيثيلي 63

الوحدة 4: مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها.....67
القسم 1..... 68
القسم 2.....71
القسم 3..... 74
القسم 4..... 77
القسم 5.....80
ملخص الوحدة 84
التجربة 4.1: تحديد خواص الكربوهيدرات 85
التجربة 4.2: نتفاعلات البلمرة 89

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

إلى الطلاب

نصائح تدوين الملاحظات

تمثّل الملاحظات التي تدوّنها تذكيرًا لما تعلمته في الصف الدراسي. وقد يساعدك تدوين ملاحظات جيّدة في تحقيق النجاح في مادة العلوم. وستساعدك النصائح التالية في تدوين ملاحظات الصف الدراسي بشكل أفضل.

- قبل بدء الصف الدراسي، اسأل عما سيناقشه المعلم في الحصة. وراجع ما تعرفه مسبقًا عن المفهوم ذهنيًا.
- كن مستمعًا نشطًا، وركّز على ما يقوله المعلم. استمع إلى المفاهيم المهمة، وانتبه إلى المفردات والأمثلة و/أو الرسومات التخطيطية التي يؤكد عليها معلمك.
- دوّن ملاحظاتك بطريقة واضحة وموجزة قدر الإمكان. قد تساعدك الرموز والاختصارات التالية في تدوين ملاحظاتك.

الكلمة أو العبارة	الرمز أو الاختصار
و	+
تقريبًا	≈
ومن ثَمّ	∴
مقابل	vs

- استخدم رمزًا كالنجمة (★) أو العلامة النجمية (*) للتأكيد على المفاهيم المهمة. ضع علامة استفهام (؟) إلى جانب شيء لم تفهمه.
- اطرح الأسئلة وشارك في مناقشة الصف الدراسي.
- ارسم صورًا أو مخططات وقم بتسميتها لتساعدك في توضيح المفهوم.
- عند حل مثال ما، اكتب ما تقوم به لحلّ المسألة إلى جانب كل خطوة. واحرص على استخدام عباراتك الخاصة.
- راجع ملاحظاتك في أقرب وقت بعد الدرس. وخلال هذا الوقت، نظّم المفاهيم الجديدة ولخّصها ووضّح نقاط سوء الفهم.

ما يجب تجنّبه عند تدوين الملاحظات

- **لا** تدوّن كل كلمة، بل ركّز فقط على الأفكار والمفاهيم الأساسية.
- **لا** تستخدم ملاحظات غيرك، فربما لا يمكنك فهمها.
- **لا** تعبث بالقلم، فهذا يشتت انتباهك عن الاستماع بفاعلية.
- **لا** تفقد تركيزك وإلا فسيتشتت انتباهك أثناء تدوين الملاحظات.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

كيفية استخدام التجارب

تتطلب أنشطة التجارب وضع فرضية واختبارها وقياس البيانات والملاحظات وتسجيلها وتحليل تلك البيانات واستنتاج الخلاصات استنادًا إليها، وكذلك إلى معرفتك بالكيمياء. وهذه هي العمليات نفسها التي يستخدمها الكيميائيون المحترفون وغيرهم من العلماء.

تنظيم الأنشطة

- **المقدمة** توفر المقدمة التي تلي العنوان ورقم كل نشاط مناقشة مرجعية حول المسألة التي ستدرسها في النشاط.
- **المشكلة** يتم ذكر المشكلة التي ستتم دراستها في النشاط بوضوح.
- **الأهداف** تمثّل الأهداف عبارات تحدد ما يجب عليك إنجازه من خلال إجراء التحقيق. أعِد فحص هذه القائمة عند الانتهاء من هذا النشاط.
- **المواد** توضّح قائمة المواد الأدوات التي تحتاج إلى توفُّرها لإجراء النشاط.
- **احتياطات السلامة** هي رموز السلامة والعبارات التي تحذرك من المخاطر المحتملة في المختبر.
- **قبل إجراء التجربة** تستهدف أسئلة هذا القسم تقييم معرفتك بالمفاهيم المهمة الضرورية لاستكمال النشاط بنجاح.
- **الإجراءات** تحدد خطوات الإجراء المرقمة طريقة تنفيذ النشاط وتقدم تلميحات لمساعدتك في النجاح في المختبر. تتضمن بعض الأنشطة عبارات **تحذيرية** في الإجراءات لتنبيههم إلى المواد أو التقنيات الخطرة.
- **الفرضية** يوفر لك هذا القسم فرصة لكتابة فرضية أو فرضيات لهذا النشاط.
- **البيانات والملاحظات** يقدم هذا القسم جدولًا أو شكلًا مقترحًا لتجميع بياناتك المختبرية. احرص دائمًا على تسجيل الملاحظات والبيانات بطريقة منظمة أثناء تنفيذك للنشاط.
- **التحليل والاستنتاج** يوضّح لك قسم التحليل والاستنتاج طريقة إجراء الحسابات التي تحتاجها لتحليل بياناتك والتوصل إلى استنتاجات، ويطرح هذا القسم أسئلة تساعدك في تفسير البيانات والملاحظات لكي تتوصل إلى نتيجة تجريبية. فأنت مُطالب بالتوصل إلى استنتاج علمي استنادًا إلى ما لاحظته بالفعل، وليس "ما كان ينبغي أن يحدث". ويوفر القسم أيضًا فرصة لتحليل الأخطاء المحتملة في هذا النشاط.
- **الكيمياء في الحياة اليومية** تطلب منك أسئلة هذا القسم تطبيق ما تعلمته في النشاط على حالات واقعية أخرى. وقد يُطلب منك أيضًا التوصل إلى استنتاجات إضافية أو البحث في سؤال يتعلق بالنشاط.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

السلامة في المختبر

المختبر مكان لإجراء التجارب والتعلُّم. فيجب أن تتحمل مسؤولية سلامتك الشخصية وسلامة الأشخاص الذين يعملون بالقرب منك. فالحوادث عادةً ما تقع بسبب الإهمال، لكن بإمكانك المساعدة في منعها بالتقيُّد الصارم بالتعليمات الواردة في هذا الدليل وتلك التي يعطيها لك معلمك. وفي ما يلي بعض قواعد السلامة التي تساعد في إرشادك إلى حماية نفسك وحماية الآخرين من الإصابة في المختبر.

1. المختبر مكان للعمل الجاد. لذلك، لا تقم بأنشطة بدون إذن معلمك. **تجنّب** العمل بمفردك في المختبر، ولا تعمل إلّا في وجود معلمك.
2. ادرس نشاط المختبر **قبل** الحضور إلى المختبر. إذا ساورك الشك في أحد الإجراءات، التمس المساعدة من معلمك.
3. يجب ارتداء نظارات السلامة ومعطف المختبر متى كنت تعمل في المختبر. كما يجب ارتداء القفازات كلما استخدمت المواد الكيميائية المهيّجة أو التي يمكن أن يمتصها الجلد.
4. لا يجب ارتداء العدسات اللاصقة داخل المختبر، حتى في حال ارتداء النظارات الواقية، حيث يمكنها أن تمتص الأبخرة، ويصعب نزعها في حالة الطوارئ.
5. ينبغي ربط الشعر الطويل إلى الخلف لتقليل احتمالية اشتعال النار فيه.
6. تجنّب ارتداء المجوهرات المتدلية أو الملابس الفضفاضة أو العباءات، فقد تشتعل النار في الملابس الفضفاضة، وقد تشتبك الملابس أو المجوهرات في إحدى المعدات الكيميائية.
7. ارتدِ أحذية ساترة لأصابع القدم طوال الوقت، فمن غير المسموح المشي حافيًا أو ارتداء الصنادل.
8. اعرَف مكان مطفأة الحريق ودش السلامة وغسول العين وبطانية إطفاء الحريق وأدوات الإسعافات الأولية، وتعرّف على طريقة استخدام معدات السلامة المقدمة.
9. أبلِغ معلمك فورًا بشأن وقوع الحوادث أو الإصابات أو وجود إجراء غير صحيح أو معدات تالفة.
10. توخ الحرص عند الإمساك بالمواد الكيميائية، واقرأ ملصقات كل الزجاجات **قبل** إفراغ محتوياتها. اقرأ الملصقات ثلاث مرات: قبل الامساك بالحاوية وعندما تكون في يدك وعند إرجاعها مكانها.
11. **لا** تُرجِع المواد الكيميائية غير المستعملة إلى زجاجات المواد الأصلية.
12. **لا** تأخذ زجاجات المواد الأصلية معك إلى منطقة عملك ما لم يُطلب منك ذلك على وجه التحديد، واستخدِم أنابيب الاختبار والأوراق والكؤوس لأخذ المواد الكيميائية التي تستعملها، وخذ منها كميات صغيرة فقط. فالحصول على المزيد أسهل من التخلص من الفائض.
13. **تجنّب** إدخال القطارات في زجاجات المواد الأصلية، بل اسكب كمية صغيرة من المادة الكيميائية في أحد الكؤوس.
14. **لا** تتذوَّق المواد الكيميائية مطلقًا، و**تجنّب** استخدام فمك لشفط المواد الكيميائية بالماصّة. يُمنع الأكل أو الشرب أو مضغ العلكة داخل المختبر.
15. في حال ملامسة المواد الكيميائية لعينيك أو جلدك، اشطفها فورًا بكميات كبيرة من الماء، وأخبِر معلمك فورًا بطبيعة هذا الانسكاب.
16. أبعِد المواد سريعة الاشتعال عن ألسنة اللهب المكشوفة. (الكحول والأسيتون من المواد سريعة الاشتعال).
17. لا تتعامل مع الغازات السامة والقابلة للاشتعال إلّا تحت إشراف معلمك، واستخدِم خزانة الغازات عند وجود مثل هذه المواد.
18. عند تسخين مادة ما في أنبوب اختبار، احرص على عدم توجيه فوهة الأنبوب صوب شخص آخر أو صوب جسمك، ولا توجّه فوهته إلى الأسفل.
19. توخ الحذر واستخدِم الأدوات المناسبة عند الإمساك بالمعدات أو الأواني الزجاجية الساخنة. واعلم أنّ الزجاج الساخن والزجاج البارد شكلهما واحد.
20. لا تتخلّص من الزجاج المكسور والمواد الكيميائية غير المستعملة ونواتج التفاعلات إلّا وفق توجيهات معلمك.
21. تعرّف على الإجراءات الصحيحة لتحضير المحاليل الحمضية. احرص **دائمًا** على إضافة الحمض إلى الماء ببطء.
22. احرص على نظافة مكان الميزان. و**تجنّب** وزن المواد الكيميائية على كفة الميزان بدون حائل.
23. تجنّب **تسخين** المخابير المدرجة أو أنابيب القياس أو الماصّات المدرّجة باستخدام موقد المختبر.
24. بعد استكمال النشاط، نظِّف معداتك وأرجِعها مكانها. نظِّف مساحة العمل المخصصة لك، وتأكّد من انغلاق محبس الغاز وصنابير الماء. اغسل يديك بالصابون والماء جيدًا قبل مغادرة المختبر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

يستخدم منهج العلوم هذا رموز السلامة لتحذيرك أنت وطلابك من المخاطر المحتملة الموجودة في المختبر، وهي مكتوبة في الوجه الداخلي للغلاف الأمامي لكتاب الطالب الأمامي، ومشروحة أدناه. تأكّد من فهم طلابك لكل رمز قبل أن يبدأوا الأنشطة التي تتضمن عرْض أحدها.

رموز السلامة	الخطر	الأمثلة	الإجراء الوقائي	العلاج
التخلص من المواد	يجب اتباع إجراءات خاصة للتخلص من المواد.	مواد كيميائية معينة، كائنات حية	تجنب التخلص من هذه المواد في الحوض أو حاوية النفايات.	تخلص من النفايات وفقًا لتوجيهات معلمك.
مخاطر حيوية	كائنات حية أو مواد بيولوجية أخرى قد تكون ضارة للإنسان	البكتيريا والفطريات والدم والأنسجة غير المحفوظة والمواد النباتية	تجنب أن تلامس هذه المواد البشرة. عليك ارتداء قناع أو قفازات.	أخطر معلمك إذا شككت في ملامسة المواد. اغسل يديك جيدًا.
درجة الحرارة الشديدة	الأشياء التي قد تحرق البشرة لأنها باردة للغاية أو ساخنة للغاية	السوائل المغلية والأطباق الساخنة والثلج الجاف والنيتروجين السائل	استخدم وسيلة حماية مناسبة عند الإمساك بهذه الأشياء.	توجه إلى معلمك للحصول على الإسعافات الأولية.
الأجسام الحادة	استخدام أدوات أو آنية زجاجية يمكن أن تثقب البشرة أو تجرحها بسهولة	شفرات الموس والدبابيس والمشرط والأدوات المدببة ومجسات التشريح والزجاج المكسور	التزم بسلوك يتسم بحسن التمييز واتبع إرشادات استخدام الأداة.	توجه إلى معلمك للحصول على الإسعافات الأولية.
الأبخرة	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة	الأمونيا والأسيتون ومزيل طلاء الأظافر والكبريت الساخن وكرات النفتالين	تأكد من وجود تهوية جيدة. تجنب شم الأبخرة مباشرةً. عليك ارتداء قناع.	غادر المنطقة الملوثة وأخطر معلمك على الفور.
صدمة كهربائية	خطر محتمل من صدمة كهربائية أو الاحتراق	تأريض غير صحيح، سوائل منسكبة، دوائر قصر، أسلاك مكشوفة	تأكد من التوصيلات بالتعاون مع معلمك. افحص حالة الأسلاك والأجهزة.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية. بل أبلغ معلمك على الفور.
المواد المهيّجة	مواد قد تهيج البشرة أو الأغشية المخاطية للجهاز التنفسي	البولين وكرات النفتالين وسلك غسيل الصحون والفيبرجلاس وبرمنجنات البوتاسيوم	عليك ارتداء قناع مضاد للأتربة وقفازات. وتعامل بحرص شديد مع هذه المواد.	توجه إلى معلمك للحصول على الإسعافات الأولية.
المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي يمكنها التفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وإتلافها	مواد التبييض مثل بيروكسيد الهيدروجين؛ الأحماض مثل حمض الكبريت وحمض الهيدروكلوريك؛ القواعد مثل الأمونيا وهيدروكسيد الصوديوم	عليك ارتداء نظارات واقية وقفازات ومعطف المختبر.	اغسل المنطقة المصابة على الفور بالماء وأبلغ معلمك.
المواد السامة	مادة قد تكون سامة في حال لمسها أو استنشاقها أو ابتلاعها.	الزئبق والعديد من المركّبات المعدنية واليود وأجزاء نبات البوينسيتيا (زهرة بنت القنصل)	اتبع إرشادات معلمك.	اغسل يديك جيدًا دائمًا بعد الاستخدام. توجه إلى معلمك للحصول على الإسعافات الأولية.
المواد القابلة للاشتعال	قد تتسبب ألسنة اللهب المكشوفة في اشتعال المواد الكيميائية القابلة للاشتعال أو الملابس الفضفاضة أو الشعر.	الكحول والكيروسين وبرمنجنات البوتاسيوم والشعر والملابس	تجنب ألسنة اللهب المكشوفة والحرارة عند استخدام مواد كيميائية قابلة للاشتعال.	أبلغ معلمك على الفور. استخدم معدات الوقاية من الحرائق إذا كان ذلك ممكنًا.
اللهب المكشوف	قد يؤدي ترك اللهب مكشوفًا إلى حدوث حريق.	الشعر والملابس والورق والمواد الصناعية	اربط الشعر السائب والملابس الفضفاضة للخلف. اتبع إرشادات المعلم بشأن الإضاءة وإطفاء ألسنة اللهب المشتعلة.	اغسل يديك جيدًا دائمًا بعد الاستخدام. توجه إلى معلمك للحصول على الإسعافات الأولية.

سلامة العينين
يجب على كل شخص يقوم بأنشطة علمية أو يتابعها أن يرتدي وسيلة مناسبة لوقاية العينين في كل الأوقات.

حماية الملابس
يظهر هذا الرمز عندما يُحتمل أن تتسبب المواد الكيميائية في تلويث الملابس أو حرقها.

سلامة الحيوانات
يظهر هذا الرمز عندما يكون من الواجب ضمان سلامة الحيوانات.

نشاط إشعاعي
يظهر هذا الرمز عند استخدام مواد نشطة إشعاعيًا.

غسيل اليدين
بعد التجربة، اغسل يديك بالصابون والماء قبل نزع النظارات الواقية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

توقيع موافقة المعلم بالأحرف الأولى
تاريخ الموافقة

نموذج سلامة الطلاب في المختبر

اسم الطالب: _____

التاريخ: _____

عنوان التجربة: _____

لتُثبت لمعلمك أنك تفهم مخاطر السلامة الخاصة بهذه التجربة، يجب الإجابة عن الأسئلة التالية بعد أن ينتهي المعلم من شرح المعلومات لك. يجب أن تحصل على توقيع معلمك بالأحرف الأولى على هذا النموذج قبل متابعة التجربة.

1. كيف تصف ما ستقوم به خلال هذه التجربة؟

2. ما مخاطر السلامة المرتبطة بهذه التجربة (كما شرحها معلمك)؟

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

3. ما مخاطر السلامة أو الأسئلة الإضافية التي لديك؟

Adapted from Gerlovich, et al. (2004). The Total Science Safety System CD, JaKel, Inc.
Used with Permission.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الوحدة 1: تفاعلات الأكسدة والاختزال

قبل أن تبدأ القراءة

مراجعة المفردات

عرِّف المصطلحات التالية:

السالبية الكهربائية

_____

_____

التفاعلات الكيميائية

_____

_____

_____

قارن بين أيونات أحادية الذرة وأيونات متعددة الذرات.

_____

_____

_____

اذكر خمسة أنواع من التفاعلات الكيميائية.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

تفاعلات الأكسدة والاختزال

القسم 1 الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم *1* من كتابك. اكتب ثلاثة أسئلة تأتي لذهنك عند قراءة العناوين والتعليقات التوضيحية على الرسوم.

1. _____
2. _____
3. _____

مفردات جديدة

استخدم كتابك لتعريف كل مصطلح.

تفاعلات الأكسدة والاختزال _____

أكسدة _____

اختزال _____

عامل مؤكسد _____

عامل مختزل _____

إنتقال الإلكترونات وتفاعلات الأكسدة والاختزال

صِف تفاعلات الأكسدة والاختزال بإكمال العبارات التالية. استخدم الشكل *1* في كتابك كمرجع.

تتكون تفاعلات الأكسدة والاختزال من عمليتين متكاملتين. الأكسدة وينتج عنها _____ وزيادة _____.

الاختزال وينتج عنها _____ و_____

عدد التأكسد.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القسم 1 الأكسدة والاختزال (تابع)

الفكرة الرئيسة	التفاصيل
العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة	**قارن** بين العامل المؤكسد والعامل المختزل.
التعرف على تفاعلات الأكسدة والاختزال	**لخِّص** املأ الفراغات لكي تساعدك على أخذ المعلومات بينما تقرأ مثال *1*.

مسألة

اكتب معادلة تفاعل الأكسدة والاختزال:

حدد المادة التي _____ والمادة التي _____ في تفاعل الأكسدة والاختزال بين الحديد والألمنيوم. حدد _____ و _____

1. إيجاد القيمة المجهولة

المعلوم: _____

المجهول: _____

2. تحليل المسألة

Al يُصبح Al^{3+} و_____ الكترونات.

Fe^{3+} يُصبح Fe ويكتسب _____ الكترونات.

3. تقييم الإجابة

الألمنيوم _____ الكترونات و_____. وهو بهذا عامل _____ الحديد _____ الكترونات و_____.

وهو بهذا عامل _____.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 1 الأكسدة والاختزال (تابع)

الفكرة الرئيسة

تحديد أعداد التأكسد

التفاصيل

صِف قواعد تحديد أعداد التأكسد بإكمال العبارات التالية:

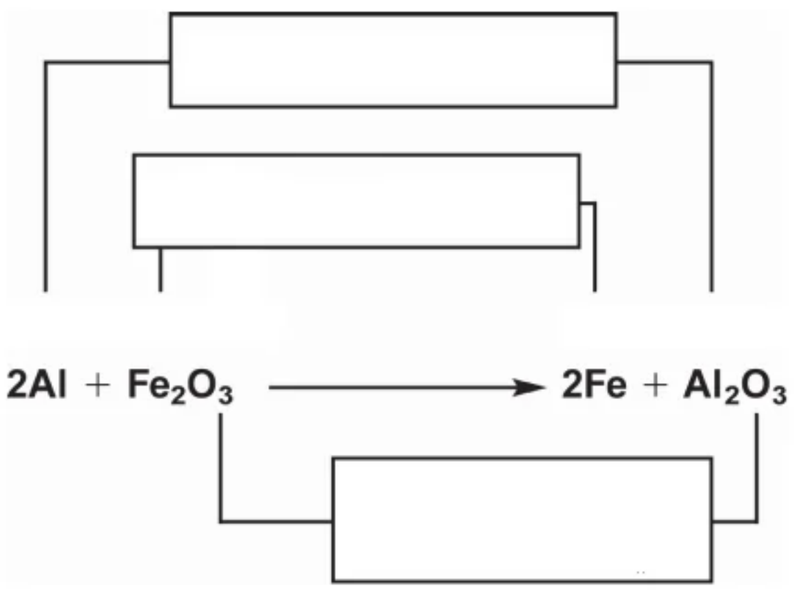
1. عدد التأكسد في الذرات غير المتحدة يساوي _____.
2. عدد التأكسد لأيون أحادي الذرة يساوي _____.
3. عدد التأكسد للذرة الأكثر سالبية كهربائية في الجزيء أو الأيون المعقد هو نفس عدد التأكسد _____.
4. عدد التأكسد للفلور وهو العنصر الأكثر سالبية كهربائية عندما يرتبط بعنصر آخر يكون _____.
5. عدد التأكسد الأكسجين في المركبات هو _____ ما عدا في فوق الأكاسيد يكون _____. عدد التأكسد للأكسجين عندما يرتبط بالفلور _____.
6. عدد التأكسد للهيدروجين في أغلب مركباته _____.
7. أعداد التأكسد لذرة الفلز في المركبات المتشكلة من فلزات المجموعات 1 و 2 والألمنيوم في المجموعة 13 هي _____، على التوالي. أعداد التأكسد هذه تساوي _____.
8. مجموع أعداد التأكسد في المركب المتعادل هو _____.
9. مجموع أعداد التأكسد للذرات في الأيونات متعددة الذرات يساوي _____.

