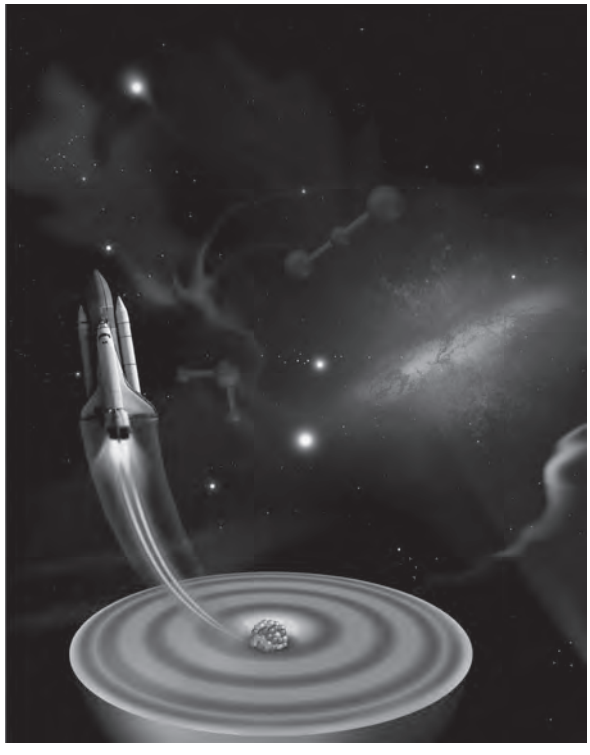
وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

كراسة الملاحظات التفاعلية

الصف الثالث الثانوي

قسم العلوم الطبيعية



نسخة المعلم

العبيكان Obeikan

١٤٣٥ هـ - ٢٠١٤ م

Mc Graw Hill Education

الكيميـاء ـ الصف الثالث الثانوي

كراسة الملاحظات التفاعلية

نسخة المعلم

أعدَّ النسخة العربية: شركة العبيكان للتعليم

www.obeikaneducation.com

Glencoe Sience

SCIENCE NOTEBOOK

Chemistry

Education

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.

العبيكان Obeikan

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©.

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

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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

قائمة المحتويات

إلـى المعلـم v

إرشادات لتدوين الملاحظات vii

الفصل 1 المخاليط والمحاليل

الفصل 1 قبل أن تقرأ 1

الجزء 1–1 أنواع المخاليط 2

1–2 تركيز المحلول 5

1–3 العوامل المؤثرة في الذوبان 9

1–4 الخواص الجامعة للمحاليل 13

الفصل 1 ملخّص الفصل 16

الفصل 2 الطاقة والتغيرات الكيميائية

الفصل 2 قبل أن تقرأ 17

الجزء 2–1 الطاقة 18

2–2 الحرارة 21

2–3 المعادلات الكيميائية الحرارية 24

2–4 حساب التغير في المحتوى الحراري 27

الفصل 2 ملخّص الفصل 31

الفصل 3 سرعة التفاعلات الكيميائية

الفصل 3 قبل أن تقرأ 32

الجزء 3–1 نموذج لسرعة التفاعلات الكيميائية 33

3–2 العوامل المؤثرة في التفاعلات الكيميائية 36

3–3 قوانين سرعة التفاعل 38

الفصل 3 ملخّص الفصل 41

الفصل 4 الاتزان الكيميائي

الفصل 4 قبل أن تقرأ 42

الجزء 4–1 حالة الاتزان الديناميكي 43

4–2 العوامل المؤثرة في الاتزان الديناميكي 47

4–3 استعمال ثوابت الاتزان 49

الفصل 4 ملخّص الفصل 53

قائمة المحتويات

الفصل 5 الأحماض والقواعد

الفصل 5 قبل أن تقرأ 54

الجزء 1–5 مقدمة في الأحماض والقواعد 55

2–5 قوة الأحماض والقواعد 58

3–5 أيونات الهيدروجين والرقم الهيدروجيني 61

4–5 التعادل 64

الفصل 5 ملخّص الفصل 67

الفصل 6 الأكسدة والاختزال

الفصل 6 قبل أن تقرأ 68

الجزء 1–6 الأكسدة والاختزال 69

2–6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال 72

الفصل 6 ملخّص الفصل 79

الفصل 7 الكيمياء الكهربائية

الفصل 7 قبل أن تقرأ 80

الجزء 1–7 الخلايا الجلفانية 81

2–7 البطاريات 85

3–7 التحليل الكهربائي 89

الفصل 7 ملخّص الفصل 91

الفصل 8 مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

الفصل 8 قبل أن تقرأ 92

الجزء 1–8 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل 93

2–8 الكحولات، والإيثرات، والأمينات 96

3–8 مركبات الكربونيل 99

4–8 تفاعلات أخرى للمركبات العضوية 102

5–8 البوليمرات 105

الفصل 8 ملخّص الفصل 109

الفصل 9 المركبات العضوية الحيوية

الفصل 9 قبل أن تقرأ 110

الجزء 1–9 البروتينات 111

2–9 الكربوهيدرات 115

3–9 الليبيدات 117

4–9 الأحماض النووية 120

الفصل 9 ملخّص الفصل 123

إلـى المعلـم

عزيزي معلم الكيمياء:

إنّ أكبـر التحديـات التـي سـتواجهها مـع بدايـة كلّ عام دراسـي جديد، هي حـثّ الطلاب على قـراءة كتبهم الدراسية. وعادة ما تُذهل هذه الكتب الطلاب؛ ممّا يجعلهم أقلّ رغبة في القراءة، وأكثر لامبالاة بالتعلّم. لذا، أعتقد أنّ هذه الكراسة ستساعدهم على استعمال كتبهم بفاعلية أكثر، وهم على أبواب تعلّم علم الكيمياء.

تَدوين الملاحظات ونجاح الطالب

ثَمّة أدلة بحثية كثيرة تتناول كيفية فهم الطلاب المفاهيم والمحتوى فـي المـدارس. وقـد طَـوَّرت (Glencoe /McGraw Hill) كراسـة الملاحظـات التفاعليـة لطـلاب العلـوم بنـاءً علـى هذه الأبحاث. وتشـير الدلائـل إلى أنّ الطلاب يحتاجـون إلى معرفة كيفية أخذ الملاحظات، وكيفية استعمال المُنظِّمات التخطيطية، وتعلُّـم المفـردات، وتطوير مهـارات التفكير من خـلال الكتابة؛ وصولًا إلى تحقيق التفوّق الأكاديمي.

