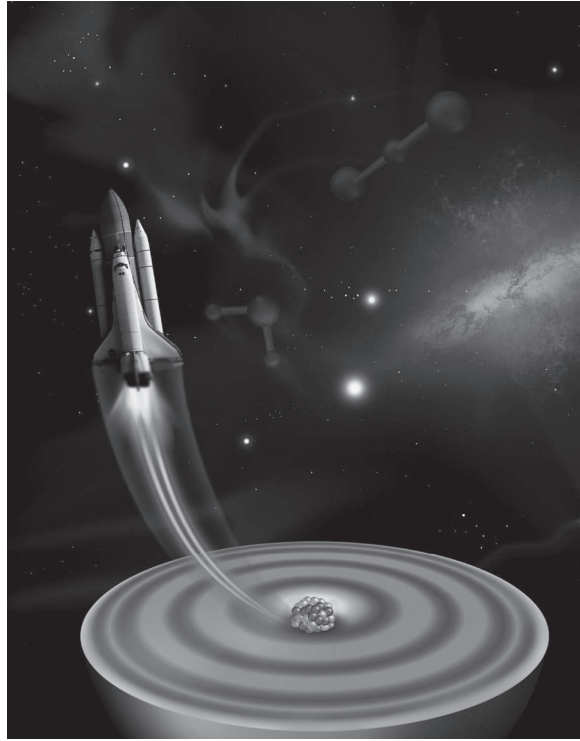


مصادر الفصول 6-9

الصف الثالث الثانوي - الفصل الدراسي الثاني

قسم العلوم الطبيعية



الكيمياء - الصف الثالث الثانوي

Glencoe Science

مصادر الفصول 9 - 6

CHAPTERS RESOURCES 6 - 9

Chemistry

أعدّ النسخة العربية: شركة العبيكان للتعليم

www.obeikaneducation.com



English Edition Copyright © the McGraw-Hill Companies, Inc.
All rights reserved.

Arabic Edition is published by Obeikan under agreement with
The McGraw-Hill Companies, Inc. © 2008.



حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل ©.

الطبعة العربية: مجموعة العبيكان للاستثمار
وفقاً لاتفاقيتها مع شركة ماجروهل © ٢٠٠٨م / ١٤٢٩هـ.

لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواء أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

قائمة المحتويات

iv إلى المعلم

مصادر الفصول 6 - 9

صفحات قابلة للنسخ لاستعمال الطالب

vi بطاقة السلامة في المختبر

الفصل 6

1 تفاعلات الأكسدة والاختزال

الفصل 7

27 الكيمياء الكهربائية

الفصل 8

55 مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

الفصل 9

87 المركبات العضوية الحيوية

دليل المعلم والإجابات

114 شرائح التركيز

130 الفصل 6

136 الفصل 7

141 الفصل 8

146 الفصل 9

152 إجابات شرائح التركيز

يحتوي هذا الكتاب على مصادر تساعدك على جعل عملية التعليم أكثر فاعلية، إذ يحتوي على الأمور الآتية:

صفحات قابلة للنسخ

أنشطة عملية

أوراق عمل التجارب ومختبر الكيمياء: كل تجربة في هذا الكتاب هي نسخة موسعة عن التجارب التي يحويها كتاب الكيمياء للصف الثالث الثانوي. وقد أعيدت طباعة قوائم المواد المستعملة، وطرائق العمل، وكذلك الأسئلة؛ كي يتمكن الطالب من قراءة معظم التجارب وتنفيذها، دون حاجة إلى وجود كتاب الكيمياء في المختبر. كما أعيدت طباعة الأسئلة جميعها، متبوعة بفراغات؛ ليتمكن الطلاب من كتابة الإجابات فيها، فضلاً عن طباعة رموز السلامة المناسبة والجمال التحذيرية في هذه الصفحات من أجل سلامة الطالب، علماً بأنه تم تخصيص صفحات لإجابات جميع أسئلة التجارب في جزء دليل المعلم والإجابات في نهاية هذا الكتاب.

شرائح الأنشطة

شرائح التعليم وأوراق العمل: ترتبط هذه الشرائح بالمفاهيم الرئيسة التي تستند إلى وجود وسائل معينة إضافية، وتحوي معظم الشرائح رسوماً وصوراً تُبسّط مفاهيم الكتاب، في حين يحوي بعضها الآخر رسوماً أو صوراً أُخذت من كتاب الطالب مباشرة. ويتضمن هذا الكتاب شرائح باللونين؛ الأبيض والأسود، مرفقاً بها أوراق عمل لمراجعة المفاهيم التي تُمثّلها هذه الشرائح. وقد وُضعت إجابات أسئلة أوراق العمل في صفحات دليل المعلم والإجابات، في نهاية هذا الكتاب.

شرائح المهارات الرياضية وأوراق العمل: ترتبط هذه الشرائح بالمفاهيم الرياضية التي يمكن الاستفادة منها مع وجود وسائل معينة إضافية، وتحوي معظم الشرائح رسوماً وصوراً أُخذت مباشرة من كتاب الطالب، أو من المفاهيم المضافة إلى الكتاب نفسه. ويتضمن هذا الكتاب شرائح خاصة بالمهارات الرياضية باللونين؛ الأبيض والأسود، متبوعة بأوراق عمل؛ لمراجعة المفاهيم التي تُمثّلها هذه الشرائح. وقد وُضعت إجابات أسئلة أوراق العمل هذه في صفحات دليل المعلم والإجابات في نهاية هذا الكتاب.

التقويم

دليل الدراسة: يهدف هذا الكتاب إلى مساعدة الطلاب على إدراك مفاهيم الكيمياء الرئيسة في الكتاب وتنظيمها، والمقارنة بينها. كما تساعد الأسئلة والأنشطة على بناء مهارات القراءة والدراسة. وفي المقابل يستطيع الطلاب استعمال صفحات هذا الدليل بسهولة؛ لأنها تحمل عناوين الأجزاء المتقابلة في الكتاب، علماً بأن الكتابات بخط مائل توجّه الطلاب إلى الموضوعات المرتبطة بها في الكتاب.

تمارين دليل الدراسة: تتضمن هذه التمارين أنواعاً مختلفة من الأسئلة مثل: الاختيار من متعدد، والخطأ والصواب، وإكمال الجمل، وأسئلة الإجابات القصيرة. وقد صُمّمت هذه الأسئلة بحيث يسهل قراءتها وفق قدرات الطالب؛ وذلك لبناء ثقته، وتعزيز فهمه لمادة الكيمياء. أمّا الإجابات المحتملة لهذه الأسئلة فقد وُضعت ضمن صفحات دليل المعلم والإجابات، في نهاية هذا الكتاب.

(تابع) إلى المعلم

تقويم الفصل: يتضمّن أجزاء عدّة لتقويم فهم الطالب بمستوياته المختلفة.

- **الجزء الخاصّ بمراجعة المفردات:** يختبر معرفة الطلاب بمفردات الفصل، وقد استُعملت مجموعة من نماذج الاختبار، مثل: المقابلة، والصواب والخطأ، والتكميل، ومقارنة التعبيرات.
 - **إتقان الأفكار الرئيسية:** يتألّف من جزأين؛ أوّلهما يختبر القدرة على الاسترجاع وفهم الحقائق الأساسية الموجودة في هذا الفصل. أمّا الآخر فقد صُمّم ليكون أكثر تحدياً وحاجة إلى فهمٍ أعمق للمفاهيم، على نحوٍ أكثر مما هو عليه في الجزء الأوّل؛ الأمر الذي يتيح للطلاب شرح كل من العمليات الكيميائية، والعلاقات، وإجراء المقارنات والتعميمات.
 - **التفكير الناقد:** يتطلب هذا الجزء من الطلاب استعمال مهارات التعلّم العليا مثل: تفسير البيانات، واكتشاف العلاقات في الرسوم البيانية والجداول، إضافة إلى تطبيق قدرات تثبيت المفاهيم لحل المسائل، واستعمال المقارنة والمقابلة، والتوصل إلى الاستنتاجات والتخمينات.
 - **تطبيق الطرائق العلمية:** يقوم الطلاب في هذا الجزء بدور الباحث، فقد يُطلب إليهم قراءة تجربة، أو محاكاة، أو تعليمات، ثمّ تطبيق استيعابهم مفاهيم الفصل، مستعملين الطريقة العلمية للتفسير، وتحليل طريقة العمل والنتائج. إنّ معظم أسئلة هذا الفصل أسئلة ذات إجابات مفتوحة، تتيح للطلاب الفرصة لإظهار قدراتهم في مهارات التفكير والحلول الإبداعية للمسائل.
- كما أنّ الإجابات، والإجابات الممكنة للأسئلة جميعها وُضعت ضمن صفحات دليل المعلم والإجابات، في نهاية هذا الكتاب.
- صفحة إجابة الطالب:** تساعد هذه النماذج الطلاب على استعمال أسئلة الاختبارات المُقنّنة في كتاب الطالب؛ بصفتها تمارين للاختبارات المُقنّنة الرسمية. كما تساعد على استعمال دوائر وأرقام نماذج الإجابة لتسجيل إجاباتهم. أمّا إجابات هذه الاختبارات فتوجد ضمن نسخة دليل المعلم، في صفحات تمارين الاختبارات المُقنّنة.
- دليل المعلم والإجابات:** يتضمن دليل المعلم والإجابات؛ الإجابات أو الإجابات المُحتملة لأسئلة هذا الكتاب جميعها. وقد تمّ إدراج المواد، واستراتيجيات التعليم، والمواد وأصولها، إضافة إلى مراجع الفصول، في الأماكن المناسبة لذلك.

| |
|----------------|
| |
| اعتماد المعلم |
| تاريخ الاعتماد |

بطاقة السلامة في المختبر

الاسم: _____

التاريخ: _____

نوع التجربة: تجربة استهلاكية، تجربة، مختبر الكيمياء.

عنوان التجربة: _____

اقرأ التجربة كاملة، ثم أجب عن الأسئلة التالية- يجب على معلمك اعتماد هذه البطاقة قبل بدء العمل:

1. ما الهدف من الاستقصاء؟

2. هل ستعمل مع زميل أم ضمن مجموعة؟ _____

3. هل خطوات العمل من تصميمك الخاص؟ نعم ، لا

4. صف احتياطات السلامة والتحذيرات الإضافية التي يجب أن تتبعها خلال تنفيذك الاستقصاء.

5. هل لديك مشكلات في فهم خطوات العمل أو رموز السلامة في المختبر؟ وضح.

الفصل 6 تفاعلات الأكسدة والاختزال

| | |
|----|----------------------------|
| 2 | تجربة |
| 3 | مختبر الكيمياء |
| 6 | شرائح التعليم وأوراق العمل |
| 14 | دليل المراجعة |
| 20 | تقويم الفصل |
| 26 | صفحة إجابة الطالب |

ملاحظة تفاعل الأكسدة والاختزال

كيف يمكن إزالة الشوائب من الفضة؟

تفقد الفضة بريقها نتيجة تفاعلها مع المركبات المحيطة بها التي تحتوي على الكبريت، مكونة كبريتيد الفضة. حيث ستستعمل في هذه التجربة تفاعل أكسدة واختزال؛ لإزالة الملوثات التي تتكوّن على الفضة نفسها أو على المواد المطلوبة بها.

المواد والأدوات رقاصة ألومنيوم، صوف زجاجي، أداة فضية صغيرة ملوثة، كأس حجمها كافٍ لوضع الجسم الفضي الصغير فيه، مسحوق الخبز، ملح المائدة، ملقط كؤوس.

خطوات العمل

1. اقرأ نموذج الأمان في المختبر.
2. لَمِّع قطعة من رقائق الألومنيوم برفق مستعملاً الصوف لإزالة أي طبقة مؤكسدة تغطيها.
3. لف قطعة صغيرة متأكسدة من معدن ما برفائق الألومنيوم، وتأكد من التصاق المنطقة المتأكسدة تماماً برفائق الألومنيوم.
4. ضع القطعة الملفوفة في كأس حجمها 400 mL، وأضف كميةً محددةً من ماء الصنبور حتى تغطيها تماماً.
5. أضف مقدار ملعقة من صودا الخبز، ومقدار ملعقة من ملح المائدة إلى الكأس.
6. أمسك الكأس بالماسك وضعها على السخان، وسخّن محتوياتها حتى درجة الغليان، مع الحفاظ على الحرارة مدة 15 دقيقة تقريباً حتى تزول الشوائب.

التحليل

1. اكتب معادلة تفاعل الفضة مع كبريتيد الهيدروجين، التي تنتج كبريتيد الفضة والهيدروجين.

2. اكتب معادلة تفاعل كبريتيد الفضة (الشوائب) مع رقائق الألومنيوم، التي تنتج كبريتيد الألومنيوم والفضة.

3. حدّد أي الفلزات أكثر نشاطاً: الألومنيوم أم الفضة؟ وكيف تعرف ذلك من النتائج؟

4. فسّر لماذا يجب ألا تستعمل أواني الألومنيوم عند تنظيف مواد مصنوعة من الفضة؟



مختبر الكيمياء

تعرف شاحنة متهاكة (قديمة)

الخلفية النظرية هناك شيء ما يتفاعل مع المعادن التي تتواجد على أجسام العديد من القوارب في النهر المجاور لشاحنة متهاكة (قديمة). وقد ربط المحقق ذلك بثلاثة أسباب محتملة، ترتبط بثلاثة ملوثات كيميائية. ومهمتك أن تختبر هذه الملوثات وتقارنها بعينة من النهر. والحيوانات التي تعتمد على مياه النهر بوصفها مصدرًا أساسيًا لها، تحتاج إلى مساعدتك لحل لغز الشاحنة المتهاكة، وبالتالي معرفة الملوثات الحقيقية لمياه النهر.

| المشكلة | الأهداف | المواد والأدوات |
|---|--|---|
| كيف يمكن استخدام سلسلة تفاعلات كيميائية في تحديد طبيعة الشيء الذي يؤدي إلى تلويث مصدر المياه؟ | <ul style="list-style-type: none"> تلاحظ تفاعلات الأكسدة والاختزال. تجمع البيانات وتحللها. تستخلص النتائج بناءً على تحليلاتك. | 0.1 M AgNO_3 برادة Fe 0.1 M HCl خراطة Mg 0.1 M ZnSO_4 ملقط محلول مجهول المكونات قطارة عدد (4) أسلاك نحاس طبق تفاعلات بلاستيكي 24 فجوة صلب Pb |

إجراءات السلامة

تحذير: تُعد نترات الفضة AgNO_3 مادة شديدة السمية، تُكوّن بقعاً على الجلد والملابس.



ما قبل التجربة

- اقرأ التجربة على نحوٍ كامل.
- أعد المواد المطلوبة جميعها التي ستحتاج إليها في المختبر، وتأكد من أنها تتضمن قائمة احتياطات السلامة فيه، واستعمل جدول البيانات التالي:

| الملاحظات | | | | |
|-----------|-----------------|-----|-----------------|-------------|
| المحاولة | AgNO_3 | HCl | ZnSO_4 | محلول مجهول |
| Cu | | | | |
| Pb | | | | |
| Fe | | | | |
| Mg | | | | |

- راجع ما تعرفه حول تفاعلات الأكسدة والاختزال.

- راجع خطوات وزن تفاعلات الأكسدة والاختزال باستعمال طريقة نصف التفاعل، أو طريقة عدد التأكسد.

الخطوات

1. اقرأ تعليمات السلامة في المختبر.

2. صمّم جدولاً لتسجيل بياناتك.

| الملاحظات | | | | |
|--------------|-------------------|-----|-------------------|----|
| محلّول مجهول | ZnSO ₄ | HCl | AgNO ₃ | |
| | | | | Cu |
| | | | | Pb |
| | | | | Fe |
| | | | | Mg |

3. ضع طبق التفاعلات البلاستيكي على ورقة بيضاء.

4. ضع قطعة من أسلاك النحاس في أربع فجوات من الصف الأول.

5. كرر الخطوة 4، بإضافة عينات صغيرة من الحديد إلى أربع فجوات في الصف الثاني.

6. كرر الخطوة 4، بإضافة عينات صغيرة من الرصاص إلى أربع فجوات في الصف الثالث.

التحليل والاستنتاج

1. لخص النتائج التي لاحظتها في كل فجوة. وبيّن كيف عرفت بحدوث تفاعل كيميائي.

2. اعمل نموذجاً اكتب معادلة تفاعل موزونة لكل تفاعل شاهدته. وحدد في كل معادلة المواد التي تأكسدت والمواد التي اختزلت.

3. استنتج استناداً إلى بياناتك، أيّ المحاليل أكثر تلويثاً للمياه؟ فسّر إجابتك.

7. كرر الخطوة 4، وذلك بإضافة قطع من شريط الماغنيسيوم إلى أربع فجوات في الصف الرابع.

8. ضع 20 قطرة من محلول نترات الفضة AgNO₃ في كل فجوة من العمود الأول.

9. كرر الخطوة 8، بإضافة حمض الهيدروكلوريك HCl إلى العمود الثاني.

10. كرر الخطوة 8 بإضافة محلول كبريتات الخارصين ZnSO₄ إلى العمود الثالث.

11. كرر الخطوة 8، بإضافة المحلول المجهول إلى العمود الرابع.

12. اسمح باستمرار التفاعلات مدة خمس دقائق، ثم صّفها. واكتب "لا تفاعل" لأي حجرة لم يكن هناك دليل على حدوث تفاعل فيها.

13. التنظيف والتخلص من النفايات تخلص من النفايات الصلبة والمحاليل كما يرشدك المعلم. واغسل المواد والأدوات المستخدمة وأعدّها إلى أماكنها.

4. استخدم المتغيرات، والثوابت، والضوابط لماذا كان مهمًا مقارنة التفاعلات للمحلول المجهول مع أكثر من محلول معروف واحد؟

.....

.....

5. ابحث اكتب تقريرًا حول أهمية الكيماويات التي توجد في النظام البيئي.

.....

.....

.....

6. توسّع ماذا تتوقع إذا كان محلول نترات الرصاص $Pb(NO_3)_2$ II أحد المحاليل المستعملة؟

.....

.....

7. تحليل الخطأ قارن إجابتك مع إجابات الطلبة الآخرين في المختبر. وفّر وجود أي فروق.

.....

.....

الاستقصاء

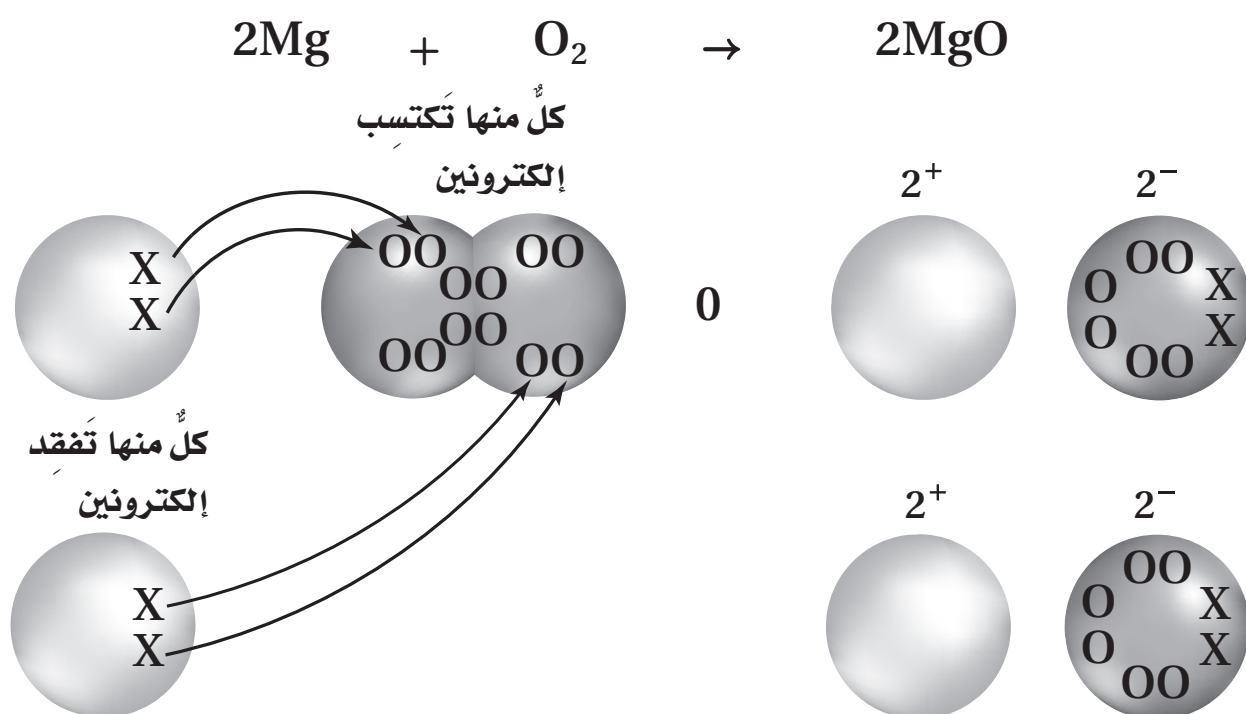
صمّم تجربة ضع فرضية حول الطريقة التي يمكنك بها إزالة الكيماويات من مصادر المياه من دون إلحاق أذى إضافي بالبيئة والمنطقة المحيطة بها، ثم صمّم تجربة لاختبار فرضيتك.

.....

.....

.....

الأكسدة والاختزال



الأكسدة والاختزال

1. كيف تعرف أن التفاعل المبيّن في الشريحة يُعدّ تفاعل أكسدة واختزال؟

.....

2. ما العنصر الذي تأكسد؟

.....

3. كيف تعرف أن العنصر قد تأكسد؟

.....

4. ما الأيون الذي نتج عن هذه الأكسدة؟

.....

5. ما العنصر الذي اختزل؟

.....

6. كيف تعرف أن العنصر قد اختزل؟

.....

7. ما الأيون الذي نتج عن هذا الاختزال؟

.....

8. ما عدد الإلكترونات التي انتقلت في أثناء هذا التفاعل كما هو مبيّن؟ فسّر إجابتك.

.....

9. على افتراض أن الذرات المبيّنة في الشريحة هي الذرات الوحيدة الموجودة، هل تستطيع ذرات الماغنيسيوم أن تتأكسد إذا لم تُختزل ذرات الأكسجين؟ فسّر إجابتك.

.....

10. ارسم رسمًا مشابهًا للرسم المُدرج في الشريحة، لتبيّن ما يحدث في أثناء تفاعل الأكسدة والاختزال بين ذرة ماغنيسيوم وجزء فلور.

.....

11. ما العنصر الذي تأكسد في التفاعل الوارد في السؤال 10؟

.....

12. ما الأيون الذي نتج عن الأكسدة؟

.....

13. ما العنصر الذي اختزل؟

.....

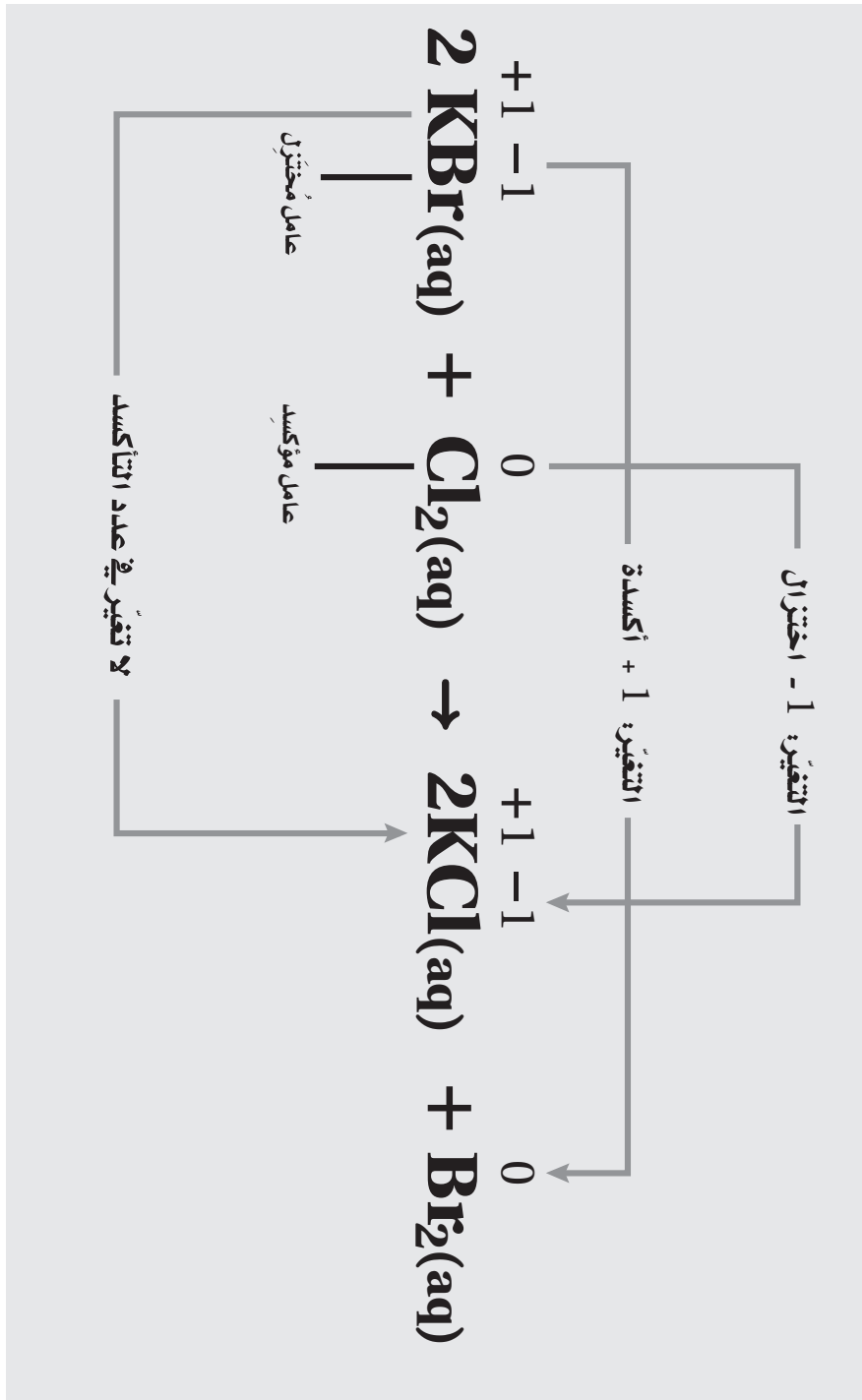
14. ما الأيون الذي نتج عن الاختزال؟

.....

15. ما عدد الإلكترونات التي انتقلت في أثناء هذا التفاعل كما هو مبيّن؟ فسّر إجابتك.

.....

معادلات تفاعلات الأكسدة والاختزال



معادلات تفاعلات الأكسدة والاختزال

1. هل اكتسب أيون البروميد إلكترونًا في هذا التفاعل أم منحه؟ وكيف تعرف ذلك؟

2. حدّد الأيون الذي لم يتغيّر عدد تأكسده في هذا التفاعل.

a. ما التعبير الذي يُطلق على الأيون المتواجد، ولكنه لا يدخل فعليًا في التفاعل الكيميائي؟

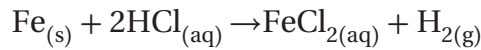
b. أيّ من أيونات هذه المعادلة يُعدّ من هذا النوع؟

3. اكتب المعادلة الأيونية النهائية لهذا التفاعل. واذكر الأيون الموجود في المعادلة الكلية ولم يُدرج في المعادلة الأيونية النهائية.

4. ماذا يحدث للعامل المؤكسد في أثناء تفاعل الأكسدة والاختزال؟ فسّر إجابتك.

5. ماذا يحدث للعامل المُختزل في أثناء تفاعل الأكسدة والاختزال؟ فسّر إجابتك.

6. قارن بين ما يحدث في المعادلة المُدرّجة في الشريحة وما يحدث في المعادلة التالية:



a. أعطِ كلّ أيون، أو جزيء، أو ذرة في المعادلة أعلاه عددًا تأكسدًا.

b. ما الذي تأكسد؟

c. ما الذي اختزل؟

d. ما العامل المؤكسد؟

e. ما العامل المُختزل؟

f. ما الذي لم يتغيّر عدد تأكسده؟

وزن المعادلات:

طريقة عدد التأكسد

كيف تزن معادلات تفاعلات الأكسدة والاختزال وفق طريقة عدد التأكسد؟

- ① اكتب معادلة كيميائية للتفاعل، مُبينًا المواد المتفاعلة والنواتج جميعها.
- ② حدّد عدد التأكسد لكل عنصر موجود في المعادلة. وتذكّر أن تتعامل مع الأيون المتعدد الذرات على أنه أيون واحد إذا لم يتغير في أثناء التفاعل.
- ③ ارسم خطًا يصل بين الذرات التي تأكسدت، وخطًا آخر يصل بين الذرات التي اختزلت. واكتب التغير النهائي في عدد التأكسد فوق أو تحت كل خط.
- ④ اضبط المعاملات اللازمة لوزن عدد الإلكترونات التي انتقلت في أثناء كل من تفاعل الأكسدة وتفاعل الاختزال، حتى تصبح أعداد التأكسد متساوية في القيمة.
- ⑤ استعمل الطريقة التقليدية لوزن الذرات والشحنات جميعها في المعادلة الكيميائية الكلية، إذا كان ذلك ضروريًا.

وزن المعادلات:

طريقة عدد التأكسد

1. استعمل خطوات وزن المعادلات المُبيّنة في الشريحة لوزن معادلة التفاعل الذي يحدث عند وضع قطعة ماغنيسيوم صلبة في حمض النيتريك (HNO_3). حيث سيُنتج عنه محلول نترات الماغنيسيوم المائي وغاز الهيدروجين.

a. الخطوة 1:

b. الخطوة 2:

c. الخطوة 3:

d. الخطوة 4:

e. الخطوة 5:

2. استعمل خطوات وزن المعادلات المُبيّنة في الشريحة لوزن معادلة التفاعل الذي يحدث عند خلط محاليل من حمض النيتريك (HNO_3)، وكرومات البوتاسيوم (K_2CrO_4)، ونترات الحديد II ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$). حيث سيُنتج عنها محاليل مائية لكل من: نترات البوتاسيوم، ونترات الحديد III، ونترات الكروم III، بالإضافة إلى الماء.

a. الخطوة 1:

b. الخطوة 2:

c. الخطوة 3:

d. الخطوة 4:

e. الخطوة 5:

أنصاف التفاعل

| تفاعلات أكسدة واختزال متنوعة يتأكسد فيها الحديد | | |
|---|---------------------------------|---|
| نصف تفاعل الاختزال | نصف تفاعل الأكسدة | التفاعل الكلي |
| $O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$ | $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$ | A. $Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$ |
| $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$ | $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$ | B. $Fe + Cl_2 \rightarrow FeCl_3$ |
| $F_2 + 2e^- \rightarrow 2F^-$ | $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$ | C. $Fe + F_2 \rightarrow FeF_3$ |
| $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ | $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$ | D. $Fe + HBr \rightarrow FeBr_3 + H_2$ |
| $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ | $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$ | E. $Fe + AgNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + Ag$ |
| $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ | $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$ | F. $Fe + CuSO_4 \rightarrow Cu + Fe_2(SO_4)_3$ |

وزن المعادلة A في الجدول وفق طريقة نصف التفاعل:

| | |
|---|--|
| الخطوة 1 أعد كتابة المعادلة كاملة على صورة أيونات. لا تضع أي مُعامل. $Fe + O_2 \rightarrow Fe^{3+} + O^{2-}$ | |
| الخطوة 2 اكتب المعادلة الأيونية الكلية للتفاعل، مُهملاً الأيونات المتفرّجة. لا توجد أيونات متفرّجة في هذه المعادلة | |
| الخطوة 3 اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال للمعادلة الأيونية الكلية، مُبيّناً العدد الصحيح من الذرات في المعادلة الأيونية النهائية، وعدد الإلكترونات المفقودة أو المكتسبة. الأكسدة: $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$ الاختزال: $O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}$ | |
| الخطوة 4 زن الذرات في المعادلة على أن يكون عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة يساوي عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال. الأكسدة: $4(Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-) = 4Fe \rightarrow 4Fe^{3+} + 12e^-$ الاختزال: $3(O_2 + 4e^- \rightarrow 2O^{2-}) = 3O_2 + 12e^- \rightarrow 6O^{2-}$ | |
| الخطوة 5 اجمع نصفي التفاعل الموزونين في معادلة واحدة كاملة. $4Fe + 3O_2 + 12e^- \rightarrow 4Fe^{3+} + 6O^{2-} + 12e^-$ | |
| الخطوة 6 بسّط المعادلة باختصار الحدود المتشابهة. $4Fe + 3O_2 + 12e^- \rightarrow 4Fe^{3+} + 6O^{2-} + 12e^-$ | |
| الخطوة 7 أكمل المعادلة بإعادة أيّ أيونات متفرّجة، ثم اكتب الصيغ كما كانت في المعادلة الأصلية، ومن ثم زن أيّ أجزاء غير أجزاء الأكسدة والاختزال من المعادلة. $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$ | |
| الخطوة 8 تأكد من أن أعداد ذرات كلّ عنصر على طرفي المعادلة متساوية. وهكذا تكون المعادلة موزونة | |

أنصاف التفاعل

1. ماذا حدث في أنصاف تفاعل الأكسدة الواردة في الجدول جميعها بالنسبة لانتقال الإلكترونات؟

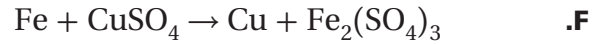
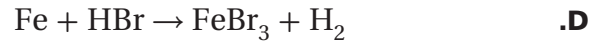
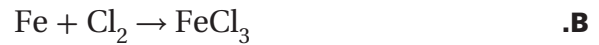
2. ماذا حدث في أنصاف تفاعل الاختزال الواردة في الجدول جميعها بالنسبة لانتقال الإلكترونات؟

3. تأكسد فلز الحديد في هذه التفاعلات جميعها. هل يمكن أن يُختَزَل فلز الحديد؟ فسّر إجابتك.

4. هل يمكن أن تتأكسد أيونات الحديد؟ وهل يمكن أن تُختَزَل؟ فسّر إجابتك.

5. في أيٍّ من التفاعلات المذكورة في الجدول توجد أيونات متفرّجة؟ حدّد هذه الأيونات في كلّ تفاعل.

6. استعمل طريقة نصف التفاعل لوزن المعادلات (B – F) الواردة في الجدول.



الفصل

6

دليل المراجعة

تفاعلات الأكسدة والاختزال

1 - 6 الأكسدة والاختزال

اقرأ، في كتابك، حول تفاعلات الأكسدة والاختزال.
ضع دائرة حول رمز أفضل إجابة لإكمال الجمل، أو حل الأسئلة الآتية:

1. تتميز تفاعلات الأكسدة والاختزال بـ.....
 - a. تكوين مادة صلبة، أو غاز، أو ماء
 - b. استبدال عنصر في مركب بعنصر آخر
 - c. التشارك بالإلكترونات
 - d. انتقال الإلكترونات
2. تصبح ذرة كالسيوم..... إذا فقدت إلكترونين.
 - a. أيون Ca^{2-}
 - b. عاملاً مؤكسداً
 - c. مؤكسدة
 - d. مختزلة
3. العامل المؤكسد في تفاعل الأكسدة والاختزال.....
 - a. يتزن
 - b. يزداد عدد تأكسده
 - c. يتأكسد
 - d. يُختزل
4. يحدث تفاعل الأكسدة.....
 - a. في الوقت نفسه الذي يحدث فيه تفاعل الاختزال
 - b. قبل حدوث تفاعل الاختزال المرافق
 - c. مستقلاً عن تفاعل الاختزال
 - d. عندما تُكتسب الإلكترونات فقط
5. يتأكسد الكالسيوم في التفاعل $Ca_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CaO_{(s)}$ ؛ لأنه.....
 - a. يصبح جزءاً من مركب
 - b. يكتسب إلكترونات
 - c. يفقد إلكترونات
 - d. يتفاعل مع الأكسجين
6. يُسمى عدد الإلكترونات التي يفقدها العنصر عندما يكون أيونات.....
 - a. شحنة العنصر
 - b. عدد تأكسد العنصر
 - c. عدد اختزال العنصر
 - d. إلكترونات العنصر المشتركة
7. يُسمى فقدان الإلكترونات.....
 - a. أكسدة
 - b. أكسدة - اختزال
 - c. أكسدة واختزال
 - d. اختزال
8. يمكن أن تشمل تفاعلات الأكسدة والاختزال على.....
 - a. الأيونات فقط
 - b. الجزيئات فقط
 - c. الذرات غير المشحونة فقط
 - d. الأيونات، والجزيئات، أو الذرات غير المشحونة

الفصل

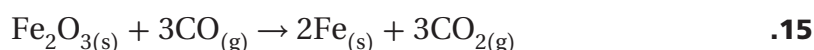
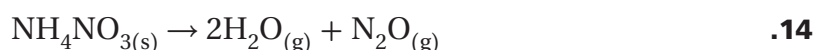
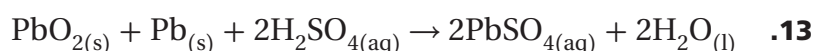
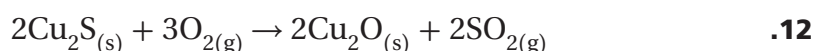
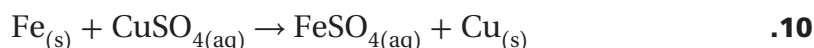
6

دليل المراجعة

(تابع) 1 - 6

اقرأ، في كتابك، حول تحديد أعداد التأكسد.

حدّد عدد التأكسد لكلّ عنصر، ثمّ اكتب إجابتك فوق كلّ رمز عنصر في كلّ من تفاعلات الأكسدة والاختزال الآتية:



اقرأ، في كتابك، حول الأكسدة، والاختزال، والعوامل المؤكسدة، والعوامل المختزلة.

استعمل إجابتك عن الأسئلة 15 - 9 لملء الفراغات في الجدول أدناه، مُبيّنًا ما تأكسد، وما اختزل، والعامل المؤكسد، والعامل المختزل في كلّ تفاعل.

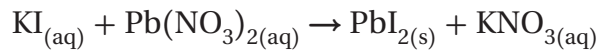
| المعادلة | تأكسد | اختزل | عامل مؤكسد | عامل مختزل |
|---|-------|-------|------------|------------|
| $\text{Cd}_{(s)} + \text{NiO}_{(s)} \rightarrow \text{CdO}_{(s)} + \text{Ni}_{(s)}$.16 | | | | |
| $\text{Fe}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)} \rightarrow \text{FeSO}_{4(aq)} + \text{Cu}_{(s)}$.17 | | | | |
| $2\text{Sb}_{(s)} + 3\text{I}_{2(g)} \rightarrow 2\text{SbI}_{3(s)}$.18 | | | | |
| $2\text{Cu}_2\text{S}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Cu}_2\text{O}_{(s)} + 2\text{SO}_{2(g)}$.19 | | | | |
| $\text{PbO}_{2(s)} + \text{Pb}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow 2\text{PbSO}_{4(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$.20 | | | | |
| $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{N}_2\text{O}_{(g)}$.21 | | | | |
| $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 3\text{CO}_{(g)} \rightarrow 2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{CO}_{2(g)}$.22 | | | | |

2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

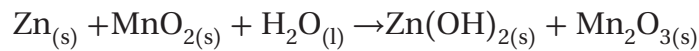
اقرأ، في كتابك، حول وزن المعادلات باستعمال طريقة عدد التأكسد.

أجب عن الأسئلة التالية:

1. لماذا لا يمكن استعمال طريقة عدد التأكسد لوزن المعادلة الآتية:



2. يمكن استعمال الطريقة التقليدية لوزن معادلات تفاعلات الأكسدة والاختزال أيضًا. ولكن، لماذا يُعدّ استعمال طريقة عدد التأكسد لوزن معادلات تفاعلات الأكسدة والاختزال أسهل، كما في المعادلة الآتية؟



3. لماذا قد تُستعمل طريقتا الوزن معًا أحيانًا؟

4. لماذا يُعدّ من الضروري معرفة ما إذا كان التفاعل سيحدث في محلول حمضي عند وزن معادلة تفاعل أكسدة واختزال أيونية أم لا؟ وكيف يمكن أن تتغير إجابتك إذا حدث التفاعل في محلول قاعدي؟

5. ما الفائدة من استعمال المعادلة الأيونية النهائية لتمثيل تفاعل أكسدة واختزال؟

الفصل

6

دليل المراجعة

(تابع) 2 - 6

اكتب الأرقام من 1 إلى 5 عن يمين كل جملة مما يلي؛ لترتيب خطوات وزن معادلة باستعمال طريقة عدد التأكسد:

6. حدّد عدد التأكسد لكل عنصر في المعادلة.

7. ارسم خطأً يصل بين الذرات التي تأكسدت وخطاً آخر يصل بين الذرات التي اختزلت.

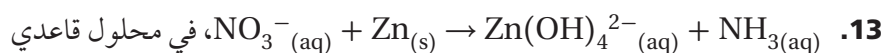
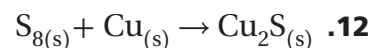
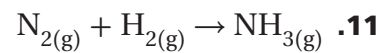
8. استعمل الطريقة التقليدية لوزن الذرات والشحنات جميعها في المعادلة الكيميائية الكلية، إذا كان ذلك ضرورياً.