أعداد التأكسد في تفاعلات الأكسدة والاختزال

صِف تفاعل الأكسدة والاختزال للمعادلة المدرجة في الأسفل. استخدم المثال في كتابك لإكمال الجدول، ثم صنف أعداد التأكسد للعناصر في المعادلة ووضح التغيير الحاصل في كل منها.

$$2Al + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + Al_2O_3$$

العنصر	عدد التأكسد	القاعدة
Al		
Fe في Fe_2O_3		
O في Fe_2O_3		
Fe		
Al في Al_2O_3		
O في Al_2O_3		



McGraw-Hill Education حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة

الاسم _____ التاريخ _____

تفاعلات الأكسدة والاختزال

القسم 2 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة

طريقة عدد التأكسد

التفاصيل

تصفَّح القسم *2* من موضوعك، مستخدما قائمة التدقيق في الأسفل كدليل.

- اقرأ جميع عناوين القسم
- اقرأ جميع الكلمات بالخط العريض
- اقرأ جميع الصيغ.
- انظر إلى جميع الأشكال واقرأ التعليقات.
- فكر فيما قد تعلمته عن تفاعلات الأكسدة.

اكتُب ثلاث حقائق اكتشفتها عن وزن تفاعلات الأكسدة والاختزال.

1. _____
2. _____
3. _____

مفردات جديدة

استخدم كتابك لتعريف هذا المصطلح.

طريقة عدد التأكسد _____

_____

_____

النوع _____

تفاعل نصفي _____

_____

طريقة عدد التأكسد

رتِّب خطوات وزن تفاعلات الأكسدة والاختزال بواسطة طريقة أعداد التأكسد.

_____ حدد الذرات المؤكسّدة والذرات المختزّلة.

_____ حدد أعداد التأكسد لجميع الذرات في المعادلة.

_____ اجعل التغيير في أعداد التأكسد متساوي في القيمة بتعديل المعاملات في المعادلة.

_____ إذا كان ضروريا، استخدم الطريقة التقليدية لوزن المعادلة النهائية.

_____ حدد التغيير في عدد التأكسد للذرات المؤكسَد وللذرات المختزَل.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 2 وزن معادلات الأكسدة والاختزال (تابع)

الفكرة الرئيسة

طريقة عدد التأكسد

التفاصيل

لخِّص املأ الفراغات لمساعدتك بأخذ الملاحظات أثناء قراءتك مثال *3*.

مسألة

زن معادلة _____ التي تمثل _____ الذي يُنتج _____.

$$Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$$

1. تحليل المسألة

المعلوم:

صيغ المواد المتفاعلة و_____؛ قواعد

تحديد _____؛ وحقيقة أن الزيادة في

عدد التأكسد _____ يجب أن يكون مساويًا

_____ للذرات المختزَلة.

المجهول: _____

2. إيجاد القيمة المجهولة

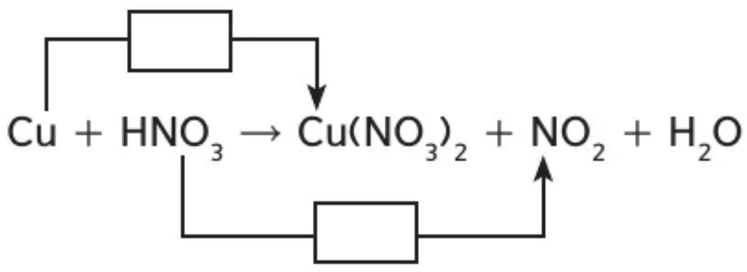
الخطوة 1 حدد أعداد التأكسد للذرات في المعادلة.

$$Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$$

الخطوة 2 حدد أي الذرات تأكسدت (مستخدما سهمًا دقيقًا) وأيها اُختُزِلَ (استخدم سهمًا سميكًا).

$$Cu + HNO_3 \rightarrow Cu\ (NO_3)_2 + N\ O_2 + H_2\ O$$

الخطوة 3 حدد التغيير في عدد التأكسد للذرات المؤكسَدة والذرات المختزَلة. أكمل الجداول التالية.



الخطوة 4 لجعل التغييرات في التأكسد بنفس القدر يجب ضرب HNO_3 على اليسار و NO_2 على اليمين في _____.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 2 وزن معادلات الأكسدة والاختزال (تابع)

الفكرة الرئيسة	التفاصيل
وزن المعادلات الأيونية الصرفة	**الخطوة 5** زد معامل HNO_3 من 2 إلى 4 لوزن ذرات النيتروجين في النواتج. اضرب المعامل _____ ل H_2O لوزن عدد ذرات الهيدروجين على اليسار. **3. تقييم الإجابة** عدد الذرات لكل عنصر على كلا الجانبين _____ لم يتم _____ الأرقام سفلية. **صِف** الاختلاف بطريقة كتابة معادلات أكسدة النحاس بحمض النيتريك $Cu(s) + 4HNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2NO_2(g) + 2H_2O(l)$ $Cu(s) + 4H^+(aq) + 4NO_3^-(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2NO_3^-(aq) + 2NO_2(g) + 2H_2O(l)$
وزن معادلة أكسدة ـ اختزال أيونية	**حلّ** اقرأ المثال *4* في كتابك. **جرِّب** **مسألة** زن معادلة الأكسدة والاختزال التالية: $ClO_3^-(aq) + I^-(aq) \rightarrow Cl^-(aq) + I_2(s)$ (في المحلول الحمضي) **1. تحليل المسألة** **المعلوم:** _____ _____ **المجهول:** _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 2 وزن معادلات الأكسدة والاختزال (تابع)

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

2. أوجِد المجهول

الخطوة 1 حدد أعداد التأكسد لكل ذرات المعادلة.

_____

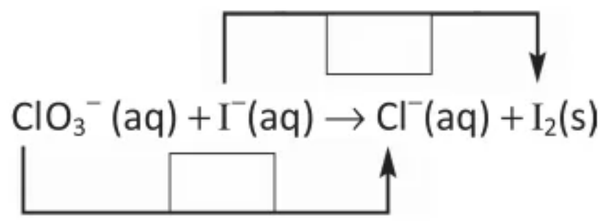
$ClO_3^-(aq) + I^-(aq) \rightarrow Cl^-(aq) + I_2(s)$

الخطوة 2 حدد أي الذرات تأكسدت (مستخدما سهما دقيقا) وأيها أُختُزِلَ (استخدم سهما سميكا).

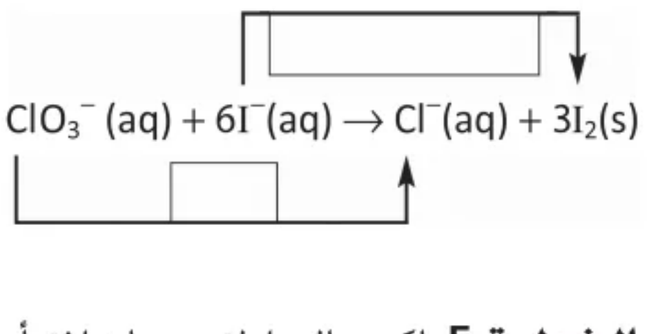
_____

$ClO_3^-(aq) + I^-(aq) \rightarrow Cl^-(aq) + I_2(s)$

الخطوة 3 حدد التغيير في عدد التأكسد للذرات المؤكسدة والذرات المختزَلة. أكمل الجداول التالية.



الخطوة 4 لجعل التغير في رقم التأكسد يصبح بنفس المقدار، ضع المعاملات المناسبة أمام الصيغ في المعادلة.



الخطوة 5 اكتب المعادلة بعد إضافة أيونات هيدروجين كافية وجزيئات ماء لوزن ذرات الأكسجين على كلا الجانبين..

_____

3. تقييم الإجابة

عدد الذرات كل عنصر _____ على كل جانب من

المعادلة. الشحنة الكلية على اليمين _____ الشحنة الكلية على

اليسار. لم _____ الأرقام السفلية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 2 وزن معادلات الأكسدة والاختزال (تابع)

الفكرة الرئيسة

وزن معادلات أكسدة ـ اختزال باستخدام التفاعلات النصفية

التفاصيل

حدِّد عدد الأنواع الكيميائية. ثم، اكتب التفاعل النصفي للأكسدة والتفاعل النصفي للاختزال لكل معادلة.

التفاعل	الأنواع الكيميائية	التفاعل النصفي	
		الأكسدة	الاختزال
$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$			
$4Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2Fe_2Cl_3$			

رتِّب خطوات الوزن باستخدام التفاعلات النصفية.

_____ اضبط المعاملات بحيث يكون عدد الالكترونات المفقودة في الأكسدة مساو لعدد الألكترونات المكتسبة في الاختزال.

_____ اكتب المعادلة الأيونية، حاذفًا الأيونات المتفرجة.

_____ اجمع تفاعل الأكسدة والاختزال الموزونين وأعد الأيونات المتفرجة.

_____ اكتب التفاعل النصفي للأكسدة والاختزال للمعادلة الأيونية.

_____ زن الذرات والتغيرات في كل تفاعل نصفي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 2 وزن معادلات الأكسدة والاختزال (تابع)

الفكرة الرئيسة

وزن معادلة أكسدة ـ اختزال باستخدام التفاعل النصفي

التفاصيل

لخِّص املأ الفراغات لمساعدتك بأخذ الملاحظات أثناء قراءتك مثال *5*.

مسألة

زن معادلة الأكسدة والاختزال _____ بيرمنغنات البوتاسيوم وثاني أكسيد الكبريت عندما يمرر _____ ثاني أكسيد الكبريت في صورة فقاعات في محلول _____ من _____

$$KMnO_4(aq) + SO_2(g) \rightarrow MnSO_4(aq) + K_2SO_4(aq)$$

1. تحليل المسألة

المعلوم: _____

_____

المجهول: _____

_____

2. إيجاد القيمة المجهولة

الخطوة 1: اكتب المعادلة الأيونية للتفاعل:

_____

الخطوة 2: باستخدام القاعدة رقم 5 فإن عدد التأكسد للمنغنيز في MnO_4^- هو

_____. باستخدام القاعد رقم 2، فإن عدد التأكسد لـ Mn^{2+} هو

_____. التفاعل النصفي للاختزال هو _____.

الخطوة 3(a): زِنْ الذرات والشحنات في التفاعل النصفي.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 2 وزن معادلات الأكسدة والاختزال (تابع)

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

الخطوة 3 (b): أيونات _____ متواجدة بسهولة ومن الممكن استخدامها لموازنة الشحنة في التفاعل النصفي في محاليل حمضية. عدد الأيونات المضافة للجانب الأيمن من التفاعل النصفي للأكسدة هو.

_____. عدد أيونات H^+ المضافة للجانب الأيسر من التفاعل النصفي للاختزال هو _____.

اكتب التفاعل النصفي للأكسدة _____.

اكتب التفاعل النصفي للاختزال: _____.

الخطوة 4: عدد الالكترونات التي فقدت بعملية الأكسدة هو _____.

عدد الالكترونات المكتسبة خلال الاختزال. _____.

المضاعف المشترك الأصغر لهذه الأعداد هو _____. لوزن التفاعل النصفي يجب أن تكون الذرات في التفاعل النصفي للأكسدة مضروبة في _____

ويجب أن تكون الذرات في التفاعل النصفي للاختزال مضروبة في _____. الآن هذا هو التفاعل النصفي للأكسدة

الآن هذا هو التفاعل النصفي للاختزال

الخطوة 5: بعد إضافة التفاعلات النصفية الموزونة، اكتب معادلة تفاعل الأكسدة والاختزال:

احذف أو قلل من المصطلحات المتماثلة على جانبي المعادلة،ثم اكتب المعادلة المبسطة:

أعد الأيونات المتفرجة _____ وأعد توصيفات الحالة.

---

3. تقييم الإجابة

عدد _____ كل عنصر _____ على كلا جانبي المعادلة ولم يتغير أي من الأرقام السفلية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الوحدة 1: تفاعلات الأكسدة والاختزال ملخص الوحدة

مراجعة

بعد قراءة هذه الوحدة، لخص العمليات التي تحدث في تفاعل أكسدة واختزال.

_____

_____

_____

_____

_____

استخدم قائمة التحقق لمساعدتك في الدراسة.

- ☐ ادرس دفتر الكيمياء الخاص بهذه الوحدة.
- ☐ ادرس تعاريف المفردات.
- ☐ راجع واجباتك المنزلية اليومية المحددة.
- ☐ أعد قراءة الوحدة وقم بمراجعة الجداول، الرسوم البيانية والرسومات التوضيحية.
- ☐ أجب على أسئلة مراجعة القسم في نهاية كل قسم.
- ☐ تفحص دليل الدراسة في نهاية الوحدة.

الربط بالحياة اليومية

عملية التمثيل الضوئي مثال على سلسلة من تفاعلات الأكسدة والاختزال التي تحدث في الطبيعة. ناقش أهمية تفاعلات الأكسدة ــ الاختزال بالنسبة للحياة على الأرض.

_____

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف _____

التجربة 1.1 ميل الفلزات لفقد الإلكترونات

تُستخدم مع القسم 1.1

النوع الكيميائي القادر على اختزال حالة التأكسد لنوع آخر عن طريق فقد إلكترونات يسمى العامل المختزل. العامل المختزل القوي يتميز بالسالبية الكهربائية المنخفضة. في هذه التجربة، سوف تستخدم السالبية الكهربائية لعدة فلزات، لتتنبأ بالقوى النسبية للفلزات كعوامل مختزلة ومن بعد ذلك تجري تجربتين لتؤكد توقعاتك.

المشكلة

كيف تحدد أي من الفلزين هو العامل المختزل الأقوى؟

الأهداف

- **توقع** القوى النسبية لعدة فلزات كعوامل مختزلة.
- **جرِّب** لتتحقق من توقعك.

المواد

أنابيب اختبار(3)
حامل أنبوب اختبار
قلم تخطيط
مخبار مدرج 10 mL
مخبار مدرج 50 mL
ملاقط
محلول نيترات الخارصين ($Zn(NO_3)_2$)
محلول نيترات النحاس(II) ($Cu(NO_3)_2$)، محلول نيترات المغنيسيوم ($Mg(NO_3)_2$)
(3) شرائط من الخارصين (Zn)
(3) شرائط من النحاس (Cu)
(5) شرائط من المغنيسيوم (Mg)
قطعتان صغيرتان الكالسيوم (Ca)
صوف فولاذي أو ورق صنفرة دقيق
كأس سعة 250 mL
كاشف فينولفثالين
قطارة
حمض الهيدروكلوريك (HCl) 1.0 *M*

احتياطات الأمان



- **ارتد دائما نظارات واقية وقفازات ومريول المختبر.**
- **محلول الفينولفثالين سام وقابل للاشتعال. كن متأكدًا من عدم وجود لهب مفتوح عندما يكون محلول الفينولفثالين قيد الاستخدام.**
- **الكالسيوم مؤذي للأنسجة البشرية.**
- **نيترات النحاس(II) سامة إلى حَدٍّ ما.**
- **نيترات الخارصين مهيجة ومؤلمة لأنسجة الجسم.**
- **نيترات المغنيسيوم مهيجة للبشرة والعيون.**

قبل إجراء التجربة

1. لاحظ المغنيسيوم والكالسيوم والنحاس والخارصين في الجدول الدوري. أي ثلاثة منها في نفس الدورة؟. أي اثنين منها في نفس المجموعة؟
2. إن السالبية الكهربائية للألمنيوم 1.61 وللفضة 1.93. أي اثنين من هذه الفلزات هو العامل المختزل الأقوى؟
3. اقرأ نشاط المختبر بأكمله، كون فرضية حول القوى النسبية لهذه الفلزات الأربعة كعوامل مختزلة، رتبها، من الأقوى إلى الأضعف. سجل فرضياتك.
4. لخص الإجراءات التي ستتبعها لاختبار فرضيتك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التجربة 1.1 (تابع)

الإجراءات

الجزء A

1. نظف شرائط الخارصين والنحاس والمغنيسيوم بالصوف الفولاذي أو ورق الصنفرة.
2. ضع ثلاثة أنابيب اختبار في حامل الأنابيب وصنف أماكنهم في الحامل مع أسماء المحاليل الثلاثة.
3. قس 5 mL من ماء الصنوبر باستخدام مخبار مدرج. صب ماء الصنوبر في أحد أنابيب الاختبار. استخدم القلم الملون لوضع علامة على أنابيب الاختبار بمستوى 5 mL. أفرغ الماء. كرر العملية على أنبوبي الاختبار الآخرين.
4. املأ أنابيب الاختبار الثلاثة لمستوى 5 mL بالمحاليل الخاصة بها.
5. ضع شريط خارصين في كل أنبوب من أنابيب الاختبار.
6. بعد خمس دقائق، سجل ملاحظاتك في **جدول البيانات 1**. صف أي دليل للتفاعل. إذا لم يكن هناك تفاعل، اكتب "NR".
7. صب محتويات أنابيب الاختبار في كأس. باستخدام الملقط، أزل شرائط الخارصين. اغسلها بالماء وجففها بمناشف ورقية. اغسل أنابيب الاختبار بشكل كامل. تخلص من المحاليل المستخدمة كما يوجهك أستاذك.
8. كرر الخطوات من 5 إلى 7 أولًا مع النحاس، ثم مع المغنيسيوم.

الجزء B

1. ضع 15 mL من الماء المقطر في أنبوب اختبار و50 mL من الماء المقطر في كأس 250 mL
2. ضع قطرتين من كاشف الفينولفثالين في كل من أنبوب الاختبار والكأس.
3. ضع شريطًا من الماغنسيوم في أنبوب اختبار.
4. باستخدام الملاقط، احصل على قطعة صغيرة من الكالسيوم وضعها في الكأس.
5. لاحظ التفاعلات لمدة خمس دقائق. إذا لم تلحظ تفاعلًا، اكتب "NR". ضع التفاعل جانبًا حتى اليوم الثاني ولاحظه مجددًا. سجل ملاحظاتك **في جدول البيانات 2**.
6. كرر الخطوات 1 وحتى 5 باستخدام 1.0 *M* HCl بدلًا من الماء.

الفرضية

_____

_____

التنظيف والتخلص من المخلفات

1. تخلص من الفلزات المستخدمة والمحاليل طبقًا لتوجيهات مدرسك.
2. أعد كل أدوات المختبر إلى مكانها المخصص.
3. اغسل يديك بشكل جيد قبل مغادرة المختبر.

البيانات والملاحظات

جدول البيانات 1

العنصر	$Zn(NO_3)_2$	$Cu(NO_3)_2$	$Mg(NO_3)_2$
Cu			
Mg			
Zn			

جدول البيانات 2

العنصر	التفاعل مع الماء H_2O	التفاعل مع HCl
Mg		
Ca		

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف _____

التجربة 1.1 (تابع)

التحليل والاستنتاج

1. **التواصل** اكتب معادلات لجميع التفاعلات التي لاحظتها. لكل واحدة، حدد العامل المختزل بوضع دائرة حوله. لا تكتب شيئًا عن الحالات التي لم يحدث فيها تفاعلات.

2. **الملاحظة والاستنتاج** تحقق من المعادلات التي كتبتها للجزء B. لماذا أضيف فينولفثالين للماء المقطر؟

3. **تطبيق المفاهيم** كل هذه التفاعلات من نوع واحد. ما نوعها؟

4. **تسلسل** رتب الفلزات في الجزء A حسب قوتها كعامل مختزل، من الأقوى إلى الأضعف. أي من الفلزين في الجزء B هو العامل المختزل الأقوى؟

5. **قارن وقابل** استخدم نتائجك من الجزئين A و B ورتب الفلزات الأربعة، من العامل المختزل الأقوى وحتى الأضعف.

6. **استخدام الأرقام** ما السالبية الكهربائية للفلزات الأربعة المستخدمة؟ هل تدعم هذه الأرقام نتائجك المختبرية.

7. **تفسير البيانات** في الجزء B، ماذا يمكن فعله لقياس نتائج كل تفاعل؟

8. **التوقع** هل تتوقع أن البيريليوم عامل مختزل أقوى من المغنيسيوم؟ لماذا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف _____

التجربة 1.1 (تابع)

9. المقارنة والمقابلة اعتمادًا على السالبية الكهربائية للبيريليوم والخارصين، أي من الاثنين هو العامل المختزل الأقوى؟ فسِّر.

_____

_____

10. تحليل الخطأ هل بإمكان قوى الفلزات الأربعة كعوامل مختزلة أن تدعم فرضيتك؟ اكتب عبارة ترتبط بنتائج فرضيتك.

_____

_____

_____

الكيمياء في الحياة اليومية

1. لماذا تعتقد بأن النحاس يستخدم بشكل شائع للمجسمات الفلزية التي توجد في الخارج؟
2. لماذا لا يوجد الكالسيوم كعنصر حر في الطبيعة؟
3. يستخدم فلز الخارصين في طلاء المواد الحديدية بعملية تسمى الجلفنة. أي من هذين الفلزين تعتقده أكثر تفاعلًا؟ فسِّر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة Mc Graw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف _____

التجربة 1.2 تحديد أعداد التأكسد

تُستخدم مع القسم 1.2

تفاعلات الأكسدة والاختزال هامة جدًا في الكيمياء. إنها أساس جميع المنتجات والعمليات، من البطاريات وحتى عملية التمثيل الضوئي والتنفس. انت تعلم أن تفاعلات الأكسدة والاختزال تتضمن التفاعل النصفي للأكسدة حيث يتم فقد الإلكترونات والتفاعل النصفي للاختزال حيث يتم اكتساب للإلكترونات من أجل استخدام كيمياء تفاعلات الأكسدة والاختزال، نحتاج أن نعلم ميل الأيونات في التفاعل النصفي لكسب الإلكترونات. يُسمى هذا الميل جهد الاختزال. توجد جداول جهد الاختزال الموحدة وهي توفر المعلومات الكمية لحركة الإلكترونات في التفاعل النصفي للأكسدة. في هذا هذه التجربة، سوف تستخدم جهود الاختزال المرتبط بالتحليل النوعي لتحديد عدد التأكسد للمواد المستخدمة.

المشكلة

هل يمكن تحديد عدد التأكسد بتحليل التفاعلات النصفية وميلها للإلكترونات؟

الأهداف

- **تقصي وقياس** ميل العناصر لكسب الإلكترونات.
- **تحديد** أعداد التأكسد لبعض المواد الكيميائية.