إنّ قـدرة الطـلاب على تدويـن الملاحظات وتنظيمهـا يدلّ على مدى تقدّمهم في المدرسـة؛ فقد أظهر كلٌّ من بيفرلي وبروبسـت وجراهام وشو (2003م) أنّ استفادة الطلاب من خلفيتهم المعرفية وكيفيـة تدوينهـم الملاحظـات، يجعـل أداءهم فـي الامتحانات أفضـل. وقد لاحـظ بـوك (1974م) أنّ تدويـن الملاحظات تُعدّ مهـارة مهمـة للنجـاح في المعاهـد. إذ تعمـل الملاحظات عمل المستودع الخارجي للفهم، وفهم المحتوى (غانسك، 1981م). وهـذا الكتـاب أداة يسـتطيع الطـلاب اسـتعمالها للوصـول إلى هـذا النجاح. كمـا أودّ – عزيزي المعلـم– إطلاعك على بعض مميزات كراسة الملاحظات التفاعلية قبل أن تبدأ التعليم.

نظام كورنل لتدوين الملاحظات

أولًا، ستُلاحظ أنّ كرّاسة الملاحظات التفاعلية تُرتِّب المعلومات في عمودين؛ ممّا يسـاعد الطـلاب على تنظيـم أفكارهم. ونظام العمودين هذا مبنيٌّ علـى نظام كورنل لتدوين الملاحظات، وقد طُوِّر هذا النظام في جامعة كورنل على يد كلٍّ من فاير، وموريس، وليبرمان (2000م).

ويُحسّـن هذا النظام القدرة على الفهم، إضافة إلى دوره في زيادة علامات الاختبار.

إن العمـود الـذي عـن يميـن الصفحـة، يُبـرِز الأفـكار الرئيسـة ومفـردات الدرس. ويسـاعد الطـلاب على إيجـاد المعلومات، وتحديـد المراجـع فـي كتبهـم بسـرعة. كمـا يسـتطيع الطـلاب اسـتعمال هذا العمود لإعداد الرسـوم التي تسـاعدهم على تذكُّر معلومـات الدرس بصريًّـا. أمّا العمود الذي عن يسـار الصفحة، فيسـتطيع الطلاب اسـتعماله لكتابـة الملاحظـات التفصيلية عن الأفكار الرئيسـة ومفرداتها. وتسـاعدهم ملاحظـات هذا العمود فـي التركيز علـى المعلومات المهمـة في الدرس. وحين يشـعر الطلاب بالارتياح تجاه اسـتعمال هذا النظـام، فمن المؤكد أنهم سيجدونه أداة مهمة تساعدهم على تنظيم المعلومات.

أهمية المُنظِّمات التخطيطية

ثانيًـا، تحتـوي كرّاسـة الملاحظـات التفاعليـة علـى الكثيـر من المُنظِّمات التخطيطية التي تساعد الطلاب على رؤية المعلومات المهمة بصريًّا. كما تساعدهم على تلخيص المعلومات، ومن ثَمّ تذكُّر المحتوى.

آمـل – عزيـزي المعلـم – أن تشـجّع الطـلاب علـى اسـتعمال المُنظِّمات التخطيطية؛ لأنّها ستساعدهم على فهم ما يقرؤون.

تطوير المفردات المبنيّة على البحث

ثالثًا، ستُلاحظ أنّ هناك تركيزًا على عرض المفردات، والتدرّب عليها في كلّ موضع من مواضع هذه الكرّاسة. وحين يعرف الطلاب معاني المفردات المُستخدَمة في مناقشة المعلومات، تتحسّن قدرتهم على فهم هذه المعلومات. كما أنّ امتلاكهم مخزونًا جيّدًا من المفردات يزيد فرص نجاحهم في المدرسة. لقد وجد الباحثان مارتينو وهوفمان (2002م) في أثناء بحوثهما عن الطلاب المتفوقين أنّ قدرة الطلاب على التعلُّم تتحسّن عندما تكون مفرداتهم جيّدة.

وتركّز هذه الكرّاسة على تعليم الكلمات التي يتطلبها فهم محتوى الكتاب المدرسي. كما تُبرِز المفردات الأكاديمية العامّة التي يحتاج إليها الطلاب ليكونوا قادرين على فهم مضمون أيّ كتاب، علمًا أنّ هذه الكلمات والمفردات مبنيّة على قائمة المفردات الأكاديمية التي طوَّرها أفيرل كوكسهيد. وتتضمّن هذه القائمة 570 كلمة، هي أكثر الكلمات شيوعًا واستخدامًا في الكتب الأكاديمية، إضافة إلى 2000 كلمة أخرى شائعة في اللغة. وتُبيِّن الأبحاث أنّ علامات الطلاب الذين يتقنون استخدام هذه القائمة من المفردات تكون ممتازة في الاختبارات المُقنَّنة.

موجِّهات الكتابة وتدوين الملاحظات

أخيرًا، تحتوي هذه الكراسة على أنواع عدّة من التمارين الكتابية. والكتابة أداة مفيدة تساعد الطلاب على فهم المعلومات المقدمة. كما تساعدهم على تقويم ما تعلموه. وستلاحظ – عزيزي المعلم – أنّ العديد من التمارين الكتابية تحتاج من الطلاب إلى التدرب على المهارات التي يمتلكها القرّاء الجيّدون. فالقرّاء الجيّدون هم الذين يربطون بين حياتهم والكتاب، ويتوقَّعون ما سيحدث فيما سيقرؤون لاحقًا. حيث يثيرون نقاشًا حول كلٍّ من: المعلومات، والمؤلف، والكتاب. ويستوضحون عن المعلومات والأفكار، ويتبصّرون فيما يقوله الكتاب. أضف إلى ذلك، أنّ القرّاء الجيّدين يلخِّصون المعلومات المقدَّمة، ويربطونها بغيرها، ويستخلصون النتائج من الحقائق والأفكار.

لقد صُمّمت هذه الكراسة لمساعدة الطلاب على فهم المعلومات في حصة الكيمياء. كما ستكون أداة قيمة تزودهم بالمهارات التي يستطيعون استخدامها في حياتهم العملية. مع تمنياتي لكم بعامٍ دراسيٍّ موفّق.