9. اضبط المعاملات اللازمة لوزن عدد الإلكترونات التي انتقلت في أثناء كل من تفاعل الأكسدة وتفاعل الاختزال، حتى تصبح أعداد التأكسد متساوية في القيمة.

10. اكتب معادلة كيميائية للتفاعل، مُبيناً المواد المتفاعلة والنواتج جميعها.

اقرأ، في كتابك، حول وزن معادلات الأكسدة والاختزال الأيونية النهائية باستعمال طريقة عدد التأكسد.

زن المعادلات الآتية مُستعملاً طريقة عدد التأكسد للجزء الذي تأكسد واختزل من المعادلة. واستعمل الطريقة التقليدية لوزن ما تبقى من المعادلة إذا لزم الأمر. مُبيناً خطوات الحل جميعها.



الفصل

6

دليل المراجعة

(تابع) 2 - 6

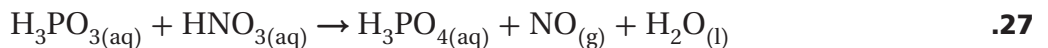
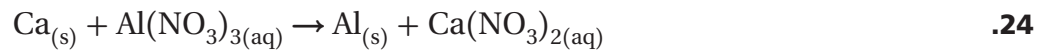
اقرأ، في كتابك، حول أنصاف التفاعل.

اكتب كلمة صواب عن يمين الجملة الصحيحة. أما إذا كانت غير صحيحة، فاستبدل الكلمات التي بين الأقواس لتجعلها صحيحة فيما يلي:

14. (الجسيم) أي وحدة كيميائية تدخل في التفاعل الكيميائي.
15. يُعدّ الجلوكوز والسكروز نوعين مختلفين من السكريات تحتوي محاليلهما المائية على (جزيئين) مختلفين من الجسيمات.
16. يُعدّ نصف التفاعل جزءاً من (تفاعل التفكك).
17. يُمثّل $Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^{-}$ نصف تفاعل (الاختزال) عندما يتفاعل الماغنيسيوم مع الأكسجين.
18. تمنح المادة التي (تتأكسد) إلكترونات إلى أي ذرة تستقبل تلك الإلكترونات.
19. قد يكون الجسيم إما جزيئاً وإما ذرةً وإما (إلكتروناً).
20. يعتمد وزن المعادلات باستعمال طريقة نصف التفاعل على عدد (الذرات) المنتقلة.
21. يتضمّن وزن معادلات أنصاف التفاعل وزن (كلا الذرات والشحنات).
22. تُكتب المركّبات الأيونية على صورة (جزيئات) عند كتابة المعادلة بالصورة الأيونية.
23. تُبين معادلة نصف التفاعل $SO_2 + H_2O + 2e^{-} \rightarrow SO_4^{2-} + 4H^{+}$ أن التفاعل يحدث في محلول (قاعدي).

اقرأ، في كتابك، حول تحديد أنصاف التفاعلات.

اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال لكل من التفاعلات الآتية، واضعاً كلمة (أكسدة) عند نصف تفاعل الأكسدة، وكلمة (اختزال) عند نصف تفاعل الاختزال، ثم اكتب الأيونات المتفرّجة الموجودة في التفاعل. واكتب (لا يوجد) عند عدم وجود أيونات متفرّجة:



دليل المراجعة

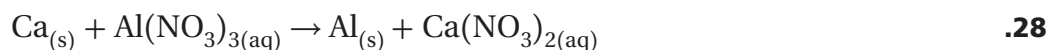
6

الفصل

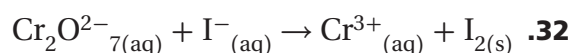
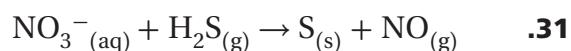
(تابع) 2-6

اقرأ، في كتابك، حول وزن المعادلات باستعمال طريقة نصف التفاعل.

استعمل إجابتك للأسئلة 24 - 26 لوزن المعادلات الآتية، مُبيِّناً خطوات الحلّ جميعها.



زن التفاعلين الآتيين مفترضاً حدوثهما في وسط حمضي. تذكر أنه يتعيّن عليك وزن الشحنات بالإضافة إلى الذرات، مُبيِّناً خطوات الحلّ جميعها.



تقويم الفصل

6

الفصل

تفاعلات الأكسدة والاختزال

مراجعة المفردات

قارن بين كل زوج من المصطلحات المرتبطة الآتية:

1. الأكسدة، والاختزال

.....

.....

2. عامل مؤكسد، عامل مختزل

.....

.....

3. تفاعل أكسدة – اختزال، تفاعل أكسدة واختزال

.....

.....

أكمل الجمل في أدناه مستعملًا المصطلحات الآتية، يمكن استعمال بعض المصطلحات أكثر من مرة.

| | | |
|------------|-------------------|----------------------|
| الجسيم | نصف تفاعل | تفاعل أكسدة – اختزال |
| عامل مؤكسد | طريقة عدد التأكسد | عامل مختزل |

4. يُسمَّى التفاعل الذي تنتقل فيه الإلكترونات من ذرة لأخرى.....

5. أي نوع من الوحدات الكيميائية التي تدخل في العملية الكيميائية.....

6. يمكن وزن معادلات الأكسدة والاختزال باستعمال.....

7. يمكن كتابة المعادلة الكيميائية لتفاعل الأكسدة والاختزال على صورة معادلتين،..... الأكسدة، و..... الاختزال.

8. تُسمَّى المادة التي تستقبل الإلكترونات من مادة أخرى.....

9. تُسمَّى المادة التي تمنح الإلكترونات إلى مادة أخرى.....

تقويم الفصل

6

الفصل

إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء A)

حدّد عدد التأكسد للعنصر الذي تحته خط فيما يلي:

- CrO_4^{2-} .5 $\text{Fe(NO}_3)_2$.3 H_3AsO_4 .1
 I_2O_5 .6 AlN .4 CaSO_4 .2

زنّ المعادلتين الآتيتين مستعملاً طريقة عدد التأكسد لأجزاء المعادلة التي تُمثّل أكسدة واختزالاً، مبيناً خطوات الحلّ جميعها.



اكتب أنصاف التفاعلات للمعادلتين الآتيتين، ثمّ حدّد نوع كلّ منها إمّا أكسدة أو اختزال.



استعمل إجاباتك للسؤالين 9، و 10 لمساعدتك على وزن المعادلتين الآتيتين، مبيناً خطوات الحلّ جميعها.



تقويم الفصل

6

الفصل

إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء B)

أجب عن الأسئلة الآتية:

1. بين كيف تختلف طريقة عدد التأكسد لوزن المعادلات عن الطريقة التقليدية التي استعملتها سابقاً.

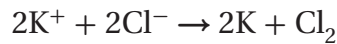
.....

.....

.....

.....

2. كم نوعاً من الجسيمات الكيميائية يوجد في التفاعل الآتي؟ فسّر إجابتك.



.....

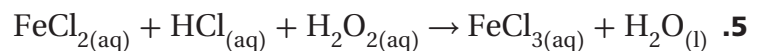
.....

زن المعادلتين الآتيتين مستعملاً طريقة عدد التأكسد للأجزاء التي تمثل أكسدة واختزالاً، مبيناً خطوات الحلّ جميعها.



في محلول حمضي.

زن التفاعل الآتي مستعملاً أنصاف التفاعل في الجزء الذي يمثل أكسدة واختزالاً، مبيناً خطوات الحلّ جميعها.



تقويم الفصل

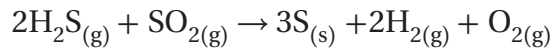
6

الفصل

التفكير الناقد

أجب عن الأسئلة الآتية:

1. يمكن أن يتأكسد أو يُختزل أكثر من عنصر واحد في تفاعل ما. بيّن ماذا يحدث في التفاعل الآتي من حيث الأكسدة والاختزال:



2. كم نوعاً من الجسيمات الكيميائية يوجد في محلول كلوريد الصوديوم المائي؟ فسّر إجابتك، وتذكر أن كلوريد الصوديوم مركّب أيوني.

اختر المواد المتفاعلة المناسبة لكلّ من التالية، وتوقع صيغ المواد الناتجة، ثمّ اكتب معادلة أكسدة واختزال موزونة للتفاعل، ولا تستعمل المعادلة نفسها أكثر من مرة. استعمل طريقة عدد التأكسد في ثلاث معادلات، وطريقة نصف التفاعل في المعادلات الثلاث الأخرى، مبيناً خطوات الحلّ جميعها. ومن غير الضروري وضع حالة المواد المتفاعلة والناتجة.

3. فلز + لا فلز

4. لا فلز + لا فلز

5. فلز + أكسجين

6. هاليد فلزي + هاليد أكثر نشاطاً

7. ملح فلزي + فلز أكثر نشاطاً

8. فلز نشيط + حمض قوي

تطبيق الطرائق العلمية

تشارك بقعة الصدأ على سيارتك، والغشاء المعتم على كرسي الألومنيوم في حديقتك، والملوثات الموجودة على أنيتك الفضية في كونها تُمثّل تآكلاً سببه تفاعل أكسدة بين مواد في البيئة والفلزات. وتتآكل معظم الفلزات إذا لم تتم وقايتها من المواد الموجودة في الطبيعة والتي تتفاعل معها. فما المواد التي تسبب تآكل الفلزات؟ وكيف يمكن وقاية الفلزات من التآكل؟ اقرأ المعلومات الآتية حول بعض الفلزات الشائعة وعوامل تآكلها، ثم أجب عن الأسئلة التي تلي كل فقرة.

الحديد

يتآكل الحديد عندما يتفاعل مع الأكسجين الموجود في الهواء بوجود الماء، مكوناً أكسيد الحديد (III) المائي، والذي يُسمى الصدأ. ويستمر تآكل الحديد؛ لأن الصدأ منفذ ويتقشر على صورة رقائق، وهو بذلك لا يحمي الحديد الذي تحته. فمثلاً، عندما أُجريت عملية الصيانة لتمثال الحرية في ثمانينات القرن العشرين، تبين أن الهيكل الحديدي للتمثال قد تآكل إلى درجة أن بعض أجزائه لم يبقَ منها إلا نصف سمكها الأصلي.

1. اكتب نصفي التفاعل لتآكل الحديد، وتكوين أكسيد الحديد (III)، ثم حدّد أي نصف تفاعل يُمثّل الأكسدة، وأيها يُمثّل الاختزال.

2. اكتب معادلة موزونة لهذا التفاعل.

3. إن منتجات الحديد – مثل الدلاء وصفائح النفايات – التي تتعرّض إلى عوامل البيئة تكون مجلفنة عادة؛ أي مغطاة بطبقة رقيقة من الخارصين. فلماذا يُعطى الفلز بطبقة من فلز آخر أكثر نشاطاً منه لحمايته من التآكل؟

4. اذكر مواد أخرى – بالإضافة إلى ما ذكر سابقاً – يمكن استعمالها لمنع صدأ الحديد.

الألومنيوم

عندما يتعرّض الألومنيوم إلى الهواء تتكوّن طبقة من أكسيد الألومنيوم على سطحه. ويُعدّ ناتج الأكسدة هذا أكثر شبهاً بأكسيد الخارصين الذي يتكوّن على سطح المواد المجلفنة من صدأ الحديد. فبدلاً من أن يتقشر، ويتعرّض المزيد من الفلز إلى العوامل البيئية المسببة للتآكل، يُكوّن أكسيد الألومنيوم طبقة واقية على سطح الفلز. لهذا يتعرض سطح الألومنيوم للتآكل بشكل محدود، ويبقى الفلز الذي تحت تلك الطبقة محميّاً من التآكل.

5. اكتب نصفي التفاعل لتآكل الألومنيوم، وتكوين أكسيد الألومنيوم، ثم حدّد أي نصف تفاعل يُمثّل الأكسدة، وأيها يُمثّل الاختزال.

6. اكتب المعادلة الموزونة لهذا التفاعل.

الفصل

6

تقويم الفصل

(تابع) تطبيق الطرائق العلمية

7. تُستعمل علب الألومنيوم إناءً للمشروبات الغازية عادة. وتحتوي هذه المشروبات على حمض الكربونيك، (H_2CO_3) ، بالإضافة إلى أحماض أخرى قد تكون موجودة فيها. كَوْنُ فرضية حول ضرورة أن تكون هذه العلب مطلية قبل استعمالها، واستعمل معادلة أكسدة واختزال موزونة لتوضيح ماذا يمكن أن يحدث للعلبة إذا لم تكن مطلية.

النحاس

في رأيك، ما أول شيء يمكن أن تلاحظه عند رؤيتك مجسمًا نحاسيًا؛ مثل مجسم تمثال الحرية، أو قبة بناء نحاسية؟ وماذا يحدث لقطعة نقد نحاسية جديدة براقّة إذا تُركت معرضة للهواء مدّة طويلة من الزمن؟ يتآكل النحاس أيضًا، ويتحوّل مظهره اللامع الذهبي المحمّر - مع الزمن - إلى اللون الأخضر الباهت؛ نتيجة لتفاعله مع الغازات الموجودة في الهواء. وتُسمى الطبقة الخضراء التي تتكوّن على النحاس المتآكل "الباتينا". وتتكوّن هذه الطبقة من مركّبات متعدّدة تتضمّن: كربونات، وهيدروكسيدات، وكبريتات النحاس. وعادة، تحمي هذه الطبقة النحاس من أيّ تآكل إضافي قد يحدث.

8. ما الغازات الموجودة في الهواء التي تتفاعل مع النحاس مكونة كربونات، وهيدروكسيدات، وكبريتات النحاس؟

9. كيف تعرف أن النحاس يتأكسد ولا يُختزل؟

الفضة

تفقد بعض الفلزات بريقها عندما تتآكل، حيث تتفاعل الفضة مع بعض الغازات الموجودة في الهواء، وخصوصًا غاز $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$ ؛ لتكوّن طبقة سوداء اللون من كبريتيد الفضة على سطحها. كما أن الكثير من الأطعمة، مثل البيض والأطعمة التي تحتوي عليه، تشتمل على الكبريت الذي يلوّث الفضة إذا تُركت ملامسة للفلز.

10. اكتب نصفي التفاعل لتكوّن ملوّنات الفضة بغاز $\text{H}_2\text{S}_{(g)}$ في تفاعل إحلال بسيط، ثم حدّد أيّ نصف تفاعل يُمثّل الأكسدة، وأيها يُمثّل الاختزال.

11. اكتب معادلة موزونة لهذا التفاعل.

12. في إحدى طرق تنظيف الفضة الملوّثة، توضع الفضة في محلول ملامسة لفلز آخر أكثر نشاطًا منها؛ مثل الألومنيوم أو الماغنيسيوم. ويمكن استعمال رقائق الألومنيوم أو قطع الماغنيسيوم. اكتب معادلة موزونة للأكسدة والاختزال اللذين يحدثان في تفاعل الإحلال البسيط بين كبريتيد الفضة وكلّ من هذين الفلزين.

13. ما الفائدة الرئيسة من تنظيف الفضة الملوّثة وفق الطريقة المذكورة في السؤال السابق، عوضًا عن استعمال مادة التلميع التي تُفرك بها الفضة الملوّثة؟

الاختبار المُقنّن

أسئلة الاختيار من متعدد

اختر أفضل إجابة من الإجابات المُعطاة، ثمّ ظلّل الدائرة المقابلة لتلك الإجابة فيما يلي:

7. (d) (c) (b) (a)

5. (d) (c) (b) (a)

3. (d) (c) (b) (a)

1. (d) (c) (b) (a)

6. (d) (c) (b) (a)

4. (d) (c) (b) (a)

2. (d) (c) (b) (a)

أسئلة الإجابات القصيرة

أجب عن كلّ سؤال ممّا يلي بجملة تامة:

8.

9.

أسئلة الإجابات المفتوحة

أجب عن كلّ سؤال ممّا يلي بجملة تامة:

10.

11.

12.

الفصل 7 الكيمياء الكهربائية

| | |
|----|-------------------------------------|
| 28 | تجربة |
| 29 | مختبر الكيمياء |
| 32 | شرائح التعليم وأوراق العمل |
| 38 | شرائح مهارات الرياضيات وأوراق العمل |
| 42 | دليل المراجعة |
| 48 | تقويم الفصل |
| 54 | صفحة إجابة الطالب |

ملاحظة التآكل

أي الفلزات ستتآكل؟

مقارنة تُنفق أموال طائلة كل عام لمنع تآكل الفلزات والتخلص من آثاره. ويُعدّ هذا التآكل أحد مصادر القلق في العالم، ويجب على كل فرد معرفة مسبباته، وأضراره، وكيفية التخلص منه.

المواد والأدوات (4) مسامير من الحديد، شريط ماغنيسيوم (قطعتان، طول كل منهما 5 cm تقريباً)، نحاس (قطعتان، طول كل منهما 5 cm تقريباً)، (4) كؤوس زجاجية سعة كل منها 150 mL، ماء مقطر، محلول ملح مائي، ورق صنفرة.

خطوات العمل 

اقرأ تعليمات السلامة في المختبر.

1. استعمل ورق الصنفرة لتلميع سطوح أربعة مسامير حديد، وغلف مسمارين بشريط ماغنيسيوم، وغلف مسمارين آخرين بقطع من النحاس، وتأكد من إحكام لف المسامير حتى لا تنزلق.
2. ضع المسامير في كؤوس منفصلة، وأضف ماءً مقطراً إلى أحد المسمارين الملفوفين بالمغنيسيوم وأحد المسمارين الملفوفين بالنحاس، وأضف كمية ماء كافية حتى تغمر المسمارين، ثم أضف ماءً مالحاً إلى الكأسين الآخرين، وسجّل ملاحظاتك عن المسامير في كل كأس.
3. اترك الكؤوس في أكثر الأماكن دفئاً خلال الليل، وافحص المسامير والمحاليل في اليوم التالي، وسجّل ملاحظاتك.

التحليل

1. **صف** الاختلاف بين المسامير الملفوفة بالنحاس في الماء المقطر والماء المالح بعد تركها خلال الليل.

2. **صف** الاختلاف بين المسامير الملفوفة بالمغنيسيوم في الماء المقطر والماء المالح بعد تركها خلال الليل.

3. **فسّر** الاختلاف بين المسامير الملفوفة بالنحاس والمسامير الملفوفة بالمغنيسيوم.



مختبر الكيمياء

قياس جهد الخلية الجلفانية

الخلفية النظرية تحوّل الخلية الجلفانية الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية. وتتكوّن من جزأين يُسمّى كلّ منهما نصف خلية. وعند توصيل نصفي خلية يَنْتُج فرق جهد يمكن قياسه بالفولتметр. وفي هذه التجربة ستقيس فرق الجهد عند استعمال مجموعات مختلفة من الفلزات في خلايا جلفانية، وتقارن هذه القياسات بالقيم الموجودة في جدول جهود الاختزال القياسية.

| المواد والأدوات | الأهداف | المشكلة |
|---|---|---|
| ماصّة عدد (5) مقياس فرق جهد (فولتметр) 1 M نترات البوتاسيوم ملاقط صوف فولاذي أو ورق زجاج (صنفرة) جدول جهود الاختزال القياسية | <ul style="list-style-type: none"> تبني خلايا فولتية باستعمال أقطاب من مجموعات مختلفة من الفلزات. تصمّم خلايا فولتية في لوح مجهري بحيث تُستعمل المواد بطريقة فعّالة. تحدّد أيّ الفلزات تعمل كاثودًا وأيها تعمل أنودًا في الخلايا الجلفانية. تقارن جهد الخلية التجريبي بجهد الخلية النظري الموجود في الجدول. | كيف تقارن الجهد المقيس بالجهد المحسوب للخلية الجلفانية؟ |
| قطّع فلزية من النحاس والألومنيوم والخاصين والماغنيسيوم بقياس (0.60 cm × 1.3 cm) تقريبًا. 1 M نترات النحاس II 1 M نترات الألومنيوم 1 M نترات الخاصين 1 M نترات الماغنيسيوم طبق تفاعلات بلاستيكي ذو 24 فجوة | | |

إجراءات السلامة

- البس النظارة الواقية، وارتدِ معطف المختبر والقفازات دائمًا.
- تُعَدّ المواد الكيميائية المُستعملة في هذه التجربة مهيجّة للجلد والعينين. لذا، اغسل الجلد جيّدًا بالماء في حال انسكابها عليه.



ما قبل التجربة

- اقرأ تعليمات السلامة في المختبر.
- صمّم خطة عمل، ونظم المواد والأدوات التي ستستعملها لإعداد خلايا جلفانية في طبق التفاعلات البلاستيكي ذي الـ 24 فجوة باستعمال أربعة أنواع مختلفة من الفلزات، بحيث تستغل وقتك وموادك بأكثر فعالية ممكنة. ولا تنسَ الحصول على موافقة معلمك على خطتك قبل أن تبدأ التجربة.
- أعدّ المواد المطلوبة جميعها التي ستحتاج إليها في المختبر، وتأكد من أنها تتضمن قائمة احتياطات السلامة فيه، واستعمل جدول البيانات في الصفحة التالية.
- راجع تعريف الخلية الجلفانية.
- راجع مبدأ عمل القنطرة الملحية في الخلية الجلفانية، حيث ستعمل قطع ورق الترشيح المغموسة في محلول نترات البوتاسيوم عمل القنطرة الملحية في هذه التجربة.

5. سجل في جدول البيانات أي الفلزات أنود، وأيها كاثود في كل خلية؟ فالطرف الأسود لمقياس فرق الجهد يوصل بالأنود، في حين يوصل الطرف الأحمر لمقياس فرق الجهد بالكاثود.

6. سجل فرق الجهد لكل خلية.

7. التنظيف والتخلص من النفايات استعمل الملاقط لإزالة القطع الفلزية من الصفيحة المجهرية، ونظفها بورق الزجاج أو الصوف، ثم اغسلها بالماء.

| بيانات جهد الخلية الجلفانية | | | |
|----------------------------------|--|--|--|
| فلز الأنود | | | |
| فلز الكاثود | | | |
| جهد الخلية المقيس (V) | | | |
| نصف تفاعل الأنود والجهد القياسي | | | |
| نصف تفاعل الكاثود والجهد القياسي | | | |
| جهد الخلية النظري | | | |
| نسبة الخطأ % | | | |

6. راجع معادلة التفاعل لحساب جهد الخلية.

7. في الخلية $Mg|Mg^{2+}||Hg^{2+}|Hg$ ، حدد أي فلز يُعد أنودًا، وأيها يُعد كاثودًا؟ وأيها تأكسد وأيها اختزل؟ وما القيمة النظرية لجهد هذه الخلية؟

8. راجع معادلة التفاعل لحساب نسبة الخطأ.

الخطوات

1. اقرأ تعليمات السلامة في المختبر.
2. خطط كيف تقوم بترتيب الخلايا الجلفانية باستعمال مجموع الفلزات الأربعة في طبق التفاعلات البلاستيكي (24 فجوة). واحصل على موافقة معلمك على الخطة قبل بدء تنفيذها.
3. انقع قطعًا من ورق الترشيح في محلول نترات البوتاسيوم لاتخاذها قنطرة ملحية، وثبتها بملاقط.
4. ركب الخلايا باستعمال الفلزات الأربعة و 1M من محاليلها، وضع الفلزات في التجويف الذي يحتوي على المحلول المناسب. ضع الخارصين مثلاً في التجويف الذي يحتوي على نترات الخارصين. واستعمل قنطرة ملحية مختلفة لكل خلية، ثم اربط مقياس فرق الجهد بالفلزات. وإذا حصلت على قراءة مقياس فرق الجهد بالسالب فاعكس التوصيل.

التحليل والاستنتاج

1. طُبِّق اكتب في جدول البيانات معادلات أنصاف التفاعل التي تحدث عند الأنود والكاثود في كلّ خلية جلفانية، ثمّ ابحث عن جهود أنصاف التفاعل في الجدول 1 - 2 وسجّلها في الجدول.

2. احسب الجهد النظري لكلّ خلية جلفانية وسجّله.

3. توقّع ترتيب الفلزات، بدءًا من أكثرها إلى أقلها نشاطًا، اعتمادًا على بياناتك.

4. تحليل الخطأ احسب النسبة المئوية للخطأ، ولماذا تكون هذه النسبة مرتفعة في بعض الخلايا، ومنخفضة في بعضها الآخر؟

الاستقصاء

صمّم تجربة لتقليل النسبة المئوية للخطأ، التي نوقِشت في السؤال 4.

الخلية الكهروكيميائية



الخلية الكهروكيميائية

1. ما نصف التفاعل الذي يحدث في كل كأس؟

الكأس اليمنى

الكأس اليسرى

2. ما نوع التفاعل (أكسدة، أم اختزال) الذي يحدث في كل كأس؟ وكيف تعرف أن العنصر قد تأكسد؟

الكأس اليمنى

الكأس اليسرى

3. أي القطبين يُعدّ أنوداً، وأيُّهما كاثوداً؟

الأنود

الكاثود

4. ما الجسيمات الذرية التي تتحرك عبر السلك، وفي أي اتجاه تتحرك؟

.....

5. ما الأيونات التي تنتقل عبر القنطرة الملحية إلى كل كأس؟

الكأس اليمنى

الكأس اليسرى

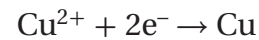
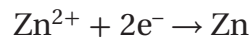
6. اكتب التفاعل الكلي للخلية.

.....

7. مثل الخلية بالرموز، مستعملاً خطوطاً عمودية للفصل بين مكُوناتها.

.....

8. استعمل جهود الاختزال القياسية الآتية لحساب جهد الاختزال القياسي للخلية، $E^0_{\text{خلية}}$.



$$E^0_{\text{Zn}} = -0.7618 \text{ V}$$

$$E^0_{\text{Cu}} = +0.3419 \text{ V}$$

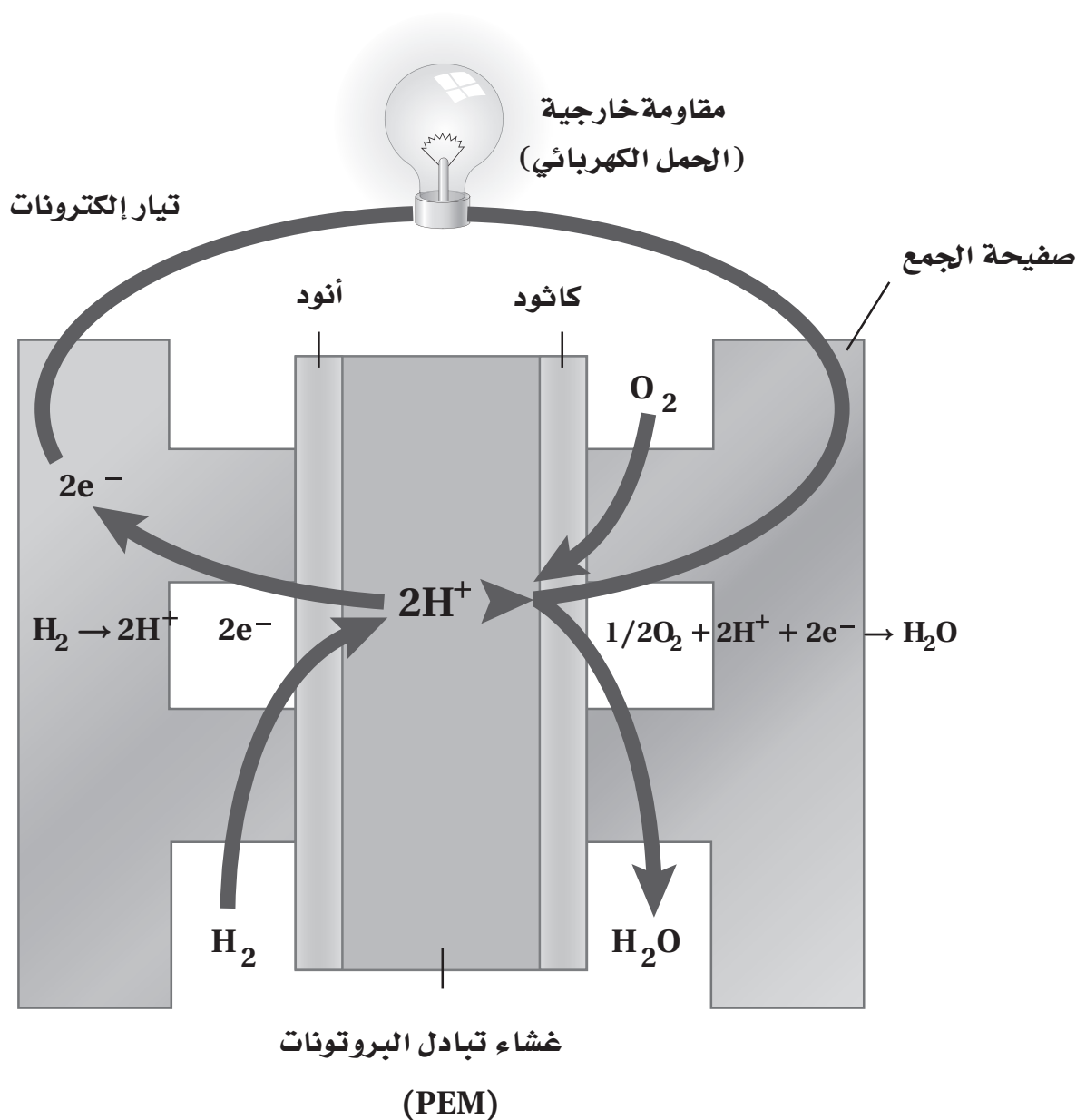
.....

9. ما فائدة الخلية الكهروكيميائية؟

.....

.....

خلية الوقود (هيدروجين - أكسجين)



خلية الوقود (هيدروجين - أكسجين)

1. ما نصف التفاعل الذي يحدث في الأنود؟

2. ما نصف التفاعل الذي يحدث في الكاثود؟

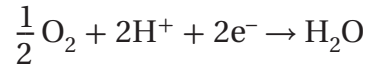
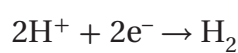
3. ما نوع التفاعل (أكسدة، أم اختزال) الذي يحدث في كل من الأنود، والكاثود؟

الأنود الكاثود

4. اكتب التفاعل الكلي للخلية.

5. مثل الخلية بالرموز، مستعملًا خطوطاً عمودية للفصل بين مكُوناتها.

6. استعمل جهود الاختزال القياسية الآتية لحساب جهد الاختزال القياسي للخلية، E^0 خلية.



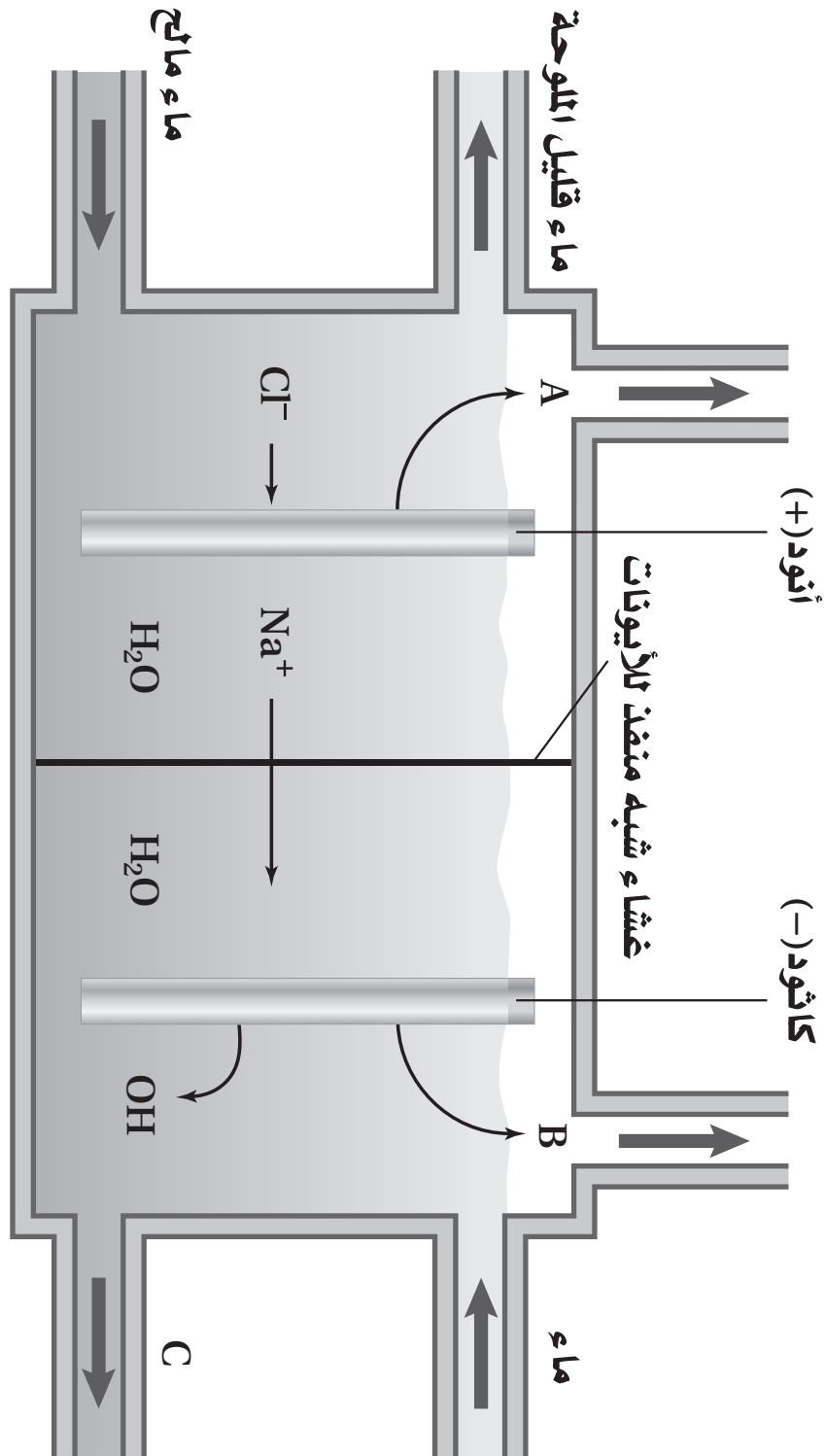
$$E^0 = 0.0000$$

$$E^0 = + 1.229 V$$

7. ما الناتج المفيد الرئيس لخلية وقود الهيدروجين - أكسجين؟

8. قارن التفاعل الذي يحدث في هذه الخلية باحتراق الهيدروجين في الهواء.

التحليل الكهربائي لماء البحر



التحليل الكهربائي لماء البحر

1. ما تفاعلا نصفي الخلية الممكن حدوثهما في الأنود؟

2. أيّ هذين التفاعلين يمكن حدوثه في الأنود إذا كان تركيز أيونات الكلوريد كبيراً؟ ولماذا؟

3. ما تفاعلا نصفي الخلية الممكن حدوثهما في الكاثود؟

4. أيّ من التفاعلين يُعدّ حدوثه الأكثر احتمالاً في الكاثود؟ لماذا؟

5. اكتب تفاعل الخلية الكلي.

6. حدّد المواد الناتجة في الأجزاء A، B، و C الواردة في الشفافية (ملحوظة: A، و B غازان).

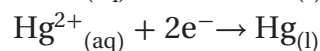
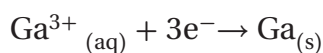
A B C

7. لماذا يُعدّ التحليل الكهربائي لماء البحر مهماً؟

8. ما الذي يتطلبه حدوث عملية التحليل الكهربائي لماء البحر؟

9. في رأيك، في أيّ الأماكن الجغرافية تكون هذه العملية مُجدية اقتصادياً أكثر من غيرها؟ ولماذا؟

حساب جهود الخلايا القياسية



الخطوة 1

جد جهد الاختزال القياسي لكل نصف تفاعل.

$$E^0_{\text{Ga}^{3+}|\text{Ga}} = -0.549 \text{ V}$$

$$E^0_{\text{Hg}^{2+}|\text{Hg}} = +0.851 \text{ V}$$

الخطوة 2

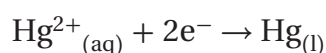
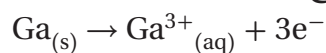
حدّد أيّ نصف تفاعل يُمثّل عملية الأكسدة، وأيّها يُمثّل الاختزال.

نصف تفاعل الجاليوم: أكسدة

نصف تفاعل الزئبق: اختزال

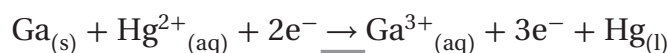
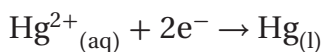
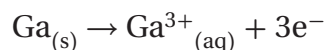
الخطوة 3

أعدّ كتابة كلّ نصف تفاعل وفق اتجاهه الصحيح.



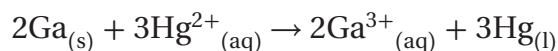
الخطوة 4

اجمع نصفي التفاعل.



الخطوة 5

زّن تفاعل الخلية الكلي.



الخطوة 6

احسب جهد الخلية القياسي.

$$\begin{aligned} E^0_{\text{خلية}} &= E^0_{\text{اختزال}} - E^0_{\text{أكسدة}} \\ &= +0.851 \text{ V} - (-0.549 \text{ V}) = +1.400 \text{ V} \end{aligned}$$

ورقة عمل شريحة مهارات الرياضيات

حساب جهود الخلايا القياسية

1. كيف ستحدد أي نصف تفاعل يُمثل اختزالاً، وأيها يُمثل أكسدة؟

2. كيف ستحدد الاتجاه الذي ستكتب فيه معادلة نصف التفاعل؟

3. هل سيحدث تفاعل الخلية الكلي المُبين في الشريحة بصورة تلقائية؟ فسّر إجابتك.

تتعلق الأسئلة أدناه بخلية جلفانية يحدث فيها نصفا التفاعلين الآتيين:



4. أيُّ منهما يُعدّ تفاعل اختزال؟

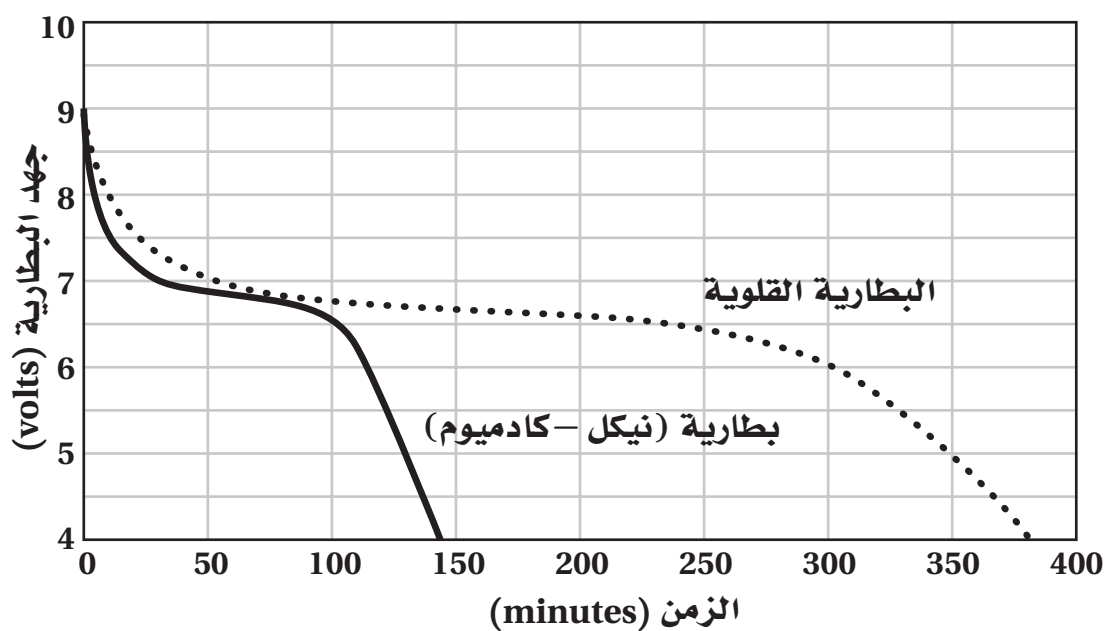
5. أيُّ منهما يُعدّ تفاعل أكسدة؟

6. أعد كتابة كل نصف تفاعل وفق اتجاهه الصحيح.

7. اكتب معادلة موزونة لتفاعل الخلية الكلي.

8. احسب جهد الخلية القياسي.

مقارنة أداء البطاريات



مقارنة أداء البطاريات

تُبيّن الشريحة كيف يتغيّر جهد بطاريتين عندما تُستعملان لتشغيل النوع نفسه من الأجهزة الكهربائية.

1. ما الجهد الابتدائي لكل بطارية؟

2. ما الجهد المتبقي لكل بطارية بعد مضي 100 min؟

3. كم من الوقت سيعمل الجهاز مع كل بطارية إذا كان سيحتاج إلى جهد لا يقل عن 6V؟

4. كم بطارية، من كل نوع، ستحتاج لتبقي الجهاز يعمل مدة 5 أيام إذا استبدلت كل بطارية عندما يهبط جهداها إلى أقل من 6V؟

5. لا يمكن إعادة شحن البطاريات القلوية. افترض أن تكلفة البطارية القلوية الواحدة 5 ريالات، فما تكلفة تشغيل الجهاز مدة 5 أيام بهذه البطاريات القلوية، إذا كانت كل بطارية تُستبدل عند توقفها عن العمل؟

6. يمكن إعادة شحن بطاريات (النيكل - كادميوم). افترض أن تكلفة بطارية (النيكل - كادميوم) الواحدة 40 ريالاً، وثمان شاحن البطاريات 80 ريالاً، فما تكلفة تشغيل الجهاز مدة 5 أيام باستعمال بطاريات (نيكل - كادميوم) إذا أُعيد شحنها؟ (افترض أنك تستعمل بطاريتي (نيكل - كادميوم)، بحيث يُعاد شحنها إحداها في أثناء استعمال الأخرى لتشغيل الجهاز. أضف تكلفة الشاحن، ولكن أهمل تكلفة الكهرباء اللازمة لإعادة شحن البطاريتين).