المواد

كؤوس سعة (4) 75 mL
سلك نحاسي (2) 10 cm
مواد صلبة من ($AgNO_3$) (KNO_3)
ورق ترشيح (2)
قمع
ساق تحريك
شريط لاصق
ماء مقطر

احتياطات الأمان



- **ارتد دائما نظارات واقية وقفازات ومريول مختبر.**
- **نيترات الفضة لاذعة وشديدة السُمية وسوف تلطخ البشرة.**

قبل إجراء التجربة

1. اكتب معادلات التفاعلات الكيميائية ل (a) لأكسدة Ag و K و Cu و (b) لاختزال Ag^+, K^+, Cu(I), Cu(II).
2. اكتب المعادلة الأيونية لـــ (a) تفاعل النحاس الصلب مع نيترات الفضة لتكوين نيترات النحاس(II) والفضة الصلبة و (b) تفاعل النحاس الصلب مع نيترات البوتاسيوم والذي يكوّن نيترات النحاس(II) والبوتاسيوم الصلب.
3. اقرأ النشاط المخبري بأكمله. تذكّر دراستك للتفاعلية. أي من الكؤوس سوف يظهر دليلًا على حدوث التفاعل الكيميائي؟ ما المادة الموجودة في الكأس بعد حدوث التفاعل؟
4. قم بصياغة فرضية حول كيف يحدد النشاط المختبري أعداد التأكسد سجل فرضياتك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التجربة 1.2 (تابع)

الإجراءات

1. زن 4 g من نيترات الفضة، سجل مقدار الكتلة بشكل دقيق وضع العينة في الكأس الأول. ألصق على هذا الكأس بطاقة تحمل رقم *1*.
2. زن 4 g من نيترات البوتاسيوم، سجل مقدار الكتلة بشكل دقيق وضع العينة في الكأس الثاني. ألصق على هذا الكأس بطاقة تحمل رقم *2*.
3. أضف حوالي 20 mL من الماء في الكأس 1. الذي يحتوي نيترات الفضة وحرك حتى يذوب.
4. ضع حوالي 20 mL من الماء في الكأس 2، الذي يحتوي على نيترات البوتاسيوم وحرك حتى يذوب.
5. خذ قطعة صغيرة من الشريط اللاصق واستخدمها في تحديد كل قطعة من الأسلاك. اكتب *Ag* على السلك المستخدم مع نيترات الفضة و *K* على السلك المستخدم لنترات البوتاسيوم.
6. لف كل قطعة من السلك النحاسي لتناسب القمع ويمكن غمرها في المحاليل الموجودة في كل كأس مع بقاء البطاقة فقط خارج المحاليل.
7. زن وسجل كتلة كل قطعة من سلك النحاس المحدد.
8. والآن ضع سلك النحاس المحدد للفضة *Ag* في الكأس 1 وسلك النحاس المحدد للبوتاسيوم *K* في الكأس 2. كن حذرا من أن تغطس البطاقة في المحاليل.
9. سجل زمن غمر الأسلاك في المحاليل.
10. بقلم رصاص اكتب *Ag* على قطعة واحدة من ورق الترشيح و *K* على الورقة الثانية.
11. زن كل قطعة من ورق الترشيح وسجل الكتلة.
12. اثني كل قطعة من ورق الترشيح لأرباع كتحضير لعملية الترشيح.
13. بعد مرور 20 دقيقة (من الخطوة 9)، صف محتويات كل كأس.
14. ضع ورق الترشيح المحدد ب *K* في القمع وأزل بحذر سلك *K* وضعه في القمع.
15. ضع القمع مع السلك النحاسي *K* في كأس آخر، ارفع السلك النحاسي قليلا من القمع وصب المحتويات بحذر في الكأس 2 فوق السلك النحاسي، اغسل السلك.
16. ضع السلك النحاسي جانبًا ليجف. أزل ورقة الترشيح من القمع ودعها جانبًا حتى تجف.
17. كرر الخطوتين 14 و 15 باستخدام سلك النحاس محدد عليه *Ag* واغسل السلك والمحتويات في الكأس 1. ضع كلًا من السلك النحاسي وورق الترشيح مع الرواسب جانبًا حتى تجف.
18. حالما تجف، زن وسجل الكتل لكل من السلك النحاسي وورق الترشيح (مع احتمال وجود رواسب) المحدد ب *K*.
19. حالما تجف، زن وسجل الكتل لكل من السلك النحاسي وورق الترشيح (مع احتمال وجود رواسب) المحدد ب *Ag*.
20. أكمل الجداول والحسابات.

الفرضية

_____

_____

_____

التنظيف والتخلص من المخلفات

1. يمكن أن تصب جميع المحاليل في المصرف وتتدفق المياه معها.
2. يمكن أن توضع المادة الصلبة المستخلصة في حاوية الفضلات الصلبة أو تجمع من أجل إعادة تدويرها.
3. أعد جميع الأدوات إلى مكانها المخصص.
4. نظف مكان عملك واغسل يديك بشكل جيد بالصابون أو المنظف قبل مغادرة المختبر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة Graw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف _____

التجربة 1.2 (تابع)

البيانات والملاحظات

جدول البيانات 1	
كأس 1	**قيم البيانات**
كتلة نيترات الفضة (g)	
الكتلة الأولية لسلك النحاس (g)	
الكتلة النهائية لسلك النحاس (g)	
كتلة سلك النحاس المستخدم في التفاعل (g)	
الكتلة المولية للنحاس (g/mol)	
عدد مولات النحاس المستخدمة في التفاعل (mol)	
الكتلة النهائية لورقة الترشيح والفضة (g)	
الكتلة الأولية لورقة الترشيح (g)	
كتلة الفضة على ورق الترشيح (g)	
الكتلة المولية للفضة Ag	
عدد مولات الفضة Ag على ورق الترشيح (mol)	
ناتج قسمة مولات الفضة Ag على مولات النحاس Cu	
مظهر الكأس 1 بعد 20 دقيقة.	

جدول البيانات 2	
الكأس 2	**قيم البيانات**
كتلة نيترات البوتاسيوم (g)	
الكتلة الأولية لسلك النحاس (g)	
الكتلة النهائية لسلك النحاس (g)	
كتلة سلك النحاس المستخدم في التفاعل (g)	
الكتلة المولية للنحاس (g/mol)	
عدد مولات النحاس المستخدمة في التفاعل (mol)	
الكتلة النهائية لورقة الترشيح على المادة (g)	
الكتلة الأولية لورقة الترشيح (g)	
كتلة المادة على ورق الترشيح (g)	
الكتلة المولية للبوتاسيوم (g/mol)	
عدد مولات المادة الموجودة على ورق الترشيح (mol)	
ناتج قسمة مولات البوتاسيوم K بمولات النحاس Cu	
مظهر الكأس 2 بعد 20 دقيقة.	

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف _____

التجربة 1.2 (تابع)

التحليل والاستنتاج

1. **جمع وتفسير المعلومات** هل حدث تفاعل في الكأس 1؟ في الكأس 2؟

2. **قارن** ما نسبة مولات Ag المتكونة بالنسبة لمولات Cu المستهلكة في الكأس 1؟

3. **تطبيق المفاهيم** إذا كان اختزال Ag يتطلب إلكترونًا واحدًا للذرة، كم عدد الإلكترونات التي تفقد عند أكسدة كل ذرة Cu؟

4. **استنتج** ما عدد التأكسد لأيون Cu في المحلول؟

5. **الملاحظة والاستدلال** استخدم معرفتك في التفاعلية لاستنتاج سبب عدم حدوث تفاعل في الكأس 2.

6. **تحليل الخطأ** قارن توقعاتك مع نتائج التجربة. فسّر أية اختلافات.

الكيمياء في الحياة اليومية

1. الفضة عنصر هام في التصوير يعود ذلك إلى تفاعلات الأكسدة والاختزال لبروميد الفضة في وجود الضوء.

$$2AgBr + light \rightarrow 2Ag + Br_2$$

ما المادة التي تأكسدت في هذا التفاعل؟ أي مادة أُختزِلتْ؟

2. تعتمد كمية المادة المختزلة على طول موجة (أو طاقة) الضوء. الضوء البنفسجي له أكبر طول موجي في الضوء المرئي ويحتاج اختزال نفس القدر من بروميد الفضة الذي اختزل في 5.5 دقيقة مع الضوء الأصفر إلى 15 ثانية فقط. لماذا يستخدم الضوء الأحمر في أغلب الغرف المظلمة؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الوحدة 2: الكيمياء الكهربائية

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

عرِّف *المصطلحات التالية:*

الطاقة

_____

طاقة الوضع الكيميائية

_____

عملية تلقائية

_____

الأكسدة

_____

الاختزال

_____

التفاعل النصفي

_____

_____

_____

_____

_____

حدِّد *ثلاثة أنواع من التفاعلات.*

1. _____
2. _____
3. _____

رتِّب *العناصر التالية من الأقلها نشاطًا إلى الأكثرها. ارجع إلى الجدول 1.*

ألمنيوم، نحاس، كالسيوم، ذهب، ربيديوم، حديد، رصاص، بوتاسيوم

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

القسم 1 الخلايا الفولتية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح *القسم 1 في كتابك. ركز على العناوين، العناوين الفرعية، الكلمات المكتوبة بخط عريض والأفكار الرئيسية. لخص ثلاث أفكار رئيسة من هذا القسم.*

1. _____
2. _____
3. _____

مفردات جديدة

استخدم كتابك لتعريف كل مصطلح.

قنطرة ملحية

_____

خلية كهروكيميائية

_____

_____

خلية فولتية

_____

_____

نصف خلية

_____

_____

الأنود

_____

الكاثود

_____

_____

جهد الاختزال

_____

_____

قطب الهيدروجين القياسي

_____

_____

مفردات أكاديمية

عرّف المصطلح التالي:

يتوافق

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 1 الخلايا الفولتية (تابع)

الفكرة الرئيسة

الأكسدة والاختزال في الكيمياء الكهربائية

كيمياء الخلايا الفولتية

التفاصيل

عرِّف *الكيمياء الكهربائية.*

_____

_____

اكتب *التفاعل النصفي للنحاس والخارصين كما هو موضح في الشكل 2.*

_____ (التفاعل النصفي للاختزال _____)

_____ (التفاعل النصفي للأكسدة _____)

وضِّح *كيف أن الخلية الكهروكيميائية تستخدم تفاعل الأكسدة والاختزال.*

_____

_____

أكمل *كلا من الجمل التالية:*

1. الفطب الذي تحدث عنده الأكسدة يدعى _____.
2. القطب الذي يحدث عنده الاختزال يدعى _____.
3. طاقة الجسم الكامنة مرتبطة _____.
4. في الكيمياء الكهربائية _____ مقياس لمقدار _____ الذي يمكن أن يتولد عن _____ لبذل شغل.

رتِّب *خطوات العملية الكهروكيميائية التي تحدث في الخلية الفولتية النحاس – الخارصين. تمت إجابة الخطوة الأولى لك.*

_____ لإكمال الدئرة، كلا الأيونات الموجبة والسالبة تتحرك ضمن القنطرة الملحية التفاعلان النصفيان يمكن جمعهما لإظهار التفاعل الكلي للخلية.

_____ تتدفق الإلكترونات من شريط الخارصين وتعبر خلال الدئرة الخارجية إلى شريط النحاس.

_____ تنتج الإلكترونات في خلية التفاعل النصفي للأكسدة طبقًا لهذا التفاعل النصفي: $Zn(s) \leftarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$.

_____ تدخل الإلكترونات خلية التفاعل النصفي للاختزال حيث يحدث التفاعل النصفي التالي: $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القسم 1 الخلايا الفولتية (تابع)

الفكرة الرئيسة

حساب جهد الخلية الكهروكيميائية

التفاصيل

صِف *جهد الاختزال من خلال العلاقة مع القطب الكهربائي.*

حلِّل *الجدول 1. بعض القيم موجب وبعضها سالب. اشرح الاختلاف.*

اكتب *قيمة E^0 والتفاعل النصفي لكل من التالي:*

المادة	التفاعل النصفي	E^0 (V)
Li		
Au		
$PbSO_4$		
Na		

حساب جهد الخلية

لخِّص *املأ الفراغات لمساعدتك في أخذ الملاحظات عند قراءتك للمثال 1.*

مسألة

حدِّد تفاعل الخلية الكلي والجهد القياسي للخلية، وصف الخلية مستخدمًا ترميز الخلية.

$$I_2(s) + 2e^- \rightarrow 2I^-(aq)$$
$$Fe^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Fe(s)$$

1. تحليل المسألة

المعلوم: جهد الاختزال القياسي للخلايا النصفية

المجهول: _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القسم 1 الخلايا الفولتية (تابع)

الفكرة الرئيسة

استخدام جهود الاختزال القياسية

التفاصيل

2. إيجاد القيمة المجهولة

أوجد جهود الاختزال القياسية للتفاعلات النصفية.

$E^0_{I_2|I^-}$ = _____

$E^0_{Fe^{2+}|Fe}$ = _____

أعد كتابة التفاعلات النصفية في الاتجاه الصحيح.

تفاعل الاختزال لنصف الخلية : _____

تفاعل الأكسدة لنصف الخلية: _____

تفاعل الخلية بشكل كامل: _____ $I_2(s) + Fe(s) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + 2I^-(aq)$

زن التفاعل عند الضرورة:

_____.

احسب الجهد القياسي للخلية:

$E^0_{\text{خلية}} = E^0_{\text{كاثود}} - E^0_{\text{أنود}}$

$E^0_{\text{خلية}}$ = + 0.536 V − _____

$E^0_{\text{خلية}}$ = + _____

اكتب التفاعل مستخدمًا ترميز الخلية.

_____.

3. تقييم الإجابة

تبدو الإجابة منطقية اعتمادًا _____

_____ التي تتضمنها الخلية.

اكتب *الخطوات الإجرائية التي تتبعها لتوقع إذا كان أي تفاعل أكسدة ــ اختزال يحدث تلقائيًا.*

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

القسم 2 البطاريات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح *القسم 2 في كتابك. اكتب ثلاثة أسئلة تأتي لذهنك عند قراءة العناوين والتعليقات التوضيحية على الرسوم.*

1. _____
2. _____
3. _____

مفردات جديدة

استخدم كتابك لتعريف كل مصطلح.

بطارية _____

خلية جافة _____

بطارية أولية _____

بطارية ثانوية _____

خلية وقود _____

تآكل _____

الجلفنة _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 2 البطاريات(تابع)

الفكرة الرئيسة

البطاريات الجافة

التفاصيل

اكتب *التفاعل النصفي للأكسدة للخلية الجافة الأكثر استخدامًا*

_____

حدِّد *نوع المعجون والكاثود لكل من البطاريات التالية. بطاريات الخلايا الجافة المعروفة تحتوي على معاجين رطبة حيث يمكن للتفاعل النصفي للكاثود أن يحدث.*

بطارية خارصين-كربون

المعجون _____

نوع الكاثود _____

بطارية قلوية

معجون _____

نوع الكاثود _____

بطارية الزئبق

معجون _____

نوع الكاثود _____

قارن *بين البطاريات الأولية والثانوية.*

_____

_____

_____

_____

اشرح *كيف أن بطاريات Nicad، التي غالبًا ما توجد في الأجهزة اللاسلكية والهواتف، يعاد شحنها*

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 2 البطاريات (تابع)

الفكرة الرئيسة	التفاصيل
بطارية التخزين الرصاص –الحمض	**وضِّح** *كيف أن التفاعل الكلي التالي لبطارية الرصاص–الحمض يختلف عن تفاعلات الأكسدة والاختزال التقليدية.* $Pb(s) + PbO_2(s) + 4H^+(aq) + 2SO_4^{2-}(aq) \rightarrow 2PbSO_4(s) + 2H_2O(l)$
بطاريات الليثيوم	***اذكر*** *سببين ركز فيهما العلماء والمهندسون انتباههم على عنصر الليثيوم لصنع البطاريات.* 1. _____ 2. _____ **صِف** *تطبيقين لبطاريات الليثيوم خفيفة الوزن.*
خلايا الوقود	**اشرح** *تركيب خلية الوقود بإكمال المقطع التالي والتفاعلات المرافقة.* كل قطب في خلية الوقود _____ التي تسمح بالاتصال بين _____ _____. جدران الغرفة أيضا تحتوي على _____، مثل مسحوق البلاتين، أو البلاديوم، الذي يعمل على _____. التفاعل النصفي للأكسدة. _____ التفاعل النصفي للاختزال. _____ تفاعل الخلية بشكل كامل: _____ تفاعل الخلية الكامل هو نفس معادلة _____. **اذكر** *ثلاثة أسباب لاستخدام PEMs بدلا من الإلكتروليت السائل.* 1. _____ 2. _____ 3. _____

McGraw-Hill Education مؤسسة لصالح والتأليف © محفوظة الطبع حقوق

الاسم _____ التاريخ _____

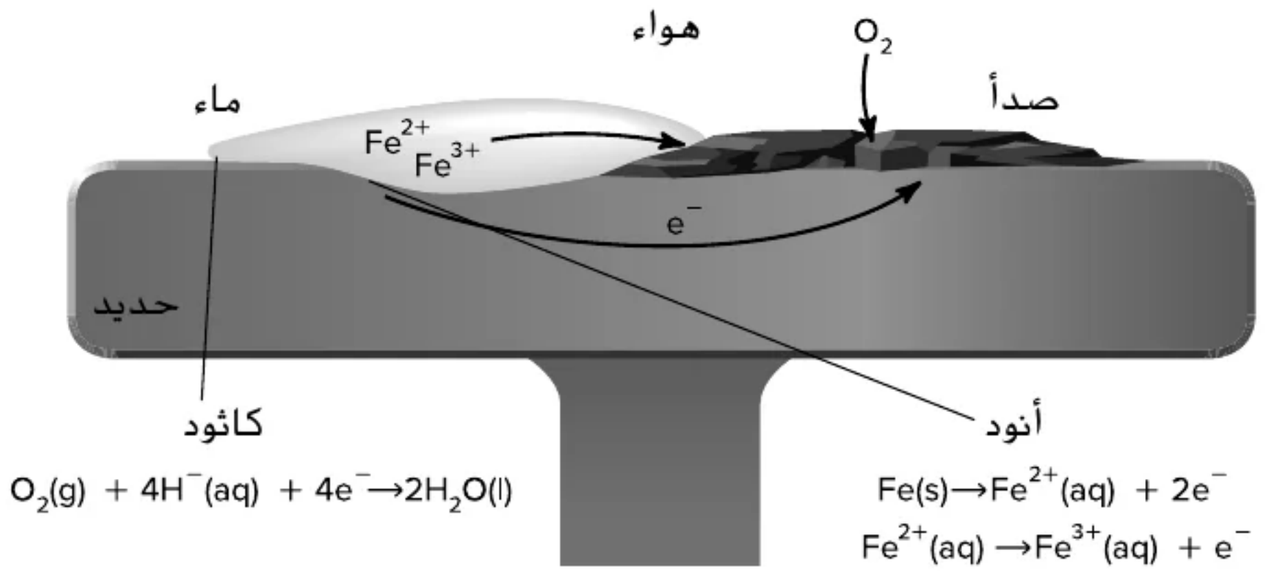
القسم 2 البطاريات (تابع)

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

التآكل

قارن *تآكل الفلز بتفاعلات الأكسدة والاختزال في الخلايا الفولتية.*

ارسم *وحدّد أجزاء تفاعل التآكل في الشكل 15. كن متأكدًا من تحديد الأنود والكاثود.*



اشرح *لماذا يكون التآكل عملية بطيئة حدد طريقة من الممكن فيها تسريعه في مناطق معينة.*

اشرح *الطريقتين اللتين تمنع فيهما الجلفنة حدوث التآكل.*

1. _____

2. _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

القسم 3 التحليل الكهربائي

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح *القسم 3 من كتابك. استخدم قائمة التدقيق في الأسفل كدليل.*

- اقرأ عناوين القسم.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بالخط العريض.
- اقرأ جميع الصيغ.
- انظر إلى الأشكال والتعليقات.
- فكر بما قد عرفته عن التحليل الكهربائي.

اكتب *ثلاثة حقائق اكتشفتها عن التحليل الكهربائي بعدما دققت في القسم.*

1. _____
2. _____
3. _____

مفردات جديدة

استخدم كتابك لتعرف كل مصطلح.

التحليل الكهربائي _____

_____

خلية إلكتروليتية _____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 3 التحليل الكهربائي(تابع)

الفكرة الرئيسة	التفاصيل
عكس تفاعلات الأكسدة والاختزال	**صِف** *كيف يمكن عكس تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي في الخلية الكهروكيميائية.*
تطبيقات التحليل الكهربائي	**قارن** *التفاعلات التي تحدث عند التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم بالتي تحدث عند التحليل الكهربائي للمحلول الملحي.*
	اشرح *أهمية التحليل الكهربائي في تنقية الفلزات.*

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الوحدة 2: الكيمياء الكهربائية ملخص الوحدة

بعد قراءة هذه الوحدة، حدد ثلاث حقائق تعلمتها عن *الكيمياء الكهربائية*.

1. _____

_____

2. _____

_____

3. _____

مراجعة

استخدم قائمة التدقيق هذه لتساعدك في دراستك.

ادرس كراسة الكيمياء خاصتك الخاصة بهذه الوحدة.

☐ ادرس تعاريف كلمات المفردات.

☐ راجع واجباتك اليومية المنزلية.

☐ أعد قراءة الوحدة وراجع الجداول، والصور والإيضاحات.

☐ أجب على أسئلة مراجعة القسم في نهاية كل قسم.

☐ انظر إلى دليل الدراسة في نهاية الوحدة.

الربط مع الحياة اليومية

صِف كيف تتدخل الكيمياء الكهربائية في توليد الطاقة في البطاريات.

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف _____

التجربة 2.1 التحليل الكهربائي للماء

تُستخدم مع القسم 7.3

للماء تركيب بنائي معقد. بالنسبة لأغراض التحليل الكهربائي، يمكننا التفكير في الماء كمحلول سائل من أيونات OH^- و H^+ . في وجود كاثود، يحتوي على فائض من الإلكترونات، تنجذب أيونات H^+ وتتجمع لاستقبال الإلكترونات. وبالعكس عند الأنود تتجمع أيونات OH^- للتبرع بالإلكترونات.

لاختبار وجود هيدروجين احقن الغاز المراد اختباره داخل محلول فقاعات. وسوف تشتعل الفقاعات الناتجة بسهولة. لاختبار وجود الأكسجين، أدخل شريحة متوهجة في الغاز. وسوف تشتعل الشريحة على الفور. في هذه التجربة ستكتشف ماذا يحدث عندما يمر تيار كهربائي خلال الماء.

المشكلة

ماذا يحدث عندما يمر تيار كهربائي خلال الماء؟

الأهداف

- **ملاحظة** pH الماء بالقرب من الأقطاب.
- **اجمع وحدِّد** الغازات التي تتكون عند الأقطاب.
- **استنتج الخلاصات** عن تركيب الماء.

المواد

كاشف أزرق البروموثيمول الصلب. (بضع حبيبات)
محلول كربونات صوديوم هيدروجينية مخفف (10 mL)
خل مخفف (10 mL)
جليسيرول (1 mL)
سلك نحاس رفيع (20 cm)
2 cm من سلك بلاتين أو أسلاك من الجرافيت
معجون سيليكون
شرائح خشبية (4)
ماصات مُدرجة 5 mL تستخدم مرة واحدة (2)
محاقن 5 mL تستخدم مرة واحدة (2)
كأس سعتها 25 mL
كأس سعتها 100 mL
ماصات صغيرة ناقلة من البولي بروبيلين (2)
أنابيب سيليكون أو مطاط (5 cm)
حامل حلقي
مشابك (2)
أعواد الثقاب
مصدر تيار مباشر 6 V, 9 V, أو 12 V
أسلاك لمصدر الطاقة
ساق تحريك زجاجي

احتياطات السلامة



- **عليك دائمًا ارتداء نظارات واقية ومريول المختبر.**
- **توخى الحذر حول ألسنة اللهب.**
- **احكم الملابس الفضفاضة واربط الشعر الطويل.**
- **لا تضع الماصات في فمك أبدًا.**

قبل إجراء التجربة

1. اكتب معادلات التفاعلات لكل قطب.
2. ضع فرضية حول pH الذي تتوقع ملاحظته عند كل قطب. ما هي نسبة الغازات المتوقع ملاحظتها؟ سجل فرضيتك.