المؤلف
دوغلاس فيشر

إرشادات لتدوين الملاحظات

إنّ ملاحظاتك هي تذكير لما تعلّمته داخل الصف. ويساعدك تدوين الملاحظات على النجاح في فهم مادة الكيمياء. وفيما يأتي قائمة بالإرشادات التي ستساعدك على تدوين الملاحظات الصفية بصورة أفضل:

- اسأل عن الموضوع الذي سيقوم المعلم بشرحه في الصف قبل الدخول، وراجع – ذهنيًّا – ما تعرفه مسبقًا عن هذا الموضوع.
- كن مستمعًا نشطًا، وركِّز على ما يقوله المعلم، واستمع إلى المفاهيم العامّة، وانتبه جيّدًا للكلمات والأمثلة والرسوم التي يُركِّز عليها المعلم.
- دوّن ملاحظاتك على نحوٍ مركَّز وواضح قدر الإمكان، علمًا أنّ الرموز والاصطلاحات التالية ستساعدك على تقصي الملاحظات وتدوينها:

الكلمة أو التركيب	رمز الاختصار	الكلمة أو التركيب	رمز الاختصار
وغيرها	إلخ	و	+
لا يساوي	≠	تقريبًا	≈
أكبر من أو يساوي	≤	يطابق	≡
أصغر من أو يساوي	≥	تغيُّر	Δ

- استعمل النجمة ★ أو العلامة ❋ للدلالة على المفاهيم المهمة.
- ضع علامة استفهام (؟) بجانب أيّ شيء ترغب في السؤال عنه.
- شارك في المناقشات الصفّية، واطرح الأسئلة.
- صمِّم رسومًا أو صورًا قد تساعدك على استيعاب المفاهيم.
- عند حلّ أيّ مثال، اكتب بجانب كلّ خطوة، ما تحتاج إليه في حلّ المسألة، مستعملًا كلماتك الخاصّة.
- راجع ملاحظاتك في أقرب وقت بعد انتهاء الدرس، ثُمّ نظِّم المفاهيم الجديدة ولخِّصها، مستوضحًا عن الغامض منها.

محاذير تدوين الملاحظات

- **لا تكتب** كلّ كلمة كيفما شاء، بل ركِّز على الأفكار والمفاهيم الرئيسة.
- **لا تستخدم** ملاحظات غيرك؛ فقد لا تكون مناسبة لك.
- **لا تعبث**، فذلك يُشتِّت ذهنك عن الإنصات بعناية للشرح.
- **لا تفقد التركيز**، وإلّا ستفقد القدرة على تدوين الملاحظات الصحيحة.

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

عرّف المصطلحات التالية:

السبيكة

مخلوط من عدّة عناصر لها خصائص فلزية تُصهر معًا، وتُترك حتى تبرد لتصبح صُلبة.

المحلول

مخلوط متجانس أو منتظم، يحتوي على مواد صلبة، أو سائلة، أو غازية.

الفصل 2

الصف الأول الثانوي

قارن بين المخلوط المتجانس، والمخلوط غير المتجانس.

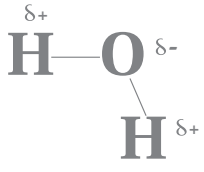
تمتزج مكوّنات المخلوط المتجانس معًا بانتظام وبصورة متجانسة، ولا يمكن تمييزها بالنظر، في حين لا تمتزج مكوّنات المخلوط غير المتجانس معًا، بل يمكن رؤية أجزائه وتمييزها.

الفصل 4

الصف الثاني الثانوي

اشرح لماذا يُعدّ جزيء الماء قطبيًّا، مُضمِّنًا إجابتك رسمًّا توضيحيًّا لجزيء الماء.

إن الروابط التساهمية ($H-O$) الموجودة في الماء ليست متماثلة، ممّا يعطي جزيء الماء طرفين؛ أحدهما موجب والآخر سالب، على النحو الظاهر في الرسم أدناه، وهذا ما يجعل جزيء الماء قطبيً.



الفصل 5

الصف الأول الثانوي

صِف العلاقة بين المول والكتلة المولية.

يُعدّ المول إحدى وَحدات القياس في النظام الدولي للوحدات، الذي يُستعمل لقياس كمّية المادة، ويحتوي المول الواحد من أيّ مادة نقية على 6.02×10^{23} من الجسيمات، بينما الكتلة بالجرامات لمول واحد من أي مادة نقية تُسمَّى الكتلة المولية.

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

1 - 1 أنواع المخاليط

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق أسود، المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول أنواع المخاليط.

اكتب الفكرة الرئيسة في هذا الفصل.

يمكن تصنيف المخاليط وفقًا للعديد من الخواص.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المخلوط المعلّق
محلول يحتوي على جسيمات يمكن أن تترسّب –بالترويق- إذا تُرك فترة من دون تحريك.

المخلوط الغروي
محلول غير متجانس يتكوّن من جسيمات متوسطة الحجم، تتراوح أقطارها ما بين 1 nm و1000 nm، ولا تترسّب.

الحركة البراونية
الحركة العشوائية لجسيمات المذاب في المخاليط الغروية، الناتجة عن اصطدام جسيمات الوسط المذيب بالجسيمات المعلّقة.

تأثير تندال
تشتّت الضوء بوساطة جسيمات المخاليط الغروية.

المادة الذائبة
المادة التي تذوب في المذيب.

المادة غير الذائبة
المادة التي لا تذوب في المذيب.

قارن بين المواد الذائبة، والمواد غير الذائبة.

يُقصد بالذائبة أن جزيئات المذاب تذوب في جزيئات المذيب. أمّا غير الذائبة، فتعني أن جزيئات المذاب لا تذوب في جزيئات المذيب.

قارن بين السوائل الممتزجة، والسوائل غير الممتزجة.

تذوب السوائل الممتزجة بعضها في بعض، أما السوائل غير الممتزجة فلا يذوب بعضها في بعض.

(تابع) 1 - 1 أنواع المخاليط

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

المخلوط المعلّق

تُستعمَل مع الصفحة 12

اكتب ثلاث خصائص للمخلوط المعلّق.

1. تنفصل جسيمات المذاب عن المذيب عند تركها دون تحريك.
2. يمكن فصل جسيمات المذاب بالترشيح.
3. تكوّن بعض هذه المخاليط طبقتين منفصلتين.

اذكر ثلاثة أمثلة على المخاليط المعلّقة.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة: المياه الموحلة.
2. الدهان.
3. عصير البرتقال واللب.

المخاليط الغروية

تُستعمَل مع الصفحة 13

اكتب أربع خصائص للمخاليط الغروية.

1. يُعدّ المذيب أكثر المواد وجودًا في المخلوط.
2. لا تنفصل الجسيمات بالترسيب أو بالترشيح.
3. تُظهر الجسيمات الحركة البراونية.
4. تُظهر الجسيمات تأثير تندال.