7. ما المدة الزمنية التي يمكن تشغيل الجهاز خلالها، قبل أن تصبح تكلفة استبدال البطاريات القلوية أكثر من تكلفة بطاريتي (نيكل - كادميوم) وشاحنها؟

دليل المراجعة

7

الفصل

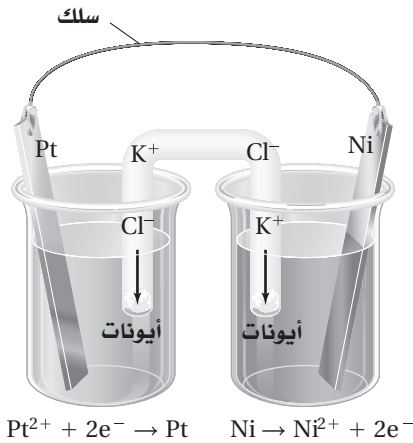
الكيمياء الكهربائية

1 - 7 الخلايا الجلفانية

اقرأ، في كتابك، حول تفاعلات الأكسدة والاختزال في الكيمياء الكهربائية.
أكمل الفقرة في أدناه، باستعمال كل من المصطلحات الآتية مرة واحدة:

| الجلفانية | الخلية الكهروكيميائية | التيار الكهربائي | القنطرة الملحية |
|-----------|-----------------------|------------------|-----------------|
|-----------|-----------------------|------------------|-----------------|

يمكن حدوث تفاعلات الأكسدة والاختزال في محاليل منفصلة إذا ما توافرت وسيلتا وصل بين المحلولين. حيث تُعدّ
(1) الوسيلة الأولى التي تنتقل الأيونات من خلالها، في حين يُعدّ السلك الفلزي الوسيلة الثانية. وتُسمّى حركة
الأيونات، أو الإلكترونات (2) ويستطيع هذا الجهاز، الذي يُسمّى (3)، أن يحوّل الطاقة الكيميائية
إلى طاقة كهربائية، أو الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية. وتُسمّى الخلايا التي تحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية عن طريق
تفاعل أكسدة واختزال تلقائي الخلايا (4)



استعمل رسم الخلية الكهروكيميائية المجاور للإجابة عن الأسئلة الآتية:

5. ثبّن المعادلة أسفل كلّ كأس نصف التفاعل في ذلك الكأس. ما نوع

التفاعل (أكسدة، أم اختزال) الذي سيحدث في كلّ منهما؟

الكأس اليمنى

الكأس اليسرى

6. اكتب المعادلة الأيونية النهائية لهذه الخلية الكهروكيميائية.

.....

7. في أي اتجاه ستتحرك الإلكترونات عبر السلك؟

.....

8. ما نوع الأيونات (موجبة، أم سالبة) التي تنقل عبر الأنبوب الذي على صورة ∩ إلى كلّ كأس؟

الكأس اليمنى الكأس اليسرى

الفصل

7

دليل المراجعة

(تابع) 1 - 7

اقرأ، في كتابك، حول كيمياء الخلايا الجلفانية.

اكتب عن يمين كل جملة في العمود A رمز المصطلح المناسب لها من العمود B فيما يلي:

- | العمود B | العمود A |
|--------------------|--|
| a. الجهد الكهربائي | 9. أحد جزئي الخلية الكهروكيميائية؛ حيث تحدث الأكسدة أو الاختزال. |
| b. نصف خلية | 10. القطب الذي يحدث فيه الأكسدة. |
| c. الكاثود | 11. القطب الذي يحدث فيه الاختزال. |
| d. الأنود | 12. قياس لكمية التيار الذي يمكن توليده من الخلية الكهروكيميائية، ويستطيع أن يُنتج شغلاً. |

اقرأ، في كتابك، حول حساب فرق الجهد في الخلية الكهروكيميائية.

ضع دائرة حول رمز أفضل إجابة لإكمال الجمل، أو حلّ الأسئلة الآتية:

13. يُسمّى ميل القطب لاكتساب إلكتروناته.....

- | | |
|------------------|-----------------|
| a. جهد الإلكترون | c. جهد الاختزال |
| b. جهد الجاذبية | d. جهد الأكسدة |

14. صفيحة البلاتين المُغطاة بجزئيات البلاتين الرقيقة المغموسة في محلول HCl تركيزه 1M ويحتوي غاز الهيدروجين عند ضغط جوي 1 atm ودرجة حرارة مقدارها 25 °C تُسمّى.....

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| a. قطب البلاتين القياسي | c. قطب كلوريد الهيدروجين |
| b. قطب الهيدروجين القياسي | d. قطب كلوريد البلاتين |
15. يُعدّ جهد الاختزال القياسي لنصف الخلية مقياساً.....

- | | |
|------------|------------------|
| a. للتركيز | c. لدرجة الحرارة |
| b. للضغط | d. للجهد |

16. أيّ من الآتية تُعدّ الطريقة الصحيحة لتمثيل المعادلة: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$ ؟

- | | |
|--|--|
| a. $\text{H}_2 \text{H}^+ \text{Cu}^{2+} \text{Cu}$ | c. $\text{Cu}^{2+} \text{Cu} \text{H}_2 \text{H}^+$ |
| b. $\text{H}^+ \text{H}_2 \text{Cu} \text{Cu}^{2+}$ | d. $\text{Cu} \text{Cu}^{2+} \text{H}^+ \text{H}_2$ |

17. ما الذي سيحدث عندما يوصل قطب جهد اختزاله القياسي سالب الشحنة، بقطب هيدروجين؟

- | | |
|-----------|------------------------|
| a. اختزال | c. أكسدة واختزال |
| b. أكسدة | d. لا أكسدة ولا اختزال |

دليل المراجعة



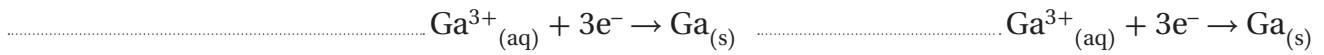
الفصل

(تابع) 1 - 7

اقرأ، في كتابك، حول حساب فرق الجهد في الخلية الكهروكيميائية.
استعمل جدول جهود الاختزال القياسية الآتي للإجابة عن الأسئلة التي تليه:

| نصف التفاعل | E^0 (volts) |
|---|---------------|
| $\text{Al}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Al}$ | -1.662 |
| $\text{Ga}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Ga}$ | -0.549 |
| $\text{Tl}^{3+} + 3e^- \rightarrow \text{Tl}$ | +0.741 |

18. لديك خليتان جلفانيتان، تُمثّل المعادلات الآتية أنصاف تفاعل كل منهما. حدّد، لكلّ خلية جلفانية، نصف التفاعل الذي سيحدث في الاتجاه الأمامي بوصفه تفاعل اختزال، ونصف التفاعل الذي سيحدث في الاتجاه العكسي بوصفه تفاعل أكسدة.
الخلية الجلفانية 1#
الخلية الجلفانية 2#



19. احسب جهد الخلية القياسي، E^0 خلية، لكلّ من الخليتين الواردتين في السؤال 18.

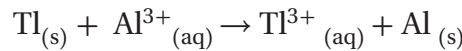
الخلية 1#:

الخلية 2#:

اقرأ، في كتابك، حول استعمال جهود الاختزال القياسية.

استعمل جدول جهود الاختزال القياسية أعلاه للإجابة عن الأسئلة الآتية:

20. اكتب نصف تفاعل الاختزال ونصف تفاعل الأكسدة للتفاعل الآتي:



نصف تفاعل الاختزال:

نصف تفاعل الأكسدة:

21. ما جهد الاختزال القياسي، E^0 خلية، لكلّ نصف تفاعل للمعادلة الواردة في السؤال 20؟

اختزال E^0 :
أكسدة E^0 :

22. احسب جهد الخلية القياسي، E^0 خلية، للتفاعل الوارد في السؤال 20؟

23. هل سيحدث التفاعل الوارد في السؤال 20 بصورة تلقائية أم لا؟ فسّر إجابتك.

24. هل سيحدث التفاعل العكسي، $\text{Tl}^{3+}_{(\text{aq})} + \text{Al}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Tl}_{(\text{s})} + \text{Al}^{3+}_{(\text{aq})}$ بصورة تلقائية أم لا؟ فسّر إجابتك.

2- 7 البطاريات

اقرأ، في كتابك، حول الخلايا الجافة، وبطارية تخزين المرمك الرصاصي، وبطاريات الليثيوم.

أكمل الجدول الآتي بوضع اسم البطارية عن يمين الوصف المناسب لها. واختر إجابتك مما يلي: بطارية تخزين المرمك الرصاصي، بطارية الليثيوم، بطارية النيكل - كادميوم، بطارية الخارصين - كربون الجافة.

| نوع البطارية | وصفها |
|--------------|--|
| 1. | بطارية السيارات العادية القابلة لإعادة الشحن. |
| 2. | تُستعمل عادة في المثقاب الكهربائي دون أن يكون موصولاً بصورة مباشرة بالتيار الكهربائي، بالإضافة إلى آلات الحلاقة الكهربائية؛ كونها صغيرة الحجم وقابلة لإعادة الشحن. |
| 3. | الخلية الجلفانية الأكثر شيوعاً منذ عام 1880م حتى الآن. |
| 4. | خفيفة الوزن، وتعمل فترات طويلة، وتُستعمل عادة في الساعات والحواسيب لتشغيل الوقت والتاريخ. |

فيما يلي اكتب كلمة صواب عن يمين الجملة الصحيحة. أمّا إذا كانت غير صحيحة، فاستبدل الكلمات التي بين الأقواس لتجعلها صحيحة:

5. يُسمّى قضيب الكربون في بطارية الخارصين - كربون الجافة (الكاثود).
6. تُنتج البطاريات (الثانوية) الطاقة الكهربائية من تفاعلات الأكسدة والاختزال، والتي ليس من السهل عكسها.
7. من إحدى فوائد الخلايا القلوية أنها (أكبر) من البطاريات الجافة.
8. يُستهلك حمض (الكبريتيك)، وتنتج كبريتات الرصاص II في أثناء توليد التيار الكهربائي من بطارية المرمك الرصاصي.
9. تُعدّ البطاريات الجافة والبطاريات القلوية أمثلة على البطاريات (الأولية).
10. تُخزّن بطاريات الليثيوم كمية (صغيرة) من الطاقة بالنسبة إلى حجمها مقارنة بمعظم البطاريات الأخرى.
11. يمكن إعادة شحن البطاريات (الثانوية).
12. تولّد كلّ خلية في المرمك الرصاصي (12 volt) تقريباً.
13. كلّ من بطارية المرمك الرصاصي، وبطاريات النيكل - كادميوم تُعدّ أمثلة على البطاريات (الثانوية).

الفصل

7

دليل المراجعة

(تابع) 2 - 7

اقرأ، في كتابك، حول خلايا الوقود.

ضع دائرة حول رمز أفضل إجابة لإكمال الجمل، أو تحلّ الأسئلة الآتية:

14. الهدف الرئيس لخلية الوقود هو إنتاج.....

a. الوقود b. الطاقة الكهربائية c. الطاقة الكيميائية d. الحرارة

15. في خلية وقود هيدروجين - أكسجين.....

a. يتأكسد الهيدروجين ويُختزل الأكسجين

b. يتأكسد الأكسجين ويُختزل الهيدروجين

c. يتأكسد الأكسجين والهيدروجين

d. يُختزل الأكسجين والهيدروجين

16. ما الفرق الرئيس بين تفاعل خلية وقود هيدروجين - أكسجين، واحتراق الهيدروجين في الهواء؟

a. تحدث الأكسدة والاختزال في تفاعلين منفصلين عندما يحترق الهيدروجين في الهواء.

b. لا يُنتج احتراق الهيدروجين في الهواء ماءً.

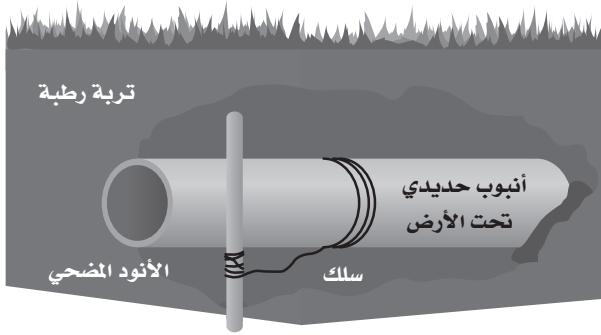
c. لا يُنتج التفاعل في خلية الوقود ماءً.

d. يُعدّ التفاعل في خلية الوقود مضبوطاً بصورة جيّدة.

اقرأ، في كتابك، حول التآكل.

استعمل الشكل المجاور للإجابة عن الأسئلة الآتية:

17. ما وظيفة الأنود المضحّي؟



18. سمّ فلزاً يُستعمل بوصفه أنوداً مضحّي.

19. تعمل جلفنة الخزان، أو الأنبوب الحديدي عمل الأنود المضحّي نفسه. فما المقصود بالجلفنة؟

20. ما الطريقتان اللتان تحمي بهما عملية الجلفنة الحديد؟

3-7 التحليل الكهربائي

اقرأ، في كتابك، حول عكس تفاعلات الأكسدة والاختزال، والتحليل الكهربائي.

1. اكتب في الفراغ المخصص عن يمين كل جملة فيما يلي، الكلمة أو الجملة التي بين الأقواس، والتي تجعلها صحيحة:
..... يُعكّس تفاعل الأكسدة والاختزال عند إعادة شحن البطارية و(تُمتَص - تُطَرَد) الطاقة منها.
2. يُسمّى استعمال الطاقة الكهربائية لإنتاج تفاعل كيميائي (الاحتراق - التحليل الكهربائي).
.....
3. تُسمّى الخلية الكهروكيميائية التي يحدث فيها التحليل الكهربائي خلية (التحليل الكهربائي - طاردة للطاقة).
.....
4. يُنتَج فلز الصوديوم وغاز الكلور في خلية داون من كلوريد الصوديوم (المصهور - الصُّلب).
.....
5. يُستعمل التيار الكهربائي ومحلول (حمض الهيدروكلوريك - كلوريد الصوديوم) في التحليل الكهربائي لمحلول ملحي.
.....
6. تتضمّن النواتج التجارية المهمة لتحليل المحلول الملحي كلاً من غاز الهيدروجين، وغاز الكلور، و(غاز الأكسجين - هيدروكسيد الصوديوم).
.....

اقرأ، في كتابك، حول تنقية خامات الفلزات، والطلاء بالكهرباء، وإنتاج الألومنيوم.

أجب عن الأسئلة الآتية:

7. يمكن إنتاج النحاس بتسخين Cu_2S في وجود الأكسجين. فلماذا يجب أن يتعرّض النحاس بعد ذلك للتحليل الكهربائي؟
.....
.....

8. عند طلاء جسم كهربائياً بالفضة، ما الأنود وما الكاثود؟
.....
.....

9. يبدأ إنتاج الألومنيوم بالتحليل الكهربائي لأكسيد الألومنيوم Al_2O_3 . ما نصف التفاعل الذي يحدث على الكاثود؟
.....
.....

10. لماذا تُشيد مصانع إنتاج الألومنيوم بالقرب من محطات توليد الطاقة الكهربائية الضخمة غالباً؟
.....
.....

تقويم الفصل

7

الفصل

الكيمياء الكهربائية

مراجعة المفردات

اكتب عن يمين كل جملة في العمود A رمز المصطلح المناسب لها من العمود B فيما يلي:

| العمود B | العمود A |
|--------------------------|--|
| a. جهد الاختزال القياسي | 1. الأداة التي تحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية أو الطاقة الكهربائية إلى طاقة كيميائية. |
| b. الجلفنة | 2. ميل القطب لاكتساب إلكترونات. |
| c. التحليل الكهربائي | 3. القطب الذي يحدث فيه الاختزال. |
| d. الكاثود | 4. فرق الجهد الذي يقاس بين قطب نصف خلية وخلية الهيدروجين القياسية. |
| e. جهد الاختزال | 5. تآكل فلز بصورة كلية نتيجة تفاعل أكسدة واختزال بين الفلز ومواد في البيئة المحيطة به. |
| f. الخلية الكهروكيميائية | 6. استعمال طاقة كهربائية لإحداث تفاعل كيميائي. |
| g. التآكل | 7. طلاء الحديد بطبقة من الخارصين. |

قارن بين كل زوج من المصطلحات الآتية:

8. الأنود، والكاثود

9. بطارية أولية، وبطارية ثانوية

10. خلية جافة، وخلية وقود

تقويم الفصل

7

الفصل

إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء A)

أكمل الجمل في أدناه باستعمال المصطلحات الآتية:

| الجهود الكهربائي | خلية التحليل الكهربائي | الخلية الجلفانية | نصف الخلية | قطب الهيدروجين القياسي |
|------------------|------------------------|------------------|------------|------------------------|
|------------------|------------------------|------------------|------------|------------------------|

- يُعدّ أحد جزئي الخلية الكهروكيميائية حيث تحدث الأكسدة أو الاختزال.
 - يتكوّن من صفيحة من البلاتين مغموسة في محلول HCl تركيزه 1M، ويحتوي على غاز الهيدروجين عند ضغط جوي 1 atm ودرجة حرارة مقدارها 25°C .
 - يُسمّى قياس مقدار التيار الكهربائي الذي يَبْدُل شغلاً، ويمكن أن تولّده خلية كهروكيميائية
 - تُسمّى الخلية الكهروكيميائية التي يحدث فيها التحليل الكهربائي
 - تحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية بتفاعل تلقائي.
- اكتب في الفراغ المخصّص عن يمين كلّ جملة فيما يلي، الكلمة أو الجملة التي بين الأقواس، والتي تجعلها صحيحة:
- يتصل نصفاً الخلية الكهروكيميائية بأنبوب يُسمّى (قنطرة ملحية، قطباً)، يسمح بانتقال الأيونات بينهما.
 - يتكوّن/ تتكوّن (الأنود المضحي، البطارية) من خلية واحدة أو أكثر من الخلايا الكهروكيميائية ضمن مجموعة واحدة تولّد تياراً كهربائياً.
 - (يُنتج، يستهلك) تفاعل الأكسدة والاختزال الذي يحدث بصورة تلقائية في الخلية الكهروكيميائية طاقة كهربائية.
 - يتكوّن الأنود في خلية خارصين - كربون الجافة من (غلاف من الخارصين، قضيب من الكربون).
 - تشمل البطاريات الأولية: البطاريات القلوية، وبطاريات (النيكل - كادميوم، الزئبق).
 - تُعدّ بطارية (المركم الرصاصي، الخارصين - كربون) من البطاريات الثانوية الشائعة.
 - تنتقل الإلكترونات الناتجة عن تأكسد الهيدروجين في خلية وقود هيدروجين - أكسجين عبر دائرة خارجية إلى (الأنود، الكاثود) حيث يحدث الاختزال.
 - يتطلّب تكوّن صدأ الحديد كلاً من الأكسجين، والماء، وأيونات $(\text{Li}^+ , \text{H}^+)$.

تقويم الفصل

7

الفصل

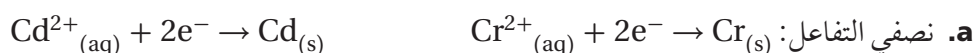
إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء B)

أجب عن الأسئلة الآتية:

1. إذا أُعطيت نصفَي تفاعل خلية كهروكيميائية، فكيف تُحدّد كلاً من: نصف تفاعل الاختزال، ونصف تفاعل الأكسدة؟

استعمل جدول جهود الاختزال القياسية الآتي للإجابة عن الأسئلة التي تليه:

| نصف التفاعل | E^0 (volts) |
|---|---------------|
| $\text{Cr}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cr}$ | -0.913 |
| $\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Fe}$ | -0.447 |
| $\text{Cd}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Cd}$ | -0.4030 |
| $\text{Br}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{Br}^-$ | +1.06 |

2. اكتب معادلة موزونة لتفاعل الخلية الكلي لكل زوج من أنصاف التفاعلات التالية، ثم احسب جهدها القياسي، E^0 خلية:

تفاعل الخلية الكلي:

جهد الخلية القياسي E^0 خلية:

تفاعل الخلية الكلي:

جهد الخلية القياسي E^0 خلية:3. احسب جهد الخلية القياسي E^0 خلية للتفاعل $\text{Cr} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{Cr}^{2+} + 2\text{Br}^-$. هل سيحدث هذا التفاعل بصورة تلقائية كما هو مُبيّن وفق الطريقة المكتوب بها أم لا؟

تقويم الفصل

7

الفصل

التفكير الناقد

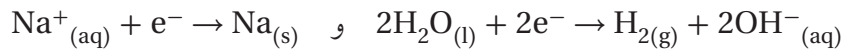
أجب عن الأسئلة الآتية:

1. يُنتج التحليل الكهربائي لماء البحر (محلول مائي مركز لملح كلوريد الصوديوم) غاز الهيدروجين، وغاز الكلور، وهيدروكسيد الصوديوم. استعمل مفهوم مجالات طاقة الوضع الكامنة لتفسير الحاجة إلى تيار كهربائي من مصدر خارجي حتى يحدث التحليل الكهربائي.

استعمل جدول جهود الاختزال القياسية الآتي للإجابة عن الأسئلة التي تليه:

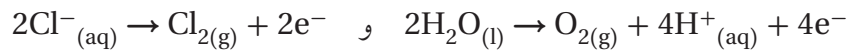
| نصف التفاعل | E^0 (volts) |
|---|---------------|
| $\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Na}$ | -2.71 |
| $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ | -0.8277 |
| $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ | +1.229 |
| $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Cl}^-$ | +1.3583 |

2. يمكن حدوث تفاعلي الاختزال الآتين على الكاثود في أثناء التحليل الكهربائي لماء البحر:



أي التفاعلين أكثر احتمالاً للحدوث؟ استعمل الجدول أعلاه لتفسير إجابتك.

3. يمكن حدوث تفاعلي الأكسدة الآتين على الأنود في أثناء التحليل الكهربائي لماء البحر:



سيحدث التفاعل الأيمن، ما لم يكن تركيز أيونات الكلور عاليًا. استعمل الجدول أعلاه لتفسير ذلك.

تطبيق الطرائق العلمية

يشكّل وجود الرصاص في مياه الشرب خطرًا على الصحة. ويُعدّ استعمال التحليل الكهربائي من طرق إزالته من الماء. وتُستعمل في هذه الطريقة خلية كهروكيميائية، حيث يوضع قطب من الرصاص في نصف الخلية الذي يحتوي على الماء المراد تنقيته. استعمال جدول جهود الاختزال القياسية أدناه للإجابة عن الأسئلة المتعلقة بهذه العملية. وافترض أن عدد تأكسد الرصاص الموجود في الماء هو +2.

| نصف التفاعل | E^0 (volts) |
|--|---------------|
| $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}$ | -0.447 |
| $\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb}$ | -0.1262 |
| $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ | +0.3419 |

1. إذا كان نصف الخلية الثاني يحتوي على كبريتات الحديد II، وقطب من الحديد:

a. اكتب التفاعل الذي سيحدث في كلّ نصف خلية.

نصف خلية الماء:

نصف خلية كبريتات الحديد II:

b. هل ستكون عملية إزالة الرصاص من الماء تلقائية في هذه الخلية الكهروكيميائية أم لا؟ ولماذا؟

2. إذا كان نصف الخلية الثاني يحتوي على كبريتات النحاس II، وقطب من النحاس:

a. اكتب التفاعل الذي سيحدث في كلّ نصف خلية.

نصف خلية الماء:

نصف خلية كبريتات النحاس II:

b. هل ستكون عملية إزالة الرصاص من الماء تلقائية في هذه الخلية الكهروكيميائية أم لا؟ ولماذا؟

3. إذا كانت عملية إزالة الرصاص ليست تلقائية في كلتا الحالتين، فما الذي يمكن عمله لإزالة الرصاص من الماء؟

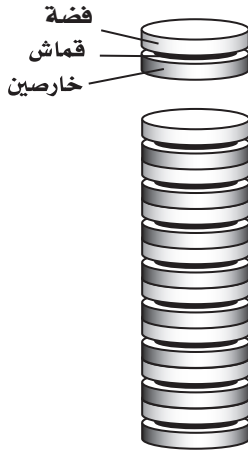
تقويم الفصل



الفصل 7

(تابع) تطبيق الطرائق العلمية

تُمثّل الصورة في أدناه البطارية الأولى التي صنعها أليساندرو فولتا عام 1800م، والتي تكوّنت من سلسلة من صفائح الخارصين والفضة، يفصل بينها قماش مغموس بمحلول ملحي. حيث تُمثّل الصفائح الأقطاب، في حين تُمثّل طبقات القماش القنطرة الملحية. استعمل جدول جهود الاختزال القياسية للإجابة عن الأسئلة المتعلقة ببطارية فولتا.



| نصف التفاعل | E^0 (volts) |
|--|---------------|
| $\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}$ | -0.7618 |
| $\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}$ | -0.1375 |
| $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$ | +0.3419 |
| $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ | +0.7996 |

4. اكتب نصف التفاعل الذي يحدث عند كلّ قطب خارصين. هل يُعدّ هذا تفاعل أكسدة، أم اختزال؟

5. اكتب نصف التفاعل الذي يحدث عند كلّ قطب فضة. هل يُعدّ هذا تفاعل أكسدة، أم اختزال؟

6. ما مقدار جهد الاختزال القياسي E^0 الخلية الذي تُنتجه كلّ خلية في البطارية عند الظروف القياسية؟

7. ما مقدار جهد البطارية القياسي E^0 بطارية، الذي تُنتجه بطارية خارصين - فضة مكوّنة من 60 خلية عند الظروف القياسية؟

8. لقد صنع فولتا بطاريات أخرى من: نحاس - خارصين، ونحاس - فضة، ونحاس - قصدير، وقصدير - خارصين، وقصدير - فضة. أيّ من هذه البطاريات تُنتج أكبر جهد عند الظروف القياسية إذا كانت تحتوي على العدد نفسه من الخلايا؟ فسّر إجابتك؟

الاختبار المُقنّن

أسئلة الاختيار من متعدد

اختر أفضل إجابة من الإجابات المُعطاة، ثمّ ظلّل الدائرة المقابلة لتلك الإجابة فيما يلي:

7. (d) (c) (b) (a)

5. (d) (c) (b) (a)

3. (d) (c) (b) (a)

1. (d) (c) (b) (a)

8. (d) (c) (b) (a)

6. (d) (c) (b) (a)

4. (d) (c) (b) (a)

2. (d) (c) (b) (a)

أسئلة الإجابات القصيرة

أجب عن كلّ سؤال ممّا يلي بجملة تامة:

9.

10.

11.

أسئلة الإجابات المفتوحة

أجب عن كلّ سؤال ممّا يلي بجملة تامة:

12.

الفصل 8 مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

| | |
|----|-------------------------------------|
| 56 | تجربة |
| 57 | مختبر الكيمياء |
| 60 | شرائح التعليم وأوراق العمل |
| 70 | شرائح مهارات الرياضيات وأوراق العمل |
| 74 | دليل المراجعة |
| 80 | تقويم الفصل |
| 86 | صفحة إجابة الطالب |

تحضير الإستر

الملاحظة والاستنتاج كيف تُميّز الإستر؟

المواد والأدوات حمض السلسليك، ميثانول، ماء مقطر، مخبر مدرّج سعته 10 mL، ماصة بلاستيكية، كأس سعته 250 mL، حمض الكبريتيك المركز، غطاء أو قاعدة صحن بتري، كرة قطنية صغيرة، أنبوب اختبار صغير، ميزان، ورق وزن، سخّان كهربائي، حامل أنابيب اختبار.

خطوات العمل



1. اقرأ تعليمات السلامة في المختبر.
2. حضّر حمامًا مائيًا ساخنًا بإضافة 150 mL من ماء الصنبور إلى كأس مدرّج سعته 250 mL، ثم ضع الكأس على سخّان كهربائي، واضبط حرارته عند الوسط.
3. زن 1.5 g من حمض السلسليك. ثم ضع منتصف التدريج في أنبوب اختبار وأضف إليه 3 mL ماءً مقطرًا. استعمل مخبرًا مدرّجًا سعته 10 mL لقياس حجم الماء، ثم أضف 3 mL ميثانول. وباستعمال الماصة أضف 3 قطرات من حمض الكبريتيك المركز إلى أنبوب الاختبار. تحذير: يمكن أن يسبب حمض الكبريتيك المركز حروقًا، وقد يشتعل الميثانول ويسبب انفجارًا. لذا، احفظه بعيدًا عن مصدر اللهب، وتعامل دائمًا مع المواد الكيميائية بحذر.
4. عندما يسخن الماء، وقبل الغليان ضع أنبوب الاختبار في الحمام المائي مدّة 5 دقائق، استعمل ماسك الأنابيب لنقل أنبوب الاختبار من الحمام المائي الساخن إلى حامل الأنابيب لاستخدامه لاحقًا.
5. ضع كرات قطنية في طبق بتري حتى منتصفه. ثم أفرغ محتويات أنبوب الاختبار فوق الكرات، وسجّل ملاحظتك حول الرائحة الناتجة.

التحليل

1. سمّ بعض المنتجات التي تعتقد أنها تحتوي على هذا الإستر.

2. قوّم فوائد ومضار استعمال الإسترات الصناعية على المستهلك بالمقارنة مع استعمال الإسترات الطبيعية.

خواص الكحولات

الخلفية النظرية الكحولات مركّبات عضوية تحتوي على المجموعة OH - الوظيفية. ويشير الاختلاف في سرعة تبخر الكحولات إلى قوى الترابط بين جزيئات الكحول. فتبخر السوائل عملية ماصة للطاقة، حيث يتم امتصاص الطاقة من البيئة المحيطة بالمادة. وهذا يعني أن درجة الحرارة ستخفض عند حدوث التبخر.

| المواد والأدوات | الأهداف | المشكلة |
|---|--|---|
| ميثانول إيثانول (95%) 2- بروبانول (99%) سلك ربط أو مطاطة قطعة من الورق المقوّى لاستعمالها كمروحة | • تقيس متوسط سرعة تبخر الماء وبعض الكحولات. • تستنتج القوة النسبية للقوى بين الجزيئية للكحولات من بيانات متوسط سرعة التبخر. | كيف تختلف قوى الترابط في ثلاثة أنواع من الكحولات؟ |
| ثيرمومتر غير زئبقي ساعة وقف مناديل ورقية ناعمة منشفة قماش ماصة (عدد 5) | | |

إجراءات السلامة

- البس النظارة الواقية، وارْتِدِ معطف المختبر والقفازات دائماً.
- الكحولات مواد قابلة للاشتعال، لذا احفظ السوائل والأبخرة بعيداً عن مصادر اللهب والشرر.



خطوات العمل

ما قبل التجربة

1. اقرأ التجربة على نحوٍ كامل.
 2. أعدّ المواد المطلوبة جميعها التي ستحتاج إليها في المختبر، وتأكد من أنها تتضمن قائمة احتياطات السلامة فيه، واستعمل جدول البيانات في الصفحة التالية.
 3. ارسـم الصيغ البنائية للكحولات الثلاثة التي ستستعملها في هذه التجربة، ثمّ صف أوجه التشابه والاختلاف بين هذه الصيغ.
 4. ما أنواع القوى الموجودة بين هذه الأنواع من الجزيئات. اقترح أيّ كحول قد تكون لديه أكبر القوى البين جزيئية.
1. اقرأ نموذج قواعد السلامة في المختبر.
 2. ارسـم جدولاً لتسجيل البيانات.
 3. اقطع خمس قطع بقياس $2 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}$ من المناديل الورقية الناعمة.
 4. ضع الثيرمومتر على منشفة مطوية على سطح طاولة مستوية بحيث يكون مستودع الثيرمومتر على الحافة ويمتدّ الثيرمومتر نفسه خارج الطاولة. تأكد أن الثيرمومتر لن يسقط عن الطاولة.
 5. لفّ قطعة من المناديل الورقية الناعمة حول مستودع الثيرمومتر. ثبّت القطعة بسلك الربط فوق مستودع الثيرمومتر.
 6. اطلب إلى شخص واحد ضبط ساعة الوقف وقراءة حرارة الثيرمومتر، ثم يقوم شخص آخر بوضع كميات قليلة من الماء بالماصة لاختبار تغير درجة الحرارة.
 7. عندما يُصبح الشخصان جاهزين، تُضاف كمية كافية من الماء على القطعة الناعمة حتى تصبح مشبعة. وفي الوقت نفسه يقوم الشخص الآخر ببدء تشغيل ساعة الوقف، وقراءة درجة الحرارة، وتسجيلها في جدول البيانات.

مختبر الكيمياء

8

8. حرك الهواء حول قطعة المناديل الناعمة التي تُغلف مستودع الثيرموتر مستعملاً قطعة من الكرتون المقوّى. بعد مرور دقيقة واحدة اقرأ وسجّل درجة الحرارة النهائية في جدول البيانات. تخلّص من قطعة المناديل وجفّف مستودع الثيرموتر.

9. أعد الخطوات من 5 إلى 8 لكلّ من الكحولات الثلاثة: الميثانول، والإيثانول، و-2 بروبانول.

10. احصل على درجة حرارة الغرفة ودرجة الرطوبة من معلمك.

11. التنظيف والتخلّص من النفايات ضع المناديل الورقية المستعملة في سلة المهملات. كما يمكن إعادة غسل الماصّات واستعمالها مرّة أخرى.

| بيانات التبخر | | | |
|---------------|------------------------------|--|-----------------|
| المادة | درجة الحرارة الابتدائية (°C) | درجة الحرارة بعد مرور دقيقة واحدة (°C) | ΔT (°C) |
| ماء | | | |
| ميثانول | | | |
| إيثانول | | | |
| -2 بروبانول | | | |
| كحول آخر | | | |

التحليل والاستنتاج

1. الملاحظة والاستنتاج ماذا يمكنك أن تستنتج حول العلاقة بين انتقال الحرارة والتغيّرات في درجات الحرارة التي قمت بملاحظتها؟

2. التقويم المحتوى الحراري المولي للتبخّر (kJ/mol) لأنواع الكحولات الثلاثة عند درجة حرارة 25°C هي كالآتي: ميثانول 37.4، إيثانول 42.3، -2 بروبانول 45.4. ما الذي يمكن أن تستنتجه حول قوى الترابط الموجودة في الكحولات الثلاثة؟

3. قارن اعمل مقارنة عامّة بين الحجم الجزيئي للكحول من حيث عدد ذرات الكربون في السلسلة وسرعة تبخره.

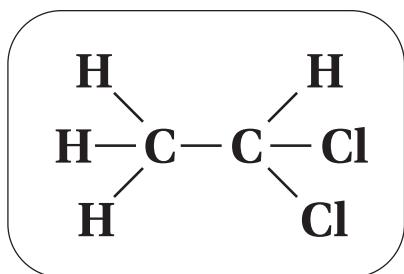
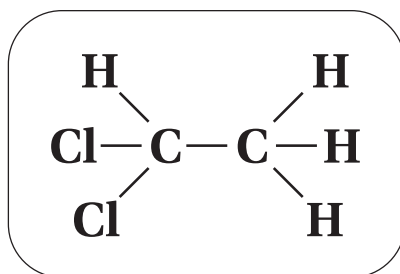
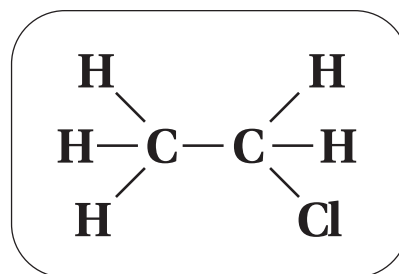
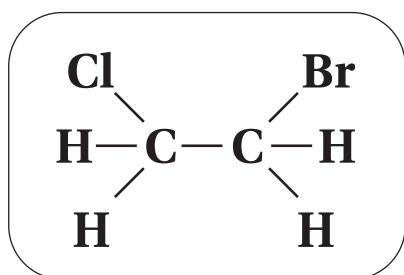
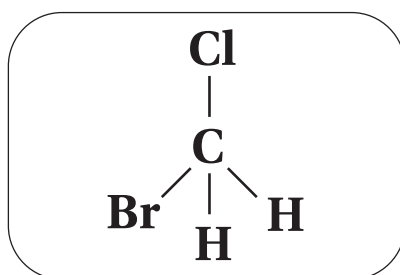
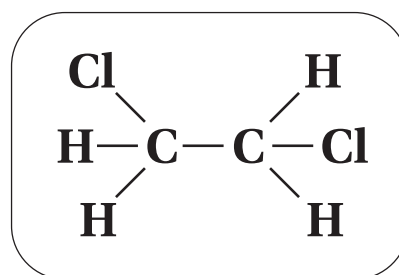
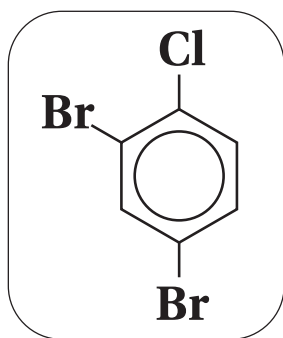
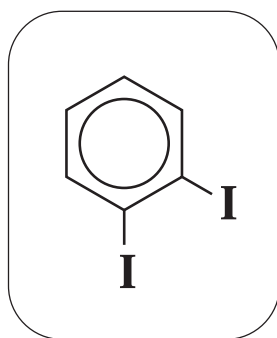
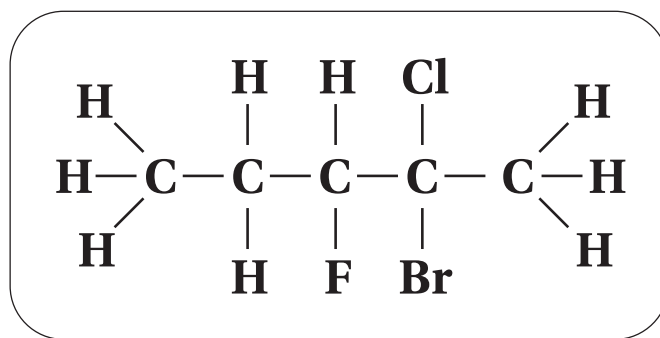
4. الملاحظة والاستنتاج استنتج لماذا توجد اختلافات بين البيانات التي حصلت عليها وبيانات الطلاب الآخرين.

5. تحليل الخطأ حدّد مصادر الأخطاء التي يمكن أن تظهر في الإجراءات التي قمت بها.

الاستقصاء

تصميم تجربة اقترح طريقة لجعل هذه التجربة أكثر دقة وضبطاً من الناحية الكمية. صمّم تجربة مستعملاً طريقتك الجديدة.

تسمية الهاليدات العضوية

**C****B****A****F****E****D****I****H****G**

تسمية الهاليدات العضوية

1. ما اسم المجموعة، غير كربونية أو غير هيدروجينية، كالهالوجين مثلاً، التي توجد في الجزيء العضوي وتتفاعل بطريقة محدّدة؟

2. ما اسم الهاليد العضوي التي تكون ذرة الهالوجين فيه مرتبطة برابطة مشتركة مع ذرة كربون أليفاتية؟

3. ما اسم المركّب A؟ هل سيُتّج مركّب جديد عند تحريك ذرة الكلور إلى موقع آخر على سلسلة ذرات الكربون هذه؟

4. ما اسم المركّب B؟ ولماذا يجب استعمال الأرقام عند تسميته؟

5. ما اسم المركّب C؟ قارن اسمه باسم المركّب B، وفسّر إجابتك.

6. ما اسم المركّب D؟

7. ما القاعدة المتّبعة عند تسمية الهاليدات العضوية التي تحتوي على نوعين من الهالوجين؟ وكيف تُحدّد الأرقام؟

8. ما اسم المركّب E؟

9. ما اسم المركّب F؟

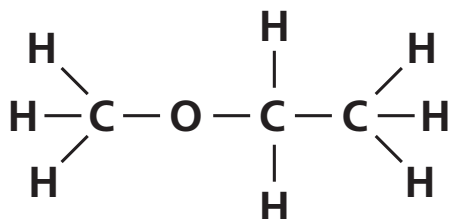
10. ما اسم المركّب G؟

11. ما اسم الهاليد العضوي التي تكون ذرة الهالوجين فيه مرتبطة برابطة مشتركة مع حلقة بنزين، أو أيّ مجموعة أورماتية؟

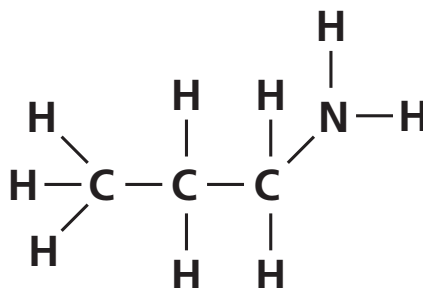
12. ما اسم المركّب H؟

13. ما اسم المركّب I؟

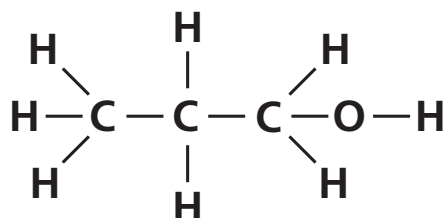
الكحولات، والإثيرات، والأمينات



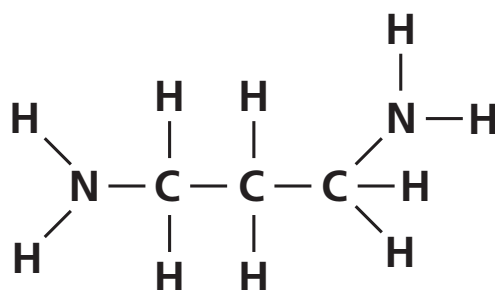
A



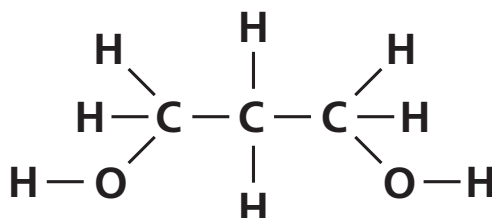
B



C



D



E

الكحولات، والإثيرات، والأمينات

1. ما اسم المجموعة الوظيفية في الكحولات ، وما صيغتها؟

2. ما اللاحقة التي تنتهي بها أسماء الكحولات؟

3. كيف يحدّد موقع المجموعة الوظيفية عند تسمية الكحولات؟

4. ما الصيغة البنائية التي تمتاز بها جزيئات الإثيرات؟

5. ما القاعدة المتّبعة، عند تسمية الإثيرات، إذا كانت مجموعات الألكيل مختلفة؟

6. ما الصيغة البنائية التي تمتاز بها جزيئات الأمينات؟

7. سمّ المركّبات A – E.