الإجراءات

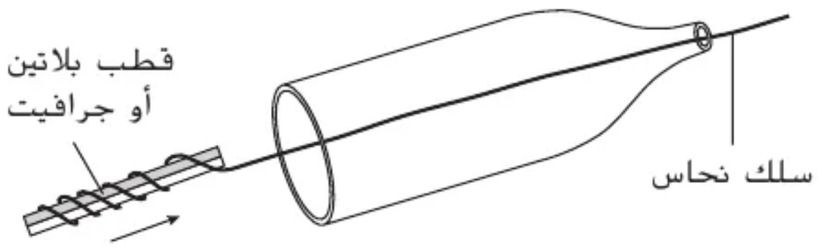
الجزء A: تركيب القطب

1. اقطع قطعة من الماصة المُدرجة البلاستيكية طولها 5 cm. وبالمثل اقطع قطعة من الأنبوب المطاطي طولها 4 cm.
2. مرر سلك النحاس عبر قطعة الماصة المُدرجة. لف طرف سلك النحاس حول نهاية أقطاب الجرافيت أو البلاتين، كما هو موضح في **الشكل A، الخطوة 1.**

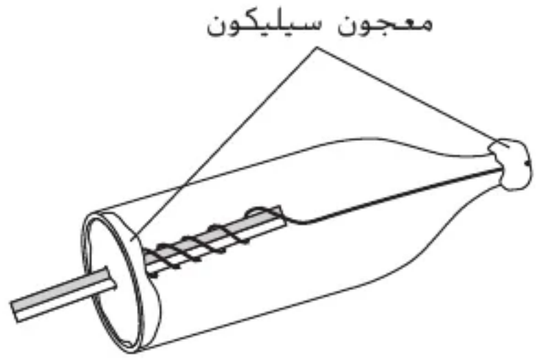
حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف _____

التجربة 2.1 (تابع)



الخطوة 1
لفُّ السلك



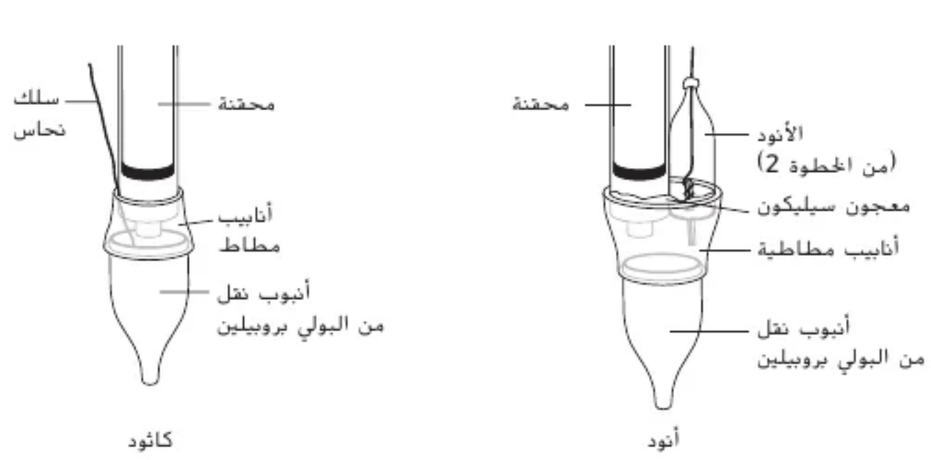
الخطوة 2
سدُّ الأطراف

الشكل A

3. اسحب سلك النحاس والقطب داخل الماصة.
4. اغلق طرفيّ الماصة باستخدام معجون السيليكون كما هو موضح في **الشكل A، الخطوة 2.** هذا هو الأنود.
5. قم بتركيب الأقطاب كما هو موضح في **الشكل B.** لاحظ أن القطب البلاتيني أو الجرافيتي يُستخدم كأنود، حسب إعداده أعلاه. الكاثود هو سلك نحاسي يُركب في جزء من أنبوب الماصة التي تُركب بعد ذلك في نهاية المحقنة. يُستخدم الأنبوب المطاطي الجراحي لقفل المفصل بين طرف المحقنة والماصة. يمكن ثني الأنبوب المطاطي لإحكام الغلق. تُستخدم معجون السيليكون في الأنود للتأكد من أن السلك النحاسي ليس مكشوف في الأنود.

الجزء B: التحليل الكهربائي للماء

1. ضع حوالي 10 mL من الماء في كأس سعته 25 mL. ضع بعض حبات أزرق البروموثيمول الصلب. حركها حتى يذوب أزرق البروموثيمول.
2. إن كان المحلول أصفر اغمس ساق التحريك الزجاجي في محلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية المخفف. انقل هذا المحلول إلى المحلول الكاشف وحركه. استمر في إضافة محلول كربونات الصوديوم الهيدروجينية حتى يتحول لون المحلول إلى الأخضر. إن كان المحلول أزرق نفذ الإجراء نفسه باستخدام الخل المخفف حتى يتحول لون المحلول إلى الأخضر.
3. قم بتزييت الجدران الداخلية للمحقنة بواسطة بضع قطرات من الجليسيرول.
4. استخدم محقنة لكل تركيب لملأ أنبوب الماصة وحوالي 1 mL من المحقنة بمحلول الكاشف. تأكد من عدم وجود أي فقاعات هواء في التركيبين.
5. اغمر الأقطاب في كأس الماء واشبكها في موضعها باستخدام حامل حلقي ومشبكين.
6. قم بتوصيل بطارية DC بالقطبين.
7. ينبغي أن تبدأ الأقطاب بعمل فقاعات. اسحب مكابس المحقنة من وقت لآخر إذا اقتضى الأمر للتأكد من جمع الغاز في المحاقن.
8. دع التحليل الكهربائي يستمر حتى تتمكن من رؤية الغازات تتراكم. دَوّن حجم الغاز المجمع في كل قطب في **جدول البيانات 1.**



الشكل B

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف _____

التجربة 2.1 (تابع)

الفرضية

_____

_____

_____

التنظيف والتخلص من النفايات

1. تخلص من المواد حسب إرشادات المعلم.
2. أعد جميع أدوات المختبر إلى مكانها المناسب.
3. اغسل يديك جيدًا بصابون أو مطهر قبل مغادرة المختبر.

البيانات والملاحظات

1. يكون أزرق البروموثيمول الكاشف أخضر اللون في المحلول المتعادل وأصفر اللون في المحلول الحمضي وأزرق اللون في المحلول القاعدي. سجل في **جدول البيانات 1** ما إذا كان المحلول الكهربائي حمضي أم متعادل أم قاعدي عند كل قطب.
2. قم بإجراء الاختبارات المذكورة في المقدمة للتأكد من نوع الغازات.

جدول البيانات 1: القياسات والملاحظات

القطب	كاثود	أنود
حجم الغاز		
pH عند القطب (حمضي أم قاعدي)		
نوع الغاز		

التحليل والاستنتاج

1. **القياس واستخدام الأرقام** ما هي نسبة حجم الغاز الناتج عند الكاثود إلى الغاز الناتج عند الأنود؟ قرّب إجابتك لأقرب عدد صحيح.

_____

2. **تطبيق المفاهيم** اشرح لماذا تتضمن النسبة القيمة التي حصلت عليها.

_____

_____

_____

3. **تطبيق المفاهيم** هل الماء يتأكسد أم يختزل عند الكاثود؟ وعند الأنود؟ لماذا؟

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف _____

التجربة 2.1 (تابع)

4. التفكير الناقد فسر تغيرات pH التي لاحظتها.

5. التفكير الناقد فسر لماذا اتخذت الاحتياطات حتى لا يكون سلك النحاس مكشوف عند الأنود ولماذا لم نهتم بذلك عند الكاثود.

6. التوقع ماذا سيحدث لنسبة إنتاج الغاز إذا قمت برفع الفولتية؟ لماذا؟

7. التوقع ماذا سيحدث لنسبة إنتاج الغاز إذا قرَّبت القطبين من بعضهما البعض؟ لماذا؟

8. تحليل الخطأ ما مدى دقة تحديدك لأحجام الغاز؟ ما هي مصادر الخطأ المحتملة في هذا النشاط؟

الربط بالحياة اليومية

هناك تطبيق مُقترح للطاقة الشمسية وهو استخدام التيار الكهربائي الذي يمكن توليده للتحليل الكهربائي للماء. ما ناتج التحليل الكهربائي ذو القيمة الأكبر كمصدر طاقة؟ فسر اختيارك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف _____

التجربة 2.2 الطلاء الكهربائي

تُستخدم مع القسم 7.3

للطلاء الكهربائي مجموعة كبيرة من التطبيقات العملية والزخرفية. في هذه التجربة سوف تقيس الكميات الجاهرية (الكبيرة) لمعرفة بعض الأشياء عن الطبيعة المجهرية للنحاس.

المشكلة

كم عدد الإلكترونات التي يأخذها أيون النحاس في محلول كبريتات النحاس من الكاثود في الطلاء الكهربائي؟

الأهداف

- **قارن** بين الكتلة التي يفقدها الأنود للنحاس والكتلة التي يكتسبها الجسم الفلزي الذي يُطلى عند الكاثود.
- **القياس واستخدام الأرقام** لحساب كم عدد الإلكترونات اللازمة لتحويل أيون النحاس في محلول كبريتات النحاس إلى ذرة نحاس.

المواد

جسم فلزي للطلاء (مفتاح أو عملة بها ثقب)
شريط من النحاس لاستخدام كأنود
محلول منظف صوف فولاذي
سلك نحاس ملقط
كأسان سعة كل منهما 100 mL
كأس سعتها 250 mL
هيدروكسيد صوديوم (NaOH) تركيزه 3 *M*
حمض كبريتيك (H_2SO_4) تركيزه 3 *M*
محلول الطلاء (كبريتات النحاس)
ساق زجاجي
ميزان بمستوى دقة 0.01 g
ميلي أمبير تيار مباشر
مقياس شدة التيار (أميتر)
مصدر طاقة متغير 12 V تيار مباشر
أسلاك للدائرة
مشبك فك التمساح (2)
ماء مقطّر
مناشف ورقية

احتياطات السلامة



- **احرص دائمًا على ارتداء النظارات الواقية ومريول المختبر والقفازات.**
- **يعتبر NaOH 3 *M* قاعدة قوية وH_2SO_4 حمض قوي. ينبغي مسح التسربات بكميات كبيرة من الماء ثم معادلتها بواسطة الخل المخفف. لأي رذاذ داخل العين يجب أن يتم غسلها باستخدام ماء فاتر، لمدة 15 دقائق. ثم استشر طبيب.**

قبل إجراء التجربة

1. اكتب معادلة التفاعل الحادث عند الكاثود.
2. اكتب معادلة التفاعل الحادث عند الأنود.
3. اقرأ النشاط المختبري بأكمله. استخدم المعادلات السابقة لترشدك، ضع فرضية حول عدد ذرات النحاس التي تتوقع فقدانها من الأنود للنحاس لكل ذرة نحاس مترسبة في الكاثود. كم عدد الإلكترونات التي تتوقع مرورها عبر الدائرة لكل ذرة نحاس مترسبة عند الكاثود سجل فرضيتك.

الإجراءات

الجزء A

1. سنفترض في تلك التعليمات أنك تطلي مفتاحًا. نظف سطح المفتاح وقطب النحاس بالصوف الفولاذي.
2. اغسل المفتاح وقطب النحاس بالمنظف واشطفه بماء الصنبور.
3. قم بتوصيل 5 cm من سلك النحاس بالمفتاح. سيعمل ذلك كمقبض لإجراء التنظيف والطلاء.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة Graw-Hill Education Mc

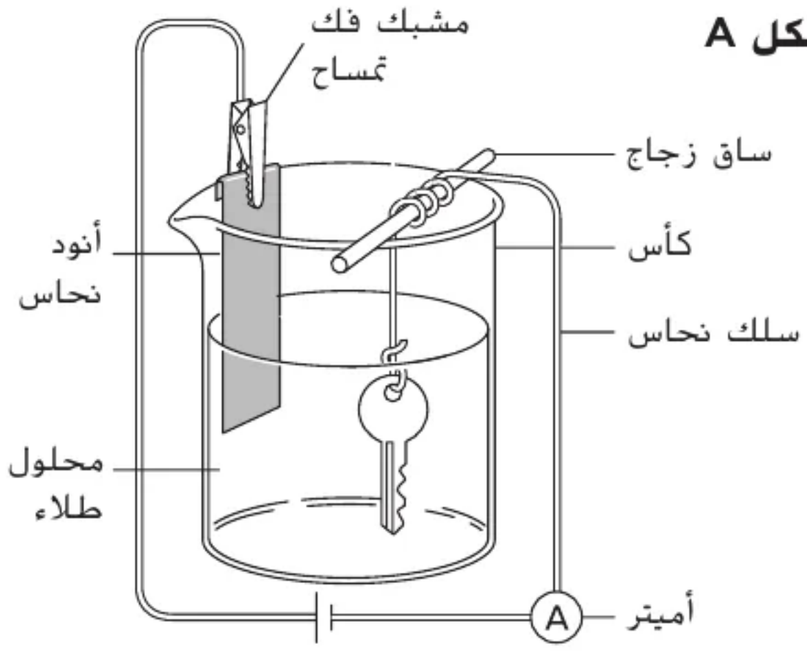
التجربة 2.2 (تابع)

4. ضع 30 mL من محلول هيدروكسيد الصوديوم في كأس سعته 100 mL. اغمر المفتاح وقطب النحاس في المحلول لبضع دقائق. اخرجه بالملقط واشطفه بالماء المُقطر. **تحذير: تجنب ملامسة هيدروكسيد الصوديوم للجلد.**
5. ضع 30 mL من محلول حمض الكبريتيك في كأس سعته 100 mL. اغمر المفتاح وقطب النحاس في المحلول لبضع دقائق. اخرجه بالملقط واشطفه بالماء المُقطر. **تحذير: تجنب ملامسة حمض الكبريتيك للجلد.**

الجزء B

1. ضع 200 mL من محلول الطلاء في كأس سعته 250 mL. محلول الطلاء هو محلول كبريتات النحاس، مُحمض مع القليل من حمض الكبريتيك.

الشكل A



2. ضع قطب النحاس في الكأس بحيث يكون الشريط منحنى ليثبت على حافة الكأس. ثبت شريط النحاس على الكأس باستخدام مشبك فك التمساح. انظر **الشكل A.**
3. قم بوضع المفتاح في المحلول باستخدام ممسك السلك النحاس والساق الزجاجي الصغير. انظر **الشكل A.**
4. قبل تشغيل الكهرباء، قم بتوصيل مصدر الطاقة والأميتر في الدائرة بخلية الطلاء. قطب النحاس الموجب متصل عبر الأميتر بالطرف الموجب (الأحمر) لمصدر الطاقة. يعمل المفتاح كطرف سالب ويتصل بالطرف السالب (الأسود).
5. اطلب من معلمك فحص التركيب قبل المواصلة.
6. قم بتشغيل مصدر الطاقة واضبطه على 0.25 A (250 mA) دع التيار يتدفق لمدة 5 دقائق لتجهيز القطبين.
7. قم بإيقاف مصدر الطاقة.
8. اخرج المفتاح وقطب النحاس. اشطفه بالماء المُقطر وجففه بالمناشف الورقية.

الجزء C

1. اوجد كتلة قطب النحاس إلى أقرب 0.001 g وسجل كتلته في **جدول البيانات 1.**
2. اوجد كتلة المفتاح مع ممسك السلك النحاس لأقرب 0.001 g. سجل كتلة الكاثود في **جدول البيانات 1.**
3. قبل تشغيل مصدر الطاقة، اتبع الخطوات من 2 إلى 5 من الجزء B لإعادة تجميع الدائرة
4. لمعرفة العدد الفعلي للإلكترونات التي تترك المفتاح أثناء حدوث الطلاء، تحتاج إلى معرفة شيئين: التيار ومدة تدفق التيار. يجب ضبط التيار على قيمة ثابتة. قم بتشغيل الطاقة وتسجيل زمن البدء واضبط التيار فورًا على 0.25 A.
5. حافظ على التيار عند قيمة ثابتة لمدة 30 دقيقة، ثم اغلق مصدر الطاقة وسجل زمن الانتهاء.
6. اخرج المفتاح وقطب النحاس. اشطفه بالماء المُقطر وجففه بالمناشف الورقية.
7. كرر الخطوتين 1 و 2 من الجزء C.

الفرضية

التنظيف والتخلص من النفايات

1. قم *بإعادة* المحاليل الثلاثة بحرص لزجاجات التخزين الخاصة بها.
2. افصل الدائرة، اشطف الأوعية الزجاجية وجففها وقم بإعادة كل شيء إلى مكانه.
3. اغسل يديك جيدًا بصابون أو مطهر قبل مغادرة المختبر.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف _____

التجربة 2.2 (تابع)

البيانات والملاحظات

سجل قيمة التيار الذي استخدمته لإجراء الطلاء الكهربائي. _____

جدول البيانات 1			
القياس	**البداية**	**النهاية**	**الفرق**
كتلة قطب النحاس (الأنود)			
كتلة المفتاح (الكاثود)			
الزمن			

التحليل والاستنتاج

1. القياس واستخدام الأرقام

a. ما الفرق بين الكتلة الأولية والنهائية للمفتاح؟

_____

b. الكتلة الذرية للنحاس هي 63.5، أي أن 1 مول من النحاس تساوي كتلته 63.5 g. كم عدد مولات ذرات النحاس التي ترسبت على المفتاح؟ اكتب الحل متضمنًا الوحدات.

_____

_____

c. اضرب عدد مولات النحاس المترسبة في عدد أفوجادر و(6.02×10^{23} ذرات/mol^{-1}) للحصول على عدد ذرات النحاس المترسبة على المفتاح.

_____

2. القياس واستخدام الأرقام

a. ما كتلة ذرات النحاس التي فقدها قطب النحاس الأنود؟

_____

b. كم عدد مولات ذرات النحاس التي فقدها الأنود؟ اعرض عملك.

_____

_____

c. كم عدد ذرات النحاس التي فقدها القطب الأنود؟

_____

3. **قارن وقابل** كيف تقارن أجوبتك على الأسئلة 1a و 1b و 1c بأجوبتك على الأسئلة 2a و 2b و 2c؟

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف _____

التجربة 2.2 (تابع)

4. **استنتاج الخلاصة** استخدم أجوبتك على الأسئلة 3-1 لاستنتاج الخلاصة المتعلقة بعدد الذرات التي فقدها الأنود واكتسبها الكاثود.

5. **القياس واستخدام الأرقام** مجموع الشحنة، بالكولوم، التي تمر في أي جزء من الدائرة أثناء الطلاء الكهربائي يساوي ناتج التيار (بالأمبير وليس الملي أمبير) والزمن (بالثواني). اقسم مجموع الشحنة على الشحنة الموجودة على الإلكترون (1.602×10^{-19} كولوم) لإيجاد العدد الإجمالي للإلكترونات التي تمر بأي نقطة عشوائية بالدائرة. اكتب الحل متضمنًا الوحدات.

6. **الملاحظة والاستدلال** اشرح العلاقة بين عدد الإلكترونات التي تمر من الكاثود وعدد ذرات النحاس المترسبة على المفتاح.

7. **وضع الفرضيات** ضع عبارة تربط نتائجك بفرضيتك.

8. **تحليل الخطأ** هل كانت الزيادة في كتلة المفتاح تساوي تقريبًا النقص في كتلة قطب النحاس الموجب؟ إن لم يكن كذلك، ماذا يمكن أن تكون مصادر الخطأ؟

الكيمياء في الحياة اليومية

1. ما بعض تطبيقات الطلاء الكهربائي؟
2. ما بعض فوائد الطلاء الكهربائي لعنصر بفلز؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الوحدة 3: الهيدروكربونات

قبل القراءة

مفردات للمراجعة

عرِّف *كل مصطلح.*

الرابطة التساهمية

بنية لويس

ارسم *بنية لويس لجزيء* NH_3.

قارن وقابل *بين الانصهار والغليان.*

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

القسم 1 مقدمة إلى الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تفحَّص *القسم 1 في كتابك المدرسي. واستخدم قائمة المراجعة أدناه كدليل.*

- اقرأ كل عناوين القسم.
- اقرأ كل الكلمات المكتوبة بالخط العريض.
- انظر إلى كل الأشكال واقرأ التعليقات التوضيحية.
- فكّر في ما تعرفه بالفعل عن هذا الموضوع.

اكتب *ثلاث حقائق اكتشفتها عن الهيدروكربونات.*

1. _____
2. _____
_____
3. _____

مفردات جديدة

استخدم كتابك المدرسي لتعريف كل مصطلح.

مركَّب عضوي _____

_____

هيدروكربون _____

_____

_____

هيدروكربون مشبع

_____

_____

هيدروكربون غير مشبع

_____

_____

_____

التقطير التجزيئي

_____

_____

التكسير

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 1 مقدمة إلى الهيدروكربونات (تابع)

الفكرة الرئيسة _____ التفاصيل _____

المركَّبات العضوية

اشرح *تطوّر الفهم المعاصر لمصطلح المركب العضوي.*

في بداية القرن التاسع عشر، أشار علماء الكيمياء إلى مركّبات الكربون المتعددة التي تنتجها الكائنات الحية باسم .....

الآن، يُطلق المصطلح ..... على كل المركّبات التي تحتوي على الكربون باستثناء أكاسيد الكربون والكربيدات والكربونات، التي تُعتبَر غير عضوية.