(تابع) 1 - 1 أنواع المخاليط

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

فسِّر لماذا لا ترسّب الجسيمات التي تتحرّك حركة براونية؟

لا تترسّب الجزيئات التي تمتلك حركة براونية؛ بسبب وجود جزيئات قطبية، أو مجموعات مشحونة على سطحها؛ مما يجعلها في حالة تنافر مستمر مع جزيئات المذيب، الأمر الذي يُشكّل طبقات كهروسالبية حول الجزيئات، فتتنافر عند اصطدامها معًا. ولهذا، تبقى الجزيئات معلّقة في المحلول.

حـدِّد أنواع المخاليط التاليـة: معلّق، غرويّ مخفّف، غروي مركّـز، اعتمادًا على الخصائص المدرجة في الجدول التالي:

الخاصية	نوع المخلوط
مخلوط ضبابي يحتوي على جسيمات تتحرّك بصورة عشوائية.	غروي مركّز
جزيئات كبيرة لها سلوك غير متوقّع.	معلّق
محلول صافٍ يحتوي على جزيئات تُشتّت الضوء.	غرويّ مخفّف

الربط مع الحياة

صِفْ خصائص الضباب بوصفه مخلوطًا، مبيّنًا خطره الشديد على قيادة السيارات، وأثره فيها.

يُعدّ الضباب مخلوطًا غير متجانس، يتكوّن من جسيمات صغيرة جدًّا من السائل المنتشر في الغاز. وتماثل حجم دقائقه حجم دقائق المخلوط الغروي؛ لذا، يُظهر هذا المخلوط تأثير تندال، ويشتّت ضوء السيارة، ومن غير تسليط الضوء بصورة مباشرة، تصبح الرؤية صعبة جدًّا عن بُعْد.

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

2 - 1 تركيز المحلول

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ أسود، المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول تركيز المحلول.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول المحاليل.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة: توصف نسبة تركيز المحلول بخمس طرائق كمّية.
2. يمكن التعبير عن تركيز المحاليل بنسبة مئوية أو كسر.
3. تُعدّ المولارية إحدى الوَحدات الشائعة للتعبير الكمي عن تركيز المحلول.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

التركيز: مقياس يعبّر عن كمّية المذاب الذائبة في كمّية مُحدّدة من المذيب أو المحلول.

المولارية: عدد مولات المذاب الذائبة في 1 L من المحلول.

المولالية: نسبة عدد مولات المذاب الذائبة في 1 kg من المذيب.

الكسر المولي: نسبة عدد مولات المذاب أو المذيب في المحلول إلى عدد المولات الكلية للمذاب والمذيب.

المفردات الأكاديمية عرِّف ما يلي:

المركّز: تكون نسبة المذاب إلى المذيب فيه كبيرة.

(تابع) 2 - 1 تركيز المحلول

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

التعبير عن التركيز

تُستعمَل مع الصفحتين 17–18

حلّل التشابه بين نسب التركيز جميعها المبيّنة في الجدول 3 – 1 الموجود في كتابك المدرسي.

بغضّ النظر عن طريقة التعبير عن التركيز، فإنّ النسب جميعها تتضمّن قسمة كمية المذاب على كمية المحلول، ثمّ الضرب في 100.

اكتب معادلة حساب النسبة المئوية بالكتلة.

$$\text{النسبة المئوية بالكتلة} = \frac{\text{كتلة المذاب}}{\text{كتلة المحلول}} \times 100$$

حساب النسبة المئوية بالكتلة

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–1، صفحة 18

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1–1 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب النسبة المئوية بالكتلة لـ 3.6g من NaCl في 100 g من H_2O.

1. تحليل المسألة

المعطيات: المطلوب:

كتلة المذاب = 3.6 g NaCl النسبة المئوية بالكتلة = ؟

كتلة المذيب = 100 g H_2O

2. حساب المطلوب

احسب كتلة المحلول.

كتلة المذاب + كتلة المذيب = كتلة المحلول

$$= 100\text{ g} + 3.6\text{g} = 103.6\text{g}$$

عوّض قيم المعطيات في معادلة النسبة المئوية بالكتلة.

$$\text{النسبة المئوية للكتلة} = \frac{3.6\text{g}}{103.6\text{g}} \times 100 = 3.5\%$$

3. تقويم الإجابة

ينبغي أن تكون النسبة المئوية بالكتلة قليلة؛ كي تتماثل مع الكمّية الصغيرة من المذاب. وبما أنّ كتلة الصوديوم تحتوي على رقمين معنويين، فينبغي أن تحوي الإجابة العدد نفسه من الأرقام المعنوية.

(تابع) 2 - 1 تركيز المحلول

الفكرة الرئيسة

المولارية

تُستعمَل مع الصفحات 9 – 23

التفاصيل

صِفْ كيف يمكن حساب مولارية محلول، بإكمال الجملة الآتية:

لحساب **مولارية** المحلول؛ ينبغي معرفة كمية **المذاب**، وحجم **المحلول**. ويمكن استعمال المعادلة الآتية:

المولارية (M) = عدد **مولات** المذاب/ حجم **المحلول** باللتر

اشرح لماذا قد تستعمل كمية أقلّ من لتر واحد من الماء لتحضير محلول مولاري حجمه 1 L.

لأن كمية المذاب المضافة إلى المحلول ستشغل حجمًا معينًا فيه.

اكتب التعبير الرياضي الذي يصف العلاقة بين المحلولين؛ القياسي والمخفّف.

$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

حيث إنّ:

M_1 = **مولارية المحلول القياسي**

V_1 = **حجم المحلول القياسي**

M_2 = **مولارية المحلول المخفّف**

V_2 = **حجم المحلول المخفّف**

(تابع) 2 - 1 تركيز المحلول

الفكرة الرئيسة

المولالية والكسر المولي

تُستعمَل مع الصفحتين 24 – 25

التفاصيل

اشرح كيف يتغيّر كلٌّ من حجم المحلول وكتلته بتغيّر درجة الحرارة.

يمكن أن يتمدّد حجم المحلول في أثناء تسخينه، و يتقلّص في أثناء تبريده، لكنّ كتلته لا تتغيّر.

اكتب معادلة الكسر المولي لكلٍّ من المذيب X_A، والمذاب X_B.

$$X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B} \qquad X_B = \frac{n_B}{n_A + n_B}$$

قوِّم احسب الكسر المولي للقيم المعطاة في المثال المحلول 1–4 في كتابك المدرسي صفحة 20، حيث تمثّل (n_A) عدد مولات المذيب، في حين تمثّل (n_B) عدد مولات المذاب.