المركّب A

المركّب B

المركّب C

المركّب D

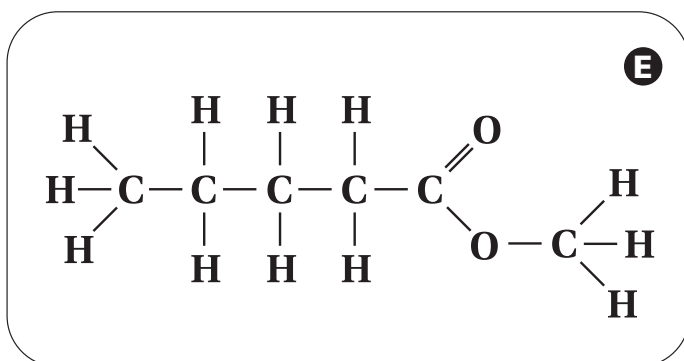
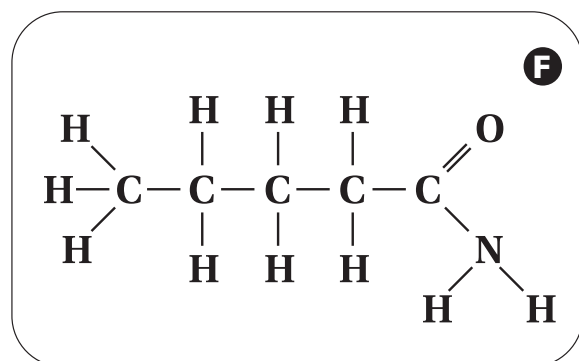
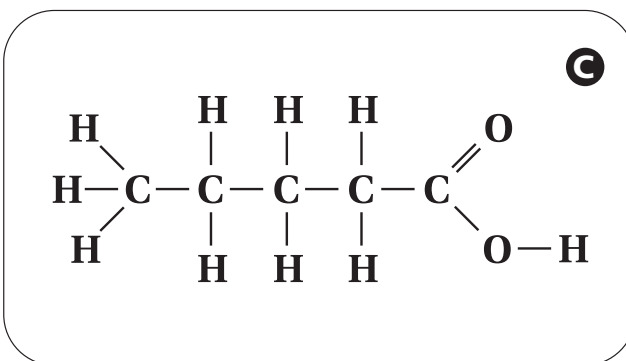
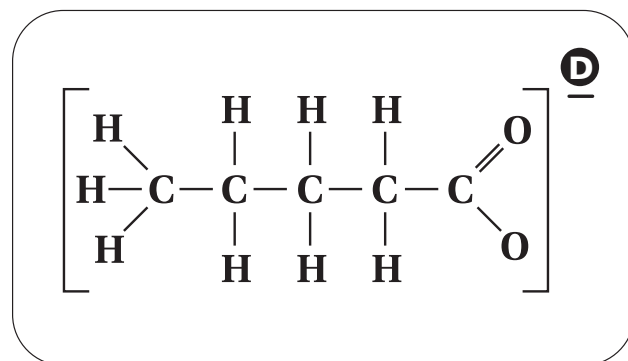
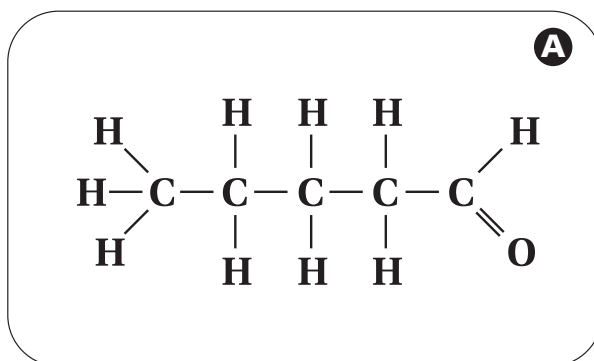
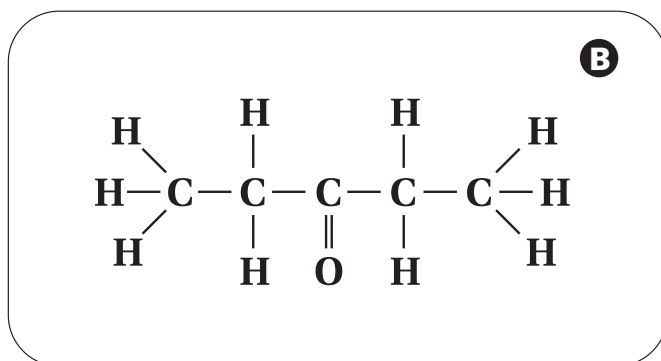
المركّب E

8. أيّ من المركّبات A، أو B، أو C يمكن أن يكون قاعدة ضعيفة؟

9. أيّ من المركّبات A، أو B، أو C يمكن أن تكون له أقلّ درجة غليان؟

10. أيّ من المركّبات A، أو B، أو C يمكن أن تكون رائحته كريهة؟

مجموعات الكربونيل، والكربوكسيل، والأميدات



مجموعات الكربونيل، والكربوكسيل، والأميدات

1. ما اسم المجموعة الوظيفية المشتركة بين المركبات الواردة في الشريحة جميعها؟ صف صيغتها.

2. ترتبط الأسئلة الآتية بالمركب A الوارد في الشريحة.

a. ما اسم هذا المركب؟

b. ما اسم المجموعة التي ينتمي إليها (حمض كربوكسيلي، كيتون، ألدهيد، إستر، أميد)؟

c. توقع ما إذا كان هذا المركب قطبياً أم لا، وهل يستطيع أن يكون روابط هيدروجينية مع الماء؟ وهل تتوقع أن تكون درجة غليانه أعلى أم أدنى من درجة غليان الكحول الذي يمتلك العدد نفسه من ذرات الكربون؟

3. ترتبط الأسئلة الآتية بالمركب B الوارد في الشريحة.

a. ما اسم هذا المركب؟

b. ما اسم مجموعة المركبات العضوية التي ينتمي إليها؟

c. توقع ما إذا كان هذا المركب قطبياً أم لا، وهل يستطيع أن يكون روابط هيدروجينية مع الماء؟

4. ترتبط الأسئلة الآتية بالمركب C الوارد في الشريحة.

a. ما اسم هذا المركب؟

b. ما اسم مجموعة المركبات العضوية التي ينتمي إليها؟

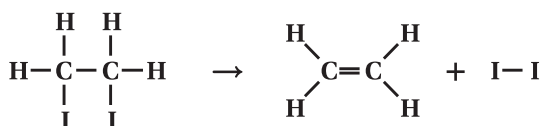
c. ما اسم المجموعة الوظيفية لهذه المركبات، وما صيغتها؟

d. توقع ما إذا كان هذا المركب قطبياً أم لا، وهل يتأين في الماء؟ وما لون ورقة الكاشف عند وضعها في المحلول المائي لهذا المركب؟

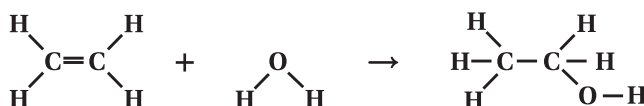
5. ما اسم الأيون D؟

6. ما اسم المركبين E، و F الواردين في الشريحة؟

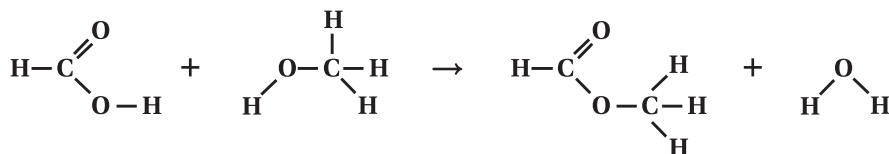
أنواع التفاعلات العضوية



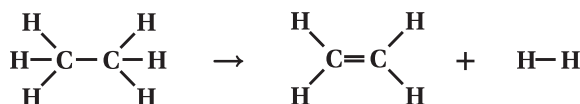
A



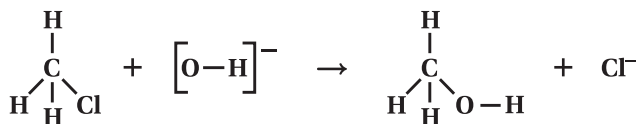
B



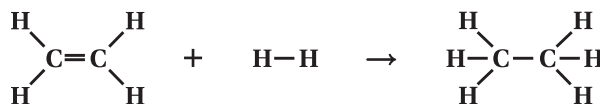
C



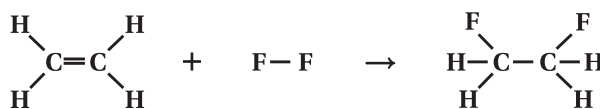
D



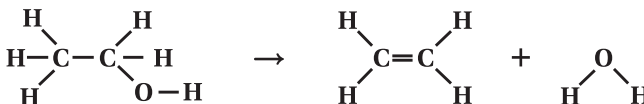
E



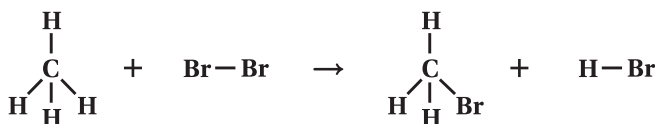
F



G



H

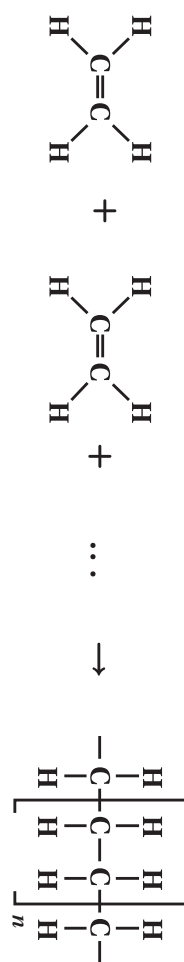


I

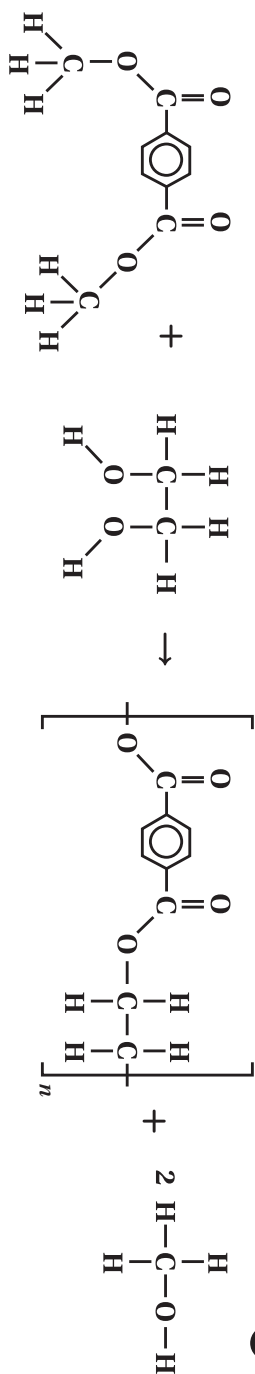
أنواع التفاعلات العضوية

1. ما نوع التفاعل الذي تحلّ فيه ذرة أو مجموعة محلّ أخرى في الجزيء؟
.....
2. أيّ تفاعلين من التفاعلات A – I يُعدّان مثالين على هذا النوع من التفاعل؟
.....
3. أيّ من التفاعلين، في إجابة السؤال السابق، يُعدّ أيضًا تفاعل هلجنة؟
.....
4. ما نوع التفاعل الذي تُنزع منه ذرات من ذرتي كربون متجاورتين، ممّا يؤدي إلى تكوّن رابطة تساهمية إضافية بين ذرتي الكربون؟
.....
5. أيّ ثلاثة تفاعلات من A – I تُعدّ أمثلة على هذا النوع من التفاعل؟
.....
6. أيّ من هذه التفاعلات الثلاثة يُعدّ تفاعل حذف ماء؟
.....
7. أيّ من هذه التفاعلات الثلاثة يُعدّ تفاعل حذف هيدروجين؟
.....
8. ما نوع التفاعل الذي ترتبط من خلاله ذرات أخرى مع كلّ من الذرتين المرتبطتين معًا برابطة تساهمية ثنائية، أو ثلاثية؟
.....
9. أيّ ثلاثة تفاعلات من A – I تُعدّ أمثلة على هذا النوع من التفاعل؟
.....
10. أيّ من هذه التفاعلات الثلاثة يُعدّ تفاعل إضافة ماء؟
.....
11. أيّ من هذه التفاعلات الثلاثة يُعدّ تفاعل هدرجة؟
.....
12. ما نوع التفاعل الذي يتحد فيه جزيئان عضويان صغيران لتكوين جزيء أكبر، ويكون متزامنًا مع خسارة جزيء صغير كالماء؟
.....
13. أيّ من التفاعلات من A – I تُعدّ أمثلة على هذا النوع من التفاعل؟
.....

تكوين البوليمرات



A



B



C

تكوين البوليمرات

1. عرّف ما يلي.

a. البوليمر.....

b. المونومر.....

c. الوحدة البنائية للبوليمر.....

2. ادرس التفاعل A الذي يُمثّل تفاعل بلمرة.

a. ما اسم المونومر وما صيغته؟.....

b. ماذا تُمثّل الصيغة المشار إليها بالحرف n في التفاعل A؟.....

c. ما اسم البوليمر الناتج؟.....

d. ما نوع تفاعل البلمرة في التفاعل A: هل هو تفاعل تكاثف أم إضافة؟ وكيف تعرف ذلك؟.....

3. ادرس تفاعل البلمرة B.

a. يُسمّى المونومر الأول تيريفثاليت الميثيل. ما اسم المونومر الثاني؟.....

b. ماذا تُمثّل الصيغة المشار إليها بالحرف n في التفاعل B؟.....

c. اسم البوليمر الناتج في التفاعل B هو بولي (إيثيلين تيريفثاليت)، واسمه الشائع داكرون. ما اسم المركّب الناتج الثاني؟.....

d. ما نوع تفاعل البلمرة في التفاعل B: هل هو تفاعل تكاثف أم إضافة؟ وكيف تعرف ذلك؟.....

4. ادرس تفاعل البلمرة C.

a. يُسمّى هذا المونومر كلوريد الفينيل. ما الاسم الكيميائي الدولي له؟.....

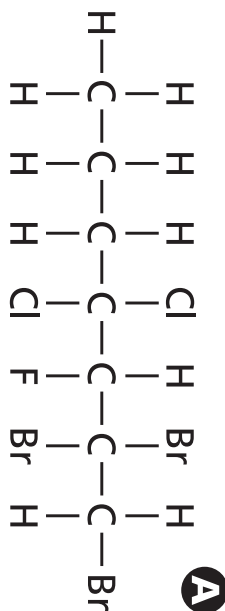
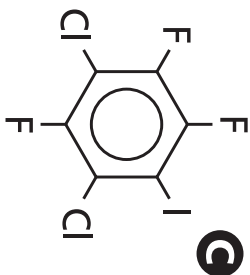
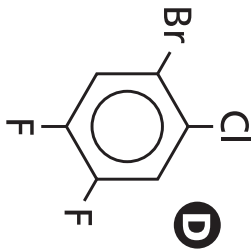
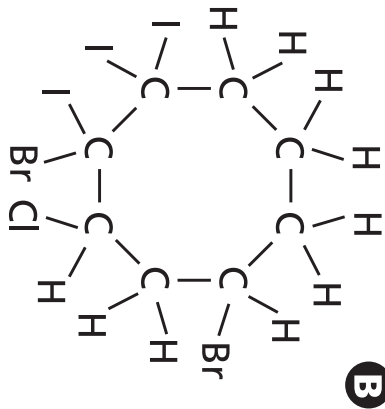
b. يُعدّ PVC الاسم الشائع المختصر للبوليمر الناتج في التفاعل C. ما الاسم الكامل له؟.....

شريحة مهارات الرياضيات

تسمية المركبات العضوية

| عدد الذرات أو المجموعات الوظيفية | البادئة |
|----------------------------------|---------|
| 6 | سداسي |
| 7 | سباعي |
| 8 | ثماني |
| 9 | تساعي |
| 10 | عشاري |

| عدد الذرات أو المجموعات الوظيفية | البادئة |
|----------------------------------|---------|
| 1 | يلا |
| 2 | ثنائي |
| 3 | ثلاثي |
| 4 | رباعي |
| 5 | خماسي |



تسمية المركبات العضوية

يتضمن الجدول البادئات المُستعملة لتسمية المجموعات الوظيفية، ومنها الموجودة في هاليدات الألكيل. وتدّل كل بادئة على عدد الذرات أو المجموعات الوظيفية.

1. كم عدد ذرات الكلور في جزيء 1، 1 - ثنائي برومو - 2، 3، 3 - ثلاثي كلورو - 2، 4، 5، 6 - رباعي أيودو هكسان؟

- a. كم عدد ذرات البروم في ذلك الجزيء؟
 b. كم عدد ذرات اليود في ذلك الجزيء؟
 c. ما مجموع ذرات الهالوجينات في ذلك الجزيء؟
 d. كم عدد ذرات الكربون في ذلك الجزيء؟
 e. بالرجوع إلى معلوماتك حول الروابط في الألكانات ومشتقاتها، أوجد عدد ذرات الهيدروجين في ذلك الجزيء، وفسّر إجابتك.

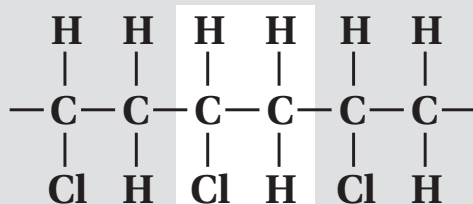
2. كم عدد ذرات الفلور في جزيء 1، 2 - ثنائي فلورو - 3، 5، 6 - ثلاثي أيودو بنزين؟

- a. كم عدد ذرات اليود في ذلك الجزيء؟
 b. ما مجموع عدد ذرات الهالوجينات في الجزيء؟
 c. كم عدد ذرات الكربون في الجزيء؟ فسر إجابتك.
 d. بالرجوع إلى معلوماتك حول الروابط في مشتقات المركبات الأروماتية، أوجد عدد ذرات الهيدروجين في الجزيء، وفسر إجابتك.

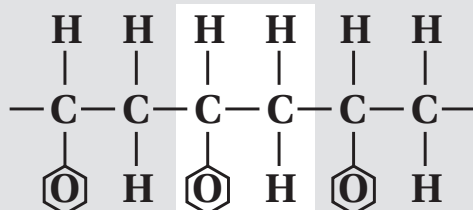
3. استعمل جدول البادئات الوارد في الشفافية لتسمية المركبات A، B، C، و D. وتذكر استعمال الأرقام لتبيين مواقع ذرات الهالوجين في الجزيئات. وتذكر ترتيب الهالوجينات أبجدياً أيضاً، وأنه يجب تعيين الأرقام بحيث تكون أصغر ما يمكن بالنسبة للهالوجين الذي يُذكر أولاً.

- a. المركب A
 b. المركب B
 c. المركب C
 d. المركب D

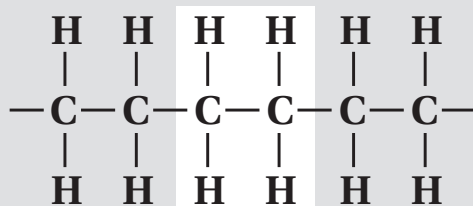
استعمال الحرف n لحساب الكتلة الجزيئية للبوليمرات



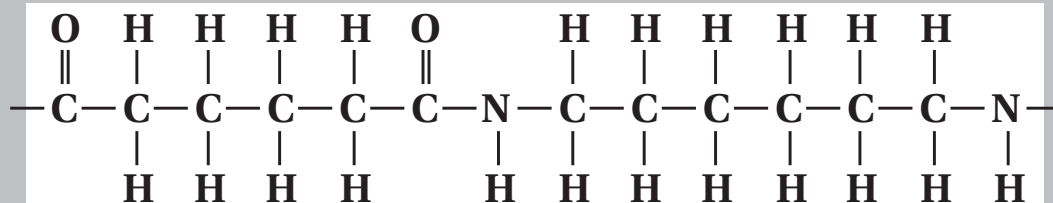
بولي كلوريد الفينيل



بولي ستايرين



بولي إيثيلين



نايلون 6,6

استعمال الحرف n لحساب الكتلة الجزيئية للبوليمرات

1. بصورة عامة، ما وحدة البناء في البوليمر؟

2. علام يدل الحرف n عند استعماله ضمن سلسلة بوليمر؟

3. كيف يمكن استعمال قيمة n لحساب الكتلة الجزيئية التقريبية لبوليمر، إذا أُعطيت جدولاً للكتل الذرية، وعرفت وحدة البناء للبوليمر؟

4. انظر إلى سلسلة البولي كلوريد الفينيل الواردة في الشريحة. حيث توجد وحدته البنائية داخل المستطيل الأبيض. ما كتلة هذه الوحدة البنائية؟ (الكتل الذرية التقريبية: $H = 1.0 \text{ amu}$, $C = 12.0 \text{ amu}$, $Cl = 35.5 \text{ amu}$).

5. ما الكتلة الجزيئية التقريبية لسلسلة بولي كلوريد الفينيل تحتوي 700 وحدة بنائية؟

6. ما كتلة الوحدة البنائية للبولي ستايرين؟

7. ما الكتلة الجزيئية التقريبية لسلسلة بولي ستايرين تحتوي 1250 وحدة بنائية؟

8. ما كتلة الوحدة البنائية للبولي إيثيلين؟

9. ما الكتلة الجزيئية التقريبية لسلسلة بولي إيثيلين تحتوي 900 وحدة بنائية؟

10. ما كتلة الوحدة البنائية للنايلون 6، 6؟ (الكتل الذرية: $O = 16.0 \text{ amu}$, $N = 14.0 \text{ amu}$).

11. ما الكتلة الجزيئية التقريبية لسلسلة نايلون 6، 6 تحتوي 1750 وحدة بنائية؟

الفصل

8

دليل المراجعة

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

1 - 8 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

اقرأ، في كتابك، حول المجموعات الوظيفية.

صُغ دائرة حول رمز أفضل إجابة لإكمال الجمل، أو حلّ الأسئلة الآتية:

1. ترتبط ذرات الكربون في الهيدروكربونات بصورة عامة

a. بذرات كربون أخرى فقط.

b. بذرات هيدروجين أخرى فقط.

c. بذرات كربون وذرات هيدروجين.

d. بذرات أيّ عنصر.

2. أيّ العناصر الآتية يوجد في المركبات العضوية عادة؟

a. نيتروجين

b. أرجون

c. سيزيوم

d. كالسيوم

3. تُسمّى الذرات، أو مجموعات الذرات غير الهيدروجين والكربون، والتي توجد في الجزيئات العضوية وتتفاعل بطريقة محدّدة.

a. المجموعات الوظيفية

b. البوليومات

c. الجذور الحرة

d. المونومرات

4. أيّ ممّا يلي لا يُعدّ مجموعة وظيفية؟

a. الرابطة الثنائية

b. الرابطة الثلاثية

c. سلسلة الألكان

d. ذرة الكلور

اقرأ، في كتابك، حول المركبات العضوية التي تحتوي على الهالوجينات.

أكمل الفقرة في أدناه، باستعمال كلّ من المصطلحات الآتية مرة واحدة:

| هاليد الألكيل | هاليد الأريل | البنزين | الكيرالية | هاليد عضوي | متشكّل ضوئي |
|---------------|--------------|---------|-----------|------------|-------------|
|---------------|--------------|---------|-----------|------------|-------------|

يُسمّى أيّ مركّب عضوي يحتوي على الفلور أو الكلور أو البروم أو اليود بديلاً لذرة هيدروجين أو أكثر (5)..... في حين

يُسمّى المركّب (6)..... إذا كان البديل يحلّ محلّ الهيدروجين في مركّب هيدروكربوني يحتوي على روابط أحادية فقط.

وإذا كان يحلّ محلّ الهيدروجين في مركّب أروماتي مثل (7).....، فيُسمّى (8)..... أمّا إذا كان المركّب

العضوي يحتوي على أربع مجموعات مختلفة مرتبطة بذرة كربون نفسها، عندئذٍ يقال إن المركّب (9)..... وفي هذه

الحالة تُسمّى ذرة الكربون (10).....

2 - 8 الكحولات والإثيرات والأمينات

اقرأ، في كتابك، حول صيغ الكحولات وخواصها.

صُغ دائرة حول رمز أفضل إجابة لإكمال الجمل، أو حلّ الأسئلة الآتية:

1. يُعدّ الكحول مركّباً عضوياً أبدلت فيه ذرة هيدروجين في مركّب هيدروكربوني إلى
 - a. مجموعة هيدروكسيل
 - b. ذرة أكسجين
 - c. مجموعة NH_2
 - d. مجموعة COOH
2. أيّ من اللاحقات الآتية تُستعمل لتسمية الكحولات؟
 - a. آل
 - b. ويك
 - c. ول
 - d. آن
3. يُعدّ الكحول الذي يُنتج صناعياً بأكبر كمية.
 - a. الميثانول
 - b. الأيزوبروبيل
 - c. الإيثر
 - d. الإيثانول
4. إن جزيئات الكحول بصورة عامة.
 - a. غير قطبية
 - b. أيونية
 - c. قطبية قليلاً جداً
 - d. معتدلة القطبية
5. يُسمّى الكحول الذي يُنتج من الخميرة
 - a. الميثانول
 - b. الإيثانول
 - c. الأيزوبروبانول
 - d. الهكسانول الحلقي
6. يُعدّ أبسط الكحولات.
 - a. الميثانول
 - b. الإيثانول
 - c. الأيزوبروبانول
 - d. البيوتانول
7. كحول سام يُستعمل مدياً لبعض أنواع البلاستيك، وفي صناعة المبيدات الحشرية.
 - a. البيوتانول
 - b. الإيثانول
 - c. الهكسانول الحلقي
 - d. الأيزوبروبانول
8. أيّ من الآتية يصف ذائبية الإيثانول في الماء؟
 - a. غير ذائب مطلقاً
 - b. قليل الذوبان
 - c. غير قابل للامتزاج
 - d. قابل للامتزاج تماماً
9. ما قوى التجاذب بين الجزيئية التي تعطي الكحولات كثيراً من خواصها الفيزيائية؟
 - a. قوى لندن
 - b. الروابط الهيدروجينية
 - c. القوى الأيونية
 - d. القوى قطبية - قطبية
10. يُعدّ كحولاً غير صالح للاستعمال الطبي.
 - a. خليط من كحولين
 - b. إيثانول مقطّر
 - c. إيثانول يحتوي مذيّبات ضارة
 - d. إيثانول مخفّف بالماء
11. يُفصل الكحول من محلول مائي عادة عن طريق:
 - a. الترشيح
 - b. التقطير
 - c. الامتزاز
 - d. الترسيب
12. يُستدلّ على موقع المجموعة الوظيفية في الكحول من اسمه من خلال
 - a. حرف يوضع في النهاية
 - b. حرف يوضع في البداية
 - c. رقم وشرطة في النهاية
 - d. رقم وشرطة في البداية

الفصل

8

دليل المراجعة

(تابع) 2 - 8

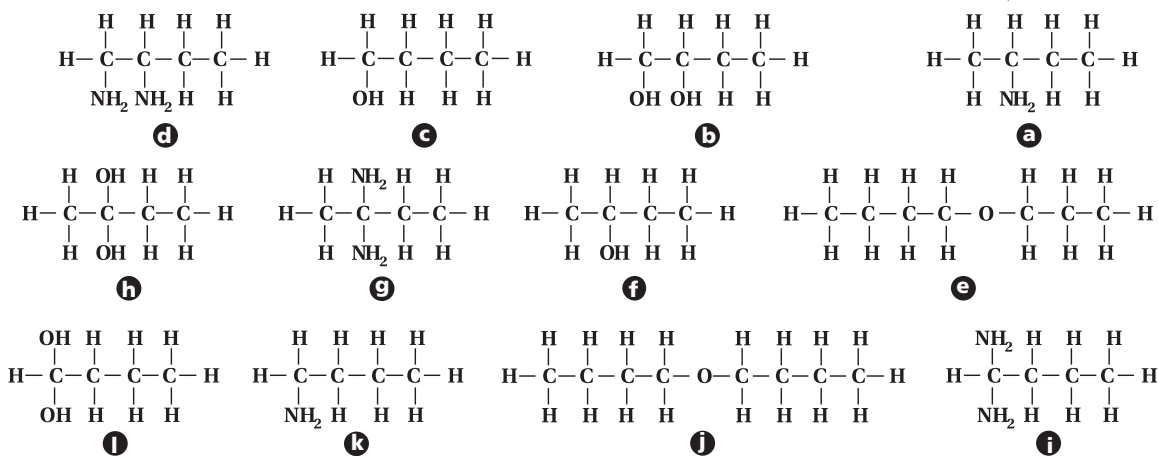
اقرأ، في كتابك، حول صيغ الإثيرات والأمينات وخواصها.

اكتب كلمة (صواب) عن يمين الجملة الصحيحة، وكلمة (خطأ) إلى يمين الجملة غير الصحيحة فيما يلي:

13. يحتوي الإثير على ذرة أكسجين مرتبطة بذرتي كربون.
14. تُعدّ درجة غليان الإثيرات أقلّ من درجة غليان الكحولات التي لها الحجم نفسه بصورة عامة.
15. الإثيرات أكثر ذائبية في الماء من الكحولات عادة.
16. تكوّن جزيئات الإثير روابط هيدروجينية فيما بينها.
17. تحتوي الأمينات على نيتروجين مرتبط بالكربون.
18. يمكن أن يحتوي جزيء الأمين على أكثر من مجموعة أمينية واحدة.
19. تُعدّ الأمينات أحماضاً عادة.
20. تمتلك الأمينات المتطايرة روائح لطيفة.

اقرأ، في كتابك، حول تسمية الكحولات والإثيرات والأمينات.

اكتب إلى يمين كلّ اسم أدناه رمز الصيغة البنائية للمركّب المناسب له فيما يلي:



21. 1- بيوتانول 27. بيوتيل بروبيل إثير
22. 2- بيوتانول 28. 1- بيوتيل أمين
23. 1، 1- بيوتان دايل 29. 2- بيوتيل أمين
24. 2، 2- بيوتان دايل 30. 1، 1- بيوتل ثنائي أمين
25. 1، 2- بيوتان دايل 31. 2، 2- بيوتيل ثنائي أمين
26. بيوتيل إثير 32. 1، 2- بيوتيل ثنائي أمين

3-8 مركبات الكربونيل

اقرأ، في كتابك، حول الألدهيدات، والكي-tonات.

ضع دائرة حول رمز أفضل إجابة لإكمال الجمل، أو حل الأسئلة الآتية:

1. تكون ذرة الأكسجين في مجموعة الكربونيل:

a. مرتبطة برابطة أحادية إلى ذرة كربون.

b. مرتبطة برابطة ثنائية إلى ذرة كربون.

c. مرتبطة بذرة هيدروجين.

d. مرتبطة بذرة كربون وذرة أكسجين أخرى.

2. ما الذي يجعل المركب كيتونًا؟

a. مجموعة كربوكسيل على طرفه.

b. مجموعة كربوكسيل بين ذرات كربون.

c. مجموعة كربونيل على طرفه.

d. مجموعة كربونيل بين ذرات كربون.

3. تنتهي الأسماء الرسمية للألدهيدات باللاحقة

a. اون

b. ال

c. ويك

d. ان

4. أي مما يلي يُمثل ترتيب ذائبة الألدهيدات والكحولات والألكانات ترتيبًا صحيحًا من الأكثر ذائبة إلى الأقل.

a. ألدهيدات، ثم ألكانات، ثم كحولات.

c. كحولات، ثم ألدهيدات، ثم ألكانات

b. ألدهيدات، ثم كحولات، ثم ألكانات

d. كحولات، ثم ألكانات، ثم ألدهيدات

5. أي مما يلي يُعدّ صحيحًا بالنسبة للكي-tonات مقارنة بالألدهيدات؟

a. كلاهما غير قطبي وجميعها لها النشاط نفسه.

b. تُعدّ الكي-tonات قطبية، في حين تُعدّ الألدهيدات غير قطبية، أما الكي-tonات فأقلّ نشاطًا.

c. كلاهما قطبي، ولكن الكي-tonات أكثر نشاطًا.

d. كلاهما قطبي، ولكن الكي-tonات أقلّ نشاطًا.

اقرأ، في كتابك، حول الأحماض الكربوكسيلية، والإسترات، والأميدات.

أكمل الفقرة في أدناه، باستعمال كل من المصطلحات الآتية مرة واحدة:

| | | | | | |
|--------|----------|------------------|--------|-----|------------|
| الأميد | كربوكسيل | أحماض كربوكسيلية | الإستر | ويك | البروتينات |
|--------|----------|------------------|--------|-----|------------|

تُسمّى COOH - مجموعة (6)..... وتوجد هذه المجموعة في المركبات العضوية التي تُسمّى (7).....

ويتكوّن الاسم الرسمي لهذه المركبات بإضافة اللاحقة (8)..... إلى الألكان المشابه له في عدد ذرات الكربون، وتسبقها

كلمة حمض. يُعدّ (9)..... مركبًا حلّت فيه ذرة كربون أو سلسلة هيدروكربونية محلّ الهيدروجين الحمضي لحمض

عضوي، في حين يُعدّ (10)..... مركبًا استُبدلت فيه مجموعة OH - لحمض عضوي بذرة نيتروجين مرتبطة بذرات

أخرى. وتوجد المجموعة الوظيفية لمثل تلك المركبات في (11).....

4 - 8 تفاعلات أخرى للمركبات العضوية

اقرأ، في كتابك، حول أنواع التفاعلات العضوية.
اكتب عن يمين كل وصف في العمود A رمز نوع التفاعل المناسب له من العمود B فيما يلي:

العمود B

العمود A

- | | |
|-------------------|---|
| a. حذف | 1. ذرة أو مجموعة ذرات يحل محلها ذرات أو مجموعات أخرى. |
| b. حذف الماء | 2. ذرة أو مجموعة ذرات يحل محلها F، Cl، Br، أو I. |
| c. تكاثف | 3. إضافة روابط إضافية بين ذرتي كربون متجاورتين بحذف ذرتين كانتا مرتبطتين بذرتي كربون متجاورتين. |
| d. إحلال | 4. حذف ذرات H. |
| e. إضافة | 5. إزالة الذرات التي تكوّن الماء. |
| f. حذف الهيدروجين | 6. ارتباط ذرات أخرى بذرتي الكربون المرتبطتين بروابط ثنائية أو ثلاثية. |
| g. هلجنة | 7. إضافة جزيئات لتكوين جزيء أكبر، مع فقدان جزيء صغير. |

اقرأ، في كتابك، حول توقع نواتج التفاعلات العضوية.

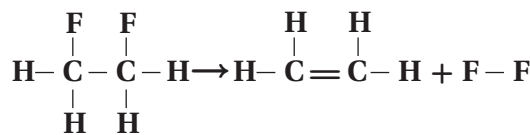
ضع دائرة حول رمز أفضل إجابة لحل الأسئلة الآتية:

8. ما نواتج تفاعل حذف الماء عندما يكون الإيثانول متفاعلاً؟

9. ما ناتج تفاعل هدرجة البروبين عندما يكون البروبين والهيدروجين متفاعلين؟

10. إذا تفاعل الإيثين والكلور لتكوين 1، 2-ثنائي كلورو إيثان، فما نوع هذا التفاعل؟

11. ما نوع التفاعل الذي تمثله المعادلة أدناه التي تحتوي على صيغ بنائية؟



- a. إضافة
b. حذف
c. إحلال
d. تكاثف

12. ما نوع التفاعل الذي يحدث عند تحويل دهن غير مشبع إلى دهن مشبع؟

- a. حذف الهيدروجين
b. هدرجة
c. حذف الماء
d. إضافة

5 - 8 البوليمرات

اقرأ، في كتابك، حول المونومرات والبوليمرات.

أكمل الفقرة في أدناه، باستعمال كل من المصطلحات الآتية مرة واحدة:

| | | | | |
|---------|--------|---------|---------|----------|
| الإضافة | محفّز | سيليلوز | التكاثف | سيلولويد |
| مونومر | بوليمر | الماء | بلمرة | |

- يُسمّى الجزيء الكبير، الذي يتكوّن من العديد من الوحدات البنائية المتكرّرة، (1)..... ويُسمّى التفاعل الذي ينتج عنه مثل هذا المركّب تفاعل (2)..... وتُسمّى كلّ وحدة من الوحدات التي يتكوّن منها الجزيء الكبير (3)..... وعند معالجة البوليمر الطبيعي (4).....، الذي يوجد في ألياف الخشب، بحمض النتريك أُنتج البلاستيك الأول (5)..... يتطلّب وجود مادة تُسمّى (6)..... كي تحدث البلمرة بسرعة معقولة، ففي بلمرة (7)..... تبقى الذرات الموجودة في المونومرات جميعها في الناتج، أمّا في بلمرة (8)..... فيتكوّن الناتج مع فقدان (9)..... كناتج جانبي صغير عادة.

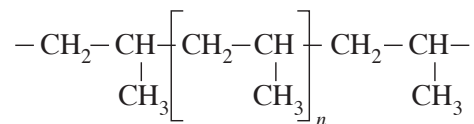
اقرأ، في كتابك، حول البلمرة وخواص البوليمرات.

اكتب كلمة (صواب) عن يمين الجملة الصحيحة، وكلمة (خطأ) عن يمين الجملة غير الصحيحة فيما يلي:

10. تُسمّى المجموعة المتكرّرة من الذرات التي تنتج عن ارتباط المونومرات الوحدة البنائية للبوليمر.
11. يُمثّل الحرف n عدد الوحدات البنائية في سلسلة البوليمر.
12. ينتج النايلون عن بلمرة الإضافة.
13. لا تختلف خواص البوليمرات كثيرًا.
14. يُعدّ تدوير المواد البلاستيكية الصلدة بالحرارة، بصورة عامة، أكثر صعوبة من تدوير البوليمرات بالحرارة.
15. تُدوّر معظم النفايات البلاستيكية في الولايات المتحدة الأمريكية.