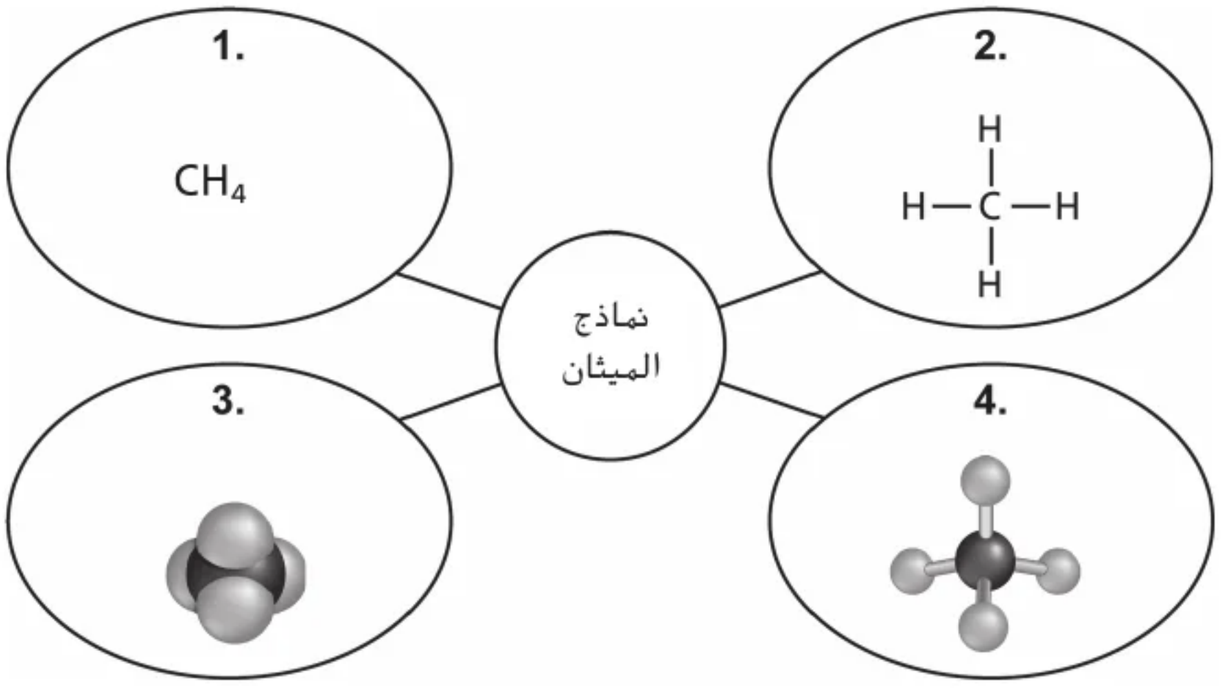
اشرح *سبب احتواء العديد من المركّبات على الكربون عبر إكمال العبارات التالية:*

يتيح _____ في الكربون له تكوين أربع روابط تساهمية.

في المركّبات العضوية، ترتبط ذرات الكربون بـ _____ أو عناصر أخرى قريبة من الكربون في الجدول الدوري. ترتبط ذرات الكربون أيضًا بـ _____ ويمكنها تكوين _____طويلة.

الهيدروكربونات

سمِّ *كلًّا من نماذج الميثان الواردة في المخطط أدناه.*



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 1 مقدمة إلى الهيدروكربونات (تابع)

الفكرة الرئيسة _____ **التفاصيل** _____

روابط كربون-كربون متعددة

نظِّم *اللمحة العامة أدناه.*

I. طرائق ارتباط ذرات الكربون بعضها مع بعض

A. _____

1. تتشارك _____
2. وتسمى أيضًا _____

B. _____

1. تتشارك _____
2. تُسمّى أيضًا _____

C. _____

1. تتشارك _____
2. تُسمّى أيضًا _____

ارسم *نماذج لكل رابطة كربون-كربون وسمّها بشكل مناسب.*

رابطة تساهمية أحادية	رابطة تساهمية ثنائيّة	رابطة تساهمية ثلاثية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 1 مقدمة إلى الهيدروكربونات (تابع)

الفكرة الرئيسة _____ التفاصيل _____

فصل الهيدروكربونات

حدِّد *المصادر الطبيعية للهيدروكربونات عبر إكمال العبارات التالية:*

إنّ المصدر الطبيعي الرئيس للهيدروكربونات هو _____، وهو خليط معقد يحتوي على أكثر من ألف _____.

يُعدّ البترول مفيدًا بشكل أكبر للإنسان عند _____

_____، تُسمّى _____. يتم إجراء الفصل عبر

_____

_____، وهي عملية تُعرف بالتقطير التجزيئي.

سلسل *عملية التقطير التجزيئي.*

_____ ترتفع الأبخرة إلى أعلى عبر العمود.

_____ يتم التحكم في درجة الحرارة لتظل قريبة من 400°C في أسفل برج التجزئة.

_____ تظل الهيدروكربونات ذات ذرات الكربون الأقل في مرحلة البخار حتى تصل إلى مناطق ذات درجات حرارة أكثر برودة أعلى العمود.

_____ تتكثَّف الهيدروكربونات ذات ذرات الكربون الأكثر بالقرب من أسفل البرج ويتم سحبها.

_____ يغلي البترول ويتحرك إلى أعلى تدريجيًّا.

طابق أسماء هاتين العمليتين مع تعريفاتهما.

1. التقطير التجزيئي **2.** التكسير

_____ هو تقسيم الجزيئات الأكبر من مكوّنات البترول إلى جزيئات أصغر.

_____ يفصل البترول إلى مكوّنات أبسط.

تصنيف الجازولين

اشرح *سبب تكوين الألكانات ذات السلسلة الفرعيّة جازوليًنا أفضل من الهيدروكربونات ذات السلسلة المستقيمة.*

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

القسم 2 الألكانات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح *القسم 2 في كتابك المدرسي. واكتب ثلاثة أسئلة تتبادر إلى ذهنك عند قراءة العناوين والتعليقات التوضيحية.*

1. _____
2. _____
3. _____

_____

_____

مفردات جديدة

استخدم كتابك المدرسي لتعريف كل مصطلح.

ألكان _____

سلسلة متماثلة _____

سلسلة أمّ _____

مجموعة بديلة _____

_____

هيدروكربون حلقي _____

ألكان حلقي _____

مفردات أكاديمية

عرّف المصطلح التالي:

بديل _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 2 الألكانات (تابع)

الفكرة الرئيسة _____ التفاصيل _____

الألكانات ذات السلسلة المستقيمة

قارن وقابل *بين النماذج في الجدول أدناه.*

نوع النموذج	وصف النموذج
1. الصيغة الجزيئية	
2. الصيغة البنائية	
3. نموذج ملء الفراغ	
4. نموذج الكرة والعصا	

صِف *الألكانات ذات السلسلة المستقيمة عبر إكمال الجمل التالية:*

إنّ المركّبات الأربعة الأولى في السلسلة المستقيمة من الألكانات هي _____. كل أسماء الألكانات تنتهي بـ _____. وبما أنّه تمّت تسمية الألكانات الأربعة الأولى قبل توفّر فهم كامل للصيغ البنائية للألكان، فإنّ أسماءها لا تحتوي على _____ كبقية الألكانات التي تشتمل على _____ في السلسلة. يستخدم علماء الكيمياء _____ لحفظ الحيز.

اشرح *الصيغة البنائية للهيدروكربونات التالية. الخطوة الأولى محلولة.*

1. يتكوّن الميثان من ذرة واحدة من الكربون وأربع ذرات من الهيدروجين.
2. يتكوّن البيوتان _____.
3. يتكوّن الأوكتان _____

_____.
4. يتكوّن الديكان _____

_____.

حلِّل *طريقة إثبات وظيفة السلسلة المتماثلة في الصيغة البنائية المكثّفة للنونان.*

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 2 الألكانات (تابع)

الفكرة الرئيسة _____ **التفاصيل** _____

الألكانات ذات السلاسل المتفرعة

قارن *بين ثلاثة خصائص للبيوتان والأيزوبيوتان.*

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

تسمية الألكانات ذات السلسلة الفرعيّة

صِف *تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرعة.*

قد يكون للألكان ذي السلسلة المستقيمة والألكان ذي السلسلة المتفرعة الصيغة الجزيئية نفسها.

المبدأ
لذلك، يجب أن يصف اسم المركب العضوي أيضًا .....

عملية التسمية
تظهر الألكانات ذات السلسلة المتفرعة مكوّنة من .....

التسمية، الجزء 1
يُطلق على أطول سلسلة متواصلة من ذرات الكربون اسم .....

التسمية، الجزء 2
يُطلق على كل الفروع الجانبية اسم مجموعات ..... لأنّها تحلّ مكان ذرة الهيدروجين في السلسلة المستقيمة.

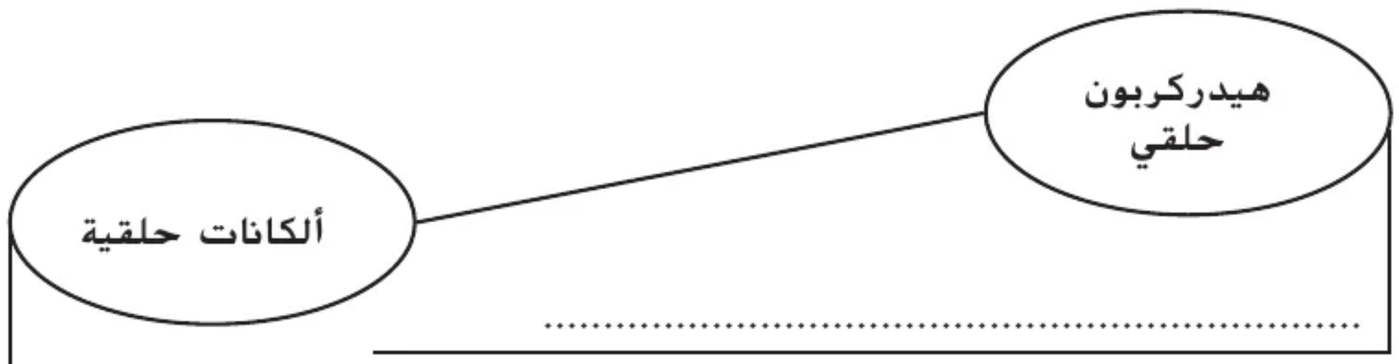
التسمية، الجزء 3
تُسمّى كل مجموعة بديلة قائمة على الألكان وفرعيّة من سلسلة أمّ باسم .....

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 2 الألكانات (تابع)

الفكرة الرئيسة	التفاصيل
ألكانات حلقية	**نظِّم** *شبكة المفاهيم أدناه.*
خصائص الألكانات	**صنِّف** *خصائص الألكانات إلى فئات.*



تشير المفردة حلقي إلى .....

قد يشتمل على ثلاث أو أربع أو خمس أو ست أو أكثر .....

يتم تمثيلها عبر مركب مختصر .....

قد يحتوي ..... بديلة

خصائص عامة(3)	خصائص فيزيائية(4)	خصائص كيميائية(2)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

القسم 3 الألكينات والألكاينات

الفكرة الرئيسة **التفاصيل**

تفحَّص *القسم 3 في كتابك المدرسي. ركّز على العناوين والعناوين الفرعية والكلمات المكتوبة بالخط العريض والأفكار الرئيسة. ضع الكتاب جانبًا، وفي المساحة أدناه، لخّص الأفكار الأساسية لهذا القسم.*

مفردات جديدة

استخدم كتابك المدرسي لتعريف كل مصطلح.

ألكين

ألكاين

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 3 الألكينات والألكاينات (تابع)

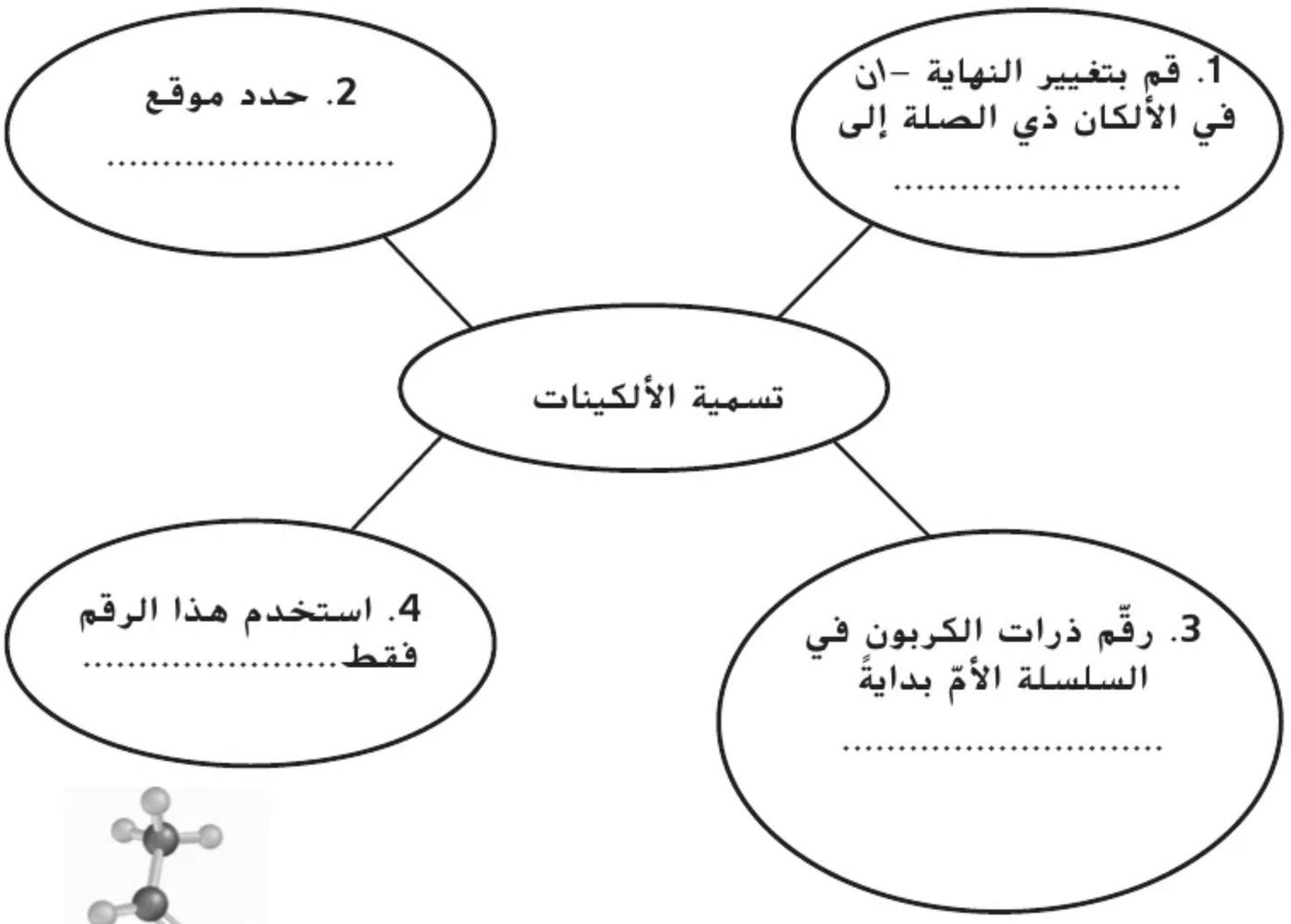
الفكرة الرئيسة _____ التفاصيل _____

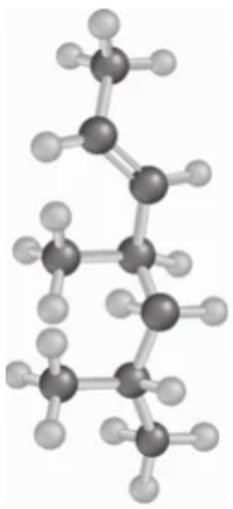
ألكينات

حدِّد *خمسة حقائق عن الألكينات كما تمت مناقشتها في كتابك المدرسي.*

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

سلسل *العوامل المساهمة في تسمية ألكين يحتوي على أربع ذرات كربون أو أكثر في السلسة باستخدام الشبكة أدناه وقم بترقيم الخطوات.*





التلخيص *استخدم التالي لمساعدتك في تدوين الملاحظات أثناء قراءتك مثال 3 في كتابك المدرسي.*

تسمية الألكينات ذات السلسلة المتفرعة

المثال

سمّ الألكين التالي:

$$CH_3CH{=}CHCHCH_2CHCH_3$$
$$\qquad\quad\;\; |\qquad\;\; |$$
$$\qquad\quad CH_3 \quad CH_3$$

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

القسم 3 الألكينات والألكاينات (تابع)

الفكرة الرئيسة ——— التفاصيل

ألكاينات

قارن وقابل بين *الألكينات والألكاينات*.

1. **تحليل المسألة**

لديك ألكين ذو سلسلة فرعيّة يحتوي على رابطة ثنائيّة واحدة ومجموعتي ألكيل. اتبع قواعد تسمية نظام الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC) لتسمية المركب العضوي.

2. **إيجاد القيمة المجهولة**

a. تحتوي أطول سلسلة كربون متواصلة والتي لديها رابطة ثنائيّة على_____ ذرات كربون. الألكان الذي يشتمل على _____ هو _____. الهبتاين، لكنّ الاسم تغيّر إلى _____ بسبب وجود رابطة ثنائيّة. *اكتب سلسلة 2-هيبتين الأمّ.*

b. و **c**. رقّم السلسلة لتوفير أصغر رقم للرابطة الثنائيّة وسمّ كل بديل.

d. حدّد العدد المتاح من كل بديل، وعيّن البادئة الصحيحة للإشارة إلى هذا العدد. ثم، قم بتضمين أرقام الموقع للحصول على البادئة الكاملة.

_____.

f. طبّق البادئة الكاملة على اسم سلسلة الألكين الأمّ. استخدم الفواصل بين الأرقام والوصلات بين الأرقام والكلمات. اكتب الاسم _____.

3. **تقييم الإجابة**

تتضمّن أطول سلسلة كربون _____، ولدى موقع الرابطة الثنائيّة _____.

إنّ البادئات الصحيحة وأسماء مجموعة الألكيل _____.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

القسم 4 أيزومرات الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح *القسم 4 في كتابك المدرسي. واكتب سؤالين يتبادران إلى ذهنك عند قراءة العناوين والتعليقات التوضيحية.*

1. _____

2. _____

مفردات جديدة

استخدم كتابك المدرسي لتعريف كل مصطلح.

أيزومر _____

أيزومر بنائي _____

أيزومر فراغي _____

أيزومر هندسي _____

عدم التماثل المرآتي _____

كربون لامتناظر _____

أيزومر ضوئي _____

دوران ضوئي _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 4 أيزومرات الهيدروكربونات (تابع)

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

أيزومرات بنائية

نظِّم *المعلومات العامة أدناه.*

I. _____ : مركّبان أو أكثر من المركبات لها الصيغة الجزيئية نفسها لكنّها تختلف في الصيغ البنائية.

A. نوعان من الأيزومرات

1. أيزومرات بنائية

a. _____

b. _____

_____

_____

i. تشمل الأمثلة _____

_____

أيزومرات فراغية

2. أيزومرات فراغية

a._____

_____

i. _____

ii. _____

_____

b._____

i. تنتج عن التنظيمات المختلفة للمجموعات حول الرابطة الثنائيّة

1. احتمال حدوث _____ مع *الأحماض* الدهنية المتحولة.

2. لا تبدو _____

على هذا القدر من الضرر.

عدم التماثل المرآتي

صِف *عدم التماثل المرآتي عبر إكمال المخطط أدناه.*

يحدث عدم التماثل المرآتي في أي مركّب يشتمل على ..... يحوي ..... أو مجموعات ..... به.

يُطلق على هذه الأيزومرات اسم ..... تكون الجزيئات ..... يُمكن ترتيب المجموعات الأربعة .....

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

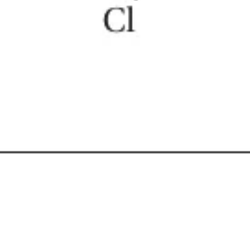
القسم 4 أيزومرات الهيدروكربونات (تابع)

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

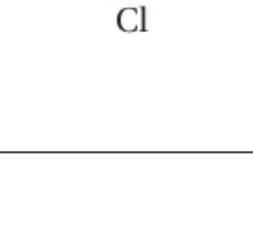
أيزومرات ضوئية

حدِّد *أنواع الأيزومرات المبيّنة أدناه. أي زوج هو من الأيزومرات الضوئية؟*

D-جليسرألدهيد



L-جليسرألدهيد



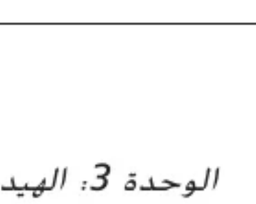
إيثانول



ثنائي ميثيل إيثر

ضد (trans)-*1*، 2-ثنائي كلورو إيثين

مع (cis)-*1*، 2-ثنائي كلورو إيثين



قارن

اشرح ما المشترك بين زوج من الأحذية وبلورات المركب العضوي حمض الطرطريك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

القسم 5 الهيدروكربونات الأروماتية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح *القسم 5 في كتابك المدرسي. ركّز على العناوين والعناوين الفرعية والكلمات المكتوبة بالخط العريض والأفكار الأساسية. لخّص الأفكار الأساسية لهذا القسم.*

مفردات جديدة

استخدم كتابك المدرسي لتعريف كل مصطلح.

مركّب أروماتي

مركّب أليفاتي

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 5 الهيدروكربونات الأروماتية (تابع)

الفكرة الرئيسة _____ التفاصيل _____

مركّبات أروماتية

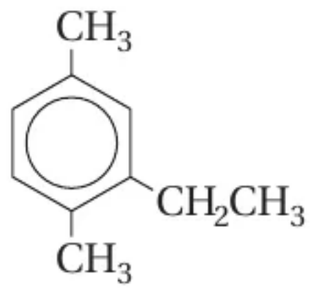
صنِّف *خصائص المركّبات الأروماتية والأليفاتية.*

	الخصائص البنائية	التفاعليّة
المركّبات الأروماتية		
المركّبات الأليفاتية		

نموذج *ارسم نموذجًا لنظام حلقي ملتحم.*

اشرح *طريقة ترقيم حلقات البنزين المستبدلة.*

رقِّم *حلقة البنزين ذات المجموعات البديلة في المركّب أدناه. ثم سمّ المركّب.*



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الوحدة 3 : الهيدروكربونات ملخص الوحدة

الآن وبعد أن قرأت الوحدة، راجع ما تعلمته؛ واسرد أنواع النماذج المستخدمة لتمثيل المركّبات الكيميائية وسمّ فئات الهيدروكربونات المختلفة.

الهيدروكربونات: **النماذج:**

ألكانات

_____ _____

_____ _____

_____ _____

ألكينات

_____

ألكاينات

أيزومرات

_____ _____

_____ _____

_____ أروماتية _____ أليفاتية

مراجعة

استخدم قائمة المراجعة هذه لمساعدتك على الدراسة.

- ☐ دراسة كراسة الكيمياء الخاصة بهذه الوحدة.
- ☐ دراسة تعريفات المفردات.
- ☐ مراجعة الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ إعادة قراءة الوحدة ومراجعة الجداول والرسوم البيانية والرسوم التوضيحية.
- ☐ الإجابة عن أسئلة قسم المراجعة في نهاية كل قسم.
- ☐ إلقاء نظرة على دليل الدراسة في نهاية الوحدة.

التلخيص

اشرح طريقة مساهمة الهيدروكربونات في استكشاف الفضاء.