ملحوظة: عدد مولات 100g من H_2O معطاة.

$$n_B = 0.077 \text{ mol NaCl} \qquad n_A = 5.55 \text{ mol } H_2O$$

$$X_{H_2O} = \frac{5.55 \text{ mol } H_2O}{(5.55 \text{ mol } H_2O + 0.077 \text{ mol NaCl})} = 0.987$$

$$X_{NaCl} = \frac{0.077 \text{ mol NaCl}}{(5.55 \text{ mol } H_2O + 0.077 \text{ mol NaCl})} = 0.013$$

$$X_{H_2O} + X_{NaCl} = 1.000$$

$$0.987 + 0.013 = 1.000$$

الربط مع الحياة

صف وجه الشبه بين الكسر المولي للمحلول وقطعة من كعكة.

يُعدّ كلّ كسر مولي نسبة مئوية من المحلول بأكمله، شأنه في ذلك شأن كلّ قطعة من الكعكة؛ التي تُعدّ نسبة مئوية من الكعكة بأكملها.

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

3 - 1 العوامل المؤثرة في الذوبان

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاث أفكار رئيسة حوله.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الذوبان: عملية إحاطة جسيمات المذاب بجسيمات المذيب في المحلول.

حرارة الذوبان: التغيّر الكلي للطاقة الذي يحدث خلال عملية تكوّن المحلول.

المحلول غير المشبع: المحلول الذي يحتوي على كمية مذاب أقل مما في المحلول المشبع عند درجة حرارة وضغط معيّنين.

المحلول المشبع: المحلول الذي يحتوي على أكبر كمية من المذاب ذائبة في كمية محدّدة من المذيب عند درجة حرارة وضغط معيّنين.

المحلول فوق المشبع: المحلول الذي يحوي كمّية أكبر من المذاب مقارنة بمحلول مشبع عند درجة الحرارة نفسها.

قانون هنري: ينصّ على أنّ "ذائبية (S) الغاز في سائل عند درجة حرارة معينة تناسبًا طرديًّا مع ضغط (P) الغاز الموجود فوق السائل".

قارن بين المحاليل المشبعة، وغير المشبعة.

تحتوي المحاليل المشبعة على أكبر كمية من المذاب، عند درجة حرارة وضغط معيّنين، في حين تحوي المحاليل غير المشبعة كمية أقلّ من المذاب، عند درجة حرارة وضغط معيّنين.

(تابع) 3 - 1 العوامل المؤثرة في الذوبان

الفكرة الرئيسة

عملية الذوبان

تُستعمَل مع الصفحات 27 – 30

التفاصيل

صِف المحاليل، بإكمال الفقرة الآتية:

يمكن أن يوجد المحلول في الحالة الغازية، أو الصُّلبة، أو السائلة، اعتمادًا على حالة **المذيب.** كما تختلط بعض مجموعات المواد بسهولة لتكوين **المحاليل**، في حين لا يستطيع بعضها الآخر ذلك، أمّا المادة التي **لا تذوب** في المذيب، فتُسمّى **غير ذائبة.**

اكتب القاعدة العامّة التي تُستعمل لتحديد ما إذا كانت عملية الذوبان تحدث في مذيب معيّن أم لا.

المذيب يذيب شبيهه.

اكتب ثلاثة عوامل ينبغي أن تكون معلومة حول مكوّنات المحلول لتتمكن من معرفة ما إذا كانت عملية الذوبان تحدث في مذيب معيّن أم لا.

1. **قطبية الجزيئات.**
2. **أنواع الروابط.**
3. **قوى الجذب بين الجسيمات المختلفة.**

رتِّب الخطوات اللازمة مما يلي لإذابة بلورات كلوريد الصوديوم في الماء:

3 تجذب أطراف الماء المشحونة أيونات الصوديوم الموجبة، وأيونات الكلور السالبة.

5 تنفصل الأيونات عن سطح البلورة، وتبتعد عنها.

2 تصطدم جسيمات الماء بسطح البلورة.

1 توضع بلورات NaCl في الماء.

6 تستمر عملية الذوبان حتى تذوب البلورة بصورة كاملة.

4 إن التجاذب بين قطبي الماء والأيونات، أقوى مما هو عليه بين الأيونات في البلورة نفسها.

(تابع)3 - 1 العوامل المؤثرة في الذوبان

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

العوامل المؤثّرة في الذوبان

تُستعمَل مع الصفحة 30

نظِّم الجدول التالي الذي يتضمّن الطرائق التي قد تزيد من سرعة الذوبان لزيادة عدد التصادمات بين جسيمات المذاب والمذيب

الطريقة	تزداد عدد التصادمات بواسطة
تحريك المخلوط	إبعاد جسيمات المذاب بعيدًا عن سطوح التماس بسرعة أكبر.
تكسير جسيمات المذاب إلى قطع أصغر	زيادة مساحة السطح الذي تحدث عنده التصادمات.
زيادة درجة حرارة المذيب	زيادة الطاقة الحركية للجسيمات.

الذائبية

تُستعمَل مع الصفحات 31–34

وضّح كيف يُعبَّر عن الذائبية بوَحدات القياس.

كتلة المذاب / 100 g من المحلول.

استعن بالجدول 1–4 الموجود في كتابك المدرسي صفحة 28؛ لإيجاد ذائبية المركّبات الآتية في الماء.

$Ca(OH)_2$ عند درجة حرارة 20°C: $0.173\ g/100\ g\ H_2O$

KCl عند درجة حرارة 60°C: $45.8\ g/100\ g\ H_2O$

صِفْ كلًّا من حالات الذائبية الآتية:

الحالة	الوصف
استمرارية الذوبان	تكون سرعة الذوبان أكبر من سرعة ترسّب البلورات
الاتزان الديناميكي	تكون سرعة الذوبان مساوية لسرعة ترسّب البلورات
المحلول المشبع	تبقى كمّية المذاب في المحلول ثابتة
المحلول غير المشبع	يمكن إذابة كمية أخرى من المذاب في المحلول

(تابع) 3 - 1 العوامل المؤثرة في الذوبان

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

صِفْ كيف تتغيّر ذائبية معظم المواد بتغيّر درجة الحرارة.

تزداد الذائبية بارتفاع درجة الحرارة.

فسِّر لماذا تقلّ ذائبية الغازات بارتفاع درجة الحرارة؟

تتسرّب جسيمات الغازات من المحلول بسرعة أكبر عند ارتفاع درجة الحرارة.

صِفِ العلاقة بين الذائبية والضغط.

تزداد ذائبية الغازات بازدياد الضغط الخارجي.