ارسم الصيغة البنائية الآتية:

16. وحدة البناء الأساسية التي تتفاعل لإنتاج المبلمر المُبيّن أدناه:



تقويم الفصل

8

الفصل

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

مراجعة المفردات

اكتب عن يمين كل جملة في العمود A رمز المصطلح المناسب لها من العمود B فيما يلي:

العمود B

- | | |
|----------------------|--|
| a. إثير | 1. ذرة أو مجموعة ذرات تتفاعل بطريقة محدّدة وتوجد في جزيء عضوي. |
| b. كيتون | 2. جزيء كبير يتكوّن من وحدات صغيرة عديدة متكرّرة. |
| c. مجموعة وظيفية | 3. إيثانول مُضاف إليه كميات صغيرة من مواد ضارة. |
| d. كحول ضار | 4. مركّب يحتوي على ذرة نيتروجين مرتبطة بذرة كربون في سلسلة أليفاتية أو حلقة أروماتية. |
| e. أميد | 5. مركّب يحتوي على مجموعة كربونيل مرتبطة بذرتي كربون. |
| f. هاليد عضوي | 6. مركّب حلّت فيه ذرة كربون محلّ ذرة هيدروجين حمضية في مجموعة كربوكسيل. |
| g. ألدهيد | 7. مجموعة ترتبط فيها مجموعة كربونيل بمجموعة هيدروكسيل. |
| h. مجموعة هيدروكسيل | 8. مركّب ترتبط فيه ذرة أكسجين بذرتي كربون. |
| i. حمض كربوكسيلي | 9. ذرات هيدروجين وفلور ترتبط بذرة الكربون لتكوّن مركّب هيدروفلوروكربون. |
| j. أمين | 10. مركّب يحتوي على مجموعة كربونيل مرتبطة بذرة كربون وذرة هيدروجين. |
| k. بوليمر | 11. تفاعل تكون فيه المونومرات جميعها موجودة في البوليمر أيضًا. |
| l. مجموعة كربونيل | 12. تفاعل بين مونومرات تحتوي على مجموعتين وظيفيتين على الأقلّ، فتتحد لتكوين بوليمر، ويرافقه ناتج جانبي صغير. |
| m. وحدة بنائية | 13. مركّب تحلّ فيه ذرة نيتروجين، مرتبطة بذرات أخرى، محلّ مجموعة OH— لحمض كربوكسيلي. |
| n. بلمرة بالإضافة | 14. تفاعل إضافة تُضاف فيه ذرة هيدروجين ومجموعة هيدروكسيل من جزيء ماء إلى رابطة ثنائية أو ثلاثية. |
| o. مجموعة كربوكسيل | 15. مجموعة OH—. |
| p. إستر | 16. مجموعة ترتبط فيها ذرة أكسجين برابطة ثنائية إلى ذرة كربون. |
| q. بلمرة بالتكاثف | 17. مركّب يحتوي على مجموعة كربوكسيل. |
| r. HFC | 18. جزيء يتكوّن من وحدة بنائية واحدة، ويُصنّع منه بوليمر. |
| s. تفاعل إضافة الماء | 19. مركّب عضوي يحتوي على الفلور، الكلور، البروم، أو اليود. |

إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء A)

صُغ دائرة حول رمز أفضل إجابة لإكمال الجمل، أو حلّ الأسئلة الآتية:

1. في أي نوع من التفاعلات تُحذف مجموعة من الذرات من ذرتي كربون متجاورتين، فتتكوّن رابطة إضافية بينهما؟

a. إحلال b. حذف c. إضافة d. تكاثف

2. في أي نوع من التفاعلات تحلّ ذرة، أو مجموعة من الذرات محلّ ذرة أو مجموعة ذرات أخرى في جزيء؟

a. إحلال b. حذف c. إضافة d. تكاثف

3. أي من الآتية يُعدّ مثلاً على بلاستيك لدن بالحرارة.

a. نايلون b. بولي إيثيلين c. باكلايت d. غير مُدرّج

4. يُسمّى أبسط حمض كربوكسيلي

a. حمض الخليك b. أسيتون c. فورمالدهيد d. حمض النمليك

5. أي ممّا يلي يُحتمل أن تكون قاعدية؟

a. الأميدات b. الأمينات c. الكحولات d. الإثيرات

6. أي التفاعلات الآتية يُعدّ تفاعل إضافة؟

a. الهدرجة b. حذف الماء c. حذف الهيدروجين d. الهلجنة

فيما يلي، اكتب كلمة صواب عن يمين الجملة الصحيحة. أمّا إذا كانت غير صحيحة، فاستبدل الكلمات التي بين الأقواس لتجعلها صحيحة:

7. تُكسّر العملية المُسمّاة (التكسير الحراري) الألكانات الكبيرة من النفط وتحولّها إلى مركّبات كربونية أصغر.

8. توجد (الإسترات) في الروائح والنكهات الطبيعية والصناعية عادة.

9. يُطلق تفاعل حذف الماء (الهيدروجين).

10. تمتلك الإسترات درجات غليان (أقلّ) من الكحولات ذات الحجم والكتلة نفسيهما.

11. تنتهي أسماء الكيتونات باللاحقة (آن).

12. تنتهي أسماء الألدهيدات باللاحقة (ول).

13. تميل الكيتونات أن تكون (أكثر) نشاطاً من الألدهيدات.

14. توجد مجموعات (الأميد) بصورة متكرّرة في البروتينات.

15. يمكن إنتاج الألكين من هاليد الألكيل بتفاعل (الحذف).

16. يُصنّع النايلون بطريقة بلمرة (الإضافة).

17. (البلاستيك أو اللدن بالحرارة) مركّب عضوي يحتوي على ذرة هالوجين مرتبطة بحلقة بنزين أو مجموعة أروماتية أخرى.

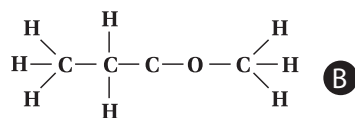
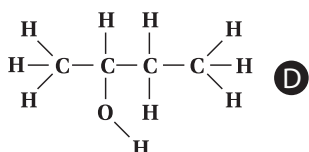
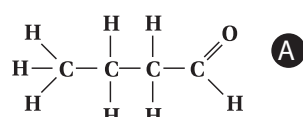
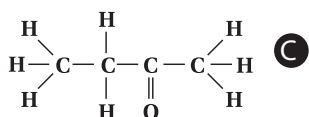
تقويم الفصل

8

الفصل

إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء B)

استعمل الصيغ البنائية الآتية، التي تُمثل عددًا من الجزيئات، للإجابة عن الأسئلة التي تليها:



1. a. صف صيغة المجموعة الوظيفية في الجزيء A.

.....

.....

b. ما اسم هذا النوع من المركّبات؟

.....

c. ما الاسم الرسمي لهذا المركّب؟

.....

2. a. صف صيغة المجموعة الوظيفية في الجزيء B.

.....

b. ما اسم هذا النوع من المركّبات؟

.....

c. ما الاسم الرسمي لهذا المركّب؟

.....

3. a. صف صيغة المجموعة الوظيفية في الجزيء C.

.....

.....

b. ما اسم هذا النوع من المركّبات؟

.....

c. ما الاسم الرسمي لهذا المركّب؟

.....

4. a. صف صيغة المجموعة الوظيفية في الجزيء D.

.....

b. ما اسم هذا النوع من المركّبات؟

.....

c. ما الاسم الرسمي لهذا المركّب؟

.....

تطبيق الطرائق العلمية

أُعْطِيَتْ أربع مشتقات هيدروكربونية مجهولة W، X، Y، و Z إلى طالب كيمياء ليُحدِّد هويتها. وتحتوي المركبات جميعها على سلسلة مكوَّنة من 3 ذرات كربون في كلِّ جزيء؛ يُعدُّ أحدها كحولاً، ويُعدُّ الثاني ألدهاليداً، في حين يُعدُّ الثالث أميناً، أمَّا الأخير فيُعدُّ حمضاً كربوكسيليّاً. أجرى الطالب تجارب متنوعة لاستكشاف خواص كلِّ مركَّب كي يستعملها لتحديد هوية المركَّبات. لُخِّصَت المعلومات التي حصل عليها في الجدول التالي. استعمل هذه البيانات للإجابة عن الأسئلة التي تليه.

| المجهول Z | المجهول Y | المجهول X | المجهول W | الخاصية |
|--------------------------|-------------|------------------|--------------------------|---------------------------|
| شبيه بالأمونيا | حاد، حمضي | لاذع، حلو، دوائي | لاذع، مهيج | الرائحة |
| 49 | 141 | 97 | 49 | درجة الغليان (°C) |
| قابل للذوبان إلى حدٍّ ما | ذائب تماماً | ذائب تماماً | قابل للذوبان إلى حدٍّ ما | الذائبية في الماء |
| قاعدي | حمضي | متعادل | متعادل | الحمضية في المحلول المائي |

1. استناداً إلى نتائج فحص الحمضية، استنتج الطالب أن المركَّب Y حمض كربوكسيلي، وادَّعى أنه لا يستطيع استنتاج أيِّ معلومات أخرى من نتائج فحص الحمضية. علِّق على استنتاجه.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. تفحص الطالب بيانات الذائبية في الماء، ولكنه ادَّعى أنها ليست ذات فائدة كبيرة في تحديد هوية المركَّبات. علِّق على ادعائه.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

تقويم الفصل

8

الفصل

(تابع) تطبيق الطرائق العلمية

3. استناداً إلى فحص الرائحة، استنتج الطالب أن المركب Z يجب أن يكون الأمين، وأن هذا الفحص يؤكّد أن المركب Y حمض كربوكسيلي. علّق على استنتاجه.

4. استناداً إلى ما توصّل إليه من معلومات، يشعر الطالب أن عليه تحديد نوع W، وX، فأحدهما كحول والآخر ألدهيد. واستناداً إلى نتائج فحص درجة الغليان، استنتج الطالب أن المركب X ألدهيد، والمركب W كحول. علّق على استنتاجه.

5. ما استنتاجك النهائي حول تحديد نوع كلّ مادة مجهولة؟

6. ما أسماء المركّبات، وفقاً لما أمكن تحديده، ووفق إجابتك للسؤال 5، إذا علمت أن كلّاً من هذه المركّبات يحتوي على سلسلة مكوّنة من ثلاث ذرات كربون؟

7. كيف تُبيّن خطوات عمل الطالب، وتفسيراتك واستنتاجاتك، الطرائق العلمية؟

الاختبار المُقنّن

أسئلة الاختيار من متعدد

اختر أفضل إجابة من الإجابات المُعطاة، ثمّ ظلّل الدائرة المقابلة لتلك الإجابة فيما يلي:

- | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1. (a) (b) (c) (d) | 3. (a) (b) (c) (d) | 5. (a) (b) (c) (d) |
| 2. (a) (b) (c) (d) | 4. (a) (b) (c) (d) | 6. (a) (b) (c) (d) |

أسئلة الإجابات القصيرة

أجب عن كلّ سؤال ممّا يلي بجملة تامة:

7.
8.
9.
10.

أسئلة الإجابات المفتوحة

أجب عن السؤال الآتي بجملة تامة:

11.

الفصل 9 المركبات العضوية الحيوية

| | |
|-----|-------------------------------------|
| 88 | تجربة |
| 89 | مختبر الكيمياء |
| 92 | شرائح التعليم وأوراق العمل |
| 98 | شرائح مهارات الرياضيات وأوراق العمل |
| 102 | دليل المراجعة |
| 107 | تقويم الفصل |
| 113 | صفحة إجابة الطالب |

تفاعل التصبُّن

تطبيق المفاهيم كيف يُصنَّع الصابون؟ يُسمَّى التفاعل بين الجليسيريد الثلاثي وقاعدة قوية، كهيدروكسيد الصوديوم، التصبُّن. كما في الشكل 16-4 من كتابك المقرَّر.

المواد والأدوات سمن نباتي صلب، كأس سعتها 250 mL، كأس سعتها 600 mL، NaOH تركيزه 6M، إيثانول، محلول NaCl، مركز، ساق زجاجية للتحرّيك، سخّان كهربائي، ملقط، مخبر مدرّج سعته 25 mL، طبق تبخير، قماش أبيض (قياسه 20 cm × 20 cm)، قمع.

خطوات العمل

1. اقرأ تعليمات السلامة في المختبر.
2. ضع كأسًا سعتها 250 mL على سخّان كهربائي. وأضف 25g من السمن النباتي الصُّلب إليها. ثم أشعل السخّان الكهربائي على درجة حرارة متوسطة.
3. استخدم مخبرًا مدرّجًا سعته 25 mL لإضافة 12 mL إيثانول ببطء في أثناء انصهار السمن النباتي، ثم أضف 5 mL من NaOH تركيزه 6 M إلى الكأس.
- تحذير:** الإيثانول قابل للاشتعال، وNaOH يسبب حروقًا للجلد. لذا، البس القفازين.
4. سخّن الخليط مدّة 15 دقيقة تقريبًا. وحركه بساق التحريك من حين إلى آخر، دون أن يغلي.
5. ضع الكأس جانبًا، باستعمال الملقط، وعندما يجمد الخليط، دعه يبرد مدّة 5 دقائق، ثمّ ضعه في كأس سعتها 600 mL يحتوي ماءً باردًا.
6. أضف 25 mL من محلول NaCl المشبع إلى الخليط الذي في الكأس. ولمّا كان الصابون ليس شديد الذوبان في الماء المالح فإنه سيبدو في صورة كتل صغيرة.
7. اجمع كتل الصابون بترشيحها خلال قطعة قماش موجودة كبطانة لقمع.
8. اضغط الصابون داخل طبق تبخير وأنت تلبس القفازين، ثمّ انزعهما واغسل يديك.

التحليل

1. فسّر ما نوع الروابط التي تتحلّل في الجليسيريد الثلاثي في أثناء تفاعل التصبُّن؟

2. حدّد نوع الملح الذي تكوّن في هذا التفاعل الكيميائي.

3. حدّد ما الطرف القطبي لجزيء الصابون؟ وما الطرف غير القطبي؟

مختبر الكيمياء 9

فعل الإنزيم ودرجة الحرارة

الخلفية النظرية الإنزيمات عوامل محفزة طبيعية تستعملها المخلوقات الحية لتسريع التفاعلات. ولهذه البروتينات تراكيب متخصصة تُمكنها من التفاعل مع مواد محددة.

المشكلة

كيف تؤثر درجة الحرارة في عمل الإنزيمات؟

الأهداف

• تلاحظ تفاعلات حُفَزَت باستعمال إنزيمات.

المواد والأدوات

مخبر مدرّج سعته 25 mL
مقياس درجة حرارة
مسطرة
قطع ثلج
ساعة
سخّان كهربائي
كبدة طازجة ونيئة
لبّ البطاطس الحمراء
فوق أكسيد الهيدروجين
(3% H₂O₂)
ماء
كأس سعتها 250 mL
عدد 4
أنبوب اختبار عدد 4
حامل أنابيب اختبار
ماسك أنابيب اختبار

• تقارن فاعلية الإنزيمات عند درجات حرارة مختلفة.

• تجمع البيانات وتحللها.

• تتوصّل إلى استنتاجات استنادًا إلى تحليلاتك.



احتياطات السلامة

خطوات العمل

ما قبل التجربة

1. اقرأ التجربة على نحو كامل.
2. أعدّ المواد المطلوبة جميعها التي ستحتاج إليها في المختبر، وتأكد من أنها تتضمن قائمة احتياطات السلامة فيه.
3. اقرأ الجزء المتعلّق بالإنزيمات في هذا الفصل. وراجع في الفصل 3 من كتاب الفصل الدراسي الأول الدرس المتعلّق بالعوامل المؤثرة في سرعة التفاعل.
4. اشرح عمل المحفّز.

| جدول البيانات | | |
|--------------------|-------------------|---------------------------|
| ارتفاع الرغوة (cm) | درجة الحرارة (C°) | حوض ماء |
| البطاطس | | |
| | | ماء مثلج |
| | | ماء عند درجة حرارة الغرفة |
| | | ماء عند درجة حرارة الجسم |
| | | ماء مغلي (قريب من 100 °C) |
| الكبد | | |
| | | ماء مثلج |
| | | ماء عند درجة حرارة الغرفة |
| | | ماء عند درجة حرارة الجسم |
| | | ماء مغلي (قريب من 100 °C) |

5. كوّن فرضية حول تأثير درجة الحرارة في عمل الإنزيم، واستعمل المصطلحات الآتية في تفسيراتك: طاقة، تغيير الخواص الأصلية للبروتين، التلاؤم المستحث.

مختبر الكيمياء

9

4. ضع أنابيب الاختبار الأربعة في حامل الأنابيب.
5. ضع 2 mL من معجون لب البطاطس في كل أنبوب اختبار.
6. مستعملًا السخان الكهربائي والثلج جهاز أربع كؤوس عند درجات حرارة مختلفة؛ تحتوي الأولى على ماء مثّلج، والثانية على ماء عند درجة حرارة الغرفة، والثالثة على ماء عند درجة حرارة الجسم، والرابعة على ماء عند درجة الغليان (100°C) أو قريبًا منها.
7. ضع أنبوب اختبار واحدًا في كل من الكؤوس الأربع مستخدمًا ماسك أنابيب الاختبار.
8. قس درجة الحرارة في كل كأس وسجلها.
9. قس بعد 5 min من وضع الأنابيب في الكؤوس 5.0 mL من H_2O_2 3% وضعها في كل أنبوب اختبار.
10. دع التفاعل يستمر مدة 5 min.
11. قس ارتفاع الرغوة الناتجة في كل أنبوب.
12. اغسل الأنابيب بعد التخلص من محتوياتها.
13. أعد الخطوات من 4 إلى 12 مستعملًا 2 mL من معجون الكبد بدلاً من معجون لب البطاطس.
14. **التنظيف والتخلص من النفايات** تخلّص ممّا تبقى من المحاليل حسب توجيهات معلمك. ثمّ اغسل أدوات المختبر، وأعدّها إلى أماكنها المخصصة.

التحليل والاستنتاج

1. **الرسوم البيانية واستعمالها** مثل البيانات بالأعمدة واضعًا درجة الحرارة على محور السينات وارتفاع الرغوة على محور الصادات، واستعمل لونًا مختلفًا لكل من: بيانات البطاطس، والكبد، وأعمدتها.

2. **لخص** كيف تؤثر درجة الحرارة في عمل الإنزيمات. استنتج لماذا كان التفاعل الأنشط عند درجة الحرارة التي وجدتتها؟

3. **السبب والنتيجة** أيّ الأنابيب كانت فيها الرغبة لكل من البطاطس والكبد هي الأقل؟ اقترح تفسيراً لما حدث.

4. **قارن** هل أيدت البيانات المخبرية فرضيتك في الخطوة 2؟ وضح إجابتك.

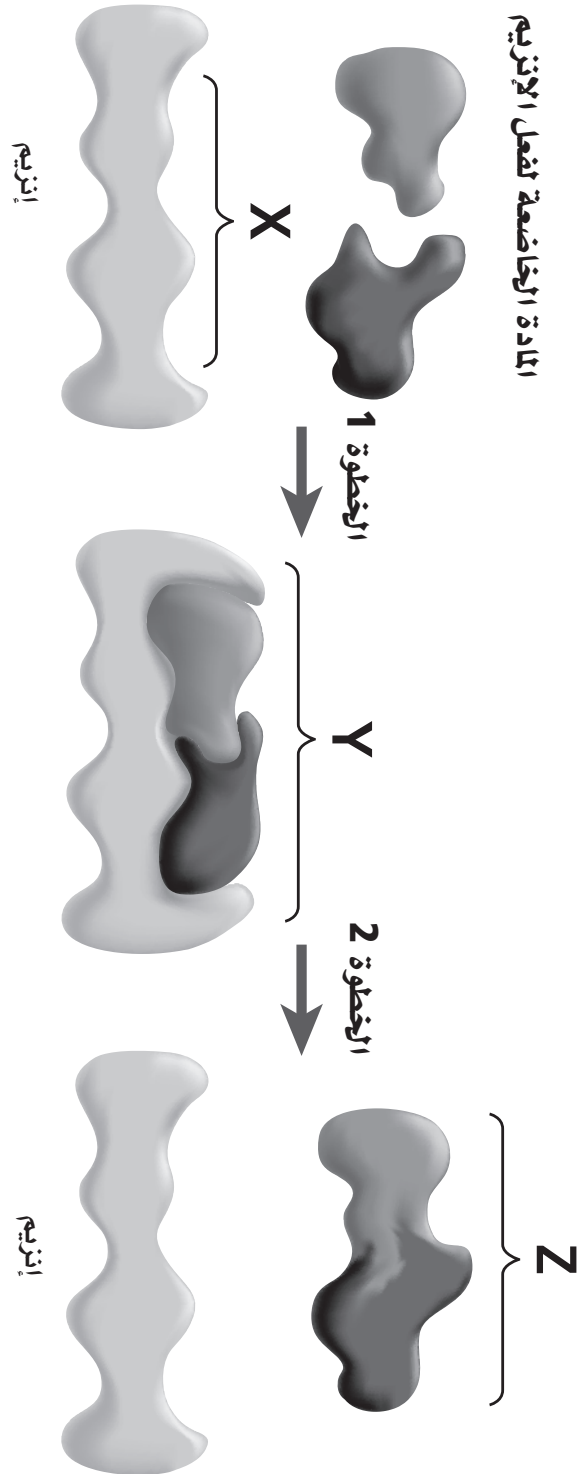
5. **نموذج** اكتب معادلة متوازنة لتحلل فوق أكسيد الهيدروجين لكل تفاعل. كيف يتشابه التفاعلات؟ ولماذا؟

6. **تحليل الخطأ** حدّد مصادر الخطأ المحتملة لهذه التجربة، واقترح طرائق لتصحيحها.

الاستقصاء

صمّم تجربة هل يؤثر التغير في pH في النتائج؟ صمّم تجربة لتكتشف الإجابة.

الإنزيمات



الإنزيمات

1. ماذا تُسمَّى المنطقة المشار إليها بالحرف X؟

.....

2. إلامَ يشير الحرف Y؟

.....

3. إلامَ يشير الحرف Z؟

.....

4. فسّر ماذا يحدث في كل خطوة من الرسم البياني الوارد في الشفافية.

الخطوة 1.....

الخطوة 2.....

.....

5. قارن شكل الإنزيم عند بداية التفاعل وعند نهايته.

.....

6. ما تأثير الإنزيمات في كل مما يلي:

a. سرعة التفاعل.....

b. الطاقة المنشّطة.....

7. كيف يؤثر الحجم الكبير لجزيئات الإنزيم في قدرته على تحفيز التفاعلات؟

.....

.....

.....

8. ما التفاعل الذي يحفّزه إنزيم الباباين؟

.....

.....

9. سمّ ثلاث وظائف للبروتينات بالإضافة إلى دورها بوصفها إنزيمات، ثمّ صّفها.

.....

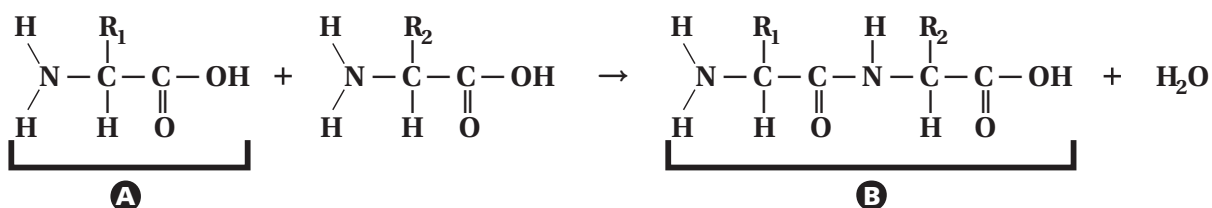
.....

.....

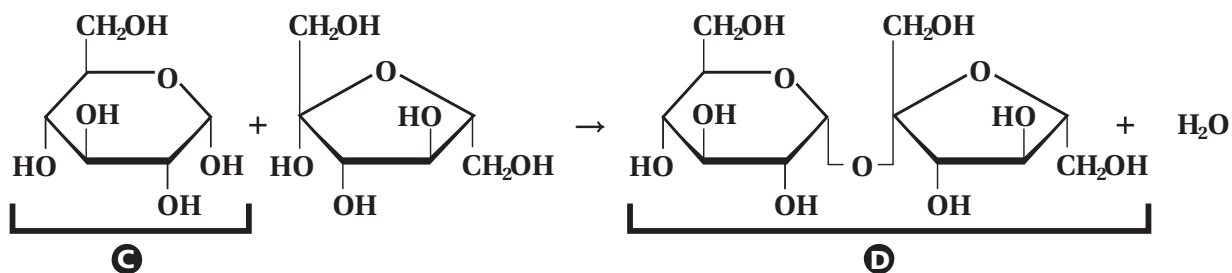
.....

تفاعلات التكاثف

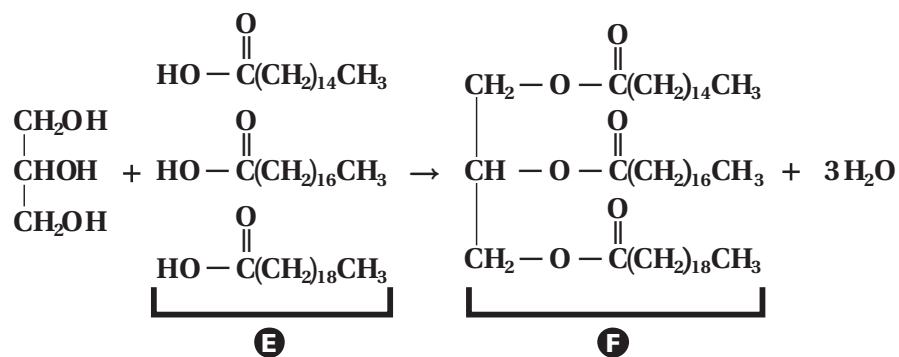
1



2



3



تفاعلات التكاثف

1. حدّد نوع المركّبات العضوية المُمثّلة بالحروف A – F الواردة في الشريحة.

A
B
C
D
E
F

2. ما المجموعة الوظيفية التي تُمثّلها الرابطة المتكوّنة في التفاعل 1؟

.....
.....
.....
.....

3. من أين يأتي الماء المتكوّن في التفاعل 1 ؟

.....
.....
.....

4. هل لترتيب ارتباط المتفاعلات في التفاعل الأول أهمية ؟

.....
.....
.....

5. ما المجموعة الوظيفية التي تُمثّلها الرابطة المتكوّنة في التفاعل 2؟

.....
.....
.....

6. ما الاسم الشائع لجزيء مكوّن من ثلاث ذرات كربون تتفاعل مع المركّب E في التفاعل 3؟

.....
.....
.....

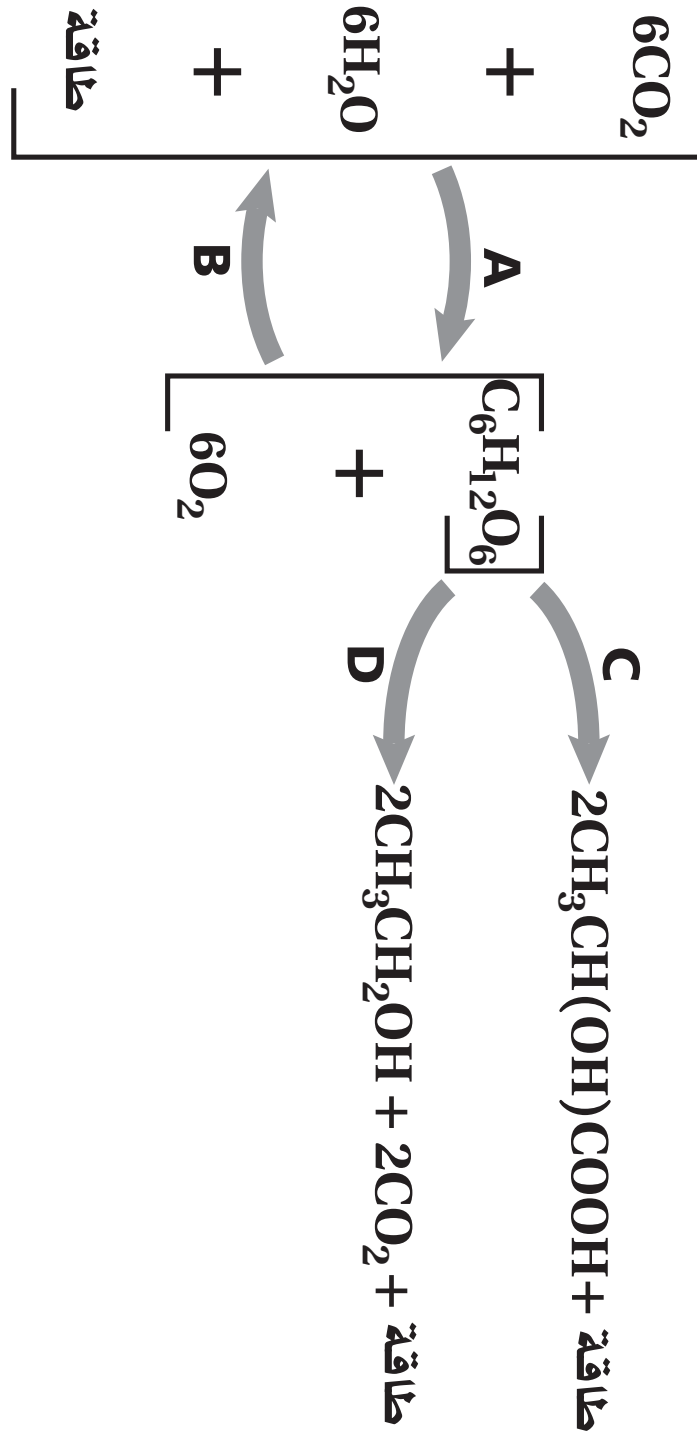
7. ما المجموعة الوظيفية التي تُمثّلها الرابطة المتكوّنة في التفاعل 3؟

.....
.....
.....

8. قارن ذاتيية ناتجي التفاعلين D، وF في الماء، وفسّر الفرق بينهما.

.....
.....
.....
.....

البناء الضوئي، والتنفس الخلوي، والتخمّر



البناء الضوئي، والتنفس الخلوي، والتخمّر

1. حدّد العمليات الأيضية المشار إليها بالحروف A – D الواردة في الشريحة.

A C

B D

2. أيّ المخلوقات الحية تقوم بكلّ عملية ممّا سبق؟

A

B

C

D

3. حدّد ما إذا كانت كلّ عملية أيضٍ عملية بناءٍ أم عملية هدم.

A C

B D

4. حدّد كلّاً من المركّبات الآتية الواردة في الشريحة:

..... $C_6H_{12}O_6$

..... $CH_3CH(OH)COOH$

..... CH_3CH_2OH

5. ما أين تأتي الطاقة المستعملة في العملية A؟

6. قارن بين فاعلية كلّ من العمليات B، C، و D من حيث إنتاج ATP.

.....
.....
.....

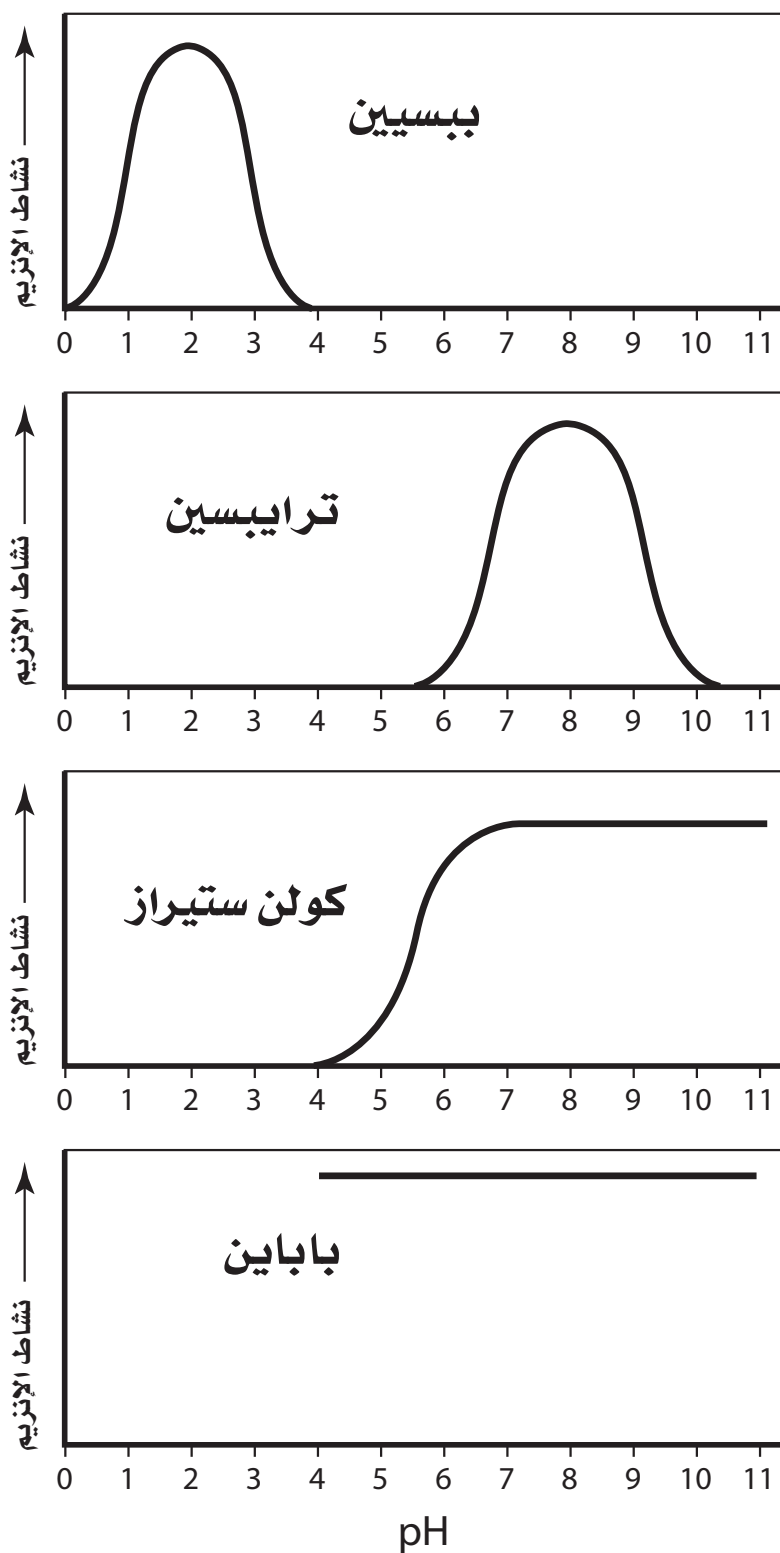
7. بيّن علاقة العملية C ببعض حالات ألم العضلات والإرهاق.

.....
.....
.....

8. صِف ثلاثة تطبيقات تجارية للعملية D.

.....
.....
.....

نشاط الإنزيم و pH



نشاط الإنزيم و pH

يُعدّ نشاط الإنزيم مقياساً لمدى قدرة الإنزيم على تسريع التفاعل الكيميائي. وتُبين الرسوم البيانية الأربعة الواردة في الشريحة كيف يتغيّر نشاط كل إنزيم من أربعة إنزيمات مع التغيّر في pH.

1. عند أيّ pH سيكون كل إنزيم أكثر نشاطاً؟

2. أيّ الإنزيمات تكون نشطة إلى حدّ ما عند قيم pH الآتية؟

pH = 3

pH = 7

pH = 11

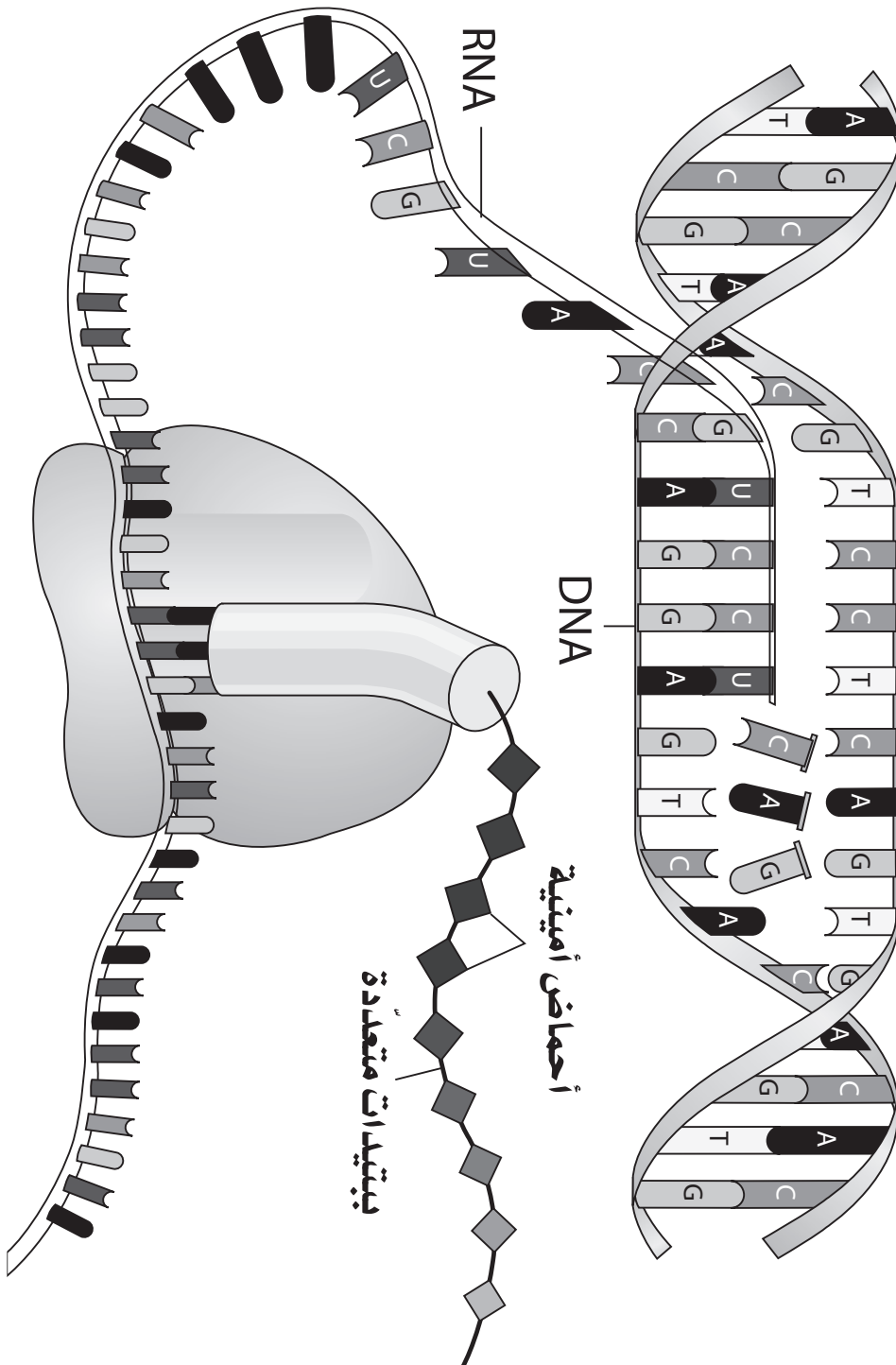
3. أيّ إنزيم لا يتأثر نشاطه بقيمة pH؟

4. افترض أن لديك محلول ترايسين ومحلول كولن ستيراز، وكلاهما عند pH تساوي 7. وأضفت كمية كافية من NaOH لتغيّر قيمة pH لكل محلول بمقدار وحدة pH واحدة. كيف يؤثر التغيّر في pH في نشاط كل إنزيم في حالة وجود المواد الخاضعة لفعل الإنزيم؟ فسّر إجابتك.

5. يُحفّز كل من الببسين والترايسين تحلّل البروتينات في أثناء هضم الطعام. حيث تُفرز معدتك في أثناء عملية الهضم عصارة هضمية قيمة pH لها تساوي 2، في حين تكون قيمة pH للسائل في أمعائك إمّا متعادلة وإمّا قاعدية قليلاً. في أيّ عضو تتوقع أن تجد كلا من الإنزيمين؟ فسّر إجابتك.

6. افترض أن لديك محلولاً مائياً تركيز أيون H_3O^+ فيه يساوي $3.2 \times 10^{-5} M$. أيّ الإنزيمات ستكون نشطة إلى درجة محدّدة في ذلك المحلول؟ (ملحوظة: تذكر أن $pH = -\log [H_3O^+]$).

من DNA إلى بروتين



من DNA إلى بروتين

تُبيّن الشريحة كيف تستعمل خلية بكتيريا المعلومات الوراثية الموجودة في DNA خاصتها لإنتاج بروتين له تسلسل محدد من الأحماض الأمينية.

1. يحتوي DNA في خلية بكتيريا على 4.2×10^6 زوجاً من قاعدة النيوكليوتيد. فإذا كان RNA يُنتج من DNA بسرعة مقدارها 60 نيوكليوتيداً لكل ثانية، فكم ستحتاج خلية البكتيريا من الوقت لتُنتج جزيء RNA يحتوي على المعلومات الوراثية الموجودة في DNA جميعها؟

2. تُسمّى مجموعة نيوكليوتيدات RNA التي تُحدّد كلّ حمض أميني "الكودون". يمكن تحديد أكبر عدد من الأحماض الأمينية المتنوعة بالقيمة 4^x ، حيث تساوي x عدد النيوكليوتيدات في الكودون الواحد. فما عدد الأحماض الأمينية المتنوعة التي يمكنك تحديدها إذا كانت $x = 1$ ؟ $x = 2$ ؟ $x = 3$ ؟ $x = 4$ ؟

$x = 1$ $x = 2$ $x = 3$ $x = 4$

3. ما أصغر حجم للكودون يلزم لتحديد الأحماض الأمينية العشرين التي توجد عادة في البروتينات؟

4. يحتوي خيط من RNA على 36 نيوكليوتيداً، فإذا كانت جميع الكودونات في RNA تُترجم إلى أحماض أمينية، فما عدد الأحماض التي ستكون في الببتيدات المتعددة الناتجة؟

5. ما عدد تسلسلات الأحماض الأمينية المحتملة لببتيد متعدد واحد مُترجم من خيط RNA يحتوي على 36 نيوكليوتيداً؟

6. يحتوي البروتين ذو الحجم المتوسط على 400 حمض أميني تقريباً. ما عدد نيوكليوتيدات RNA اللازمة لتشفير هذا البروتين؟

7. ما عدد البروتينات ذات الحجم المتوسط التي يستطيع DNA في خلية بكتيرية أن يشفرها؟ (انظر السؤال 1).

دليل المراجعة

9

الفصل

المركبات العضوية الحيوية

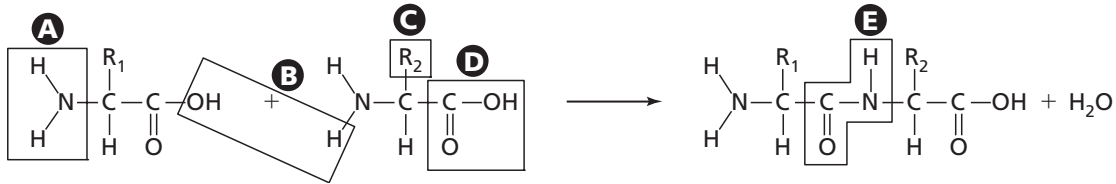
1 - 9 البروتينات

اقرأ، في كتابك، حول تركيب البروتين.