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف الدراسي _____

التجربة 3.1 تكون الأيزومرات

تُستخدام مع القسم 7.3

إنّ مادّتين، أو أكثر، لهما الصيغة الجزيئية نفسها لكن بصيغ بنائية وخصائص مختلفة يُطلق عليهما اسم أيزومرات. ثمة نوعان رئيسان من الأيزومرات؛ أيزومرات بنائية ترتبط فيها الذرات بترتيبات مختلفة. وأيزومرات فراغية، تكون في جزيئاتها كل الروابط هي نفسها، لكن تكون الترتيبات المكانية مختلفة.

لدراسة جزيئات الأيزومرات، وجد علماء الكيمياء أنّ استخدام النماذج مفيد. تُستخدم الكرات الخشبية أو البلاستيكية الملونة لتمثيل الذرات. تنطوي هذه الكرات على فجوات استُحدِثَت فيها وفقًا لعدد الروابط التساهمية التي ستكوّنها. تكون الفجوات مثقوبة في الزوايا التي تقارب زوايا الربط المقبولة.

تُستخدم العصي والنوابض لتمثيل الروابط. تُستخدم العصي القصيرة بشكل عام لربط ذرات الكربون بذرات الهيدروجين، بينما تُستخدم العصي الأطول لتمثيل رابطة أحادية بين ذرتي كربون. بينما يتم تمثيل الروابط الأحادية باستخدام العصي، يتم تمثيل الروابط الثنائية والثلاثية باستخدام نابضين وثلاثة نوابض على التوالي.

صحيح أنّ أحجام الذرات في النموذج غير متناسبة مع قياساتها الحقيقية، إلّا أنها تبقى مفيدة من حيث تمثيل ترتيب الذرّات وفقًا لزوايا الربط الخاصة بها. تبيّن النماذج أيضًا الأيزومرات البنائية والأيزومرات الفراغية.

في هذه التجربة، ستعمل مستخدمًا نماذج الجزيئات من عائلة الألكان التي تحتوي على ذرة واحدة وذرتَين وثلاث وأربع وخمس ذرات كربون. تُعرف الجزيئات في عائلة الألكان بأنّها تكون مشبعة، مما يعني أنّها تشتمل على رابطة تساهمية أحادية بين ذرات الكربون.

يحتوي الميثان، CH_4، على ذرة كربون واحدة. إنّ العضوان التاليان في عائلة الألكان هما الإيثان، C_2H_6، والبروبان C_3H_8. تحتوي جزيئات هذين المركّبين على سلاسل مكونة من ذرتي كربون وثلاث ذرات كربون على التوالي. الألكانات التي لها أكثر من ثلاث ذرات كربون تحتوي على أكثر من أيزومر واحد. يتميّز البيوتان بصيغتين بنائيتين، C_4H_{10}، بينما يتميز البنتان بثلاث صيغ بنائية C_5H_{12}.

المشكلة

ما أشكال بعض الجزيئات العضوية؟ هل يمكن ترتيب عدد الذرات نفسه بشكل مختلف؟

الأهداف

- **المقارنة والمقابلة** بين أشكال جزيئات عضوية متعددة.
- **رسم** صيغ بنائية لمركّبات عضوية متعددة.
- **وضع نماذج** توضّح إمكانية ترتيب عدد الذرات نفسه بشكل مختلف.

المواد

مجموعة أدوات نمذجة الجزيء
خشبية أو بلاستيكية (كرة وعصا)
مسطرة منقلة
رقائق ألمنيوم
قلم رصاص حاد
كماشات
ورقة بدون أسطر (5 ورقات)

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف الدراسي _____

التجربة 3.1 (تابع)

احتياطات السلامة



- **احرص على ارتداء نظارات السلامة ومعطف المختبر.**
- **كن حذرًا كي لا تضغط على جلدك بشكل مؤلم عند استخدام الكماشة.**

قبل إجراء التجربة

1. ما الترتيب الإلكتروني للكربون؟ ما الترتيب الإلكتروني للهيدروجين؟
2. عرّف الرابطة التساهمية.
3. كم عدد الروابط التساهمية التي عادةً ما يكونها الكربون في أحد المركّبات؟ كم عدد الروابط التساهمية التي عادةً ما سيكونها الهيدروجين في أحد المركّبات؟
4. اقرأ النشاط المختبري بأكمله. ضع فرضية حول أشكال الهيدروكربونات وطريقة تأثير زيادة عدد ذرات الكربون في أحد المركّبات في عدد الأيزومرات المحتملة. سجل فرضيتك.
5. لخّص الإجراءات التي ستتبعها لاختبار فرضيتك.

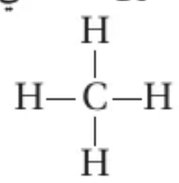
الإجراء

الجزء A

1. تمثّل كل فجوة ثُقبت في الكرة احتمالية وجود رابطة كيميائية أحادية. احسب عدد الفجوات الموجودة في الكرات ذات الألوان المختلفة. سجّل إجاباتك في **جدول البيانات 1**.
2. على ورقة أخرى، دوّن الترتيبات الإلكترونية للكربون والهيدروجين والنيتروجين والأكسجين والبروم والكلور واليود.
3. وفقًا لعدد الفجوات والترتيبات الإلكترونية، حدد الكرات الملونة المختلفة ككربون وهيدروجين ونيتروجين وأكسجين. قم بتسميتها في **جدول البيانات 1**. (تكون ألوان البروم والكلور واليود مسجلة بالفعل من أجلك).
4. دوّن الترتيب الإلكتروني لكل عنصر وحدد عدد الإلكترونات المفردة لكل عنصر في **جدول البيانات 1**.

الجزء B

1. أنشئ نموذجًا للميثان، CH_4. الصيغة البنائية للميثان، مكتوبة على ورقة، تكون كالتالي



2. قارن النموذج بالرسم التخطيطي.
3. لف ورقة من رقائق الألمنيوم حول المحيط الخارجي للنموذج لديك. (شد الرقائق بإحكام من كرة إلى أخرى). لاحظ الشكل الهندسي المنتظم للنموذج.
4. الآن ستقوم ببناء بورمو الميثان. أزل إحدى الكرات الصفراء (الهيدروجين). استبدل الكرة بأخرى تمثل الهالوجين، البروم. لاحظ أوجه الاختلاف في الأشكال العامة للميثان وبرومو الميثان.
5. قم بإزالة الكرة البرتقالية (البروم) والعصا الخشبية الخاصة بها. ضع باقي النموذج على ورقة فارغة من دون أسطر بحيث تلامس الكرة السوداء (الكربون) وكرتين صفراوَين الورقة.
6. على ورقة فارغة، استخدم قلم رصاص حادًّا لتتبع الزاوية التي نشأت عند قيام اثنتين من العصي بتوصيل الكرات الصفراء (الهيدروجين) بالكرة السوداء (الكربون).
7. قم بإزالة النموذج ومد الخطوط حتى تتقاطع.
8. استخدم منقلة لقياس الزاوية التي تكونت.
9. بعد تحقق معلمك من عملك، قم بتفكيك النموذج.

الجزء C

1. أنشئ نموذجًا للإيثان، C_2H_6.
2. على ورقة أخرى، ارسم الصيغة البنائية للإيثان.
3. أمسك كرة سوداء في كل يد. حاول تدوير ذرات الكربون حول محور كربون–كربون.
4. أنشئ نموذجًا للبروبان، C_3H_8.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التجربة 3.1 (تابع)

5. أنشىء الصيغة البنائية للبروبان.
6. بعد تحقق معلمك من عملك، قم بتفكيك النماذج.
7. أنشئ نموذجَين مختلفَين للكلوروبروبان، C_3H_7Cl.
8. ارسم رسومات تخطيطية بنائية لتلك الجزيئات.
9. بعد تحقق معلمك من عملك، قم بتفكيك النماذج.

الجزء D

1. أنشئ نموذجَين مختلفَين للبيوتان، C_4H_{10}.
2. أنشئ الصيغة البنائية لكل أيزومر وسمه بالاسم الصحيح وفقًا للاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC).
3. بعد تحقق معلمك من عملك، قم بتفكيك النماذج.
4. أنشئ ثلاثة أيزومرات مختلفة للبيوتان، C_5H_{12}.
5. أنشىء الصيغة البنائية لكل أيزومر وسمه بالاسم الصحيح وفقًا للاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC).
6. بعد تحقق معلمك من عملك، قم بتفكيك النماذج.

الفرضية

_____

_____

التنظيف والتخلص من النفايات

1. تأكد من إزالة كل العصي من الكرات.
2. أعد تجميع مجموعة أدوات إنشاء نموذج بالترتيب.

البيانات والملاحظات

جدول البيانات 1

لون الكرة	عدد الفجوات	هوية العنصر	الترتيب الإلكتروني	عدد الإلكترونات المفردة
أحمر				
برتقالي		البروم		
أصفر				
أخضر		الكلور		
أزرق				
أرجواني		اليود		
أسود				

التحليل والاستنتاج

1. **الملاحظة والاستدلال** كيف يتشابه الرسم التخطيطي البنائي للميثان مع النموذج؟

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف الدراسي _____

التجربة 3.1 (تابع)

2. **الملاحظة والاستدلال** صف الشكل الهندسي لنموذج الميثان عند لفه برقائق الألمنيوم.

_____

_____

3. **الملاحظة والاستدلال** صف الدوران في نموذج الإيثان.

_____

_____

4. **الملاحظة والاستدلال** قارن بين أشكال نماذج الميثان وبرومو الميثان.

_____

_____

5. **القياس واستخدام الأرقام** قارن بين زاوية الربط التي تم قياسها في جزيء الميثان وزاوية الربط المقبولة، 109.5°. اذكر أوجه الاختلاف بين القيمتين.

_____

_____

6. **استنتاج خلاصة** صف العلاقة بين عدد ذرات الكربون في الألكان وعدد الأيزومرات المحتملة.

_____

_____

7. **تحليل الخطأ** قارن بين أيزومرات البيوتان والبنتان وأيزومرات الطلاب الآخرين في الصف الدراسي لديك. هل الأيزومرات كانت نفسها أم مختلفة؟ وصِف الاختلافات بينها.

_____

_____

الربط بالحياة اليومية

1. يُعَدّ الميثان المركّب الرئيس في الغاز الطبيعي، في حين يستخدم البروبان والبيوتان كنواتج للغاز المعبأ. قم بإجراء بحث ومقارنة بين كثافات الميثان والبروبان والبيوتان وتلك الخاصة بالهواء عند درجة الحرارة والضغط القياسي (STP). أي غاز—الغاز الطبيعي أو نواتج الغاز المعبأ—قد تتوقع ارتفاعه في الهواء وأي غاز تتوقع استقراره على الأرض؟
2. إنّ الجازولين خليط من الألكانات عادةً ما يحتوي على عدد من ذرات كربون يتراوح بين 4 و12، وهو يكون سائلًا عند درجة حرارة الغرفة. إنّ شمع البارافين خليط من الهيدروكربونات. هل تتوقع أن يكون عدد ذرات الكربون لكل جزيء نموذجي أقل أو أكبر من عدد ذرات الكربون في أي من الجزيئات التي تكوّن الجازولين؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف الدراسي _____

التجربة 3.2 إنضاج الثمار باستخدام الإيثين

تُستخدام مع القسم 3.2

هل سبق أن حاولت تناول تفاحة غير ناضجة؟ قد تكون تفاحة كهذه خضراء اللون وذات لُب صلب ولا مذاق لها. في الحقيقة، قد يكون مذاق اللب مرًا. لكن، عندما تتناول تفاحة ناضجة، يكون كل شيء مختلفًا. عادةً ما تظهر تفاحة كهذه حمراء اللون، على الرغم من أنّ التفاح الناضج يتميز بألوان أخرى غير الأحمر. ويكون اللب أكثر طراوة والمذاق أحلى. ما الذي حدث أثناء عملية الإنضاج للتسبب في هذا التغيير؟ تكمن الإجابة في الهيدروكربونات.

تُعتبَر الهيدروكربونات أبسط المركّبات العضوية، إذ تحتوي فقط على الكربون والهيدروجين. ثمة ثلاث عائلات من الهيدروكربونات: الألكانات ولها رابطة أحادية وتُعرف بأنّها مشبعة. وتكون الألكانات مستقرة للغاية وغير نشطة بشكل عام. تتميز الألكينات والألكاينات بروابط متعددة بين ذرتي كربون متجاورتين وتُعرف بأنّها غير مشبعة. يجعل عدم التشبع هذا الألكينات والألكاينات أكثر نشاطًا من الألكانات.

يكون العديد من الألكينات موجود بشكل طبيعي لدى الكائنات الحية. إنّ بعضًا من تلك الألكينات يعمل كهرمونات ويتحكم بالوظائف الحيوية. تنتج النباتات الإيثين كهرمون لتحفيز إنتاج الزهرة والبذور ولإنضاج الثمار. يحفز الإيثين الإنزيمات الموجودة في النباتات لتحويل النشا والأحماض في الثمرة غير الناضجة إلى سكريات. تعمل الإنزيمات أيضًا على جعل الثمرة أكثر طراوة عبر تحليل البكتين في جدران الخلية.

ينتج النبات الإيثين أثناء دورة النمو. إذا تم الاحتفاظ بالثمرة في النبات حتى تنضج تمامًا، فيمكن ملاحظة دورات النمو والنضج بالكامل. لكن إذا انتظر المزارعون حتى تنضج كل الثمار قبل شحنها إلى المتاجر، فستتعرض غالبية الثمار للتعفن وتصبح غير صالحة للأكل عند قيامك بشرائها. يمكن إبطاء سرعة النضج بواسطة التبريد؛ لكن ما إن ينتج الإيثين، فلن يمكن إيقاف العملية. عادةً ما يتم اقتطاف الثمار بينما لا تزال خضراء اللون وتبدأ عملية الإنضاج عبر تعريض الثمار غير الناضجة إلى الإيثين في غرف مخصصة مانعة لتسرب الغاز.

إنّ الإيثين غاز ليس له لون ولا رائحة ولا طعم. على الرغم من أنّه قد يكون شديد الخطورة بتركيزات مرتفعة، إلا أنّك ستستخدم الإيثين الطبيعي الناتج بتركيزات منخفضة نسبيًا في هذا النشاط. ستختبر تأثير الإيثين في إنضاج الثمار.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التجربة 3.2 (تابع)

المشكلة

ما العوامل التي تؤثر في معدل نضج الثمار؟

الأهداف

- **المقارنة والمقابلة** بين إنضاج الثمار في أنظمة مفتوحة وإنضاجها في أنظمة مغلقة.
- **ملاحظة** طريقة عمل مصدر الإيثين الطبيعي على إنضاج الثمار.
- **تصميم تجربة** قد تتسبب في إنضاج الثمار أسرع أو أبطأ.

المواد

موز غير ناضج (9)
تفاحة ناضجة
أكياس بلاستيكية ذاتية الغلق (2)
أطباق كرتونية (3)

احتياطات السلامة



- **احرص على ارتداء نظارات السلامة ومعطف المختبر.**
- **تجنب تناول أو تذوق المادة التي تُستخدم في التجربة.**

قبل إجراء التجربة

1. ما المادة الكيميائية النشطة في إنضاج الثمار؟
2. ما الصيغة البنائية لهذه المادة الكيميائية؟ لماذا يجب أن تكون نشطة؟
3. كيف ستعرف متى أصبح الموز ناضجًا؟
4. اقرأ النشاط المختبري بأكمله. ضع فرضية حول أي من ثمار الموز ستنضج أولًا. وسجّل أفكارك في العمود التالي.

الإجراء

1. قم بتسمية الأطباق الكرتونية الثلاثة باسمك. ورقِّم الأطباق من 1 حتى 3.
2. اختر تسع موزات بدرجات نضج متفاوتة. قسم الموز إلى ثلاث مجموعات كل مجموعة تحتوي على ثلاث موزات. تأكد مما إذا كان الموز في المجموعات الثلاثة متصلًا أو غير متصل بالساق.
3. ضع كل مجموعة مكوّنة من ثلاث موزات على طبق كرتوني.
4. افحص كل مجموعة من الموز. سجّل شكل وتماسك كل مجموعة بأكثر قدر ممكن من التفاصيل في سطر اليوم 1 في **جدول البيانات 1**.
5. لن يتم وضع الموز في الطبق رقم 1 في كيس.
6. ضع الطبق الكرتوني الثاني والموز في كيس بلاستيكي ذاتي الغلق وأحكم إغلاقه.
7. ضع تفاحة ناضجة مع الموز على الطبق رقم 3. ضع الطبق والتفاحة والموز في كيس بلاستيكي ذاتي الغلق وأحكم إغلاقه.
8. ضع أطباق الموز الثلاثة جنبًا إلى جنب في منطقة محددة يعيّنها معلمك.
9. في اليوم 2. افحص كل مجموعة من مجموعات الموز مرة أخرى. سجّل شكل وتماسك كل مجموعة بأكثر قدر ممكن من التفاصيل في سطر اليوم 2 في **جدول البيانات 1**. لا تفتح الأكياس حتى يطلب منك مدرسك القيام بذلك.
10. سجّل ملاحظاتك يوميًا حتى ينضج الموز بالكامل.

الفرضية

_____

_____

_____

التنظيف والتخلص من النفايات

1. ضَع كل المواد في حاوية النفايات المناسبة.
2. أعِد كل أدوات المختبر إلى أماكنها الصحيحة.
3. نظِّف مساحة العمل المخصصة لك.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف الدراسي _____

التجربة 3.2 (تابع)

البيانات والملاحظات

جدول البيانات 1			
اليوم	الطبق 1	الطبق 2	الطبق 3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف الدراسي _____

التجربة 3.2 (تابع)

التحليل والاستنتاج

1. **الملاحظة والاستدلال** لِمَ كان مسموحًا بترك الطبق 1 مفتوحًا بينما تمّ الاحتفاظ بالطبق 2 في حاوية مغلقة؟

2. **المقارنة والمقابلة** ما أوجه الاختلاف التي تمت ملاحظتها بين أطباق الثمار الثلاثة؟

3. **استنتاج خلاصة** لماذا نضج الموز الموجود في الطبق 2 أسرع من ذلك الموجود في الطبق 1؟

4. **استنتاج خلاصة** لماذا نضج الموز الموجود في الطبق 3 أسرع من ذلك الموجود في الطبق 2 أو الطبق 1؟

5. **تصميم تجربة/تحديد المتغيّرات** كيف كان بإمكانك إنضاج الموز بشكل أسرع؟

6. **تصميم تجربة/تحديد المتغيّرات** كيف كان بإمكانك إبطاء عملية الإنضاج؟

7. **تحليل الخطأ** قارن بين نتائجك ونتائج الطلاب الآخرين في صفّك. هل كانت النتائج هي نفسها؟ ما بعض أسباب الاختلاف المحتملة؟

الربط بالحياة اليومية

1. افترض أنّك رغبت في شحن الموز بين مدينتين وكان الزمن المطلوب للشحن 8 أيام. هل تختار شحن موز ناضج أم موز أخضر اللون؟ لماذا؟
2. لعلك سمعت المقولة "تفاحة واحدة متعفنة تُفسد البرميل كله". وفقًا لنتائج تجربتك، هل تعتقد أنّ هذه المقولة قد تكون صحيحة؟ لماذا؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الوحدة 4: مشتقات المركّبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

قبل القراءة

مفردات للمراجعة

عرّف المصطلحات التالية:

الجدول الدوري _____

_____

المركَّب _____

_____

الهالوجينات _____

_____

الرابطة الكيميائية _____

_____

العامل الحفاز _____

_____

قارن وقابل *بين الأيزومرات الفراغية والأيزومرات البنائية.*

_____

_____

_____

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركّبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

القسم 1 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

الفكرة الرئيسة **التفاصيل**

تصفَّح *القسم 1 في كتابك المدرسي. واكتب ثلاثة أسئلة تتبادر إلى ذهنك عند قراءة العناوين والتعليقات التوضيحية.*

1. _____
2. _____
3. _____

مفردات جديدة

استخدم كتابك المدرسي لتعريف كل مصطلح.

المجموعة الوظيفية _____

الهالوكربون _____

هاليد الألكيل _____

هاليد الآريل _____

تفاعل الاستبدال _____

الهلجنة _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 1 هاليدات الألكيل وهاليدات الآريل (تابع)

الفكرة الرئيسة _____ التفاصيل _____

المجموعات الوظيفية

صِف *كيف يمكن للمجموعة الوظيفية أن تسهم في تحديد الطريقة التي يتفاعل بها ذلك الجزيء.*

_____

_____

_____

_____

_____

حدِّد *معنى كل رمز من الرموز التالية في المجموعات الوظيفية.*

يمثل الرمز * _____

يمثل الرمزان R و R′ _____

_____

نظِّم *البيانات الخاصة بالمركّبات العضوية ومجموعاتها الوظيفية عبر إكمال الجدول أدناه.*

نوع المركّب	الصيغة العامة	المجموعة الوظيفية
الهالوكربون		الهالوجين
	R–OH	
		الإيثر
	$R–NH_2$	
الألدهيد		
		الكربونيل
		الكربونيل
		الإستر
		الأميد

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 1 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل (تابع)

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

المركّبات العضوية المحتوية على الهالوجينات

قارن وقابل *بين هاليدات الألكيل وهاليدات الآريل.*

_____

_____

_____

تسمية الهالوكربونات

صِف *طريقة تسمية الهالوكربونات عبر إكمال الفقرة التالية:*

تُعطى جزيئات المركّبات العضوية التي تحتوي على مجموعات وظيفية أسماء نظام الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية (IUPAC)

وفقًا لـ _____. بالنسبة إلى هاليدات

الألكيل، إنّ المقطع الأول في اسمه يدل على _____ الموجود فيه. يتكوّن المقطع

الأول عبر _____

خواص الهالوكربونات واستعمالاتها

تفحَّص *الجدول 2. اكتب ثلاث ملاحظات من عندك حول المركّبات المدرجة في الجدول.*

1. _____
2. _____
3. _____

تفاعلات الاستبدال

سلسل *الخطوات اللازمة لإضافة Cl_2 إلى الإيثان لإنتاج كلوريد الإيثيل. استخدم التفاعل الموجود في الجدول 3 في كتابك المدرسي كمرجع.*

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

_____

أذكر *تفاعل استبدال آخر باستخدام Br_2 والميثان. قم بتسمية الجزيئات في كل جزء من التفاعل.*

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركّبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

القسم 2 الكحولات والإيثرات والأمينات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تفحَّص *القسم 2 في كتابك المدرسي. واستخدم قائمة المراجعة أدناه كدليل.*

- اقرأ كل عناوين القسم.
- اقرأ كل الكلمات المكتوبة بالخط العريض.
- اقرأ كل الصيغ.
- انظر إلى كل الأشكال واقرأ التعليقات التوضيحية.
- فكّر في ما تعرفه بالفعل حول الكحولات والإيثرات والأمينات.