قانون هنري

تُستعمَل مع المثال المحلول 5-1، صفحة 35

اكتب معادلة قانون هنري.

$$\frac{S_1}{P_1} = \frac{S_2}{P_2}$$

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 5-1 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

أوجد مقدار الغاز الذائب في 1.0 L من الماء عند ضغط قدره 1.0 atm، إذا علمت أنّ 0.85 g من الغاز تذوب في 1.0 L من الماء، عند ضغط قدره 4.0 atm ودرجة الحرارة نفسها.

1. تحليل المسألة

المعطيات:

$S_1 =$ 0.85 g/1 L

$P_1 =$ 4.0atm

$P_2 =$ 1.0 atm

المطلوب:

$S_2 =$?g/L

2. حساب المطلوب

أعد ترتيب قانون هنري لإيجاد S_2.

$$S_2 = S_1\left(\frac{P_2}{P_1}\right)$$

عوّض قيم المعطيات في المعادلة:

$$S_2 = \text{0.85 g/1.0L} \times \left(\frac{\text{1.0 atm}}{\text{4.0 atm}}\right) = \text{0.21 g/L}$$

3. تقويم الإجابة

لقد قلت الذائبية كما هو متوقّع بسبب انخفاض الضغط.

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

4 - 1 الخواص الجامعة للمحاليل

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول هذا الموضوع.

اكتب سؤالين ترغب في معرفة إجابتيهما بعد قراءتك هذا الموضوع.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

2. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الخواص الجامعة

الخواص الفيزيائية للمحاليل التي تتأثّر بعدد جسيمات المذاب، وليس بطبيعتها؛ وتعني الجامعة "الاعتماد على المجموع".

الانخفاض في الضغط البخاري

الضغط الذي تحدثه جزيئات السائل في وعاء مغلق، حيث تتطاير من سطح السائل متحولة إلى الحالة الغازية

الارتفاع في درجة الغليان

الفرق بين درجة حرارة غليان المحلول ودرجة غليان المذيب النقي.

الانخفاض في درجة التجمّد

الفرق بين درجة تجمّد المحلول ودرجة تجمّد المذيب النقي الموجود في المحلول.

الخاصية الأسموزية

انتشار جسيمات المذيب خلال غشاء شبه منفذ، من منطقة يكون تركيز المذيب فيها مرتفعًا، إلى منطقة يكون تركيز المذيب فيها منخفضًا.

الضغط الأسموزي

كمية الضغط الإضافي الناتج عن انتقال جزيئات الماء خلال الغشاء إلى المحلول المركّز.

(تابع) 4 - 1 الخواص الجامعة للمحاليل

الفكرة الرئيسة	التفاصيل

المواد المتأينة والخواص الجامعة

تُستعمَل مع الصفحتين 36 – 37

قارن بين المواد المتأينة وغير المتأينة.

المواد التي تذوب في الماء، مثل كلوريد الصوديوم، التي **تتأين** فيه، وتوصل محاليلها **التيار الكهربائي**، يُطلَق عليها المواد **المتأينة**، في حين أن المواد التي تذوب في الماء، مثل السكر، ولا **تتأيّن** فيه، ولا توصل محاليلها التيار الكهربائي، يطلق عليها المواد **غير المتأينة**.

الانخفاض في الضغط البخاري

تُستعمَل مع الصفحة 37

لخِّص لماذا يُعدّ الانخفاض في الضغط البخاري من الخواص الجامعة؟ ضمّن إجابتك تفسيرًا لماهية الضغط البخاري.

الضغط البخاري هو الضغط الذي تُحدثه جزيئات السائل على جدران وعاء مغلق، حيث تتصاعد من سطح السائل متحوّلة إلى الحالة الغازية. فعندنا يذوب مذاب غير متطاير في محلول ما، تصبح مساحة السطح ممتلئة بمخلوط مكوّن من جزيئات المذاب والمذيب معًا، تاركة مساحة أقلّ لجزيئات المذيب للهروب، مما يُسبّب انخفاضًا في الضغط البخاري. وبما أنّ الانخفاض في الضغط البخاري ناتج عن جسيمات المذاب في المحلول، لذلك يُعدّ من الخواص الجامعة.

الارتفاع في درجة الغليان

تُستعمَل مع الصفحتين 38 – 39

وضِّح مفهوم الارتفاع في درجة الغليان، بإكمال الفقرة الآتية:

يغلي سائل عندما يصبح **ضغط بخاره** مساويًا **للضغط الجوي**. وتتسبّب إضافة مذاب غير متطاير في خفض **ضغط** بخار المذيب. لذا، ينبغي إضافة طاقة حركية للوصول إلى **درجة غليان** المحلول. وكلّما ازداد عدد جسيمات **المذاب** في المحلول، ازداد **الارتفاع في درجة الغليان**.

(تابع) 4 - 1 الخواص الجامعة للمحاليل

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

الانخفاض في درجة التجمّد

تُستعمَل مع الصفحتين 39 – 40

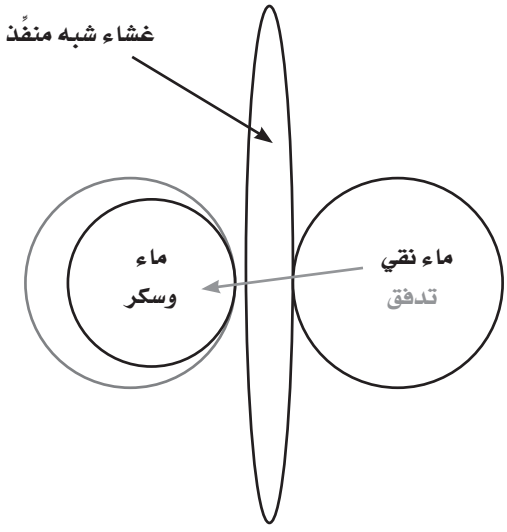
صِفْ لماذا تتغيّر درجة التجمّد عند إضافة مذاب إلى المحلول؟

عند درجة تجمّد المذيب تفقد الجسيمات الطاقة الحركية اللازمة للتغلب على قوى الجذب الموجودة بينها، لذا، تترتّب في بنية تصبح فيها أكثر انتظامًا في الحالة الصلبة، وعند اضافة المذاب، تتداخل جسيماته مع قوى التجاذب بين جزيئات المذيب، وتمنع المذيب من التجمد عند درجة تجمّده العادية.