اكتب عن يمين كل جملة في العمود A رمز الحرف المناسب لها من العمود B فيما يلي:

| العمود B | العمود A |
|----------------------------------|--|
| a. تغيّر الخواص الطبيعية الأصلية | 1. جزيء عضوي يحتوي على مجموعة أمينية، ومجموعة كربوكسيل حمضية. |
| b. بروتين | 2. سلسلة مكوّنة من حمضين أمينين، أو أكثر مرتبطة معاً بروابط ببتيدية. |
| c. رابطة الببتيد | 3. العملية التي تشوّه تركيب البروتين الطبيعي الثلاثي الأبعاد وتمزّقه أو تتلفه. |
| d. حمض أميني | 4. بوليمر عضوي يتكوّن من أحماض أمينية مرتبطة معاً بترتيب معيّن. |
| e. ببتيد | 5. رابطة أميدية تجمع حمضين أمينين. |

استعمل الرسم البياني الآتي للإجابة عن الأسئلة التي تليه:



6. أيّ جزء (A، أو B، أو C، أو D، أو E) يُعدّ مجموعة كربوكسيل لحمض أميني؟
7. أيّ جزء (A، أو B، أو C، أو D، أو E) يُعدّ مجموعة أمين لحمض أميني؟
8. أيّ جزء (A، أو B، أو C، أو D، أو E) يُعدّ مجموعة من سلسلة جانبية لحمض أميني؟
9. أيّ جزء (A، أو B، أو C، أو D، أو E) يُعدّ مجموعة من رابطة ببتيد؟
10. أيّ جزء (A، أو B، أو C، أو D، أو E) يُعدّ مجموعة يحتوي على ذرات تتحد لتكون ماءً؟
11. أيّ نوع من التفاعلات يُمثّله هذا الرسم البياني؟
12. ما نوع الجزيء العضوي الناتج عن هذا التفاعل؟

الفصل

9

دليل المراجعة

(تابع) 1 - 9

اقرأ، في كتابك، حول وظائف البروتينات.

أكمل الجدول الآتي بكتابة نوع البروتين في العمود الأيسر الموصوف في العمود الأيمن. واختر إجابتك من الاصطلاحات الآتية: الإنزيم، البروتين البنائي، الهرمون، البروتين الناقل.

| وظائف البروتينات | |
|------------------|---|
| نوع البروتين | وصف الوظيفة |
| | 13. يكون تركيباً حيوياً للكائن الحي. |
| | 14. يحمل جزيئات أصغر خلال أنحاء الجسم جميعها. |
| | 15. يحمل إشارات من جزء إلى آخر في الجسم. |
| | 16. يحفز التفاعل في الكائن الحي. |

اكتب كلمة (صواب) عن يمين الجملة الصحيحة، وكلمة (خطأ) عن يمين الجملة غير الصحيحة فيما يلي:

17. يُعدّ الموقع النشط على الإنزيم مكاناً محدّداً لارتباط المواد الخاضعة لفعل الإنزيم.
18. يُعدّ الكولاجين هرموناً بروتينياً يوجد في الجلد والأوتار والعظام.
19. ترفع معظم الإنزيمات الطاقة المنشّطة للتفاعلات.
20. يُعدّ الأنسولين مثالاً على البروتين البنائي.
21. تُسمّى المواد المتفاعلة في التفاعل المحفّز بالإنزيم المواد الخاضعة لفعل الإنزيم.
22. تُبطئ الإنزيمات التفاعلات الكيميائية.
23. يُعدّ الهيموجلوبين بروتيناً ينقل الأكسجين في أنحاء الجسم جميعها.
24. يتغيّر شكل الموقع النشط في الإنزيم قليلاً بعد ارتباط المادة الخاضعة لفعل الإنزيم بالإنزيم.
25. لا يستطيع جسم الإنسان أن يستفيد من البروتينات بوصفها مصدراً للطاقة.
26. يمكن تصنيع الأنسولين في المختبر.

أجب عن السؤالين الآتيين:

27. لماذا يجب أن يكون للمادة التي ستكون خاضعة لفعل الإنزيم شكل محدّد؟

28. كيف يساعد كون الإنزيم كبيراً على قيامه بوظيفته؟

الفصل

9

دليل المراجعة

2 - 9 الكربوهيدرات

اقرأ، في كتابك، حول الأنواع المختلفة من الكربوهيدرات.
أكمل الفقرة في أدناه، باستعمال كل من المصطلحات الآتية مرة واحدة:

| السكريات عديدة التسكّر | الكربوهيدرات | السكريات الثنائية | السكريات الأحادية |
|--|--------------|-------------------|-------------------|
| <p>يُسمّى المركّب الذي يحتوي على عدّة مجموعات هيدروكسيل بالإضافة إلى مجموعة الكربونيل الوظيفية والموجودة في الألدهيد والكيّتون (1)..... يُعدّ السكر البسيط، أو (2)..... أبسط أنواع الكربوهيدرات. حيث يمكن لسكرين بسيطين أن يرتبطا معًا من خلال تفاعل تكاثف لتكوين (3).....، كالسكروز. ويُعرّف البوليمر الكربوهيدراتي المكوّن من 12 وحدة سكر، أو أكثر بـ (4).....</p> <p>ضع دائرة حول رمز أفضل إجابة لإكمال الجمل، أو حلّ الأسئلة الآتية:</p> | | | |
| <p>5. تُعدّ الوظيفة الرئيسة للكربوهيدرات في المخلوقات الحية كونها مصدرًا.....</p> <p>a. للنيتروجين b. للهيدروجين c. للمعلومات d. للطاقة</p> | | | |
| <p>6. كم عدد ذرات الكربون الموجودة في معظم السكريات الأحادية الشائعة؟</p> <p>a. 1 b. 2 أو 3 c. 5 أو 6 d. 9 أو 10</p> | | | |
| <p>7. معظم أنواع السكر البسيطة قابلة للذوبان في الماء؛ لأنها تحتوي على العديد من.....</p> <p>a. المجموعات القطبية b. ذرات هيدروجين</p> <p>b. المجموعات غير القطبية d. ذرات كربون</p> | | | |
| <p>8. توجد السكريات الأحادية في المحلول المائي على صورة.....</p> <p>a. بوليمرات c. تراكيب حلقيّة</p> <p>b. تراكيب بنائية مفتوحة السلسلة d. تراكيب بنائية مفتوحة السلسلة وحلّقيّة</p> | | | |
| <p>9. تُسمّى الرابطة الجديدة التي تتّجّع عندما يتّحد اثنان من السكريات الأحادية لتكوين سكريات ثنائية.....</p> <p>a. رابطة ببتيد c. رابطة كحولية</p> <p>b. رابطة إيثر d. مجموعة كربونيل</p> | | | |
| <p>10. يرتبط الجلوكوز و الفركتوز لتكوين سكر ثنائي يُعرّف بـ.....</p> <p>a. المالتوز b. الجلاكتوز c. السكروز d. اللاكتوز</p> | | | |
| <p>11. السكريات الثنائية أكبر من أن تُمتص، فتدخل إلى مجرى الدم. لذا، يجب أن تتفكّك وتحوّل إلى.....</p> <p>a. سكريات ثنائية b. سكريات متعدّدة التسكّر c. سكريات أحادية d. سكريات بسيطة</p> | | | |
| <p>12. تعرف الكربوهيدرات المركّبة بـ.....</p> <p>a. السكريات الثنائية b. السكريات متعدّدة التسكّر c. السكريات الأحادية d. السكريات البسيطة</p> | | | |
| <p>13. النشا والسيليلوز والجلايكوجين جميعها مصنوعة من مونومرات من.....</p> <p>a. الأميليز b. السكروز c. اللاكتوز d. الجلوكوز</p> | | | |

3 - 9 الليبيدات

اقرأ، في كتابك، حول أنواع الليبيدات المختلفة.
أكمل الفقرة في أدناه، باستعمال كل من المصطلحات الآتية مرة واحدة:

| | | | |
|-------|--------------------|-------------------|----------|
| الشمع | الستيرويد | الليبيد الفوسفوري | حمض دهني |
| | الجليسيريد الثلاثي | التصبن | الليبيد |

1. يُستعمل هيدروكسيد الصوديوم في تفاعل.....، لإضافة الماء إلى روابط الإستر في الجليسيريد الثلاثي.
2. يُنتج اتحاد حمض دهني مع كحول طويل السلسلة.....
- 3......جزئي حيوي كبير غير قطبي.
4. يُعرّف الليبيد الذي يحتوي على تركيب بنائي فيه أربع حلقات ب.....
- 5......جليسيريد ثلاثي استبدل أحد أحماضه الدهنية بمجموعة فوسفات قطبية.
6. يُعرّف الحمض الكربوكسلي ذو السلسلة الطويلة ب.....
7. يُنتج.....عندما تتحد ثلاثة أحماض دهنية بجزئي جليسرول بروابط إستر.
8. تذيب الدهون جميعها في الماء.
9. تُعدّ الدهون فاعلة جداً في تخزين الطاقة في المخلوقات الحية.
10. تمتلك معظم الأحماض الدهنية عدداً فردياً من ذرات الكربون.
11. الأحماض الدهنية أحماض لا تحتوي على روابط ثنائية غير مشبعة.
12. تمتلك الأحماض الدهنية المشبعة درجات انصهار أعلى من درجات انصهار الأحماض الدهنية غير المشبعة.
13. تحتوي الدهون جميعها على سلسلة واحدة أو أكثر من سلاسل الأحماض الدهنية.
14. يتكوّن غشاء الخلية النموذجي من طبقة واحدة من الليبيد الفوسفوري.
15. تُعدّ التصبن عملية لإنتاج الصابون من الدهون والزيوت.
16. تعمل الطبقة الدهنية الثنائية في غشاء الخلية بوصفها حاجزاً.
17. يمنع الشمع الذي يُغلف أوراق النبات خسارة الماء.
18. يُعدّ كل من الكوليسترول، وفيتامين D من الستيرويدات.

دليل المراجعة

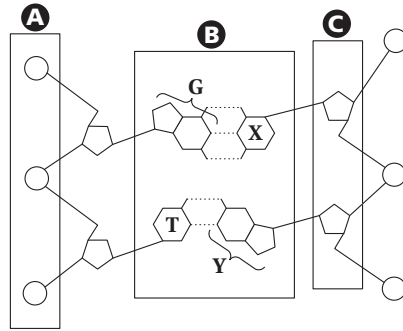
9

الفصل

4 - 9 الأحماض النووية

اقرأ، في كتابك، حول تركيب الأحماض النووية و *DNA*.

استعمل رسم *DNA* البياني الآتي للإجابة عن الأسئلة التي تليه:



1. أي جزء (A، أو B، أو C) يُمثّل جزيئات سكر؟
2. ما اسم جزيئات السكر هذه؟
3. أي جزء (A، أو B، أو C) يُمثّل مجموعات الفوسفات؟
4. أي جزء (A، أو B، أو C) يُمثّل قواعد نيتروجينية؟
5. ماذا تُمثّل الخطوط المتقطعة؟
6. إذا كان الجزء المشار إليه بالحرف G هو الجوانين، فماذا يجب أن يكون X؟
7. إذا كان الجزء المشار إليه بالحرف T هو الثايمين، ماذا يجب أن يكون Y؟

اقرأ، في كتابك، حول وظائف *DNA* و *RNA*.

ضع دائرة حول رمز أفضل إجابة لإكمال الجمل الآتية:

8. يُعدّ تخزين..... وظيفة *DNA* الرئيسة.
 - a. الدهن الفائض في الخلية
 - b. المعلومات الوراثية للخلية
 - c. احتياطات الطاقة للخلية
 - d. مجموعات الفوسفات للخلية
9. تُنقل الأوامر والتعليمات في جزيء *DNA* على صورة تسلسل معيّن من.....
 - a. الروابط الهيدروجينية
 - b. السكر
 - c. مجموعات الفوسفات
 - d. قواعد النيتروجين
10. يكون *RNA*..... عادة.
 - a. أحادي الخيط
 - b. ثنائي الخيط
 - c. ثلاثي الخيط
 - d. مونومراً
11. يُحدّد ترتيب قواعد النيتروجين في *RNA* تسلسل.....
 - a. السكر البسيط في السكريات عديدة التسكّر
 - b. الأحماض الدهنية في الجليسيريد الثلاثي
 - c. الأحماض الأمينية في البروتين
 - d. مجموعات الفوسفات في *DNA*

الفصل

9

تقويم الفصل

المركبات العضوية الحيوية

مراجعة المفردات

فيما يلي، اكتب كلمة صواب عن يمين الجملة الصحيحة. أما إذا كانت غير صحيحة، فاستبدل الكلمات التي بين الأقواس لتجعلها صحيحة:

1. (الليبيدات) مركبات تحتوي عدّة مجموعات هيدروكسيل، بالإضافة إلى مجموعة الكربونيل الوظيفية الموجودة في الألدريد والكيثون.
2. ترتبط المواد الخاضعة لفعل الإنزيم بجيب يُعرّف بـ (الموقع النشط) على الإنزيم.
3. يعمل (ATP) بوصفه جزئي تخزين طاقة عامًّا في الخلايا الحية.
4. (الأحماض الدهنية) جزيئات عضوية تحتوي مجموعات الأمين والكربوكسيل الوظيفية.
5. يُسرّع الإنزيم التفاعل الكيميائي من خلال (رفع) الطاقة التنشيطية للتفاعل.
6. تشترك الأحماض النووية في تخزين، ونقل (المعلومات الوراثية).
7. يُعدّ (الستيرويد) دهناً يتكوّن من اتحاد حمض دهني مع كحول له سلسلة طويلة.
8. تُعرّف الرابطة الأميدية التي تربط حمضين أميين معًا باسم (رابطة ببتيد).
9. يُعدّ الليبيد جزيئاً حيويّاً (قطبيّاً) كبيراً.
10. يُسمّى البوليمر المصنوع من 12 وحدة أو أكثر من السكر البسيط (بروتيناً).

قارن بين المصطلحات المرتبطة الآتية:

11. البناء، والهدم

12. البناء الضوئي، والتنفس الخلوي

إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء A)

اكتب في الفراغ المخصّص عن يمين كلّ جملة فيما يلي، الكلمة أو الجملة التي بين الأقواس، والتي تجعلها صحيحة:

1. (الستيرويدات، الشمع) لبييدات متعدّدة الحلقات.
2. البروتينات بوليمرات عضوية تتكوّن من (أحماض نووية، أحماض أمينية) متصلة معًا بطريقة معيّنة.
3. تُعرّف أبسط الكربوهيدرات بـ (السكريات الأحادية، النشا).
4. يُعدّ (الحمض الأميني، الحمض الدهني) وحدة البناء في العديد من الليبيدات.
5. (المحفّز، المادة الخاضعة لفعل الإنزيم) مادة متفاعلة في التفاعل المحفّز بالإنزيم.
6. الغشاء الخلوي النموذجي له طبقتان من (الليبيدات الفوسفورية، البيبتيدات المتعدّدة).
7. تُعرّف الآلاف من التفاعلات الكيميائية التي تحدث داخل المخلوق الحي بتفاعلات (الأيض، الأكسدة).
8. (السكر البسيط، البيبتيد) سلسلة من اثنين أو أكثر من الأحماض الأمينية المترابطة معًا.

أكمل الفقرة في أدناه، باستعمال كلّ من المصطلحات الآتية مرة واحدة:

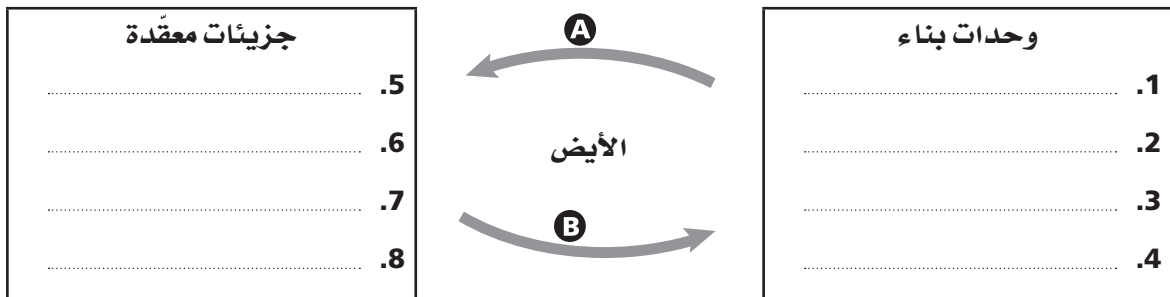
| | | | |
|-----------------------|--------------------|-----------|-------------------|
| تغيّر الخواص الطبيعية | التخمّر | التصبّن | السكريات الثنائية |
| النيوكليوتيد | الجليسيريد الثلاثي | اليوراسيل | الثايمين |

9. تُنتج..... عن اتحاد سكرين بسيطين معًا.
10. يُسمّى المونومر في الحمض النووي.....
11. تُستعمل عملية..... لصنع الصابون من الدهون والزيوت.
12. تستعمل الخلايا..... لاستخلاص الطاقة من الجلوكوز في غياب الأكسجين.
13. يُنتج..... من اتحاد ثلاثة أحماض دهنية مع الجليسرول.
14. العملية التي يحدث من خلالها هدم البناء الطبيعي الثلاثي الأبعاد للبروتين.
15. يكوّن الأدينين في جزيء DNA روابط هيدروجينية مع.....
16. يحتوي RNA على قاعدة..... النيتروجينية.

إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء B)

أكمل الشكل في أدناه بكتابة المصطلحات الآتية أسفل العنوانين "وحدات بناء" أو "جزيئات معقدة".

| | | | |
|----------------------|-------------|---------------|----------------|
| أحماض أمينية | أحماض دهنية | أحماض نووية | نيوكليوتيدات |
| سكريات متعددة التسكر | بروتينات | سكريات أحادية | جليسيريد ثلاثي |



استعمل الشكل في أعلاه للإجابة عن السؤالين 9 و 10.

9. ما مجموعة التفاعلات الأيضية المُمثلة بالسهم A؟
 10. ما مجموعة التفاعلات الأيضية المُمثلة بالسهم B؟

أجب عن الأسئلة الآتية:

11. لماذا تؤثر التغيرات في درجات الحرارة، أو pH، في شكل البروتين؟

.....

.....

.....

.....

12. يَنتُج النشا والسيليلوز من بلمرة الجلوكوز، ولكنهما يختلفان كثيرًا في خواصهما. لماذا؟

.....

.....

.....

13. ما ترتيب جزيئات الليبيدات الفوسفورية في الأغشية الخلوية؟

.....

.....

.....

التفكير الناقد

افترض أن عالمًا يريد أن يحلّل تركيب مقطع من DNA. ولفصل سلسلتي النيوكليوتيد في DNA يُسخّن العالم DNA بحذر إلى درجة 98°C . ومن ثمّ حُدّد تسلسل النيوكليوتيدات في إحدى السلسلتين كما يلي:

C-A-G-G-T-C-A-T-A

أجب عن الأسئلة الآتية:

1. تكون الروابط المشتركة في DNA ثابتة عند 98°C . عندئذٍ، هل يُسبّب تسخين DNA إلى درجة الحرارة هذه فصل سلسلتي النيوكليوتيد؟

.....

2. ما تسلسل النيوكليوتيدات في السلسلة المكملّة لـ DNA؟

.....

3. ما تسلسل النيوكليوتيدات في الـ RNA الناتج من سلسلة الـ DNA المُبيّنة أعلاه؟

.....

4. افترض أن أحد نيوكليوتيدات سلسلة DNA تم إبداله إلى نوع آخر من النيوكليوتيد. ماذا يمكن أن يحصل إذا استُعملت السلسلة الجديدة لإنتاج البروتين؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

5. افترض أن عددًا من النيوكليوتيدات انتزعت من سلسلة DNA، ماذا يمكن أن يحدث إذا استُعملت السلسلة الجديدة لإنتاج البروتين؟ فسّر إجابتك.

.....

.....

.....

6. لماذا يجب أن تحتفظ الخلية بتسلسل DNA دون تغيير كي تعمل على نحو طبيعي؟

.....

.....

.....

تطبيق الطرائق العلمية

أجرى طالبان تجربة لتحديد ما إذا كان الحليب المقشود يحتوي على كربوهيدرات، أم بروتينات، أم ليبيدات. وللقيام بذلك أجرى الطالبان ثلاثة اختبارات كيميائية، يختص كل اختبار منها بواحدة من المواد المذكورة.

الاختبار #1: لتحديد الكربوهيدرات، أضاف الطالبان كاشف "محلّول بندكت" إلى 1 mL من الحليب المقشود في أنبوب اختبار، ووضعوا الأنبوب في الماء المغلي مدّة دقيقتين، ثمّ رفعوا الأنبوب. وبعد أن برد الأنبوب بحثا عن تكوّن راسب ملوّن فيه. كما أجريا الاختبار نفسه على أنبوب يحتوي 1 mL من الماء المقطّر، وآخر يحتوي 1 mL من محلّول الجلوكوز.

الاختبار #2: لتحديد البروتين، أضاف الطالبان مرّكب "بيوريت" إلى 1 mL من الحليب المقشود في أنبوب اختبار، ثمّ حرّكا الخليط وبحثا عن تغيّر في اللون. كما أجريا الاختبار نفسه على أنبوب يحتوي 1 mL من الماء المقطّر، وآخر يحتوي على 1 mL من محلّول ألّومين (بروتين).

الاختبار #3: لتحديد الليبيدات، أضاف الطالبان كاشفًا يُسمّى "محلّول سودان III" إلى 1 mL من الحليب المقشود في أنبوب اختبار، ثمّ حرّكا الخليط وبحثا عن تغيّر في اللون. كما أجريا الاختبار نفسه على أنبوب يحتوي 1 mL من الماء المقطّر، وآخر يحتوي 1 mL من الزيت النباتي.

ويُبيّن الجدول الآتي النتائج التي حصل عليها الطالبان:

| محتويات أنبوب الاختبار | النتيجة |
|-------------------------------|-----------------------------|
| حليب مقشود + محلّول بندكت | لم يتكوّن راسب |
| ماء مقطّر + محلّول بندكت | لم يتكوّن راسب |
| محلّول جلوكوز + محلّول بندكت | تكوّن راسب برتقالي |
| حليب مقشود + مرّكب بيوريت | أصبح المحلّول أرجواني اللون |
| ماء مقطّر + مرّكب بيوريت | لا تغيّر في اللون |
| محلّول ألّومين + مرّكب بيوريت | أصبح المحلّول أرجواني اللون |
| حليب مقشود + محلّول سودان III | لا تغيّر في اللون |
| ماء مقطّر + محلّول سودان III | لا تغيّر في اللون |
| زيت نباتي + محلّول سودان III | أصبح المحلّول وردي اللون |

أجب عن الأسئلة الآتية:

1. لماذا أجرى الطالبان كلّ اختبار على أنبوب اختبار يحتوي على ماء مقطّر؟

2. لماذا أجرى الطالبان الاختبار الأول على أنبوب اختبار يحتوي على محلّول جلوكوز؟

تقويم الفصل



الفصل 9

(تابع) تطبيق الطرائق العلمية

3. لماذا أجرى الطالبان الاختبار الثاني على أنبوب اختبار يحتوي على محلول ألومين؟

.....

.....

.....

4. لماذا أجرى الطالبان الاختبار الثالث على أنبوب اختبار يحتوي على زيت نباتي؟

.....

.....

.....

5. استنادًا إلى نتائج الطالبين، أي المواد الثلاث (كربوهيدرات، بروتينات، ليبيدات) توجد في الحليب المقشود؟ فسّر كيف توصّلت إلى هذا الاستنتاج.

.....

.....

.....

6. ارجع إلى جدول الاختبارات التي أُجريت على الحليب المقشود حيث توجد نتائج سلبية مثل عدم تكوّن راسب، أو عدم تغيّر اللون. إذ يُعدّ عدم احتواء الحليب المقشود أيّ أثر للمادة التي أُجري البحث لتحديد وجودها أحد تفسيرات النتائج السلبية. ما التفسير الآخر المحتمل لنتيجة سلبية أخرى في هذه الاختبارات؟

.....

.....

.....

7. يحتوي الحليب المقشود على اللاكتوز، الذي يُعدّ سكرًا ثنائيًا. استنادًا إلى ما قرأته حول الكربوهيدرات في هذا الفصل، أعط سببًا محتملاً لعدم تكوّن راسب من الحليب المقشود في الاختبار #1.

.....

.....

.....

8. يتّجّ الجلوكوز والجلالكتوز من تسخين اللاكتوز. افترض أن الطالبين أجريا الاختبار #1 بعد تسخين الحليب المقشود، في رأيك، ماذا يمكن أن تكون النتيجة؟ ولماذا؟

.....

.....

.....

الاختبار المُقنّن

أسئلة الاختيار من متعدد

اختر أفضل إجابة من الإجابات المُعطاة، ثمّ ظلّل الدائرة المقابلة لتلك الإجابة فيما يلي:

4. (d) (c) (b) (a)

3. (d) (c) (b) (a)

2. (d) (c) (b) (a)

1. (d) (c) (b) (a)

8. (d) (c) (b) (a)

7. (d) (c) (b) (a)

6. (d) (c) (b) (a)

5. (d) (c) (b) (a)

9. (d) (c) (b) (a)

أسئلة الإجابات القصيرة

أجب عن كلّ سؤال ممّا يلي بجملة تامة:

10.

11.

أسئلة الإجابات المفتوحة

أجب عن كلّ سؤال ممّا يلي بجملة تامة:

12.

13.

شرائح التركيز

شريحة التركيز

19

التبييض

تستخدم في الفصل 6، القسم 6-1



1 كيف يؤثر سائل التبييض على أنسجة الأقمشة؟

2 ما الذي يسبب هذا التأثير؟

الموازنة المالية

20

شريحة التركيز

تستخدم في الفصل 6، القسم 6-2



- ① إذا قام شخص بشراء سيارة بطريقة التأجير الممتهي بالتملك، فما تأثير هذه العملية على إجمالي دخله؟
- ② إذا استلم الشخص نفسه مكافأة مالية مقابل عمل إضافي، فما تأثير هذا على إجمالي دخله؟

الخلايا الجلفانية

21

شريحة التركيز

تستخدم في الفصل 7، القسم 7-1



1 ما نوع الطاقة التي تجعل هذه السيارة تعمل؟

2 من أين تأتي هذه الطاقة؟

شريحة التركيز

22

الصدأ

تستخدم في الفصل 7، القسم 7-2



① ما الذي سبب الصدأ على الأنبوب؟

② ما نوع تفاعل الأكسدة والاختزال الذي يحدث على الأنبوب؟

شريحة التركيز

23

الطلاء الكهربائي

تستخدم في الفصل 7، القسم 7-3



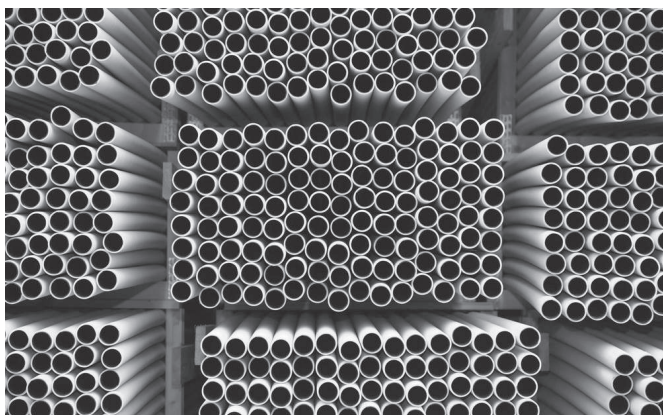
- ① ما الفائدة من طلاء صنبور النحاس بالكروم؟
- ② لماذا تظن أنه يجب توفير الكهرباء لحدوث تفاعل الأكسدة والاختزال؟

مصادر لمواد عديدة

24

شريحة التركيز

تستخدم في الفصل 8، القسم 8-1



1 من أي العناصر تصنع القوالب الظاهرة في الصورة؟

2 يُعدّ العنصر الذي ذكرته مصدرًا لمواد أخرى مفيدة. ما هذه المواد؟

شريحة التركيز

25

سائل عضوي مفيد

تستخدم في الفصل 8، القسم 8-2



1 لأي غرض يستخدم هذا السائل؟

2 اذكر بعض خصائص هذا السائل، ثم اذكر استخدامات أخرى له.

مذيب قوي

26

شريحة التركيز

تستخدم في الفصل 8، القسم 8-3



1 كيف يمكن إزالة الطلاء الموجود على الثياب؟

2 ما الخاصية التي يجب أن يمتلكها السائل الذي يراد به إزالة الطلاء؟

شريحة التركيز

27

الدهون المشبعة والدهون غير المشبعة

تستخدم في الفصل 8، القسم 8-4



1 قارن بين الدهون الموضحة في الشكل.

2 إذا كانت جميع هذه الدهون عند درجة حرارة الغرفة، فكيف تختلف درجة انصهار كل منها؟

البوليمرات

28

شريحة التركيز

تستخدم في الفصل 8، القسم 8-5



① ممّ صنعت هذه المواد جميعها؟

② كيف تختلف خصائص المواد في هذه الأدوات؟

بوليمر البروتين

29

شريحة التركيز

تستخدم في الفصل 9، القسم 9-1



1 ما خصائص خيوط النايلون؟

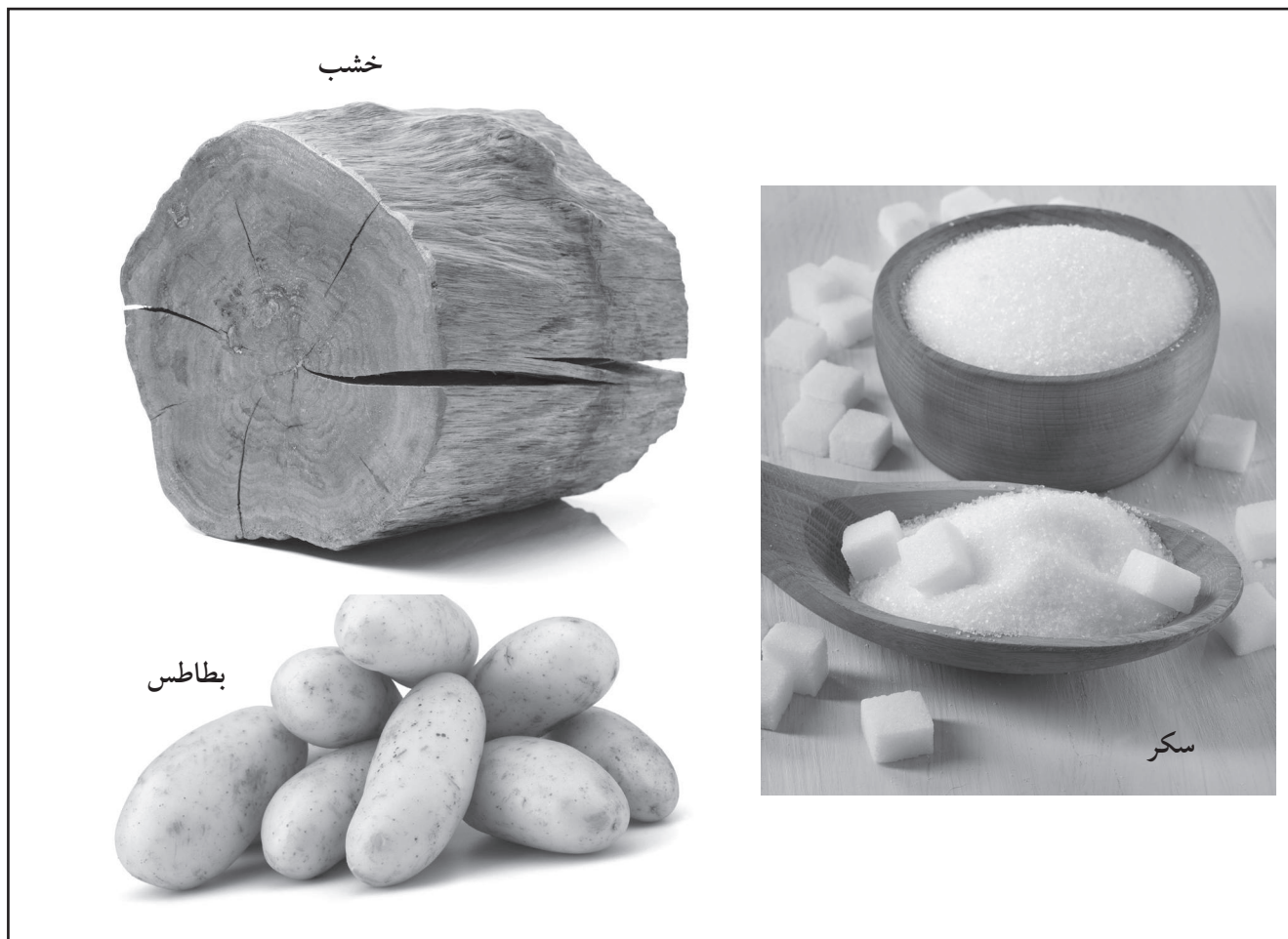
2 كيف يختلف النايلون عن البوليمرات المكونة لخيوط العنكبوت وريشة الطائر؟

الكربوهيدرات

30

شريحة التركيز

تستخدم في الفصل 9، القسم 9-2



1 أي هذه المواد يمكن أن يستخدمها الإنسان طعاماً؟

2 لماذا لا يستخدم الإنسان الخشب طعاماً؟

اليبيدات

31

شريحة التركيز

تستخدم في الفصل 9، القسم 9-3



سمن



زيت نباتي

- 1 فيم تشابه المادتان الموضحتان في الصورة؟ وفيم تختلفان؟
- 2 كيف تؤثر عملية الهدرجة على درجة انصهار الزيت النباتي؟

شريحة التركيز

32

استخدام ثابت الاتزان

تستخدم في الفصل 9، القسم 9-4



1 كيف يتشابه الـ DNA مع بصمات الأصابع؟

2 كيف تستفيد الشرطة من فحص الـ DNA؟

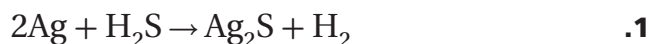
دليل المعلم والإجابات

الفصل 6

تجربة 6- ملاحظة تفاعل الأكسدة

والاختزال

التحليل



3. للألمنيوم أعلى جهد تأكسد؛ لأنه يتأكسد في التفاعل، في حين تُختزل الفضة.

4. يمكن أن تتلف أوعية الألومنيوم.

النتائج المتوقعة

سيُزال التلوث عن الجسم الفضي كاملاً، وليس من على الأجزاء المتصلة بالألومنيوم فقط.

مختبر الكيمياء 6- الطب الجنائي: تعرف

شاحنة متهاكة (قديمة)

ما قبل التجربة

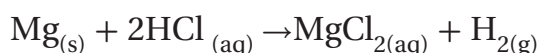
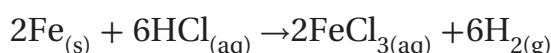
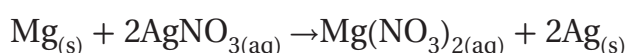
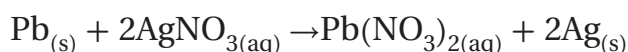
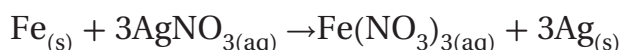
3. تفاعل الأكسدة والاختزال تفاعل تنتقل فيه الإلكترونات من ذرة إلى أخرى.

4. يتأكسد الألومنيوم؛ لأنه يفقد 3 إلكترونات مكوناً أيون Al^{3+} . في حين يُختزل الهيدروجين فيصبح عدد تأكسده صفراً؛ بسبب اكتسابه إلكترونًا واحدًا.

| جدول البيانات | |
|---------------|---|
| الخطوة 1 | سيلاحظ الطلاب فقائيع ومحلولا أزرق اللون. |
| الخطوة 2 | سيلاحظ الطلاب محلولاً لونه أزرق غامق. |
| الخطوة 3 | يجب أن تكون درجة حرارة الماء 25°C تقريباً. |
| الخطوة 4 | يجب أن يلاحظ الطلاب حبيبات بيضاء وخضراء، وقطعاً صغيرة من الفلز. |
| الخطوة 5 | سيلاحظ الطلاب أن أعلى درجة حرارة يمكن أن تُسجل هي 40°C تقريباً. |

التحليل والاستنتاج

1. ستعتمد الإجابات على المحلول المجهول المُستخدم.



3. ستعتمد الإجابات على المحلول المجهول المُستخدم.

4. ستتنوع الإجابات. ولكن المقارنة بمحلول واحد فقط لا توفر بيانات كافية للإجابة.

5. ستتنوع الإجابات.

6. لن تتفاعل نترات الرصاص $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ مع النحاس

Cu أو الرصاص Pb ، ولكنها تتفاعل مع الحديد Fe والمغنيسيوم Mg .

7. ستتنوع الإجابات.

الاستقصاء

ستتنوع الإجابات. ويستطيع الطلاب إجراء التجربة بإضافة مواد متنوعة مع المحلول المجهول. وستعتمد الإجابات على المحلول المستخدم بوصفه محلولاً مجهولاً.

ورقة عمل شريحة التعليم 15- الأكسدة

والاختزال

1. تنتقل الإلكترونات من ذرة إلى أخرى.

2. مغنيسيوم، Mg .

3. ذرات المغنيسيوم فقدت إلكترونات.

4. أيون Mg^{2+}

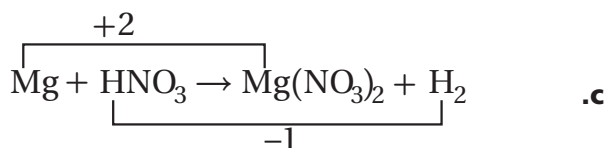
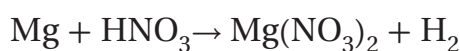
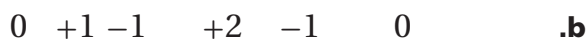
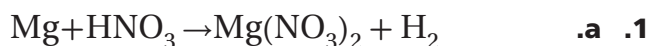
5. أكسجين، O_2

6. اكتسبت ذرات الأكسجين إلكترونات.

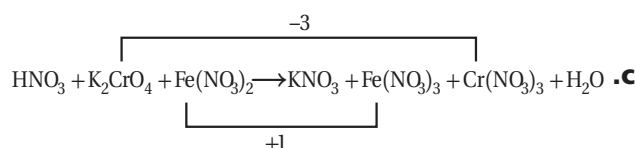
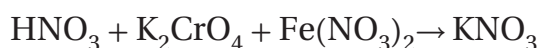
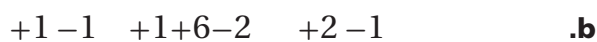
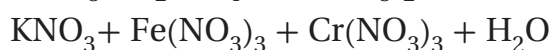
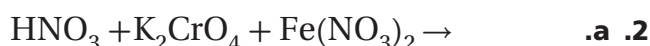
7. أيون O^{2-}

ورقة عمل شريحة التعليم 17- وزن المعادلات؛

طريقة عدد التأكسد



e. المعادلة موزونة



ورقة عمل شريحة التعليم 18- أنصاف التفاعل

1. تفقد كل ذرة حديد 3 إلكترونات.

2. تكتسب الذرة أو الأيون المختزل إلكترونات.

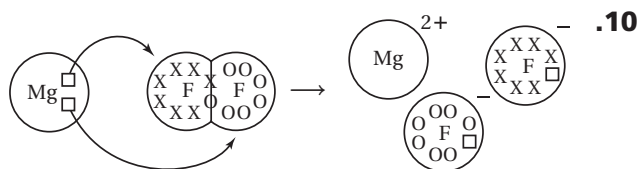
3. يكون Fe^0 أيونات موجبة فقط. حيث يعدّ تحوّل عدد

التأكسد من 0 إلى عدد تأكسد موجب تأكسدًا دائمًا. وفلز

الحديد لا يُختزل أبدًا.

8. أربعة؛ مَنَحَتْ كل ذرة من ذرتي الماغنيسيوم إلكترونين لكل ذرة أكسجين.

9. لا؛ لا تستطيع ذرات الصوديوم أن تفقد إلكترونات إذا لم توجد ذرات تكتسبها.



11. ماغنيسيوم، Mg

12. أيون Mg^{2+}

13. فلور، F

14. أيون الفلوريد F^-

15. اثنان؛ مَنَحَتْ ذرة الماغنيسيوم إلكترونًا لكل ذرة من ذرتي الفلور.

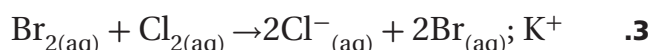
ورقة عمل شريحة التعليم 16- معادلات

تفاعلات الأكسدة والاختزال

1. مَنَحَ؛ ازداد عدد تأكسده.

2. a. أيون متفَرِّج

b. K^+



4. يُختَزَل العامل المؤكسد في تفاعل الأكسدة والاختزال؛ لأنه يكتسب إلكترونات.

5. يتأكسد العامل المُختَزَل في تفاعل الأكسدة والاختزال؛ لأنه يفقد إلكترونات.