اكتب *ثلاث حقائق اكتشفتها عن الكحولات أثناء تفحُّصك للقسم.*

1. _____
2. _____
3. _____

مفردات جديدة

استخدم كتابك المدرسي لتعريف كل مصطلح.

مجموعة الهيدروكسيل _____

كحول _____

_____

عرِّف *المصطلحات التالية واكتب الصيغة العامة لكل مصطلح.*

إيثر _____

_____

أمين _____

_____

مفردات أكاديمية

عرِّف المصطلح التالي:

رابطة _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 2 الكحولات والإيثرات والأمينات (تابع)

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

الكحولات

صِف *الكحول عبر إكمال الجملة التالية:*

نظرًا إلى أنّها تكوّن روابط هيدروجينية بسهولة، تكون درجات غليان الكحولات _____ وتكون الذائبية في الماء _____ مقارنةً بدرجة غليان وذائبية المركّبات العضوية.

اكتب *الصيغة العامة للكحول:*

_____

ارسم *الصيغ البنائية التالية:*

1-بيوتانول

2-بيوتانول

الإيثرات

صِف *الإيثرات عبر إكمال الجملة التالية:*

تتشابه الإيثرات مع _____ نظرًا إلى كونها مركّبات يكون فيها الأكسجين مرتبطًا مع _____. تختلف الإيثرات عن الكحولات نظرًا إلى ارتباط ذرات الأكسجين مع _____ من ذرات الكربون. تكون الإيثرات أقل _____ في الماء من الكحول لأنّها لا تحتوي على ذرة _____ كي تمنحها للرابطة الهيدروجينية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 2 الكحولات والإيثرات والأمينات (تابع)

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

الأمينات

اكتب *الصيغة العامة للإيثرات:*

_____

ارسم *الصيغة البنائية التالية:*

ثنائي إيثيل إيثر

أكمل *الجملة التالية:*

تحتوي الأمينات على ذرات _____ مرتبطة بذرات الكربون في سلاسل _____ أو حلقات _____ . إن الأمينات مسؤولة عن العديد من _____ المرتبطة بالتحلل.

اكتب *الصيغة العامة للأمينات:*

_____

ارسم *الصيغة البنائية التالية:*

إيثيل أمين

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركّبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

القسم 3 مركّبات الكربونيل

الفكرة الرئيسة **التفاصيل**

تصفَّح *القسم 3 في كتابك المدرسي. واكتب سؤالين يتبادران إلى ذهنك عند قراءة العناوين والتعليقات التوضيحية.*

1. _____

2. _____

مفردات جديدة

استخدم كتابك المدرسي لتعريف كل مصطلح.

الكيتون _____

_____

الحمض الكربوكسيلي _____

مجموعة كربوكسيل _____

الإستر _____

_____

الأميد _____

_____

عرّف *المصطلحات التالية واكتب الصيغة العامة لكل منها.*

مجموعة كربونيل _____

_____

الألدهيد _____

_____

_____

_____

_____

تفاعل التكثيف _____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 3 مركّبات الكربونيل (تابع)

الفكرة الرئيسة _____ التفاصيل _____

مركّبات عضوية تحتوي على مجموعة كربونيل

حدِّد *خمس فئات مهمة من المركّبات العضوية التي تحتوي على أو مكوّنة من مجموعة الكربونيل:*

a. _____

b. _____

c. _____

d. _____

e. _____

صِف *الصيغة الشائعة للألدهيدات والكيتونات.*

_____

_____

_____

الأحماض الكربوكسيلية

ارسم *جزيئًا من حمض كربوكسيلي.*

المركَّبات العضوية المُشتقّة من الأحماض الكربوكسيلية

صِف *المركّبات العضوية المُشتقة من الأحماض الكربوكسيلية عبر إكمال الفقرة التالية:*
للكثير من فئات المركّبات العضوية صيغة تُستبدل فيها ذرة

_____ في الحمض الكربوكسيلي

بـ _____ أو _____. النوعان الأكثر شيوعًا

هما _____.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 3 مركّبات الكربونيل (تابع)

الفكرة الرئيسة _____ **التفاصيل** _____

تفاعلات التكثيف

سلسل *خطوات تفاعل التكثيف.*

_____ يُفقد جزيء صغير، مثل الماء.

_____ يتحد جزيئان عضويان.

_____ يتكوّن جزيء أكثر تعقيدًا.

أكمل *تفاعل التكثيف التالي:*

_____ $\rightarrow$ RCOOH + R′OH

التلخيص

حدّد *المجموعة الوظيفية التي تتوافق مع كل من التالي:*

a. إضافة (و) إلى اسم الهالوجين _____

b. إضافة *-أمين* كلاحقة _____

c. *-ان* من الألكان الأصل إلى *-ول* _____

d. إضافة المقطع (أميد) في نهاية الاسم _____

e. إضافة المقطع (ال) في نهاية الاسم _____

f. إضافة المقطع (ويك)في نهاية الاسم _____

g. حمض ينتهي بـ *-ويك* تم استبداله بـ *-وات* _____

h. إضافة المقطع (ون) في نهاية الاسم _____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركّبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

القسم 4 تفاعلات أخرى للمركّبات العضوية

الفكرة الرئيسة — التفاصيل

تفحَّص *القسم 4 في كتابك المدرسي. واستخدم قائمة المراجعة أدناه كدليل.*

- اقرأ كل عناوين القسم.
- اقرأ كل الكلمات المكتوبة بالخط العريض.
- اقرأ كل الصيغ.
- انظر إلى كل الأشكال واقرأ التعليقات التوضيحية.

اكتب *ثلاث حقائق اكتشفتها عن التفاعلات العضوية.*

1. _____
2. _____
3. _____

مفردات جديدة

استخدم كتابك المدرسي لتعريف كل مصطلح.

تفاعل الحذف

_____

_____

_____

تفاعل نزع الهيدروجين

_____

تفاعل نزع الماء

_____

_____

_____

تفاعل الإضافة

_____

_____

_____

تفاعل إضافة الماء

_____

_____

_____

تفاعل الهدرجة

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 4 تفاعلات أخرى للمركّبات العضوية (تابع)

الفكرة الرئيسة _____ التفاصيل _____

تصنيف تفاعلات المواد العضوية

اذكر *ما الذي يجب حدوثه كي تحدث التفاعلات الكيميائية للمواد العضوية. وقم بتضمين متى ولماذا قد يكون وجود العامل الحفاز ضروريًا.*

1. _____
2. _____
3. _____

_____

_____

راجع *القسم وقم بتوفير مثال على أنواع التفاعلات التالية: .*

تفاعل الإضافة

_____

_____

تفاعل إضافة الماء

_____

_____

تفاعل نزع الهيدروجين

_____

_____

تفاعل نزع الماء

_____

_____

تفاعل الهدرجة

_____

_____

تفاعل الحذف

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 4 تفاعلات أخرى للمركّبات العضوية (تابع)

الفكرة الرئيسة _____ **التفاصيل** _____

تفاعلات الأكسدة-الاختزال

صِف *تفاعلات الأكسدة-الاختزال عبر إكمال العبارات التالية:*

يُمكن تحويل العديد من المركّبات _____ إلى مركّبات أخرى من خلال تفاعلات _____ و _____ . _____ هي عملية فقد _____ . تتأكسد المادة عندما تكتسب _____ أو تفقد _____ . إنّ الاختزال هو عملية _____ الإلكترونات. تُختزل المادة عندما تفقد _____ أو تكتسب _____.

توقّع نواتج التفاعلات العضوية

اكتب *المعادلة العامة التي تُمثّل تفاعل الإضافة بين الألكين وهاليد الألكيل.*

استبدل *صيغة البنتين الحلقي وصيغة بروميد الهيدروجين. من المعادلة، يُمكنك معرفة أنّ:*

_____ و _____ تضاف خلال _____

لتكوين _____.

اكتب *تفاعل البنتين الحلقي مع بروميد الهيدروجين مع كتابة أسماء نواتج التفاعل.*

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركّبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

القسم 5 البوليمرات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تفحَّص *القسم 5 في كتابك المدرسي. واستخدم قائمة المراجعة أدناه كدليل.*

- اقرأ كل عناوين القسم.
- اقرأ كل الكلمات المكتوبة بالخط العريض.
- اقرأ كل الجداول والصيغ.
- انظر إلى كل الأشكال واقرأ التعليقات التوضيحية.

***اكتب** ثلاث حقائق اكتشفتها عن البوليمرات.*

1. _____
2. _____
3. _____

مفردات جديدة

استخدم كتابك المدرسي لتعريف كل مصطلح.

البوليمر _____

المونومر _____

تفاعل البلمرة _____

البلمرة بالإضافة _____

_____

البلمرة بالتكثيف _____

_____

_____

البلاستيك الحراري _____

المتصلب بالحرارة _____

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 5 البوليمرات (تابع)

الفكرة الرئيسة _____ التفاصيل _____

عصر البوليمرات

حدِّد *ثلاثة بوليمرات شائعة تم وصفها في كتابك المدرسي. وضمّن استخداماتها.*

1. _____
2. _____
3. _____

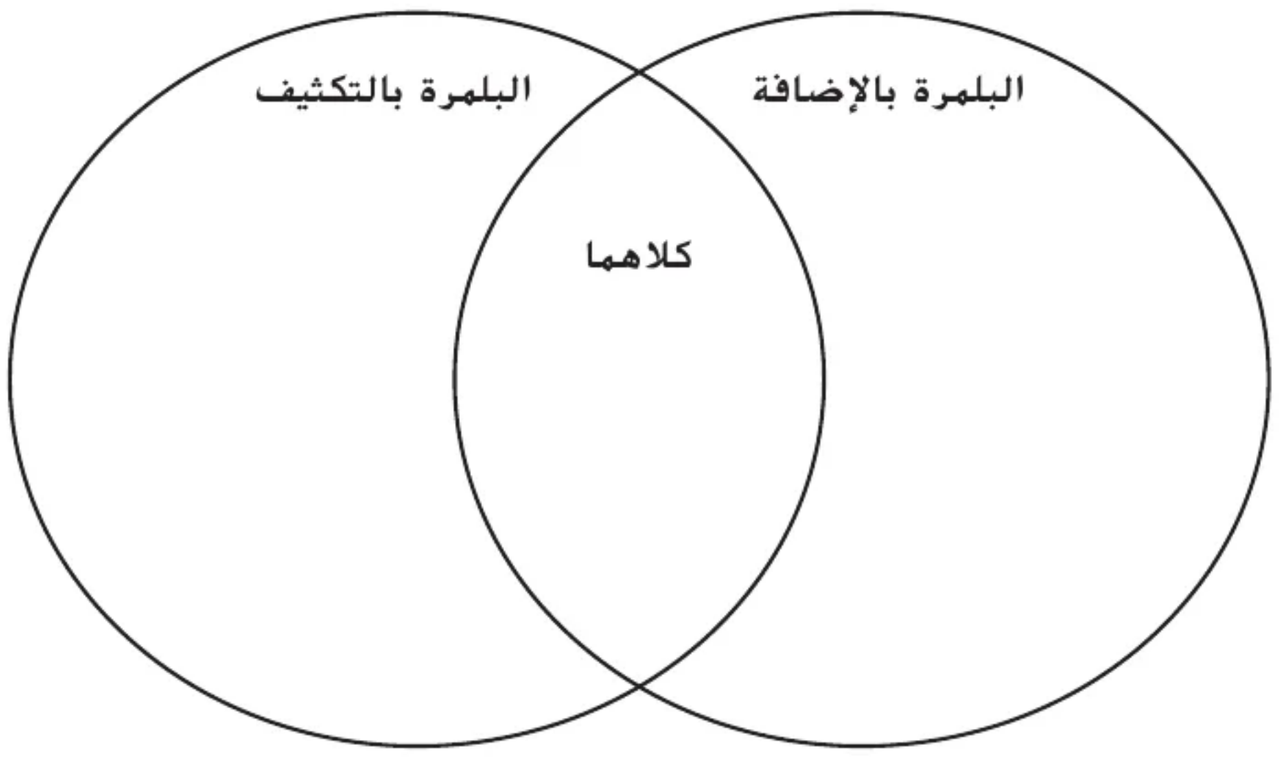
التفاعلات المُستخدمة في صناعة البوليمرات

حدِّد *المونومرات أم البوليمرات بحسب الفراغات.*

المونومر (المونومرات)	البوليمر (البوليمرات)
إيثيلين	
	نايلون 6, 6
يورإيثان	

قارن وقابل *بين البلمرة بالتكثيف والبلمرة بالإضافة عبر وضع المصطلحات التالية في رسم فن التخطيطي.*

- تتواجد كل الذرات في الناتج النهائي
- ناتج ثانوي صغير، عادةً الماء
- يتضمن ارتباط المونومرات



حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 5 البوليمرات (تابع)

الفكرة الرئيسة _____ التفاصيل _____

البوليمرات الشائعة

حدِّد *البوليمر الشائع. استخدم الجدول 14 الموجود في كتابك المدرسي كمرجع.*

الاستخدام	البوليمرات
وسائد الأثاث الإسفنجية	
آلة زراعة	
أدوات الطهي غير اللاصقة	
أغلفة لف الطعام	
النوافذ	
الملابس	
السّجاد	
خراطيم الماء	
عبوات المشروبات	

خصائص البوليمرات وإعادة تدويرها

حدِّد *أربعة أسباب لاستخدم العديد من البوليمرات المختلفة في التصنيع.*

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

صِف *خصائص انصهار بوليمرات البلاستيك الحراري والبوليمرات المتصلّبة بالحرارة.*

بوليمرات البلاستيك الحراري _____

_____

البوليمرات المتصلّبة بالحرارة _____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

القسم 5 البوليمرات (تابع)

الفكرة الرئيسة _____ **التفاصيل** _____

***صِف** عملية إعادة التدوير عبر إكمال الفقرة التالية:*

تعاني عملية إعادة تدوير المواد البلاستيكية في الولايات المتحدة من نقص في الفاعلية. حاليًا، يتم إعادة تدوير _____ فقط من المخلفات البلاستيكية. ويعود سبب هذا المعدل المنخفض من _____ جزئيًا إلى _____.

يجب _____ المواد البلاستيكية وفقًا لـ _____، الأمر الذي يُعدّ _____ و _____ . قامت صناعة البلاستيك _____ والتي تُشير إلى _____ كل منتج بلاستيكي لتسهيل عملية الفرز.

***صِف** استخدام رمز إعادة تدوير البوليمرات. وفّر مثالًا على الرمز من الكتاب المدرسي.*

_____

_____

_____

الربط بالحياة اليومية

صِف بعضًا من البوليمرات الشائعة التي تستخدمها يوميًا.

_____

_____

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____

الوحدة 4: مشتقات المركّبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

ملخص الوحدة

بعد قراءة هذه الوحدة، اذكر ثلاثة أشياء تعلمتها عن مشتقات المركّبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها.

1. _____
2. _____
3. _____

مراجعة

استخدم قائمة المراجعة هذه لمساعدتك في الدراسة.

- ☐ مذاكرة دفتر الكيمياء الخاص بهذه الوحدة.
- ☐ مذاكرة تعريفات المفردات.
- ☐ مراجعة الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ إعادة قراءة الوحدة ومراجعة الجداول والتمثيلات البيانية والرسوم التوضيحية.
- ☐ الإجابة عن أسئلة قسم المراجعة في نهاية كل قسم.
- ☐ إلقاء نظرة على دليل الدراسة في نهاية الوحدة.

الربط بالحياة اليومية

افحص صورة خيوط ملفوفة. اشرح كيف يُمكن أن تكون المونومرات جزءًا من العملية التي تنتج تلك الخيوط الملفوفة.

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف الدراسي _____

التجربة 4.1 تحديد خواص الكربوهيدرات

تُستخدم مع القسم 8.4

الكربوهيدرات هي ألدهيدات متعددة الهيدروكسيل أو كيتونات أو مركّبات ينتج عنها ألدهيدات متعددة الهيدروكسيل أو كيتونات بناءً على التحلل المائي. تشكل الكربوهيدرات أهمية كبيرة لكلّ من النباتات والحيوانات، وتشير التقديرات إلى أنّ ما يزيد عن نصف كل ذرات الكربون العضوية في العالم متمثلة في صورة جزيئات كربوهيدرات. يتم بناء الكربوهيدرات بصورة أساسية بواسطة النباتات التي تحتوي على الكلوروفيل في عملية تسمى البناء الضوئي، كما تعمل النباتات على إنتاج الكربوهيدرات في صورة نشا لتخزين الطاقة، وفي شكل سيلولوز للمواد الهيكلية. يُعدّ كل من النشا والسيلولوز من البوليمرات التي تتكوّن من وحدات الجلوكوز.

تصنف الكربوهيدرات وفقًا للنواتج المكوَّنة عند التحلل المائي. تعرف السكريات الأحادية بأنّها سكريات بسيطة لا يمكن أن تتكسّر إلى سكريات أكثر بساطة عند التحلل المائي. تشمل الأمثلة على السكريات الأحادية على الجلوكوز والرايبوز والرايبوز منقوص الأكسجين والفركتوز. وتحتوي السكريات الثنائية على وحدتيْن من السكر الأحادي وتعمل على إنتاج اثنين من السكريات الأحادية خلال التحلل المائي. تشمل الأمثلة على السكريات الثنائية اللاكتوز والمالتوز والسكروز. تعدُّ السكريات المتعددة بوليمرات من وحدات سكر أحادي ويمكنها إنتاج الكثير من السكريات الأحادية الأحادية خلال التحلل المائي، وتشمل الأمثلة على السكريات المتعددة النشا والجلايكوجين والسيلولوز.

يمكن تصنيف السكريات على أنها مختزِلة وغير مختزِلة وفقًا لقدرتها على التأكسد، إذ يستطيع السكر المختزل أن يتأكسد بسهولة، بينما لا يكون للسكر غير المختزل القدرة على الأكسدة. يُستخدم المصطلح *مختزِل* لتصنيف السكريات نظرًا إلى أنّ هذه المركّبات تختزل المادة الكيميائية الأخرى أثناء التفاعل. ثمة اختبار كيميائي شائع للتمييز بين السكريات المختزِلة وغير المختزِلة يعرف باختبار بندكت. في هذا الاختبار، يُختزَل أيون النحاس (II) إلى فلز نحاسي في وجود سكر مختزِل.

المشكلة

كيف يمكنك استخدام اختبار اللون للتمييز بين السكريات المختزِلة وغير المختزِلة؟ كيف يمكنك تحليل السكر غير المختزِل مائيًا وإنتاج سكر المختزِل؟

الأهداف

- **التمييز** بين السكريات المختزِلة وغير المختزِلة باستخدام اختبار اللون.
- **تحويل** السكريات غير المختزِلة إلى سكريات مختزِلة.

المواد

محلول جلوكوز بتركيز 2% (20 mL)
محلول سكروز بتركيز 2% (20 mL)
محلول فركتوز بتركيز 2% (20 mL)
محلول نشا بتركيز 2% (20 mL)
محلول بندكت (30 mL)
حمض كبريتيك مركز (1 mL)
هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 6 *M* (NaOH) (5 mL)
ورقة تباع شمس حمراء
أحجار غليان
سخان كهربائي
كأس سعته 250 mL
مخبار مدرج سعة 10 mL
ثمانية أنابيب اختبار
حامل أنابيب اختبار
ساق تقليب
قطارة
ماسك كؤوس

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف الدراسي _____

التجربة 4.1 (تابع)

احتياطات السلامة



- **احرص دائمًا على ارتداء نظارات السلامة والقفازات ومعطف المختبر.**
- **تجنب تناول أو تذوق المادة التي تُستخدم في التجربة.**
- **إنّ العناصر الساخنة قد لا تبدو ساخنة.**

قبل إجراء التجربة

1. ما أنواع الكربوهيدرات الرئيسة الثلاثة؟
2. ما الذي يمكننا معرفته عن السكريات عند إجراء اختبار بندكت؟
3. عند إجراء التحليل المائي للسيليلوز، ما تكون النواتج؟
4. اقرأ النشاط المختبري بأكمله، وضع فرضية لما سيحدث عند خلط السكريات الأربعة مع محلول بندكت، وسجّل الفرضية في العمود التالي.

الإجراء

1. أعِدّ وعاء ماء مغلي بإضافة 150 mL من الماء إلى كأس سعته 250 mL، وأضف القليل من أحجار الغليان إلى الماء، ثم ضع الإناء على السخان الكهربائي. عندئذٍ، سخّن الماء إلى أن يبدأ بالغليان.
2. سمِّ أنابيب الاختبار الأربعة كما يلي:
   أنبوب الاختبار 1: 1–جلوكوز
   أنبوب الاختبار 2: 2–فركتوز
   أنبوب الاختبار 3: 3–سكروز
   أنبوب الاختبار 4: 4–نشا
   أنبوب الاختبار 5: 5–سكروز
   أنبوب الاختبار 6: 6–نشا
   أنبوب الاختبار 7: 7–سكروز
   أنبوب الاختبار 8: 8–نشا
3. ضع كمية قدرها 5 mL من محاليل الجلوكوز والفركتوز والسكروز والنشا في أنابيب ملائمة للتسميات، مرقّمة بالأعداد من 1 إلى 4. أضف كمية قدرها 4 mL من محلول بندكت في كل أنابيب الاختبار، ثم حرّك كل المحاليل إلى أن تختلط جيدًا. ضع كل أنابيب الاختبار في كأس الماء المغلي وسخّنه لمدة خمس دقائق. يمكن تسخين العينات الأربع في الوقت نفسه.
4. بعد مرور خمس دقائق على التسخين، يمكنك رفع أنابيب الاختبار ووضعها في حامل أنابيب الاختبار حتى تبرد، ثم سجّل ملاحظاتك في **جدول البيانات 1**. لاحظ التغيّر الذي يطرأ على اللون، أو تكوّن راسب. يحتوي محلول بندكت على عامل مؤكسِد سيتفاعل مع سكريات مختزِلة، مما يؤدي إلى إنتاج راسب قرميدي أو بُني أو أخضر أو أصفر اللون. يُعدّ تكوّن راسب من أحد هذه الألوان اختبارًا إيجابيًا لوجود أحد السكريات المختزِلة.
5. ضع كمية قدرها 10 mL من محلول السكروز و 10 mL من النشا في أنبوبيْ الاختبار 5 و 6. أضف قطرتيْن من حمض الكبريتيك المركز إلى المحلوليْن وقلّبهما حتى ينخلطا جيدًا. ضع أنبوبيْ الاختبار في كأس ماء مغلي وسخِّنه لمدة ثلاث دقائق، ويمكن تسخين العيّنتيْن في الوقت نفسه.
6. بعد التسخين لمدة ثلاث دقائق، أضف 15 قطرة من محلول NaOH بتركيز *M* 6 إلى أنبوبيْ الاختبار وقلّبهما. باستخدام عصا تحريك، اختبر قطرة من كل محلول بورقة تباع الشمس وسجّل ملاحظاتك في **جدول البيانات 2**. إذا غيّر أحد المحلوليْن لون الورقة إلى الأزرق، فسيكون محلولًا قاعديًا، وإن احتفظت الورقة بلونها الأحمر، فأضف قطرة واحدة من NaOH في المرة الواحدة وقلّبها بعد كل إضافة، حتى تتمكن من تحديد أنّ المحلول قاعدي وذلك باختباره على ورقة تباع الشمس.
7. إذا كان المحلولان قاعديّن، ضع 5 mL من محلول السكروز في أنبوب الاختبار 7 و 5 mL من محلول النشا في أنبوب الاختبار 8. أضف 4 mL من محلول بندكت في كل من أنبوبَيْ الاختبار، ثم قلّب أو حرّك إلى أن ينخلطا جيدًا. ضع أنبوبيْ الاختبار في كأس ماء مغلي، بعد مرور خمس دقائق من التسخين، يمكنك رفع أنبوبيْ الاختبار ووضعهما على حامل أنابيب الاختبار حتى يبردا، ثم سجّل ملاحظاتك في **جدول البيانات 3**.