الضغط الأسموزي

تُستعمَل مع الصفحة 42

قوِّم يبيّن الرسم أدناه غشاءً شبه منفّذ، يفصل محلولين على جانبيه، بحيث يوجد محلول من السكر والماء عند أحد جانبيه، وماء نقيٌّ عند جانبه الآخر. ارسم سهمًا يبيّن اتجاه حركة الماء، ثمّ ضع دائرة حول الجانب الذي له ضغط أسموزيّ أكبر.



الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

ملخّص الفصل

مراجعة

بعد قراءتك هذا الفصل، راجع ما تعلمته، ثُمّ اكتب المعادلات والعلاقات الرئيسة.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

اكتب أربع طرائق تتضمّن توظيف خواص المحاليل، والمخاليط غير المتجانسة التي يمكن تطبيقها بصورة عملية في حياتك اليومية. اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

1. **خلط الدهانات.**
2. **تخفيف سائل التنظيف.**
3. **إعداد كوب من الشوكولاتة الساخنة.**
4. **الاعتناء بأحواض السمك.**

الاسم _____ التاريخ _____

الطاقة والتغيرات الكيميائية

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلحات التالية:

المعادلة الكيميائية: تعبير يستعمل الصيغ الكيميائية لتوضيح أنواع المواد المتضمَّنة في التفاعل الكيميائي من حيث هويتها والكميات النسبية للمتفاعلات والنواتج.

المول: حسب النظام الدولي للوحدات، يُعرف المول بأنه عدد ذرات الكربون 12 في عينة كتلتها 12g من الكربون 12، ويُستعمل لقياس كميات المواد، أو كمية المادة النقية التي تحتوي على عدد أفوجادرو من أي صنف من الوحدات وتساوي 6.022×10^{23} من الجسيمات.

الفصل 5

الصف الأول الثانوي

اكتب المعادلة المستعملة في تحويل الكتلة بالجرامات إلى مولات.

$$\text{الكتلة} = \frac{1\text{mol}}{\text{كتلة مول واحد بالجرامات}} \times \text{عدد المولات}$$

الفصل 6

الصف الثاني الثانوي

حدِّد خواص الجسيمات الثلاث، التي تفترضها نظرية الحركة الجزيئية.

1. حجم الجسيمات.
2. حركة الجسيمات.
3. طاقة الجسيمات.

اكتب المعادلة التي تُمثّل الطاقة الحركية لجسيم ما.

$$KE = \tfrac{1}{2}\, mv^2$$

الاسم _____ التاريخ _____

1 - 2الطاقة

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، ، ثمّ اكتب حقيقتين اكتشفتهما حول الطاقة.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

1. يمكن تطبيق طاقة الوضع الكيميائية، والطاقة الحركية على الأنظمة الفيزيائية والكيميائية.
2. يمكن أن تتحوّل الطاقة من شكل إلى آخر، ولكنها لا تُستحدث أو تفنى في أيّ تفاعل كيميائي أو عملية فيزيائية.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الطاقة القدرة على بذل شغل، أو إنتاج حرارة.

قانون حفظ الطاقة ينصّ على أنّه "يمكن أن تتحوّل الطاقة من شكل إلى آخر، ولكنها لا تُستحدث أو تفنى في أيّ تفاعل كيميائي أو عملية فيزيائية.

طاقة الوضع الكيميائية الطاقة المختزنة في مادة ما نتيجة تركيبها.

الحرارة الطاقة التي تنتقل من جسم ساخن إلى آخر أبرد منه.

السعر كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1g من الماء النقي درجة سيليزية واحدة (1°C).

الجول وَحدة قياس الطاقة الحرارية وفق النظام الدولي للوحدات، ويعادل 0.2390 cal.

الحرارة النوعية كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة 1g من مادة ما درجة سيليزية واحدة (1°C).

(تابع)1 - 2 الطاقة

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

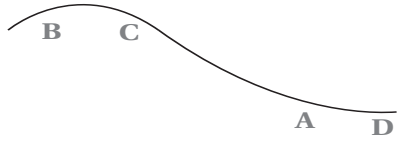
طبيعة الطاقة

تُستعمَل مع الصفحات 54 – 57

قارن بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع الكيميائية.

إن الطاقة الحركية للمادة هي طاقة الحركة الدائمة العشوائية لجسيماتها، أما طاقة الوضع الكيميائية فهي طاقة التركيب، أو طاقة موضع الجسم.

يُمثّل المنحنى أدناه متزلجًا على منحنى تزلج، مثل المبيّن في الشكل 1–2 صفحة 50. أمعن النظر، ثُمّ عنون الأماكن بالرموز اللاتية وفقًا لما يلي: (A) عندما تكون الطاقة الحركية أكبر ما يمكن، (B) عندما تكون الطاقة الحركية أقلّ ما يمكن، (C) عندما تكون طاقة الوضع الكيميائية أكبر ما يمكن، (D) عندما تكون طاقة الوضع الكيميائية أقلّ ما يمكن.



صِفْ حركة المتزلج، اعتمادًا على قانون حفظ الطاقة.

يمتلك المتزلج طاقة وضع كيميائية قبل أن يتحرك، ثُمّ تتحوّل إلى طاقة حركية عندما يبدأ الحركة، ومن ثَمّ تتحوّل إلى طاقة وضع كيميائية مرّة أخرى عندما يتوقف، حيث يُعدّ هذا من أشكال تغيّر الطاقة.

وضِّح المقصود بطاقة الوضع الكيميائية.

تنشأ طاقة الوضع الكيميائية للمادة نتيجة ترتيب ذراتها، إضافة إلى قوة الروابط الكيميائية التي تربط فيما بين هذه الذرات. ويمكن أن تتحوّل معظم طاقة الوضع الكيميائية إلى حرارة في أثناء التفاعلات الكيميائية، مثل حرق الوقود، كما يمكن أن يتحوّل بعض هذه الطاقة إلى شغل؛ وهذا يُعدّ شكلًا من أشكال الطاقة الحركية.

الحرارة النوعية

تُستعمَل مع الصفحات 59 – 57

اكتب عن يمين كل جملة أدناه الرمز الذي تعبّر عنه رموز معادلة الحرارة النوعية الآتية:

$$q = c \times m \times \Delta T$$

q الطاقة الحرارية الممتصة أو المنطلقة.

c الحرارة النوعية للمادة.

m كتلة المادة بالجرام.

ΔT التغيّر في درجة الحرارة.

(تابع)1 - 2 الطاقة

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

حساب الحرارة النوعية

تُستعمَل مع المثال المحلول 2-2، صفحة 59

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 2-2 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

تغيّرت درجة حرارة كتلة من الحديد مقدارها 10.0 g، من 50.4°C إلى 25.0°C، عندما فقدت كمية من الحرارة مقدارها 114 J. احسب الحرارة النوعية للحديد.