6. a. المتفاعلات: Fe، 0؛ H، +1؛ Cl، -1. النواتج:

Fe، +2؛ Cl، -1؛ H، 0.

b. Fe

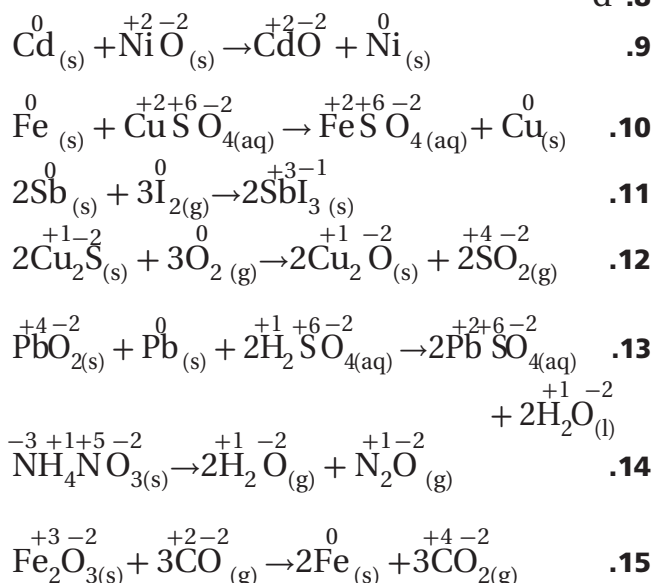
c. H^+

d. H^+

e. Fe

f. Cl^-

4. بما أن أيون Fe^{3+} يمكن أن يتحوّل إلى أيون Fe^{2+} باكتساب إلكترون، ولكن لا يمكن أن يزيد ذلك عدد تأكسده. لذلك،
 يمكن أن يُختزل ولا يتأكسد. يمكن أن يتأكسد أيون Fe^{2+} إلى أيون Fe^{3+} أو يُختزل إلى Fe^0 .
 5. SO_4^{2-} ، NO_3^- ، E^- ، Br^- .
 6. $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$
 7. $2\text{Fe} + 3\text{F}_2 \rightarrow 2\text{FeF}_3$
 8. $2\text{Fe} + 6\text{HBr} \rightarrow 2\text{FeBr}_3 + 3\text{H}_2$
 9. $\text{Fe} + 3\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Ag}$
 10. $2\text{Fe} + 3\text{CuSO}_4 \rightarrow 3\text{Cu} + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$



دليل المراجعة - الفصل 6- تفاعلات الأكسدة والاختزال

6 - 1 الأكسدة والاختزال

1. d
 2. c
 3. d
 4. a

| المعادلة | تأكسد | اختزل | عامل مؤكسد | عامل مختزل |
|---|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
| 16. $\text{Cd}_{(s)} + \text{NiO}_{(s)} \rightarrow \text{CdO}_{(s)} + \text{Ni}_{(s)}$ | Cd | Ni^{2+} | Ni^{2+} | Cd |
| 17. $\text{Fe}_{(s)} + \text{CuSO}_{4(aq)} \rightarrow \text{FeSO}_{4(aq)} + \text{Cu}_{(s)}$ | Fe | Cu^{2+} | Cu^{2+} | Fe |
| 18. $2\text{Sb}_{(s)} + 3\text{I}_{2(g)} \rightarrow 2\text{SbI}_{3(s)}$ | Sb | I | I | Sb |
| 19. $2\text{Cu}_2\text{S}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Cu}_2\text{O}_{(s)} + 2\text{SO}_{2(g)}$ | S^{2-} | O | O | S^{2-} |
| 20. $\text{PbO}_{2(s)} + \text{Pb}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{SO}_{4(aq)} \rightarrow 2\text{PbSO}_{4(aq)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)}$ | Pb | Pb^{4+} | Pb^{4+} | Pb |
| 21. $\text{NH}_4\text{NO}_{3(s)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + \text{N}_2\text{O}_{(g)}$ | N^{3-} | N^{5+} | N^{5+} | N^{3-} |
| 22. $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + 3\text{CO}_{(g)} \rightarrow 2\text{Fe}_{(s)} + 3\text{CO}_{2(g)}$ | C^{2+} | Fe^{3+} | Fe^{3+} | C^{2+} |

2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

1. لا تُعدّ المعادلةُ معادلةً أكسدة واختزال؛ لأن أعداد التأكسد لم تتغيّر. لذلك، لا يمكن استعمال طريقة أعداد التأكسد.
2. في العديد من معادلات التأكسد والاختزال، يوجد العنصر نفسه في مواد مختلفة، أو تكون له أعداد تأكسد مختلفة. ففي المعادلة المذكورة، يصعب وزن عنصر الأكسجين وفق الطريقة التقليدية.
3. بعد استعمال طريقة عدد التأكسد لوزن الجزء المتعلّق بالأكسدة والاختزال في المعادلة، يمكن استعمال الطريقة التقليدية لوزن العناصر الأخرى الموجودة فيها.
4. بعد وزن الجزء المتعلّق بالأكسدة والاختزال في المعادلة، تُضاف أيونات الهيدروجين وجزئيات الماء إلى المعادلة لوزن ذرات الأكسجين إذا كان المحلول حمضيًا، في حين تُضاف أيونات الهيدروكسيد وجزئيات الماء لوزن ذرات الأكسجين إذا كان المحلول قاعديًا.
5. تُحذف الأيونات المتفرّجة، وتبقى المواد التي حدث فيها تغيّر فقط.

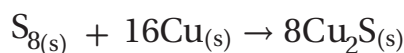
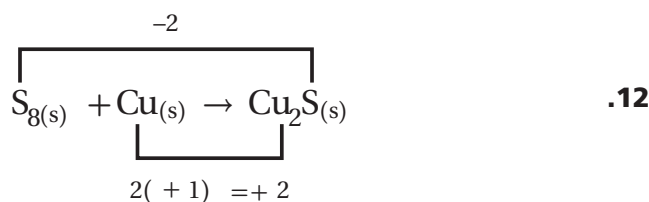
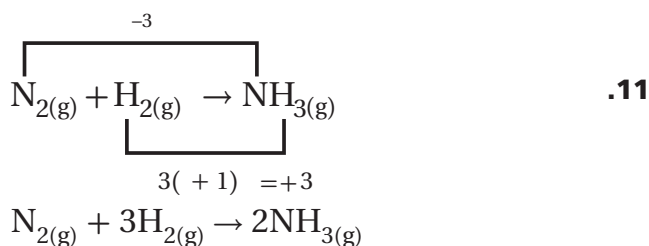
6. 2

7. 3

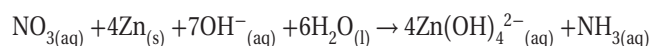
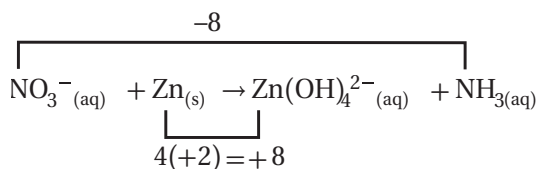
8. 5

9. 4

10. 1



13.



14. صواب

15. ثلاثة

16. أكسدة واختزال

17. أكسدة

18. صواب

19. أيون

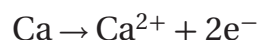
20. إلكترونات

21. صواب

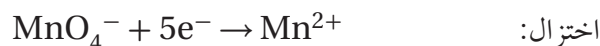
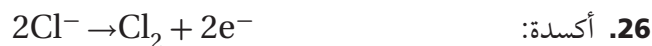
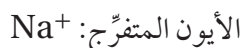
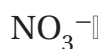
22. أيونات

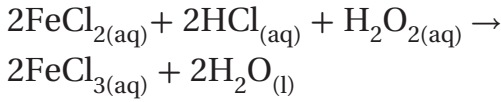
23. حمضي

24. أكسدة:



اختزال:

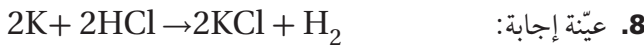
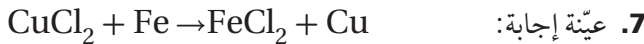
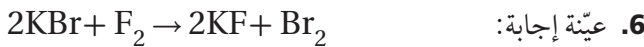
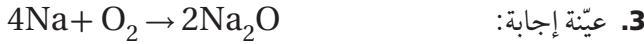




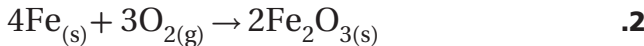
التفكير الناقد

1. يتأكسد كلٌّ من الكبريت في H_2S ، والأكسجين في SO_2 ، في حين يُختزل كلٌّ من الكبريت في SO_2 ، والهيدروجين في H_2S .

2. يوجد كلوريد الصوديوم في المحلول المائي على صورة أيونات صوديوم وأيونات كلوريد، حيث يوجد ثلاثة أنواع كيميائية في المحلول؛ أيونات صوديوم Na^+ ، وأيونات كلوريد Cl^- ، وجزيئات ماء H_2O .

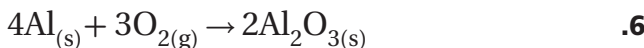


تطبيق الطرائق العلمية

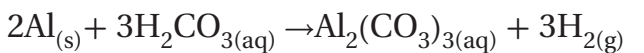


3. سيتأكّل العنصر الأنشط، الزنك في هذه الحالة، بدلاً من الحديد.

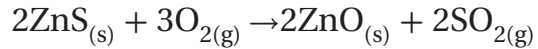
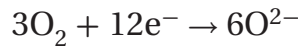
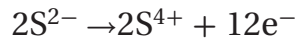
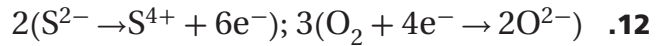
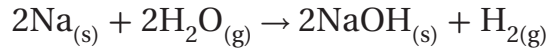
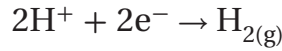
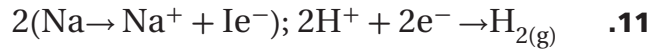
4. تتضمن بعض الإجابات ما يلي: عناصر أخرى غير نشطة، أو أقل نشاطاً، أو الدهان.



7. يُعدّ الألومنيوم عنصراً نشطاً يتفاعل مع الحمض، فيُتلف المشروب الغازي ويُلوثه.



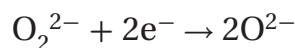
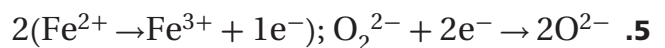
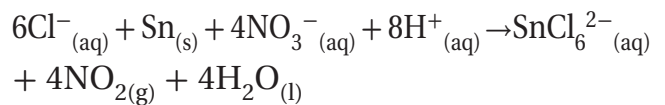
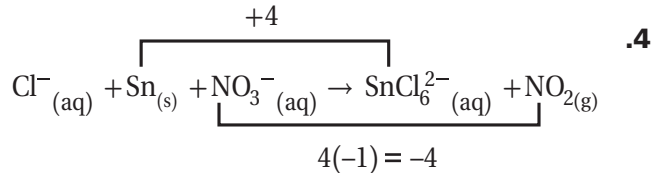
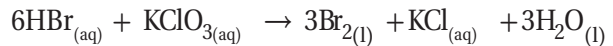
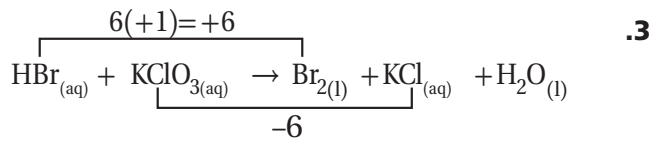
قد تتضمن الإجابات ما يلي: CO_2 ، و SO_2 ، و SO_3 ، و O_2 ، و H_2O .



إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء B)

1. تعتمد الطريقة التقليدية على تعرّف الذرات المشاركة في التفاعل، ووزن عدد كلٍّ منها بطريقة التجربة والخطأ. في حين تعتمد طريقة عدد التأكسد وزن عدد الإلكترونات المُتقلّبة خلال تفاعل الأكسدة والاختزال.

2. أربعة، حيث يُعدّ الجسيم الكيميائي أيّ نوع من الوحدات الكيميائية المرتبطة بعملية كيميائية. كما يُعدّ كلٌّ من الأيونات والعناصر المذكورة نوعاً كيميائياً.



$$E^0_{\text{أكسدة}} - E^0_{\text{اختزال}} = E^0_{\text{خلية}} \quad 6.$$

7. يُعدّ الماغنيسيوم أنوداً، في حين يُعدّ الزئبق كاثوداً. ويتأكسد

الماغنيسيوم، في حين يُختزل الزئبق. $E^0_{\text{خلية}} = 3.223 \text{ V}$

$$100\% \times \left[\frac{(\text{الجهد النظري} - \text{الجهد الفعلي})}{\text{الجهد النظري}} \right] \quad 8.$$

التحليل والاستنتاج

1. ، و2.، و3. ارجع إلى دليل حلول المسائل.

4. من الصعب الحصول على الظروف المثالية لكل خلية. لذا،

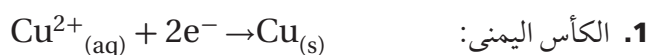
ستكون نتائج بعض الخلايا أفضل من غيرها.

الاستقصاء

قد يقترح الطلاب تنظيف الأقطاب الفلزية باستعمال ورق الزجاج أو الصوف الزجاجي. لذا، جفف الفلزات جيّداً، وتفحص أجزاء تلامسها بمقياس فرق الجهد. وقد يقترح الطلاب كذلك فحص مولارية المحاليل الموصلة للتيار.

ورقة عمل شريحة التعليم 19- الخلية

الكهروكيميائية



2. الكأس اليمنى: اختزال

الكأس اليسرى: أكسدة

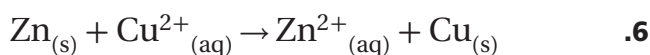
3. الأنود: القطب الأيسر (خارصين)

الكاثود: القطب الأيمن (نحاس)

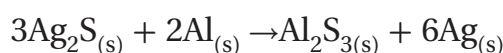
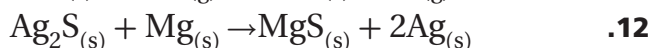
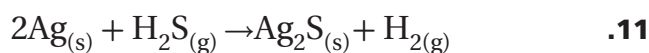
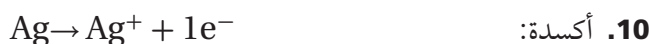
4. الإلكترونات، وتتحرك من القطب الأيسر (خارصين) إلى القطب الأيمن (نحاس).

5. الكأس اليمنى: أيونات K^+

الكأس اليسرى: أيونات Cl^-



9. سيتحوّل فلز النحاس إلى أيونات النحاس، فيزداد عدد تأكسده.



13. لا يزيل استعمال فلز نشط ذرات الفضة من مادة مصنوعة من الفضة.

الفصل 7

تجربة 7- ملاحظة التآكل

1. سيحدث تآكل للمسمار المغمور في الماء المالح أكثر من تآكل المسمار الموضوع في الماء المقطر.

2. سيحدث تآكل لفلز الماغنيسيوم في الماء المالح بصورة أكبر من تأكله في الماء المقطر.

3. سيتآكل المسمار الملفوف بالنحاس، في حين لا يتآكل المسمار الملفوف بالماغنيسيوم؛ إذ إن فلز الماغنيسيوم هو الذي يتآكل بدلاً من المسمار.

النتائج المتوقعة

ستظهر علامات التآكل على المسامير الملفوفة بالنحاس، في حين سيبقى النحاس نظيفاً لامعاً في كلا الكأسين. كما سيظهر راسبٌ برتقالي اللون في كلّ منهما. وسيتآكل الماغنيسيوم في كلّ من المسمارين الملفوفين به، ويبقى المسمار كما هو في الأماكن التي كانت مغطاة بالماغنيسيوم.

مختبر الكيمياء 7- قياس جهد الخلية

الجلفانية

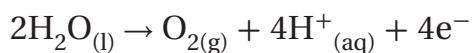
ما قبل التجربة

4. الخلية الجلفانية أداة تحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية.

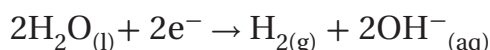
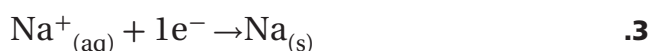
5. تسمح القنطرة الملحية للأيونات الموجبة والسالبة بالانتقال من محلول إلى آخر.

ورقة عمل شريحة التعليم 21- التحليل

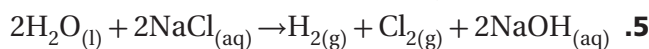
الكهربائي لماء البحر



2. تفاعل الكلوريد؛ تمنح أيونات الكلوريد إلكتروناتها بسهولة أكثر من جزيئات الماء.



4. تفاعل الماء؛ يستقبل الماء الإلكترونات بسهولة أكثر من أيونات الصوديوم.



6. a. Cl_2

b. H_2

c. NaOH

7. تُعدّ النواتج الثلاثة - غاز الهيدروجين، وغاز الكلور، وهيدروكسيد الصوديوم - مواد مهمة تجارياً تدخل في الصناعة.

8. يجب أن يمرّ التيار الكهربائي بين الأنود والكاثود من مصدر جهد خارجي.

9. سيكون المكان الاقتصادي المناسب قرب المحيط أو قرب بحيرة مالحة؛ لأن المحلول الملحي (ماء البحر) متوافر هناك بكثرة.

ورقة عمل شريحة مهارات الرياضيات 10-

حساب جهود الخلايا القياسية

1. سيحدث نصف التفاعل الذي يمتلك جهد اختزال أعلى على أنه تفاعل اختزال، في حين سيحدث نصف التفاعل الذي يمتلك جهد اختزال أقل على أنه تفاعل تأكسد.

2. كُتب نصف تفاعل الاختزال في الاتجاه الأمامي، في حين كُتب نصف تفاعل الأكسدة في الاتجاه العكسي.

3. نعم، سيحدث التفاعل على نحو تلقائي؛ لأن جهد الخلية القياسي ذو قيمة موجبة.

4. سيحدث نصف تفاعل الكبريت على أنه تفاعل اختزال.

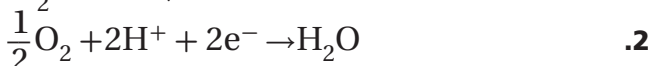
$$\begin{aligned} E^0_{\text{أكسدة}} &= E^0_{\text{اختزال}} - E^0_{\text{خلية}} \\ &= +0.3419 \text{ V} - (-0.7618 \text{ V}) \\ &= +1.1037 \text{ V} \end{aligned} \quad .7$$

8. يُعدّ التفاعل تلقائياً؛ لأن جهد الخلية القياسي المحسوب ذو قيمة موجبة. وتنتقل الإلكترونات في الخلية الجلفانية من نصف الخلية الذي له جهد اختزال قياسي منخفض إلى نصف الخلية الذي له جهد اختزال قياسي مرتفع دائماً، فينتج جهد خلية ذو قيمة موجبة.

9. يمكن استعمال التيار الكهربائي الذي يُنتج في السلك لتزويد الأجهزة الكهربائية بالطاقة، مثل المصابيح الكهربائية والمحرّكات.

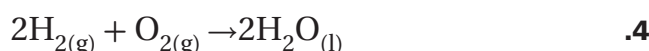
ورقة عمل شريحة التعليم 20- خلية وقود

هيدروجين - أكسجين



3. الأنود: أكسدة

الكاثود: اختزال



$$E^0_{\text{أكسدة}} = E^0_{\text{اختزال}} - E^0_{\text{خلية}} \quad .6$$

$$= +1.229 \text{ V} - 0.0000 = +1.229 \text{ V}$$

7. الكهرباء

8. تُعدّ العمليتان تفاعلي أكسدة واختزال، بحيث تكون المواد المتفاعلة والنواتج فيهما نفسها، في حين تكون أنصاف التفاعل في خلية الوقود منفصلة بعضها عن بعض. وتسري الإلكترونات في دائرة خارجية ويكون التفاعل مضبوطاً تماماً، وتحوّل معظم الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية بدلاً من الحرارة.

5. سيحدث نصف تفاعل الكالسيوم على أنه تفاعل تأكسد.
6. $S_{(s)} + 2e^- \rightarrow S^{2-}_{(aq)}$
 $Ca_{(s)} \rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2e^-$
7. $S_{(s)} + Ca_{(s)} \rightarrow S^{2-}_{(aq)} + Ca^{2+}_{(aq)}$
8. $E^0_{\text{أكسدة}} = E^0_{\text{اختزال}} - E^0_{\text{خلية}}$
 $= -0.476 \text{ V} - (-2.868 \text{ V}) = +2.392 \text{ V}$
4. الجلفانية
5. الكأس اليمنى: أكسدة.
الكأس اليسرى: اختزال.
6. $Pt^{2+}_{(aq)} + Ni_{(s)} \rightarrow Pt_{(s)} + Ni^{2+}_{(aq)}$
7. من اليمين إلى اليسار
8. الكأس اليمنى: سالب.
الكأس اليسرى: موجب.

ورقة عمل شريحة مهارات الرياضيات 11-

مقارنة أداء البطاريات

1. 9 V لكل بطارية.
2. البطارية القلوية: 6.8 V تقريباً، وبطارية النيكل - كادميوم: 6.5 V تقريباً.
3. البطارية القلوية: 300 دقيقة (5 ساعات) تقريباً، بطارية النيكل - كادميوم: 120 دقيقة (ساعتان) تقريباً.
4. $5 \text{ days} \times 24 \text{ hours/day} = 120 \text{ hours}$
عدد البطاريات القلوية $= 120 \text{ hours} \div 5 \text{ hours/battery} = 24 \text{ battery}$
عدد بطاريات نيكل - كادميوم $= 120 \text{ hours} \div 2 \text{ hours/battery} = 60 \text{ battery}$
5. $24 \text{ battery} \times 5 \text{ SR} = 120 \text{ SR}$ ثمن البطاريات
6. $40 + 40 + 80 = 160 \text{ SR}$ التكلفة الكلية
7. $160 \text{ SR} \div 5 \text{ SR/battery} = 32 \text{ battery}$ عدد البطاريات
 $32 \text{ battery} \times 5 \text{ hours/battery} = 160 \text{ hours}$
 $= 6 \text{ days and } 16 \text{ hours}$
9. c
10. e
11. d
12. b
13. c
14. b
15. d
16. a
17. b
18. الخلية الجلفانية #1 الخلية الجلفانية #2
 $Al^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Al_{(s)}$ أكسدة $Ti^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Ti_{(s)}$ اختزال
 $Ga^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Ga_{(s)}$ أكسدة $Ga^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Ga_{(s)}$ اختزال
19. الخلية #1: $-0.549 \text{ V} - (1.662 \text{ V}) = +1.113 \text{ V}$
الخلية #2: $+0.741 \text{ V} - (0.549 \text{ V}) = +1.290 \text{ V}$
20. نصف تفاعل الاختزال: $Al^{3+}_{(aq)} + 3e^- \rightarrow Al_{(s)}$
نصف تفاعل الأكسدة: $Ti_{(s)} \rightarrow Ti^{3+}_{(aq)} + 3e^-$
21. $E^0_{\text{اختزال}} = -1.662 \text{ V}$
 $E^0_{\text{أكسدة}} = +0.741 \text{ V}$
22. $E^0_{\text{أكسدة}} = E^0_{\text{اختزال}} - E^0_{\text{خلية}}$
 $= -1.662 \text{ V} - (+0.741 \text{ V}) = +2.403 \text{ V}$
23. لا؛ لأن جهد الخلية القياسي ذو قيمة سالبة.
24. نعم؛ لأن جهد الخلية القياسي ذو قيمة موجبة.

دليل المراجعة - الفصل 7- الكيمياء

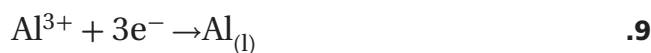
الكهربائية

1 - 7 الخلايا الجلفانية

1. القنطرة الملحية

2. التيار الكهربائي

3. الخلية الكهروكيميائية



10. يتطلب إنتاج الألومنيوم كميات ضخمة من الطاقة الكهربائية، التي تتوافر بالقرب من محطات توليد الكهرباء، وبتكلفة قليلة.

تقويم الفصل - الفصل 7- الكيمياء

الكهربائية

مراجعة المفردات

f. 1

e. 2

d. 3

a. 4

g. 5

c. 6

b. 7

8. يُعدّ كلٌّ منهما قطبًا في خلية كهروكيميائية. فالأنود قطب تحدث عليه الأكسدة، أمّا الكاثود فقطب يحدث عليه الاختزال.

9. يتكوّن كلٌّ منهما من خلية واحدة أو عدّة خلايا كهروكيميائية. حيث تحدث تفاعلات أكسدة واختزال من الصعب انعكاسها في البطارية الأولية، في حين تحدث تفاعلات أكسدة واختزال قابلة للانعكاس في البطارية الثانوية.

10. يُعدّ كلٌّ منهما خلية كهروكيميائية. إذ تُنتج الخلية الجافة طاقة كهربائية من أكسدة الخارصين، في حين تُنتج خلية الوقود طاقة كهربائية من أكسدة وقود الهيدروجين مثلاً.

إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء A)

1. نصف الخلية

2. قطب الهيدروجين القياسي

3. الجهد الكهربائي

4. خلية التحليل الكهربائي

5. الخلية الجلفانية

6. قنطرة ملحجية

7. البطارية

8. يُنتج

2 - 7 البطاريات

1. بطارية المركم الرصاصي

2. بطارية النيكل - كادميوم

3. بطارية الزنك - كربون الجافة

4. بطارية الليثيوم

5. صواب

6. الأولى

7. أصغر

8. صواب

9. صواب

10. كبيرة

11. صواب

12. 2 V

13. صواب

14. b

15. a

16. d

17. يحمي الخزان أو الأنبوب الحديدي من التآكل.

18. ماغنيسيوم، أو ألومنيوم، أو تيتانيوم.

19. تغليف الحديد بطبقة من الخارصين أو فلز واقٍ آخر.

20. تمنع طبقة الخارصين السليمة الماء والأكسجين من الوصول إلى الحديد، كما يعمل الخارصين كأنود لخلية جلفانية.

3 - 7 التحليل الكهربائي

1. تُمتص

2. التحليل الكهربائي

3. التحليل الكهربائي

4. المصهور

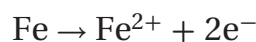
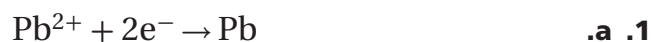
5. كلوريد الصوديوم

6. هيدروكسيد الصوديوم

7. يحتوي النحاس على شوائب عديدة يمكن إزالتها في أثناء التحليل الكهربائي.

8. الأنود: قضيب أو صفيحة من الفضة، الكاثود: المادة المراد طلاؤها.

تطبيق الطرائق العلمية



b. نعم، فقيمة جهد الاختزال القياسي لأيونات الرصاص أعلى مما هو عليه لأيونات الحديد. لذا، ستُختَزَل أيونات الرصاص، وترسب على قطب الرصاص.



b. لا؛ فقيمة جهد الاختزال القياسي للرصاص أقل مما هو عليه للنحاس. لذا، ستأكسد ذرات الرصاص مكونة مزيداً من أيونات الرصاص، مما يزيد كمية الرصاص في الماء.

3. إذا مرَّ تيار كهربائي في الاتجاه المعاكس، سيعكس أكسدة الرصاص، مسبباً اختزال أيونات الرصاص، مما يؤدي إلى خروجها من الماء.



يُعدُّ تفاعل أكسدة.



يُعدُّ تفاعل اختزال.



$$= +0.7996 \text{ V} - (-0.913 \text{ V}) = +1.5614 \text{ V}$$



8. ستُنتِج بطارية خارصين - فضة أكبر جهد عند الظروف القياسية. حيث يُبين الجدول أن الفضة تمتلك أكبر جهد اختزال قياسي، في حين يمتلك الخارصين أقل جهد. لذا، تمتلك البطارية التي تحتوي على خلايا الخارصين والفضة أكبر فرق في الجهد، أو أعلى فولتية.

9. غلاف من الخارصين

10. الزئبق

11. المركم الرصاصي

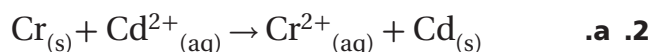
12. الكاثود

13. H^{+}

إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء B)

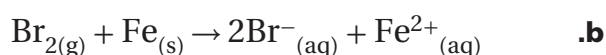
1. عن طريق إيجاد جهد الاختزال القياسي لكل نصف تفاعل.

حيث سيحدث نصف التفاعل الذي له جهد اختزال أعلى على أنه تفاعل اختزال، في حين سيحدث نصف التفاعل الآخر على أنه تفاعل أكسدة.



$$E^0_{\text{أكسدة}} = E^0_{\text{اختزال}} - E^0_{\text{خلية}}$$

$$= -0.4030 \text{ V} - (-0.913 \text{ V}) = +0.5100 \text{ V}$$



$$E^0_{\text{أكسدة}} = E^0_{\text{اختزال}} - E^0_{\text{خلية}}$$

$$= +1.066 \text{ V} - (-0.447 \text{ V}) = +1.513 \text{ V}$$



$$= +1.066 \text{ V} - (-0.913 \text{ V}) = +1.979 \text{ V}$$

يُعدُّ التفاعل تلقائياً؛ لأن جهد الخلية القياسي موجب.

التفكير الناقد

1. إن مجال الطاقة للمواد المتفاعلة أقل مما هو عليه للمواد الناتجة. لذا، لن يحدث التفاعل بصورة تلقائية، ويجب الحصول على طاقة من مصدر خارجي كي يحدث التفاعل.

2. يُعدُّ اختزال الماء الأكثر احتمالاً للحدوث. إذ تساوي قيمة جهد الاختزال القياسي للماء -0.8277 V ، وهي أعلى بكثير من قيمة جهد الاختزال القياسي للصوديوم التي تساوي -2.71 V ، ويشير هذا إلى أن الماء أكثر استعداداً لاكتساب الإلكترونات من أيونات الصوديوم.

3. إن قيمة جهد الاختزال القياسي للماء ($+1.229 \text{ V}$) أقل من قيمة جهد الاختزال القياسي لأيون الكلوريد ($+1.3583 \text{ V}$)، ويشير هذا إلى أن الماء يَفْقِدُ الإلكترونات بسهولة أكثر من أيونات الكلوريد. لذا، سيتأكسد الماء.

الفصل 8

تجربة 8- تحضير الإستر

التحليل

1. ستتوقع إجابات الطلاب، ولكن قد تتضمن العلكة (اللبان) وحلوى النعناع.
2. ستتوقع إجابات الطلاب. الفوائد: تُنتج الإسترات الاصطناعية بكفاءة أكثر وتكاليف أقل من الإسترات الطبيعية. أما المضار فهي: تختلف روائح الإسترات الاصطناعية قليلاً عن روائح الإسترات الطبيعية لاحتوائها على مركبات أخرى.

النتائج المتوقعة

ستكون للمادة الناتجة رائحة خضرة الشتاء.

مختبر الكيمياء 8 - تأثير التركيز في سرعة

التفاعل

ما قبل التجربة

3. $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ ، $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ، CH_3OH .

تحتوي الصيغ جميعها على مجموعة الهيدروكسيل الوظيفية، ولكن تختلف في موقعها في السلسلة.

4. رابط هيدروجينية؛ حيث يمتلك 2- بروبانول أكبر قوى بين جزيئية.

بيانات التبخر

| المادة | درجة الحرارة الابتدائية (°C) | درجة الحرارة بعد مرور دقيقة واحدة (°C) | ΔT |
|-------------|---------------------------------|--|------------|
| ماء | 21 | 19 | 2 |
| ميثانول | 22 | 8 | 14 |
| إيثانول | 22 | 13 | 9 |
| 2- بروبانول | 21 | 16 | 5 |

التحليل والاستنتاج

1. كلما ازدادت كمية الحرارة المنقولة في أثناء عملية التبخر، ازداد مقدار التغير في درجة الحرارة.
2. تردد قوى التجاذب بين الجزيئية بازدياد طول سلسلة الكربون. وتُعدّ حرارة التبخر مقياساً لمقدار هذه القوى.

3. يبدو أن سرعة التبخر تقلّ بازدياد عدد ذرات الكربون في السلسلة.

4. قد تُعزى الاختلافات إلى الاختلاف في درجة الحرارة والرطوبة في أثناء التجارب المختلفة.

5. قد تتفاوت قطع المناديل في الحجم. وقد تكون حركة الهواء حول الثيرمو متر مختلفة. وقد تكون كمية الكحول المستعملة مختلفة في كل محاولة.

الاستقصاء

قد يقترح طالب إضافة الكمية نفسها من الكحول في كل محاولة على المناديل الورقية. كما يجب التأكد من أن حجم قطع المناديل الورقية واحد في المحاولات جميعها. وقد تُستعمل مروحة صغيرة لتحريك الهواء حول الثيرمو متر.

ورقة عمل شريحة التعليم 22- تسمية

الهاليدات العضوية

1. مجموعة وظيفية
2. هاليد الألكيل
3. كلورو إيثان؛ لا
4. 1، 1- ثنائي كلورو إيثان؛ يمكن أن يوجد أكثر من ثنائي كلورو إيثان واحد، ويعتمد ذلك على مواقع ذرات الكلور. لذا، نحتاج إلى الأرقام كي نميزها.
5. 1، 1- ثنائي كلورو إيثان؛ يُعدّ الاسم نفسه؛ لأن المركبين متشابهان. فكل ما هنالك أن كل مركب يظهر على صورة معكوسة بالنسبة للآخر.
6. 1، 2- ثنائي كلورو إيثان.
7. تُرتب الهالوجينات أبجدياً. وتُعطى الأرقام بحيث يكون لموقع الهالوجين أصغر عدد يأتي أولاً في الترتيب الأبجدي.
8. برومو كلورو ميثان.
9. 1- برومو-2- كلورو إيثان.
10. 2- برومو-2- كلورو-3- فلورو بنتان.
11. هاليد الأريل.
12. 1، 2- ثنائي أيودو بنزين.
13. 1، 3- ثنائي برومو-4- كلورو بنزين.

ورقة عمل شريحة التعليم 23- الكحوليات،

والإثيرات، والأمينات

1. مجموعة الهيدروكسيل، OH.
2. (ول)
3. بوضع رقم يتبعه شرطة عند بداية الاسم.
4. ذرة أكسجين مرتبطة بذرتي كربون.
5. توضع مجموعات الألكيل وفق الترتيب الأبجدي، ويتبعها كلمة إثير.
6. ذرة نيتروجين مرتبطة بذرة كربون.
7. المركب A: إيثيل ميثيل إثير
- المركب B: 1- بروبييل أمين
- المركب C: 1- بروبانول
- المركب D: 1، 3- بروبييل ثنائي أمين
- المركب E: 1، 3- بروبان دايل
8. المركب B
9. المركب A
10. المركب B

ورقة عمل شريحة التعليم 24- مجموعات

الكربونيل، والكربوكسيل، والأميدات

1. مجموعة الكربونيل؛ وتتكوّن من ذرة أكسجين وذرة كربون تربطهما رابطة ثنائية.
2. a. بنتانال
- b. ألدهيد
- c. يُعدّ المركب قطبيًا، ويستطيع أن يكوّن روابط هيدروجينية مع الماء، ودرجة غليانه أقلّ من درجة غليان الكحول المشابه له (الذي يحتوي على عدد ذرات الكربون نفسها).

3. a. 3- بنتانول.
- b. كيتون.
- c. يُعدّ المركب قطبيًا، ويستطيع أن يكوّن روابط هيدروجينية مع الماء.

4. a. حمض البنتانويك

- b. حمض كربوكسيلي
- c. مجموعة الكربوكسيل، COOH-
- d. يُعدّ المركب قطبيًا، ويتأين في الماء، ويتغيّر لون ورقة الكاشف إلى اللون الأحمر في محلوله.
5. أيون البنتانوات.
6. E: ميثيل بنتانوات.
- F: بنتان أميد.

ورقة عمل شريحة التعليم 25- أنواع

التفاعلات العضوية

1. تفاعل إحلال
2. E، و I
3. I
4. تفاعل حذف
5. A، و D، و H
6. H
7. D
8. تفاعل إضافة
9. B، F، و G
10. B
11. F
12. تفاعل تكاثف
13. C

ورقة عمل شريحة التعليم 26- تكوين

البوليمرات

1. a. جزيء كبير يتكوّن من العديد من الوحدات البنائية المتكرّرة.
- b. وحدة بنائية واحدة يتكوّن منها البوليمر.
- c. مجموعة من الذرات المتكرّرة تتّسج من ترابط المونومرات.
2. a. إيثين، C₂H₄.
- b. الوحدة البنائية لتركيب البوليمر.
- c. بولي إيثيلين.

ورقة عمل شريحة مهارات الرياضيات 13- استعمال

الحرف n لحساب الكتلة الجزيئية للبوليمرات

1. مجموعة من الذرات المتكررة في البوليمر، تنتج من ترابط المونومرات.
2. عدد الوحدات البنائية الموجودة في السلسلة.
3. أوجد كتلة الوحدة البنائية بجمع كتل الذرات الموجودة فيها، ثم اضرب المجموع في n .
4. $(1.0 \text{ amu}/\text{H} \times 3 \text{ H}) + (12.0 \text{ amu}/\text{C} \times 2 \text{ C}) + (35.5 \text{ amu}/\text{Cl} \times 1 \text{ Cl}) = 62.5 \text{ amu}$
5. $(700 \times 62.5 \text{ amu}) = 43750 \text{ amu} = 43800 \text{ amu}$
6. $(1.0 \text{ amu}/\text{H} \times 8 \text{ H}) + (12.0 \text{ amu}/\text{C} \times 8 \text{ C}) = 104.0 \text{ amu}$
7. $(1250 \times 104.0 \text{ amu}) = 130000 \text{ amu}$
8. $(1.0 \text{ amu}/\text{H} \times 4 \text{ H}) + (12.0 \text{ amu}/\text{C} \times 2 \text{ C}) = 28.0 \text{ amu}$
9. $(900 \times 28.0 \text{ amu}) = 25200 \text{ amu}$
10. $(1.0 \text{ amu}/\text{H} \times 22 \text{ H}) + (12.0 \text{ amu}/\text{C} \times 12 \text{ C}) + (16.0 \text{ amu}/\text{O} \times 2 \text{ O}) + (14.0 \text{ amu}/\text{N} \times 2 \text{ N}) = 226.0 \text{ amu}$
11. $(1750 \times 226.0 \text{ amu}) = 395500 \text{ amu}$

دليل المراجعة - الفصل 8- مشتقات المركبات

الهيدروكربونية وتفاعلاتها

8 - 1 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

1. c
2. a
3. a
4. c
5. هاليد عضوي
6. هاليد الألكيل
7. البنزين
8. هاليد الأريل
9. متشكّل ضوئي
10. الكيرالية

d. تفاعل إضافة؛ حيث تُحفظ الذرات الموجودة في

المونومرات جميعها في البوليمر.

3. a. 1، 2- إيثان دايلول.

b. الوحدة البنائية لتركيب البوليمر.

c. ميثانول

d. تكاثف؛ ويحدث مع فقدان جزيء صغير جانبي

(ميثانول).

4. a. كلورو إيثين

b. بولي كلوريد الفينيل

ورقة عمل شريحة مهارات الرياضيات 12-

تسمية المركبات العضوية

1. ثلاثة

a. اثنان

b. أربعة

c. $3 + 2 + 4 = 9$

d. ستة

e. يجب أن تكون 14 رابطة مفردة مرتبطة بذرات الكربون

الست المرتبطة ببعضها بعضًا. إذ إن تسعًا من هذه الروابط

مرتبطة مع ذرات الهالوجين، فسيكون عدد ذرات الهيدروجين

$14 - 9 = 5$.

2. اثنان

a. ثلاثة

b. $2 + 3 = 5$

c. ستة؛ تمتلك حلقة البنزين ست ذرات كربون دائمًا.

d. توجد 6 روابط مفردة ترتبط مع ذرات الكربون الست في

حلقة البنزين. إذ إن خمسًا من هذه الروابط مرتبطة مع ذرات

الهالوجين، فسيكون عدد ذرات الهيدروجين $6 - 5 = 1$.

3. a. 1، 2، 3- ثنائي برومو-4، 4- ثنائي كلورو-3- فلورو

هبتان.

b. 1، 4- ثنائي برومو-3- كلورو-4، 5، 5- ثلاثي

أيودو أوكتان حلقي.

c. 1، 3- ثنائي كلورو-2، 4، 5- ثلاثي فلورو-6-

أيودو بنزين

d. 1- برومو-2- كلورو-4، 5- ثنائي فلورو بنزين

2 - 8 الكحولات والإيثرات والأمينات

1. a

2. c

3. d

4. d

5. b

6. a

7. c

8. d

9. b

10. b

11. b

12. d

13. صواب

14. صواب

15. خطأ

16. خطأ

17. صواب

18. صواب

19. خطأ

20. خطأ

21. c

22. f

23. l

24. h

25. b

26. j

27. e

28. k

29. a

30. i

31. g

32. d

3 - 8 مركبات الكربونيل

1. b

2. d

3. b

4. c

5. d

6. كربوكسيل

7. أحماض كربوكسيلية

8. ويك

9. الإستر

10. الأميد

11. البروتينات

4 - 8 تفاعلات أخرى للمركبات العضوية

1. d

2. g

3. a

4. f

5. b

6. e

7. c

8. c

9. b

10. a

11. b

12. b

5 - 8 البولييمرات

1. بوليمر

2. بلمرة

3. مونومر

4. سيليلوز

5. سليولويد

6. محفّزاً

7. الإضافة

8. التكتاف

9. الماء

10. صواب

11. صواب

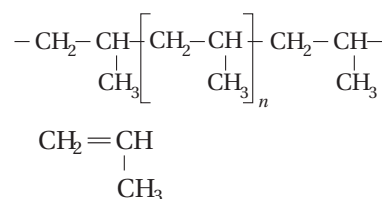
12. خطأ

13. خطأ

14. صواب

15. خطأ

16.