الفرضية

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التجربة 4.1 (تابع)

التنظيف والتخلص من المخلفات

1. قم بإيقاف تشغيل السخان الكهربائي واتركه حتى يبرد.
2. واستخدم ماسك الكأس لإزالة الكأس عن السخان الكهربائي، ثم اتركه يبرد قبل إفراغ محتوياته.
3. ضع كل المواد الكيميائية في حاوية نفايات تحمل تسمية ملائمة.
4. أعِد كل أدوات المختبر إلى أماكنها الصحيحة.
5. نظِّف منطقة العمل واغسل يديك بالصابون أو بالمطهِّر جيدًا قبل مغادرة المختبر.

البيانات والملاحظات

جدول البيانات 1: اختبار بندكت		
السكر	مقدار محلول بندكت (mL)	الملاحظات
النشا		
السكروز		
الجلوكوز		
الفركتوز		

جدول البيانات 2: التحلل المائي			
السكر	حجم المحلول (mL)	كمية حمض الكبريتيك المركز (قطرات)	كمية هيدروكسيد الصوديوم (قطرات)
السكروز			
النشا			

جدول البيانات 3: اختبار بندكت للمحاليل المتحللة مائيًا		
السكر	حجم محلول بندكت (mL)	الملاحظات
النشا		
السكروز		

حلِّل واستنتج

1. **الملاحظة والاستدلال** أيّ من المحاليل التي اختبرتها اتضح أنّها تحتوي على سكريات مختزِلة، وأي منها اتضح أنّها تحتوي على سكريات غير مختزِلة؟

_____

_____

2. **المقارنة والمقابلة** ما أوجه الاختلاف الملاحظة التي وجدتها بين السكريات المختزِلة وغير المختزِلة؟

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف الدراسي _____

التجربة 4.1 (تابع)

3. **استنتاج الخلاصات** اكتب معادلة كيميائية كلامية لوصف ما حدث أثناء التحلل المائي للنشا.

_____

_____

4. **التفكير الناقد** هل اكتشفت وجود سكريات مختزِلة في محلول النشا المتحلل مائيًا باستخدام اختبار بندكت؟ وهل كان هذا متوقعًا؟

_____

_____

5. **التفكير الناقد** هل وجدت سكريات مختزِلة في محلول السكروز المتحلل مائيًا باستخدام اختبار بندكت؟ وهل كان هذا متوقعًا؟

_____

_____

6. **تحليل الخطأ** ما مصادر الخطأ المحتملة التي قد تفسر النتائج غير المتوقعة؟

_____

_____

الكيمياء في الحياة اليومية

1. لِمَ قد ترغب في استخدام اختبار تغيّر اللون للتمييز بين أنواع السكريات؟
2. عندما تضع قطعة من المعكرونة غير المطبوخة في فمك، فستكون بلا مذاق تقريبًا. لكن، كلما ظلت المعكرونة في فمك لمدة أطول، أصبح مذاقها أكثر حلاوة. اشرح ما يحدث.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف الدراسي _____

التجربة 4.2 تفاعلات البلمرة

تُستخدم مع القسم 8.5

تُعدُّ البوليمرات أمثلة على مركّبات عضوية. مع ذلك، يتمثّل الاختلاف الأساسي بين البوليمرات والمركّبات الأخرى في حجم جزيئات البوليمرات. تقدر الكتلة الجزيئية لمعظم المركّبات العضوية ببضع مئات من وحدات الكتل الذرية فحسب (وللعلم، إنّ كتلة الهيدروجين الذري تساوي كتلة ذرية واحدة) ، فيما تتراوح الكتل الجزيئية لجزيئات البوليمرات بين آلاف وملايين وحدات الكتل الذرية. تشمل البوليمرات الصناعية المواد البلاستيكية والألياف الصناعية، مثل النايلون والبوليسترات. تشتمل البوليمرات المتكوّنة طبيعيًا على البروتينات والأحماض النووية والسكريات المتعددة والمطاط. يكتسب جزيء البوليمر حجمه الكبير من الالتصاق المتكرر بجزيئات أصغر منه حجمًا تسمى المونومرات.

يمكن للبوليمرات أن تتكوّن من وحدات كثيرة متكررة من المونومر نفسه، كما يمكن تمثيلها بالتسلسل –A–A–A–A–A–A–A–. إضافة إلى ذلك، ثمة بوليمرات أخرى تحتوي على سلاسل من مونومرَيْن مختلفين يتم ترتيبهما في نمط بديل، ويمكن تمثيل هذا التسلسل كالتالي –A–B–A–B–A–B–.

في الجزء الأول من هذا النشاط، ستعمل على تحضير بوليستر. كما يعني الاسم *بوليستر* ضمنيًا، فهذا البوليمر فيه العديد من مجموعات الإستر الوظيفية. يتمثّل أحد الأساليب المستخدمة في تحضير الإستر في تفاعل الحمض الكربوكسيلي مع كحول.

$$RCOOH + R'OH \rightarrow RCOOR' + H_2O$$

إذا كان الحمض الكربوكسيلي له مجموعتان وظيفيتان للكربوكسيل (حمض ثُنائي الكربوكسيل)، وإذا كان الكحول له مجموعتان وظيفيتان للهيدروكسيل (كحول ثنائي الهيدروكسيل)، فسينتج حينها البوليستر:

$$n\text{HOOC—R—COOH} + n\text{HO—R'—OH} \rightarrow \text{+ OOC—R—COO—R' +}_n + n\text{H}_2\text{O}$$.

أثناء تحضير البوليستر، ستعمل على أن يتفاعل جليكول الإبثلين، وهو كحول ثنائي الهيدروكسيل، مع أنهيدريد الفثاليك. في هذا النشاط، سيتفاعل أنهيدريد الفثاليك بصورة مماثلة لطريقة تفاعل حمض الفثاليك (2,1–حمض ثنائي كربوكسيل البنزين)، مما يؤدي إلى تكوّن البوليستر. إنّ حمض الفثاليك جليكول الإبثلين هما الوحدتان A وB في البوليمر A–B:
أنهيدريد الفثاليك + جليكول الإبثلين ← بوليستر.

في الجزء الثاني من هذا النشاط، ستقوم بتحضير النايلون، وهو متعدد الأميد الذي يتضمن مجموعات أميد وظيفية كثيرة. تأتي إحدى الطرق الشائعة لتحضير الأميدات متمثلة في تفاعل كلوريد حمض الكربوكسيل مع أمين، مثل الوارد في $RCOCl + R'NH_2 \rightarrow RCONHR' + HCl$.

أثناء تحضير النايلون، ستعمل على أن يتفاعل كلوريد الأديبويل، وهو مركّب له مجموعتان وظيفيتان للكربونيل – الهالوجين، مع سداسي ميثيلين ثنائي الأمين، وهو مركّب له مجموعتان وظيفيتان للأمين، كما يعرف سداسي ميثيلين ثنائي الأمين باسم 6,1–ثنائي أمينو الهكسان. نظرًا إلى أنّ كل مونومر به منطقتان تفاعليتان، يمكن أن تتكوّن سلسلة طويلة من الوحدات البديلة:

$$n\text{ClOC(CH}_2\text{)}_4\text{COCl} + n\text{H}_2\text{N(CH}_2\text{)}_6\text{NH}_2 \rightarrow \text{+ HN(CH}_2\text{)}_6\text{NHOC(CH}_2\text{)}_4\text{CO +}_n + n\text{H}_2\text{O}$$.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التجربة 4.2 (تابع)

المشكلة

كيف يمكنك تحضير بوليستر ومتعدد الأميد؟

الأهداف

- تحضير بوليستر من أنهيدريد الفثاليك وجليكول الإبثلين.
- تحضير متعدد الأميد من كلوريد الأديبويل وسداسي الميثيلين ثنائي الأمين.

المواد

أنهيدريد الفثاليك (2.0 g)
أسيتات الصوديوم (0.1 g)
جليكول الإبثلين (1 mL)
كلوريد الأديبويل بتركيز 5% في الهكسان الحلقي (25 mL)
محلول إيثانول بتركيز 5% (10 mL)
محلول مائي بتركيز 5% من سداسي ميثيلين ثنائي الأمين (25 mL)
هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) بتركيز 5% (1 mL)
مقص
أنبوب اختبار
حامل أنابيب اختبار
مخبار مدرج سعة 10 mL
مخبار مدرج سعة 50 mL
كأسان سعة كل منهما 150 mL
حامل حلقي
ماسك
موقد بنزن
قادح أو أعواد ثقاب
ميزان
ورقتا وزن
سلك نحاسي

احتياطات السلامة



- **احرص دائمًا على ارتداء نظارات السلامة والقفازات ومعطف المختبر.**
- **تجنب ملامسة البشرة لهيدروكسيد الصوديوم أو أنهيدريد الفثاليك أو كلوريد الأديبويل أو سداسي ميثيلين ثنائي الأمين.**
- **توخ الحذر عند التعامل مع النايلون حتى لا تنفجر الفقاعات الصغيرة المتكوّنة من سائل محتجز ولا يتناثر السائل على البشرة أو الملابس.**
- **لا تُسخِّن أدوات زجاجية مكسورة أو مقطعة أو متشققة.**
- **إنّ العناصر الساخنة قد لا تبدو ساخنة.**
- **أطفئ موقد بنزن عند عدم استخدامه.**
- **اعمل على إجراء هذه التجربة أسفل غطاء الأبخرة.**
- **تجنب استنشاق أبخرة أسيتات الصوديوم، فهي مادة مهيّجة للجهاز التنفسي.**

قبل إجراء التجربة

1. اقرأ النشاط المختبري بأكمله. ضع فرضية عن عدد المجموعات الوظيفية الموجودة في كل المونومرات وهويتها. ضع فرضية ثانية عن نوع تسلسل البوليمرات الذي سيتكوّن عند اتحاد المونومرات، وسجّل فرضياتك.
2. ارسم صيغة بنائية للبوليمر الذي ستعمل على تحضيره من أنهيدريد الفثاليك وجليكول الإبثلين.
3. هل يمكن أن يتكوّن بوليستر من تفاعل الجزيئيْن الموضّحيْن بالأسفل؟ وإن أمكن تكوّن البوليستر، فارسم صيغته البنائية. إذا كنت تعتقد أنّه لا توجد إمكانية لتكوّن البوليستر، فاشرح السبب.

H_3CCOOH H_3COH

الإجراء

الجزء A: تحضير البوليستر

1. باستخدام ميزان المختبر، قم بقياس كتلة قطعة من ورق الوزن، وسجّل هذه القيمة في **جدول البيانات 1**. ضع كمية قدرها 2.0 g من أنهيدريد الفثاليك على ورقة وزن وسجّل الكتلة الكلية في **جدول البيانات 1**. احسب كتلة أنهيدريد الفثاليك وسجّل هذه القيمة أيضًا، ثم ضع أنهيدريد الفثاليك في أنبوب اختبار نظيف.
2. باستخدام ميزان المختبر، قم بقياس كتلة قطعة ثانية من ورق الوزن وسجّل كتلتها في **جدول البيانات 1**. ضع كمية قدرها 0.1 g من أسيتات الصوديوم على ورقة الوزن وسجّل الكتلة الكلية، احسب كتلة أسيتات الصوديوم وسجّل قيمتها في **جدول البيانات 1**. ضع أسيتات الصوديوم في أنبوب اختبار يحوي أنهيدريد الفثاليك.
3. قم بقياس كمية قدرها 1.0 mL من جليكول الإبثلين مستخدمًا مخبار مدرج نظيف سعته 10 mL، ثم ضع الجليكول في أنبوب اختبار. وسجّل الكمية المستخدمة في **جدول البيانات 1**. رُج أنبوب الاختبار برفق لخلط المحتويات.
4. ثبّت أنبوب الاختبار في حامل حلقي باستخدام ماسك، وسخّنه برفق مستخدمًا موقد بنزن حتى يبدو الخليط في حالة غليان، وواصل تسخين الخليط عند درجة حرارة منخفضة لمدة خمس دقائق إضافية.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

التجربة 4.2 (تابع)

5. بمجرد انتهاء فترة التسخين التي استمرت لخمس دقائق، أوقف تدفق الغاز إلى الموقد. وعندما يبرد أنبوب الاختبار ويصل إلى درجة حرارة الغرفة، اختبر هشاشة البوليمر ولزوجته مستخدمًا ساق تقليب، وسجّل ملاحظاتك.

الجزء B: تحضير النايلون

1. باستخدام مخبار مدرج نظيف سعته 50 mL، قم بقياس كمية قدرها 25 mL من كلوريد الأديبويل في الهكسان الحلقي وأفرغه في كأس سعته 150 mL، ثم سجّل الحجم في **جدول البيانات 2**.
2. نظّف المخبار المدرج واستخدمه في قياس 25 mL من محلول سداسي ميثيلين ثنائي الأمين، وأفرغ هذا المحلول في كأس مختلف سعته 150 mL، ثم سجّل الكمية المستخدمة في **جدول البيانات 2**. أضف عشر قطرات من محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 20% إلى هذا الإناء واخلط محتوياته برفق، ثم سجّل عدد القطرات المستخدمة.
3. اسكب محلول كلوريد الأديبويل بعناية في كأس يحتوي على سداسي ميثيلين ثنائي الأمين، ويفضّل إجراء ذلك بإمالة الكأس التي تحتوي على سداسي ميثيلين ثنائي الأمين وسكب محلول كلوريد الأديبويل من الجانب المائل للكأس، إذا تم هذا بحرص، فسينتج عنه تكوّن طبقتيْن.
4. ستتكوّن طبقة رقيقة من البوليمر في موضع التقاء الطبقتين السائلتين مباشرة، وباستخدام سلك نحاسي فيه خطاف في الطرف، اسحب خيوط البوليمر من جدران الكأس برفق. عندئذٍ، أمسك طبقة البوليمر الرقيقة من منتصفها واسحبها ببطء لأعلى حتى يتكوّن البوليمر بصورة مستمرة وينتج حبلًا طويلًا.
5. اقطع البوليمر في منطقة الحد الفاصل بين السائلين مستخدمًا مِقصًا، وضع الخيط في كأس سعته 150 mL واشطف الخيط بالماء عدة مرات. بعد ذلك، أخرج الخيط من الكأس وضعه على مناشف ورقية واتركه حتى يجففه الهواء.
6. قلّب ما تبقى من الخليط بشدة باستخدام عصا تحريك لتكوين بوليمر إضافي، وأفرغ السائل المتبقي في حاوية النفايات.
7. اغسل الجسم الصلب الناتج باستخدام 10 mL من محلول الإيثانول المائي بتركيز 50%. يمكنك قياس الإيثانول باستخدام مخبار مدرج. ثم اسكب السائل المتبقي في حاوية النفايات.
8. اغسل الجسم الصلب بالماء وأزله من الكأس باستخدام قضيب التقليب، وضع الجسم الصلب على منشفة ورقية واتركه حتى يجف. بمجرد جفاف عيّنات النايلون، افحصها وسجّل ملاحظاتك.

الفرضية

_____

_____

_____

_____

التنظيف والتخلص من النفايات

1. اغلق الغاز من موقد بنزن واترك كل العناصر الساخنة حتى تبرد.
2. ضَع كل المواد الكيميائية في حاوية مخلفات لها تسمية ملائمة.
3. أعِد كل الأدوات إلى أماكنها الصحيحة.
4. نظِّف منطقة العمل واغسل يديْك بالصابون أو منظف قبل مغادرة المختبر.

البيانات والملاحظات

جدول البيانات 1: تحضير البوليستر	
كتلة أنهيدريد الفثاليك وورقة الوزن (g)	
كتلة ورقة الوزن (g)	
كتلة أنهيدريد الفثاليك (g)	
كتلة أسيتات الصوديوم وورقة الوزن (g)	
كتلة ورقة الوزن (g)	
كتلة أسيتات الصوديوم (g)	
حجم جليكول الإبثلين (mL)	

1. صِف لزوجة البوليمر الذي تم تحضيره، وهشاشته.

_____

_____

_____

_____

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

الاسم _____ التاريخ _____ الصف الدراسي _____

التجربة 4.2 (تابع)

جدول البيانات 2: تحضير النايلون	
حجم محلول كلوريد الأديبويل (mL)	
حجم سداسي ميثيلين ثنائي الأمين (mL)	
حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم (عدد القطرات)	

2. صِف مظهر النايلون.

_____

_____

_____

_____

حلِّل واستنتج

1. **المقارنة والمقابلة** قارن بين مظهر كلّ من البوليستر والنايلون.

_____

_____

2. **التوقع** إنّ الأحماض الأمينية هي وحدات مونومرية تكوّن بروتينات، والتفاعل الذي يربط بين الأحماض الأمينية مماثل للتفاعل المستخدم في تحضير النايلون. ثمّة حمضان أمِينيان موضّحان في الأسفل. توقع الصيغة البنائية التي ستتكوّن عند اتحاد هذين الحمضين الأمِينيّين.

H_2NCH_2COOH $H_2NCH(CH_3)COOH$

_____

_____

_____

_____

3. **استنتاج الخلاصات** فكّر في ما حدث للبوليستر عندما سخّنته. ما الذي تتوقّع حدوثه لِلُزوجة البوليمر إذا سخّنته على حرارة عالية أو لمدة أطول؟

_____

_____

4. **تحليل الخطأ** ما مصادر الخطأ المحتملة التي قد تؤدي إلى نتائج غير اعتيادية؟

_____

_____

الكيمياء في الحياة اليومية

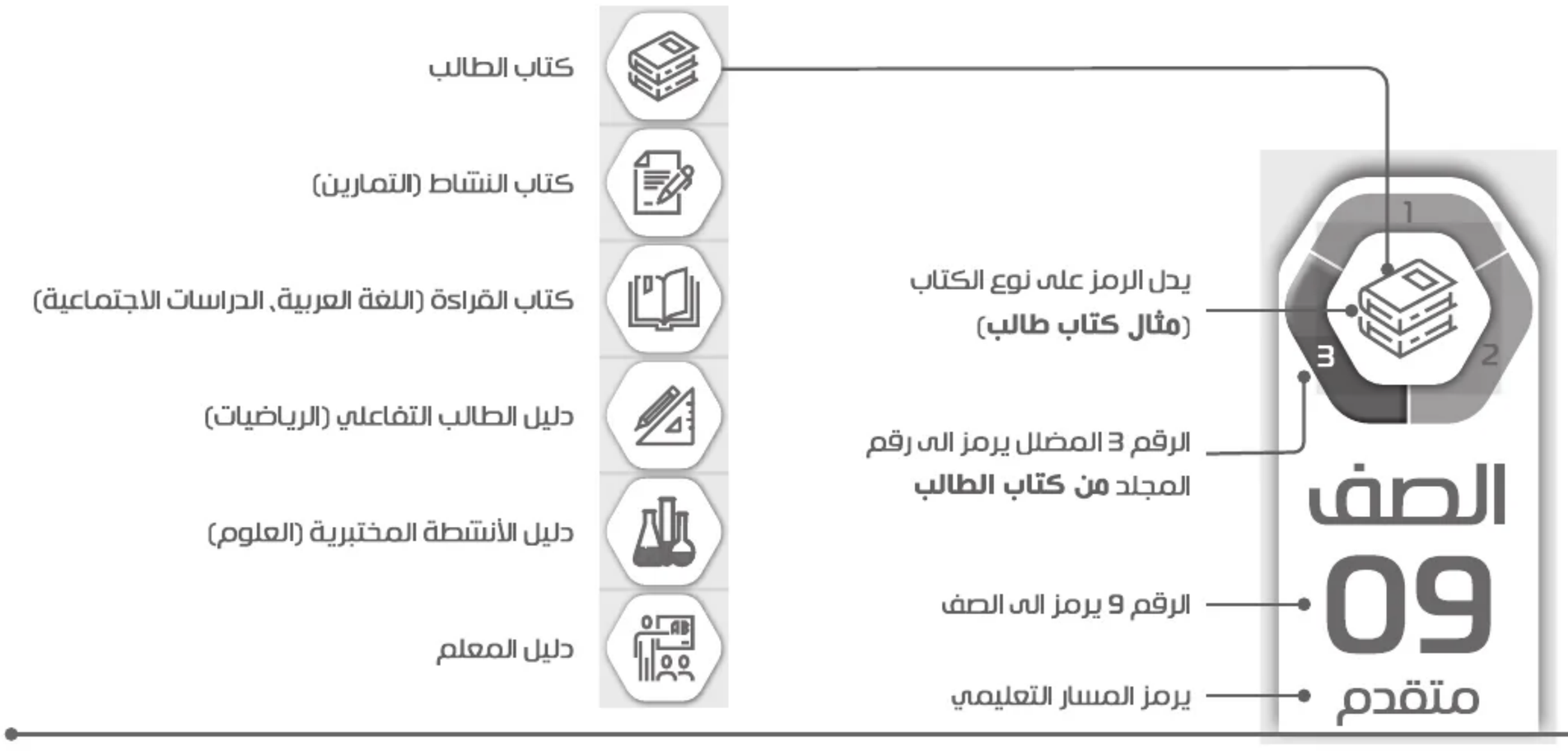
1. لِمَ لن يعمل البوليستر الذي كوّنته بجودة النايلون نفسها لصنع الجوارب؟
2. هل تفضّل الاحتفاظ بالحليب في إناء من البوليمر أو في إناء زجاجي؟ لماذا؟
3. تقدر الكتلة الجزيئية لألياف النايلون النموذجية بحوالي 12,000 amu. ما العدد التقريبي لوحدات المونومرات الموجودة في هذه الألياف؟

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

ملاحظات الطالب

دلائـــل رمـــوز الغلاف

لون الحلقة الثالثة



مركز اتصال وزارة التربية والتعليم

اقتراح - استفسار - شكوى

80051115

www.moe.gov.ae

Info@moe.gov.ae