تقويم الفصل - الفصل 8 - مشتقات المركبات

الهيدروكربونية وتفاعلاتها

مراجعة المفردات

1. c

2. k

3. d

4. j

5. b

6. p

7. o

8. a

9. r

10. g

11. n

12. q

13. e

14. s

15. h

16. l

17. i

18. m

19. f

إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء A)

1. b

2. a

3. c

4. d

5. b

6. a

7. صواب

8. صواب

9. ماء

10. صواب

11. ون

12. آل

13. أقل

14. صواب

15. صواب

16. تكاثف

17. هاليد الأريل

إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء B)

1. a. تتكوّن المجموعة الوظيفية من ذرة كربون مرتبطة بذرة

أكسجين برابطة ثنائية، ومرتبطة بذرة هيدروجين أيضًا.

b. ألدهيد

c. بيوتانال

2. a. تتكوّن المجموعة الوظيفية من ذرة أكسجين مرتبطة

برابطة أحادية مع ذرتي كربون.

b. إثير

c. ميثيل برويل إثير

3. a. تتكوّن المجموعة الوظيفية من ذرة أكسجين مرتبطة

برابطة ثنائية مع ذرة كربون والمرتبطة بذرتي كربون.

b. كيتون

c. بيوتانون

5. تشير النتائج إلى أن W يُعدّ ألدهيداً، ويُعدّ X كحولاً، في حين يُعدّ Y حمضاً كربوكسلياً، أما Z فيُعدّ أميناً.
6. يُعدّ الروبانول اسماً للمركّب X، ويُعدّ البروبنال اسماً للمركّب W، في حين يُعدّ البروبانويك اسماً للمركّب Y، أما البروبيل أمين فيُعدّ اسماً للمركّب Z. ولا يمكن تحديد أرقام مواقع المجموعات الوظيفية من دون الرجوع إلى كتيب يحتوي على قيم درجات الغليان.
7. كثيراً ما تُستعمل الخطوات التي أُتبعت في استقصاء مسألة وفق الطريقة العلمية. فقد طُرِح سؤال في البداية، وخطّط لإجراء التجارب، ثم شوهدت نتائج التجارب، وحُلّت البيانات، ومن ثم تمّ التوصل إلى الاستنتاجات استناداً إلى هذه البيانات.

الفصل 9

تجربة 9- تفاعل التصبُّن

التحليل

1. روابط إستر.
2. جليسرول
3. يُعدّ طرف الجزيء الذي يحتوي على أيون الصوديوم قطبياً، في حين يُعدّ الطرف الآخر للجزيء، الذي يحتوي على ذرات الهيدروجين، غير قطبي.

النتائج المتوقعة

يمكن تكوين قطعة صابون صغيرة بوضعها في صحن تبخير.

مختبر الكيمياء 9 - فعل الإنزيم ودرجة

الحرارة

ما قبل التجربة

4. يُخفّض المحفّز طاقة تنشيط التفاعل.
5. عندما يندمج الإنزيم مع المواد الخاضعة لفعل الإنزيم، فإنه يُجَدّ فيزيائياً بالمواد المتفاعلة لِيُسَهِّل تفاعلها، وتُعرَف هذه الخاصية باسم التلاؤم المستحث. فعند درجات الحرارة المنخفضة، لا يكون للإنزيم والمواد الخاضعة لفعله الطاقة الكافية للاصطدام بصورة صحيحة كي تتفاعل.

4. a. تتكوّن المجموعة الوظيفية من مجموعة هيدروكسيل مرتبطة بذرة كربون.

b. كحول

c. 2-بيوتانول

التفكير الناقد

1. تفاعل البلمرة تفاعل تتحد فيه جزيئات صغيرة عديدة لتكوين جزيء كبير جداً تتكرّر فيه الوحدات البنائية.
2. حمض ثنائي الكربوكسيل؛ الذي يحتوي على مجموعتي COOH .
3. مجموعة من الذرات المتكرّرة تتّج من ترابط المونومرات.
4. توضع داخل قوسين.
5. مجموعة أميد.
6. تفاعل تكاثف؛ مونومرات تحتوي على أكثر من مجموعة وظيفية اتّحدت معاً مكونة ناتجاً جانبياً صغيراً.
7. الماء

تطبيق الطرائق العلمية

1. يُعدّ الاستنتاج بأن Y حمض كربوكسيلي معقولاً؛ لأنه النوع الوحيدة الحمضي من المركّبات الأربعة التي فُحصت. لقد فشل الطالب في معرفة أن قاعدة Z تشير إلى أنه أمين. وتُعدّ محاليل كلّ من الكحولات والكيّنونات متعادلة. لذا، لا يمكن التوصل إلى استنتاجات أخرى حول W، X.
2. يُعدّ ادعاء الطالب معقولاً؛ لأن المركّبات جميعها قابلة للذوبان إلى حدّ ما. ومن الصعب التوصل إلى نتيجة محدّدة استناداً إلى بيانات الذائبية التي حصل عليها الطالب، إذا لم تتوافر جداول تحتوي على معلومات محدّدة عن الذائبية.
3. الاستنتاجات صحيحة. للأمينات فقط رائحة تشبه رائحة الأمونيا من بين أنواع المركّبات الأربعة، في حين أن للأحماض الكربوكسيلية رائحة الحمض المميّزة فقط.
4. يُعدّ هذا الاستنتاج غير صحيح. حيث تمتلك الألدهيدات، بصورة عامة، درجات غليان أقلّ من درجات غليان الكحولات التي تتساوى معها في عدد ذرات الكربون. لذا، من المرجّح أن يكون المركّب W ألدهيداً؛ لأن درجة غليانه منخفضة، وأن يكون المركّب X كحولاً.

8. تكسير البروتينات إلى أحماض أمينية.
9. بروتينات النقل: تنقل الجزيئات الأصغر في داخل الجسم.
- بروتينات البناء: تكوّن تراكيب حيوية للمخلوق الحي.
- هرمونات: تنقل إشارات من جزء من الجسم إلى جزء آخر.

ورقة عمل شريحة التعليم 28- تفاعلات

التكاثف

1. A. حمض أميني
- B. بيتيد ثنائي
- C. سكر أحادي
- D. سكر ثنائي
- E. حمض دهني
- F. جليسيريد ثلاثي
2. أميد
3. يتكوّن الماء من OH في مجموعة الكربوكسيل من أحد الأحماض الأمينية وإحدى ذرات H في مجموعة الأمين من حمض أميني آخر.
4. نعم، يُعدّ الترتيب مهماً؛ لأن عكس الترتيب سيُنتج بيتيداً ثنائياً مختلفاً.
5. إيشر
6. جليسرول
7. إستر
8. يُعدّ D قابلاً للذوبان في الماء؛ لأنه يحتوي على عدّة مجموعات هيدروكسيل، وهي قطبية. في حين يُعدّ F غير قابل للذوبان في الماء؛ لأنه يحتوي على ثلاث سلاسل طويلة من الهيدروكربون، وهي غير قطبية.

ورقة عمل شريحة التعليم 29- البناء الضوئي،

والتنفس الخلوي، والتخمّر

1. A. بناء ضوئي.
- B. تنفس خلوي.
- C. تخمّر حمض اللاكتيك.
- D. تخمّر الكحول.
2. A. نباتات، طحالب، بعض البكتيريا.
- B. معظم المخلوقات الحية.

أمّا عند درجات الحرارة المرتفعة، سيتلف بناء البروتين في الإنزيم، فيمنع ذلك الاندماج والتلاؤم المستحث. ولذلك، فإن الإنزيمات لها مدى محدّد من درجات الحرارة تكون فعاليتها ضمنه الأفضل.

التحليل والاستنتاج

1. ارجع إلى كتاب الطالب للاطلاع على الرسم البياني.
2. تعمل الإنزيمات بصورة أفضل مع ازدياد درجات الحرارة إلى أن تُفقد الإنزيمات طبيعتها الأصلية فتتوقّف عن العمل.
3. حمّام الماء الساخن؛ لأن الإنزيمات فقدت طبيعتها الأصلية.
4. ستتنوّع الإجابات.
5. البطاطس: $2\text{H}_2\text{O}_{2(aq)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)}$
- الكبد: $2\text{H}_2\text{O}_{2(aq)} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)}$
6. إجابات محتملة: نتجت رغوة وفاضت من أنبوب الاختبار، فكان ارتفاع الرغوة تقديرياً. وهناك طريقة ممكنة لتصحيح ذلك، ألا وهي استعمال أنابيب اختبار أكبر.

الاستقصاء

تفحص التصميمات التي يُعدها الطلاب.

ورقة عمل شريحة التعليم 27- الإنزيمات

1. الموقع النشط.
2. مركّب الإنزيم، والمادة الخاضعة لفعله.
3. ناتج التفاعل.
4. الخطوة 1: ترتبط المادة الخاضعة لفعل الإنزيم بالموقع النشط له. ويغيّر الموقع النشط شكله قليلاً كي يتطابق بإحكام حول المادة الخاضعة لفعل الإنزيم.
- الخطوة 2: تتفكّك الروابط، وتكوّن روابط جديدة لإنتاج المادة الناتجة.
5. لم يتغيّر شكل الإنزيم.
6. a. يزيد من سرعة التفاعل.
- b. يقلّل من الطاقة المنشّطة.
7. يُمكن الإنزيمات من تكوين روابط متعدّدة مع أنواع مختلفة من المواد الخاضعة لفعل الإنزيم، ممّا يجعل الإنزيمات محفّزة أكثر فاعلية.

5. يُتَوَقَّع أن تجد البسبين في المعدة؛ لأنه سيكون في أوج نشاطه عندما تكون قيمة pH فيها 2. كما يُتَوَقَّع أن تجد الترايسين في الأمعاء الدقيقة؛ لأنه سيكون في أوج نشاطه عندما تكون قيمة pH فيها 8، وهذا قاعدي قليلاً.
6. $\text{pH} = -\log(3.2 \times 10^{-5}) = 4.49$
- الكولن ستيراز والباباين نشطان عند قيمة pH تلك.

ورقة عمل شريحة مهارات الرياضيات 15- من DNA إلى بروتين

1. تُبَيِّن الشفافية أن RNA يُصَنَع من إحدى النيوكليوتيدات الموجودة في كل زوج من القاعدة. لذا توجد المعلومات الوراثية جميعها في قيمة مقدارها 4.2×10^6 نيوكليوتيد.
- $4.2 \times 10^6 \text{ necl} \times (1 \text{ s}/60 \text{ necl}) = 7 \times 10^4 \text{ s}$
- $= 19 \text{ hours}$
2. 4، و16، و64، و256
3. 3 نيوكليوتيدات
4. $= 36 \text{ necl} \times (1 \text{ codon}/3 \text{ necl})$
- $\times (1 \text{ amino acid}/\text{codon}) = 12 \text{ amino acids}$
5. تسلسلاً $20^{12} = 4.096 \times 10^{15}$
6. $= 400 \text{ amino acids} \times (1 \text{ codon}/\text{amino acid})$
- $\times (3 \text{ nucl}/\text{codon}) = 1200 \text{ nucl acid}$
7. $= 4.2 \times 10^6 \text{ necl} \times (1 \text{ protein}/1200 \text{ necl})$
- $= 3500 \text{ proteins}$

دليل المراجعة - الفصل 9 - المركبات

العضوية الحيوية

1 - 4 البروتينات

1. d
2. e
3. a
4. b
5. c

C. الحيوانات.

D. الخميرة والبكتيريا.

3. A. بناء.

B. هدم.

C. هدم.

D. هدم.

4. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$: جلوكوز.

$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$: حمض اللاكتيك.

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$: إيثانول.

5. من ضوء الشمس.

6. تُعدّ العملية B تنفساً خلويًا، تُنتِج بعدها الأعلى 38 mol من ATP من كل 1 mol من الجلوكوز. أمّا العمليتان C وD فتُنتِج كل منهما 2 mol فقط من كل 1 mol من الجلوكوز.

7. تستعمل خلايا العضلات تخمّر حمض اللاكتيك لإنتاج الطاقة في أثناء التمارين الرياضية العنيفة. فإذا كانت عملية إنتاج حمض اللاكتيك أسرع من عملية نقل الدم للحمض من العضلات، فسيتراكم الحمض في العضلات ويسبب الألم والإرهاق.

8. تستعمل عملية التخمر لنفخ عجينة الخبز، ولإنتاج التوفو من فول الصويا، بالإضافة إلى إنتاج الإيثانول لاستعماله وقودًا وفي الاستعمالات الطبية.

ورقة عمل شريحة مهارات الرياضيات 14-

نشاط الإنزيم و pH

1. ببسين: pH=2، ترايسين: pH=8، كولن ستيراز: pH=7 وأعلى؛ باباين: pH=4 وأعلى.
2. ببسين؛ ترايسين، كولن ستيراز، باباين؛ كولن ستيراز، باباين.
3. باباين
4. بما أن NaOH قاعدة، سترتفع قيمة pH من 7 إلى 8. لذا، سيكون الترايسين في أوج نشاطه عند قيمة pH مقدارها 8، وسيزداد نشاطه. كما يمتلك الكولن ستيراز النشاط نفسه عندما تكون قيم pH أعلى من 7، لذا لن يتغير نشاطه.

6. D
7. A
8. C
9. E
10. B
11. تفاعل تكاثف
12. بيتيد ثنائي
13. البروتين البنائي
14. البروتين الناقل
15. الهرمون
16. الإنزيم
17. صواب
18. خطأ
19. خطأ
20. خطأ
21. صواب
22. خطأ
23. صواب
24. صواب
25. خطأ
26. صواب
27. يجب أن يطابق شكل الجزيء شكل الموقع النشط في الإنزيم.
28. يساعد كون الإنزيم كبيراً على تكوين روابط عديدة مع المواد الخاضعة لفعل الإنزيم، مما يُخفّض من طاقة تنشيط التفاعل الذي يحفّزه الإنزيم.
- 3 - 4 الليبيدات
1. التصبن
2. الشمع
3. الليبيد
4. الستيرويد
5. الليبيد الفوسفوري
6. الحمض الدهني
7. الجليسريد الثلاثي
8. خطأ
9. صواب
10. خطأ
11. خطأ
12. صواب
13. خطأ
14. خطأ
15. صواب
16. صواب
17. صواب
18. صواب
- 2 - 9 الكربوهيدرات
1. الكربوهيدرات
2. السكريات الأحادية
3. السكريات الثنائية
4. السكريات العديدة التسكر
5. d
6. c
7. a
- 4 - 9 الأحماض النووية
1. c
2. ديوكسي رايبوز
3. a
4. b
5. روابط هيدروجينية
6. السايتوسين
7. الأدينين

6. الليبيدات الفوسفورية

7. الأيض

8. الببتيد

9. السكريات الثنائية

10. النيوكليوتيد

11. التصبن

12. التخمر

13. الجليسيريد الثلاثي

14. تغيّر الخواص الطبيعية الأصلية

15. الثايمين

16. اليوراسيل

إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء B)

1. أحماض أمينية

2. أحماض دهنية

3. نيوكليوتيدات

4. سكريات أحادية

5. أحماض نووية

6. سكريات متعددة التسكر

7. بروتينات

8. جليسيريد ثلاثي

9. بناء

10. هدم

11. يعتمد شكل البروتين على الروابط الهيدروجينية، وقوى

"فان در فال" الموجودة بين الأحماض الأمينية في

البروتين. حيث يمكن أن يمزق تغيّر درجة الحرارة أو pH

هذه القوى، فيتغيّر شكل البروتين.

12. تختلف الاتجاهات الفراغية للروابط بين جزيئات

الجلوكوز في النشا عنها في السليلوز.

13. يمتلك الغشاء الخلوي طبقتين من الليبيدات الفوسفورية.

ففي كلّ طبقة، تتجهّ الرؤوس القطبية لهذه الليبيدات نحو

الخارج، في حين تتجهّ ذيولها غير القطبية نحو مركز

الغشاء.

8. b

9. d

10. a

11. c

تقويم الفصل - الفصل 9- المركّبات العضوية

الحيوية

مراجعة المفردات

1. الكربوهيدرات

2. صواب

3. صواب

4. الأحماض الأمينية

5. خفض

6. صواب

7. الشمع

8. صواب

9. غير قطبي

10. سكرًا متعدّد التسكر

11. يتعلّق المصطلحان بتفاعلات الأيض. يُقصد بالبناء

التفاعلات التي تستعمل الطاقة ووحدات بناء صغيرة

لتكوين جزيئات مركّبة. في حين يُقصد بالهدم التفاعلات

التي تُكسّر الجزيئات الكبيرة المركّبة إلى وحدات بناء

صغيرة يُصاحبها إطلاق للطاقة.

12. يُعدّ كلاهما تفاعل أيض؛ حيث يستعمل البناء الضوئي ثاني

أكسيد الكربون، والماء، والطاقة الشمسية لإنتاج جلوكوز

وأكسجين. في حين يستعمل التنفس الخلوي الجلوكوز،

والأكسجين لإنتاج ثاني أكسيد الكربون والماء، بالإضافة

إلى إطلاق طاقة.

إتقان الأفكار الرئيسية (الجزء A)

1. الستيرويدات

2. أحماض أمينية

3. السكريات الأحادية

4. الحمض الدهني

5. المادة الخاضعة لفعل الإنزيم

التفكير الناقد

5. تُبيّن النتائج أن البروتين موجود في الحليب المقشود. فقد نتج من المحاولة #2 أن الحليب المقشود أظهر تغيراً في اللون نفسه الذي حدث مع محلول الألبومين، الذي يُعدّ بروتيناً معروفاً.
6. ستتّوَع الإجابات. أحد التفسيرات المحتملة أن الحليب المقشود يحتوي على المواد جميعها، ولكن بكميات صغيرة جداً لدرجة أنه يصعب تحديدها باستعمال هذا النوع من الاختبارات. وتفسير آخر، أن الحليب المقشود يحتوي على بعض أنواع الكربوهيدرات أو الليبيدات التي لا تكتشفها هذه الاختبارات.
7. ستتّوَع الإجابات. على الرغم من أن محلول بندكت يستطيع أن يكتشف السكر الأحادي، والجلوكوز، إلا أنه لا يستطيع أن يكتشف السكريات الثنائية.
8. يحتمل أن يشاهد راسباً برتقالياً. إذ من المحتمل أن يكون التسخين قد أنتج جلوكوزاً وجلاكتوزاً، واللذان يتفاعلان مع محلول بندكت لتكوين هذا الراسب.

إجابات شرائح التركيز

19 التبييض

تستخدم مع الفصل 6، القسم 6-1

الهدف

◀ توضيح تفاعلات الأكسدة والاختزال.

اقتراحات للتدريس

- ◀ اعرض الشريحة، واطلب إلى الطلاب مشاركة الجميع بخبرات مماثلة. كم شخصاً منهم كانت لديه قطعة من الثياب المفضلة أتلّفت بسبب سائل تبييض الملابس؟ أسأل الطلاب: ما الأغراض التي يستخدم فيها سائل التبييض على الأنسجة؟ (لتبييض وتعقيم أنواع معينة من الأنسجة البيضاء).
- ◀ اطلب إلى الطلاب مقارنة ملصق الملابس وملاحظة التشابه بين الأقمشة التي كتب عليها يجب عدم استخدام سائل التبييض.

1. ترتبط سلسلتا النيوكليوتيد معاً بالروابط الهيدروجينية التي تتفكك بسبب هذه الزيادة في درجة الحرارة.
2. $G - T - C - C - A - G - T - A - T$
3. $G - U(uracil) - C - C - A - G - U - A - U$
4. يحدّد تسلسل النيوكليوتيدات في DNA تسلسل النيوكليوتيدات في RNA، والذي بدوره يحدّد تسلسل الأحماض الأمينية في البروتين. لذا يمكن أن يؤدي الـ DNA المتغيّر إلى بروتين يحتوي حمضاً أمينياً مختلفاً في موقع محدّد.
5. يمكن أن ينقص RNA الناتج من DNA المتغيّر بعض النيوكليوتيدات. وعليه، فإن البروتين الناتج عن هذا RNA سينقصه واحد أو أكثر من الأحماض الأمينية.
6. ستبني التغيّرات في تسلسل DNA الخلية بروتينات ذات تسلسل أحماض أمينية متغيّر. وقد لا تستطيع هذه البروتينات القيام بأعمالها المحدّدة. وبما أن البروتينات تتحكّم في معظم النشاطات في داخل الخلية، فإن الخلية التي تحتوي بروتينات متغيّرة سوف لا تعمل على نحو طبيعي.

تطبيق الطرائق العلمية

1. عملت أنابيب الاختبار التي تحتوي ماءً مقطّراً بوصفها ضوابط، فقد بيّنت هذه الأنابيب أيّ النتائج توقّعت ما إذا كانت المادة تحتوي على كربوهيدرات، أو بروتين، أو ليبيد.
2. بما أن الجلوكوز يُعدّ كربوهيدرات، فإن أنبوب الاختبار الذي يحتوي محلول جلوكوز يُبيّن أيّ نتيجة توقّعت، من المحاولة #1، ما إذا كان الحليب المقشود يحتوي على كربوهيدرات.
3. بما أن الألبومين يُعدّ بروتيناً، فإن أنبوب الاختبار الذي يحتوي على محلول ألبومين يُبيّن أيّ نتيجة توقّعت، من المحاولة #2، ما إذا كان الحليب المقشود يحتوي على بروتين أم لا.
4. بما أن الزيت النباتي يُعدّ ليبيداً، فإن أنبوب الاختبار الذي يحتوي على الزيت النباتي يُبيّن أيّ نتيجة توقّعت، من المحاولة #3، ما إذا كان الحليب المقشود يحتوي على ليبيد أم لا.

2. إجمالي المبلغ المستحق يصبح أكبر.

21 الخلايا الجلفانية

تستخدم مع الفصل 7، القسم 7-1

الهدف

◀ توضيح خصائص الخلايا الجلفانية واستخداماتها.

اقتراحات للتدريس

◀ اعرض الشريحة، ونبّه الطلاب إلى بطاريات السيارات. تأكد من فهم الطلاب أن هذه السيارة لا تحتوي على محرك اشتعال داخلي، ولا تعمل باستخدام البنزين، ولكنها تعمل من خلال محرك كهربائي يستخدم الطاقة المخزنة في البطاريات. أضيف إلى ذلك أن هذه البطاريات تسمى "الخلايا الجلفانية".

◀ اطلب إلى الطلاب تذكر ما تعلموه سابقاً حول تفاعلات الأكسدة والاختزال، وذكرهم أن هذه التفاعلات تتضمن نقل الإلكترونات. أخبر الطلاب أن البطاريات تحتوي على المواد الكيميائية التي تخضع لتفاعلات الأكسدة والاختزال، ولكن الإلكترونات التي يتم نقلها تنتقل من خلال دائرة كهربائية خارج البطارية. وضح لهم أن هذا التدفق من الإلكترونات يمكن استخدامه لتشغيل الأجهزة الكهربائية، مثل السيارات الكهربائية.

◀ تتضمن إجابات الأسئلة الواردة ضمن الشريحة ما يلي:

1. الطاقة الكهربائية تجعل السيارة تعمل.

2. تأتي الطاقة من البطاريات.

22 الصدأ

تستخدم مع الفصل 7، القسم 7-2

الهدف

◀ توضيح المقصود بالصدأ.

اقتراحات للتدريس

◀ اعرض الشريحة، واطلب إلى الطلاب تفحص الأنبوب لعلامات التآكل أو الصدأ. الأماكن التي حدث فيها تآكل ينبغي أن تكون بلون برتقالي أو بني. اسأل الطلاب

◀ توصل مع الطلاب إلى أن استخدام سائل التبييض ينطوي على تفاعل كيميائي. أخبرهم أن هذا الفصل وسيلة لتصنيف التفاعلات الكيميائية التي تختلف عن نظام التصنيف المستخدم في فصل التفاعلات الكيميائية الذي تمت دراسته سابقاً.

◀ تتضمن إجابات الأسئلة الواردة ضمن الشريحة ما يلي:

1. يزيل سائل التبييض اللون من النسيج.

2. تخضع البقع أو الأصباغ على النسيج لتفاعل كيميائي مع سائل التبييض.

20 الموازنة المالية

تستخدم مع الفصل 6، القسم 6-2

الهدف

◀ توضيح مفهوم أن إضافة الإلكترونات يخفض عدد أكسدة عنصر ما، وأن فقدان إلكترون يزيد من عدد الأكسدة.

اقتراحات للتدريس

◀ راجع مع الطلاب قوانين إضافة وطرح الأعداد التي تحتها خط.

◀ اعرض الشريحة، واستخدم خط الأعداد لمساعدة الطلاب على حل الأسئلة. يجب على الطلاب التفكير في المبلغ المستحق بوصفه مبلغًا إيجابيًا، والمبلغ المدفوع مرة أخرى بوصفه مبلغًا سلبياً. بالنسبة للسؤال 2، المبلغ الإضافي المقترض مبلغ إيجابي أيضاً.

◀ للتوضيح، اطلب إلى الطلاب كتابة مشاكل متعلقة بحالة القرض باستخدام الأعداد الحقيقية، ثم اطلب إليهم مناقشة إجاباتهم.

◀ أخبر الطلاب أنهم سيتعلمون في هذا القسم كيف يؤثر إضافة أو فقدان الإلكترونات في عدد تأكسد العنصر. استخدم الشريحة بوصفها قياساً لشرح التغيرات في أعداد التأكسد.

◀ تتضمن إجابات الأسئلة الواردة ضمن الشريحة ما يلي:

1. إجمالي المبلغ المستحق يصبح أقل.

الطلاب أن الكروم له سالبية كهربائية أقل من السالبية الكهربائية للنحاس الأصفر، مما يعني أن التفاعل التلقائي في خلية (النحاس الأصفر - الكروم) سيؤدي إلى تأكسد النحاس الأصفر (النحاس الأصفر يفقد الإلكترونات)، واختزال الكروم (الكروم يكتسب الإلكترونات)، من شأنه أن يتسبب في تغطية النحاس بالكروم، وإنتاج تيار كهربائي. المطلوب أن التفاعل غير التلقائي هو طلاء الكروم للنحاس الأصفر، مما يؤدي إلى أكسدة الكروم (الكروم يفقد الإلكترونات)، واختزال النحاس الأصفر (النحاس الأصفر يكتسب الإلكترونات). ويحدث هذا التفاعل غير التلقائي فقط عندما يتم تزويد الخلية الكهروكيميائية بالتيار الكهربائي، لتشكيل خلية التحليل الكهربائي.

تتضمن إجابات الأسئلة الواردة ضمن الشريحة ما يلي:

1. النحاس يتشوه بسهولة؛ لذا فإن طلاءه بالكروم يمنع تشوّهه.

2. يجب أن يتم توفير الكهرباء لحدوث التفاعل غير التلقائي وأكسدة الكروم واختزال النحاس الأصفر (طلاء النحاس الأصفر بالكروم).

24 مصدر لمواد عديدة

تستخدم مع الفصل 8، القسم 8-1

الهدف

توضيح فكرة أن الكربون أساس مواد متنوعة.

اقتراحات للتدريس

اعرض الشريحة، واطلب إلى الطلاب الإجابة عن الأسئلة، ثم اطلب إليهم ذكر أمثلة أخرى لمواد مفيدة تعتمد على الكربون. (ومن الأمثلة على ذلك: الورق والخشب والبوليستر والنايلون).

وَصَح للطلاب أن المواد في الصور لا تتكون من الهيدروكربونات، ولكن من مركبات يطلق عليها مشتقات الهيدروكربونات التي تحتوي على عناصر أخرى جنبًا إلى جنب مع الكربون والهيدروجين. أخبر الطلاب أن هذا الموضوع موجود في مشتقات الهيدروكربونات.

إن كان التآكل قد حدث بشكل كبير على جزء أكثر من غيره.

وَصَح للطلاب أن التآكل هو نتيجة طبيعية تشبه ما يحدث في الخلية الجلفانية؛ حيث يفقد فلز الحديد الإلكترونات ليصبح أيون Fe^{3+} ، التي تتحد مع الأكسجين لتكوين أكسيد الحديد (III)، ويطلق على هذا التآكل اسم الصدأ. ذَكَر الطلاب أنه في جميع الخلايا الجلفانية، يجب أن تكون الإلكترونات حرة الحركة بين الأنود والكاثود. أضف إلى ذلك أن الماء يوفر وسطًا يمكن من خلاله أن تتحرك الأيونات بحرية في هذا التفاعل، وهو ما يفسر حدوث التآكل على الأجزاء الفلزية من قارب غارق في الماء.

تتضمن إجابات الأسئلة الواردة ضمن الشريحة ما يلي:

1. التعرض للأكسجين والماء السبب في حدوث الصدأ.

2. تفاعل أكسدة.

23 الطلاء الكهربائي

تستخدم مع الفصل 7، القسم 7-3

الهدف

توضيح مفهوم الطلاء الكهربائي.

اقتراحات للتدريس

اعرض الشريحة، وتأكد من فهم الطلاب المقصود منها. وَصَح لهم أنها تُظهر صنوبر الحمام، المصنوع من النحاس الأصفر والمغلف بالكروم. النحاس الأصفر سبيكة من النحاس والزنك. والسبيكة مادة تتكون من اثنين أو أكثر من الفلزات. يستخدم النحاس الأصفر في صناعة الأدوات الصحية لأنه قوي، ويتم صبه بسهولة. ومع أن النحاس الأصفر يتلطف أو يفقد بريقه بسهولة، إلا أن طلاءه بالكروم يمنع ذلك.

الطلاء الكهربائي عملية طلاء سطح مادة ما بفلز. السطح المراد تغطيته يعمل عمل الكاثود في خلية كهروكيميائية ويختزل، أما الفلز الذي يستخدم لتغطية ذلك السطح يكون بمثابة الأنود ويتأكسد. وغالبًا ما يستخدم الطلاء الكهربائي لتغطية فلز متآكل بفلز مقاوم للتآكل. أخبر

الهدف

◀ توضيح فئة من مشتقات الهيدروكربونات تسمى الإستر.

اقتراحات للتدريس

◀ قبل عرض الشريحة، وضح للطلاب أن مشتقات الهيدروكربونات لها مجموعة كبيرة من الاستخدامات التي تعتمد على خصائص كل منها، والتي تنجم عن المجموعات الوظيفية المميزة لها.

◀ بعد عرض الشريحة ومناقشة الأجوبة مع الأسئلة، وضح لهم أن المكون الرئيس في كثير من مزيلات طلاء الأظافر هو أسيتات الإيثيل. ينتمي أسيتات الإيثيل إلى فئة من مشتقات الهيدروكربونات تسمى إسترات.

◀ تتضمن إجابات الأسئلة الواردة ضمن الشريحة ما يلي:

1. يجب استخدام مزيل طلاء الأظافر. ستذوب فيه.
2. يجب أن يكون مزيل طلاء الأظافر مذيئاً جيداً للمواد، مثل الطلاء الزيتي للأظافر، الذي لا يذوب في الماء بشكل جيد.

27 الدهون المشبعة والدهون غير المشبعة

تستخدم مع الفصل 8، القسم 8-4

الهدف

◀ يقارن بين خصائص الدهون المشبعة والدهون غير المشبعة.

اقتراحات للتدريس

◀ اعرض الشريحة، واسأل الطلاب أي الدهون يستخدمونها في المنزل، ثم اطلب إليهم الإجابة عن الأسئلة.

◀ ربما قرأ الطلاب أو سمعوا عن الدهون المشبعة والدهون غير المشبعة. اطلب إليهم تحديد الدهون المشبعة وغير المشبعة في الصورة. (الدهون الصلبة عند درجة حرارة الغرفة، مثل الشحم والزبدة، دهون مشبعة، في حين أن الدهون اللينة، مثل السمن النباتي والزيوت، دهون غير مشبعة). ربما ترغب في مناقشة الفوائد الصحية لتناول الدهون غير المشبعة بدلاً من الدهون المشبعة.

◀ تتضمن إجابات الأسئلة الواردة ضمن الشريحة ما يلي:

1. تظهر قوالب الفحم أنها مكونة تقريباً من عنصر الكربون تماماً.

2. تشمل المواد الطلاء غير اللاصق على المقلاة، بولي كلوريد الفينيل (أنابيب PVC)، والتغليف البلاستيكي للمواد الغذائية.

25 سائل عضوي مفيد

تستخدم مع الفصل 8، القسم 8-2

الهدف

◀ توضيح فئة من مشتقات الهيدروكربونات المعروفة باسم الكحول.

اقتراحات للتدريس

◀ اعرض الشريحة، والفت انتباه الطلاب إلى الملصق على الزجاجاجة. اسأل الطلاب إن كان أحدهم قد قام بمسح جلده بهذا السائل قبل أن يُحقن بالإبرة.

◀ بعد أن يجيب الطلاب عن الأسئلة، أشر إلى أن الاسم الكيميائي لكحول الإيثيل هو الإيثانول. وضح لهم أن الكحول فئة واحدة من مشتقات الهيدروكربونات، التي سيقروون عنها في هذا القسم. وإضافة إلى أنها تحتوي على الكربون والهيدروجين، فإن جزيء الكحول يحتوي أيضاً على الأكسجين.

◀ تتضمن إجابات الأسئلة الواردة ضمن الشريحة ما يلي:

1. يُستخدم سائل الكحول الإيثيلي؛ لتطهير مكان الجرح قبل إعطاء الشخص الحقنة.

2. ستختلف الإجابات. ويمكن أن تشمل الخصائص: أنه عديم اللون، درجة غليانه منخفضة، ويميل إلى التبخر بسهولة، ورائحته مميزة. يستخدم الكحول الإيثيلي مذيئاً في سائل التلميع وسوائل إزالة البقع، ويستخدم أيضاً مادة مضافة للبنزين.

26 مذيب قوي

تستخدم مع الفصل 8، القسم 8-3

29 بوليمر البروتين

تستخدم مع الفصل 9، القسم 9-1

الهدف

توضيح المقصود بالبروتين.

اقتراحات للتدريس

- ◀ اعرض الشريحة، ووضّح أن جميع المواد مصنوعة من البوليمرات. أخبر الطلاب أن بعض البوليمرات توجد بشكل طبيعي وبعضها بشكل اصطناعي.
- ◀ أشر هنا إلى أن البوليمرات الاصطناعية والطبيعية لها خصائص مشابهة؛ وذلك لأنها جميعاً خفيفة الوزن ولكن صلبة. أجسام الحيوانات تنتج هذه البوليمرات الطبيعية. اطلب إلى الطلاب توقع الوحدة الرئيسة للبوليمرات.
- ◀ تتضمن إجابات الأسئلة الواردة ضمن الشريحة ما يلي:
 1. خيط النايلون خفيف الوزن ومرن ولكنه قوي.
 2. النايلون صناعي، والبوليمرات الأخرى طبيعية. البوليمرات التي تشكل الريش وخيوط العنكبوت بروتينات؛ لكن النايلون ليس بوليمر بروتين.

30 الكربوهيدرات

تستخدم مع الفصل 9، القسم 9-2

الهدف

يقارن بين الأنواع المختلفة من الكربوهيدرات.

اقتراحات للتدريس

- ◀ اعرض الشريحة، ووضّح لهم أن سكر المائدة يتكون بالكامل من السكروز. أشر إلى أن كل جزيء من السكروز يتكون من اثنين من جزيئات أصغر: الجلوكوز والفركتوز.
- ◀ وضّح لهم أن البطاطس في معظمها تتكون من النشا، وأن الخشب يتكون من السليلوز. هذه المواد هي البوليمرات من نوع واحد فقط من الوحدات، هو: الجلوكوز. اطلب إلى الطلاب التفكير في أن للبطاطا والخشب هذا الاتساق المختلف، على الرغم من أن كلا منهما يتكون

- ◀ أخبر الطلاب أنهم سيتعلمون في هذا القسم الاختلافات الكيميائية بين الدهون المشبعة والدهون غير المشبعة، والتفاعلات الكيميائية التي تُنتج هذين النوعين من الدهون.
- ◀ تتضمن إجابات الأسئلة الواردة ضمن الشريحة ما يلي:
 1. الزبدة والسمن من المواد الصلبة. أما زيت الزيتون فمن السوائل.
 2. بما أن زيت الزيتون سائل في درجة حرارة الغرفة، فإن درجة انصهاره أقل من درجة حرارة الغرفة. وبما أن الدهون الأخرى تكون صلبة في درجة حرارة الغرفة، يجب أن تكون درجة انصهارها أعلى من درجة حرارة الغرفة.

28 البوليمرات

تستخدم مع الفصل 8، القسم 8-5

الهدف

توضيح بعض البوليمرات الصناعية وخصائصها.

اقتراحات للتدريس

- ◀ اعرض الشريحة، واطلب إلى الطلاب تحديد المواد التي يرونها، مع التركيز على مصادر صنّعها.
- ◀ بعد أن يجيب الطلاب عن الأسئلة، أخبرهم أن المواد التي يرونها في الصورة تُصنع من مركبات كبيرة جداً من الكربون تسمى البوليمرات.
- ◀ ناقش الطلاب في أن خصائص البوليمرات تحدد استخداماتها. فعلى سبيل المثال، يُستخدم البلاستيك المرن لتغليف الطعام، ويُستخدم أيضاً أكياساً، وعبوات مرنة يمكن عصرها.
- ◀ أخبر الطلاب أنهم سيتعلمون في هذا القسم حول تركيب البوليمرات الاصطناعية، والتفاعلات التي يتم من خلالها تكوين هذه البوليمرات.
- ◀ تتضمن إجابات الأسئلة الواردة ضمن الشريحة ما يلي:
 1. صُنعت المواد جميعها من المواد الاصطناعية، وتتضمن البلاستيك والنايلون.
 2. تختلف هذه المواد في الصلابة، والمرونة، والسُمك، والشفافية، والقدرة على عزل الحرارة.

الهدف

◀ توضيح المقصود بالحمض النووي DNA.

اقتراحات للتدريس

◀ اعرض الشريحة، وأخبر الطلاب أن الخطوط الداكنة في الصورة تمثل أجزاء من الحمض النووي. لاحظ أن هذه الأجزاء تم التعامل معها بإضافة الصبغة التي تجعلها مرئية تحت الأشعة فوق البنفسجية. وضح أن الحمض النووي بوليمر عضوي ضخم، يقوم بتخزين المعلومات الوراثية ونقلها في جميع المخلوقات الحية.

◀ اسأل الطلاب عما سمعوه أو قرؤوه حول الحمض النووي في التقارير الإخبارية الأخيرة. يمكن أن تشمل الموضوعات مشروع الجينوم البشري؛ الأطعمة المصنوعة من المخلوقات الحية المحورة وراثيًا؛ الأدوية المنتجة من خلال تقنيات الحمض النووي، وتحليل سلاسل الحمض النووي في حل الجرائم، وتحديد الجثث، أو إثبات الأبوة، ومحاولات لعلاج الأمراض الوراثية من خلال العلاج الجيني.

◀ تتضمن إجابات الأسئلة الواردة ضمن الشريحة ما يلي:

1. بصمات الشخص فريدة من نوعها، وكذلك الحمض النووي لكل شخص.

2. قد تختلف الإجابات. عندما تجد الشرطة الشعر، أو الدم، أو عينات الأنسجة الأخرى في مسرح الجريمة، فإنها تقوم بتحليل الحمض النووي في العينة، وذلك لمقارنة الحمض النووي للمشتبه فيه. وإذا تطابق الحمض النووي للمشتبه فيه مع الحمض النووي في العينة، فمن المحتمل جدًا أن يكون المشتبه فيه كان في مسرح الجريمة.

من وحدة البناء الرئيسة نفسها. أخبرهم أن الفرق يكمن في الطريقة التي يرتبط فيها الجلوكون.

◀ تتضمن إجابات الأسئلة الواردة ضمن الشريحة ما يلي:

1. يمكن للإنسان استخدام السكر والنشأ غذاءً.
2. لا يمكن للإنسان استخدام الخشب غذاءً؛ لأنه يصعب هضم السليلوز.

31 الليبيدات

تستخدم مع الفصل 9، القسم 3-9

الهدف

◀ توضيح بعض خصائص الليبيدات.

اقتراحات للتدريس

◀ اعرض الشريحة، وأخبر الطلاب أن الزيوت النباتية والسمن النباتي يتكونان من الليبيدات.

◀ وضح أن كثيرًا من جزيئات الليبيدات لديها سلاسل هيدروكربونية قد تكون مشبعة أو غير مشبعة. اطلب إلى الطلاب تذكر الفرق بين الهيدروكربونات المشبعة والهيدروكربونات غير المشبعة. (المشبعة: جميع ذرات الكربون التي ترتبط بروابط أحادية؛ غير المشبعة: وجود رابطة ثنائية أو رابطة ثلاثية واحدة على الأقل بين ذرات الكربون). اشرح أن الهدرجة (إضافة ذرات الهيدروجين) تحول الهيدروكربونات غير المشبعة إلى هيدروكربونات مشبعة، وتؤثر في بعض خصائص الليبيدات، بما في ذلك درجة الانصهار.

◀ تتضمن إجابات الأسئلة الواردة ضمن الشريحة ما يلي:

1. كلاهما ليبيدات، فهما غير قابلين للذوبان في الماء؛ ولهما القدرة على تخزين الطاقة. أحدهما سائل عند درجة حرارة الغرفة، والآخر صلب عند درجة حرارة الغرفة.
2. الهدرجة ترفع درجة الانصهار.

DNA 32

تستخدم مع الفصل 9، القسم 4-9