1. تحليل المسألة

المعطيات: المطلوب:

الطاقة المطلقة: 114 J الحرارة النوعية للحديد = ؟

$\Delta T =$ 50.4°C − 25.0°C = 25.4°C

كتلة الحديد = 10.0 g

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة الحرارة النوعية.

$$q = c \times m \times \Delta T$$

أوجد قيمة c

$$q = \frac{c \times m \times \Delta T}{m \times \Delta T} \Rightarrow c = \frac{q}{m \times \Delta T}$$

$$c = \frac{114\ J}{(10.0\ g)(25.4\ °C)} = 0.449\ J/(g.°C)$$

3. تقويم الإجابة

إذا احتوت القيم المستعملة في الحسابات على ثلاثة أرقام معنوية، فينبغي أن تحتوي الإجابات على ثلاثة أرقام معنوية أيضًا. كما ينبغي أن تتطابق القيمة المحسوبة للحرارة النوعية للحديد مع القيمة المدرجة في الجدول 2-2 صفحة 58 في كتابك المدرسي.

الربط مع الحياة

اكتب مشكلتين تواجهان استعمال الشمس بوصفها مصدرًا يوميًّا للطاقة.

1. غالبًا ما تَحُدُّ أحوال الطقس من الإشعاعات المتوافرة.
2. يُعدّ استعمال الخلايا الكهرضوئية مكلفًا.

الاسم _____ التاريخ _____

الطاقة والتغيرات الكيميائية

2 - 2 الحرارة

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة: هل يمكن استعمال المسعر لحساب كمية الطاقة في الطعام؟
2. لماذا يكون المسعر مفتوحًا للبيئة المحيطة؟
3. ما المقصود بالمحتوى الحراري؟

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المِسعر: جهاز معزول حراريًّا يُستخدم لقياس كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة في أثناء العمليات الكيميائية أو الفيزيائية.

الكيمياء الحرارية: دراسة التغيّرات في الحرارة التي ترافق التفاعلات الكيميائية وتغيّرات الحالة الفيزيائية.

النظام: الجزء المعيّن من الكون الذي يحتوي على التفاعل أو العملية المراد دراستها في الكيمياء الحرارية.

المحيط: كلّ شيء في الكون باستثناء النظام.

الكون: النظام مع المحيط.

المحتوى الحراري: كمية الحرارة للنظام تحت ضغط ثابت.

المحتوى الحراري للتفاعل: التغيّر في المحتوى الحراري، أو كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة في أثناء حدوث التفاعل الكيميائي.

(تابع) 2 -2 الحرارة

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

قياس الحرارة

تُستعمَل مع الصفحتين 61–62

صِفْ كيف يقيس المسعر الحراري كمية الحرارة.

عند وضع قطعة معدنية ساخنة في كأس تحوي ماءً، سيمتصّ الماء والكأس الحرارة من القطعة المعدنية حتى تصبح درجة حرارة الماء والكأس والقطعة المعدنية نفسها.

استعمال الحرارة النوعية

تُستعمَل مع المثال المحلول 2–3، صفحة 63

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 2–3 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب الحرارة النوعية لقطعة معدنية كتلتها 4.68 g، تمتص 256 J من الحرارة عندما تزداد درجة حرارتها بمقدار 182°C، ثُمّ وضّح ما إذا كانت القطعة المعدنية من الفلزّات القلوية الأرضية أم لا.

1. تحليل المسألة

المُعطيات:

كتلة القطعة المعدنية = 4.68 g

كمية الحرارة الممتصّة = 256 J

ΔT = 182°C

المطلوب:

الحرارة النوعية c = ? J/(g.°C)

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة الحرارة النوعية.

$$q = c \times m \times \Delta T$$

لإيجاد قيمة c، اقسم طرفي المعادلة على $(m \times \Delta T)$.

$$c = \frac{q}{(m \times \Delta T)}$$

(تابع) 2 - 2 الحرارة

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

عوّض قيم المعطيات في المعادلة.

$$c = \frac{256\ J}{(4.68\ g)(182°C)} = \underline{0.301\ J/(g.°C)}$$

وباستعمال قيمة الحرارة النوعية المدرجة في الجدول 2–2 صفحة 54 في كتابك المدرسي، ستجد أن القطعة المعدنية تعود إلى فلز الإسترانشيوم.

3. تقويم الإجابة

تحتوي القيم المستعملة في الحسابات على ثلاثة أرقام معنوية، كما تحتوي الإجابات على ثلاثة أرقام معنوية أيضًا، وقد أظهرت الحسابات الوَحدات المتوقّعة. أمّا الحرارة النوعية المحسوبة فهي لعنصر الإسترانشيوم.

الطاقة الكيميائية والكون

تُستعمَل مع الصفحات 63–65

قارن بين التفاعلات الماصّة للحرارة والطاردة لها.

تنطلق الطاقة في التفاعلات الطاردة للحرارة، في حين تُمتَصّ في التفاعلات الماصّة لها.

اكتب رمز المحتوى الحراري للتفاعل.

ΔH_{rxn}

وضِّح لماذا يُفضِّل الكيميائيون قياس التغيّر في الطاقة الحرارية بدلًا من قياس كمية الطاقة الحرارية الكلية الفعلية.

من المستحيل قياس كمية الطاقة الحرارية الكلية الفعلية لأيّ مادة؛ لأنّها تعتمد على عوامل كثيرة، بعضها غير مفهوم، ولكن يمكن قياس كمية الحرارة الممتصة أو المنطلقة من الجسم في أثناء التفاعلات الكيميائية.

الاسم _____ التاريخ _____

الطاقة والتغيرات الكيميائية

3 - 2 المعادلات الكيميائية الحرارية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق، ثُمّ لخِّص الأفكار الرئيسة في هذا القسم.

إنّ القيمة العددية لكمّية الحرارة الممتصّة من خلال النظام، تماثل القيمة العددية لكمّية الحرارة المنطلقة منه؛ لذا، فإنّ قيمة حرارة التبخير المولارية، وقيمة حرارة التكثيف المولارية متساويتان رقميًّا وإن اختلفتا في الإشارة.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المعادلة الكيميائية الحرارية: معادلة كيميائية موزونة، تشتمل على الحالات الفيزيائية للمواد المتفاعلة والناتجة جميعها، إضافة إلى التغيّر في الطاقة، الذي يُعبَّر عنه عادة بأنه تغيّر في المحتوى الحراري (ΔH).

حرارة الاحتراق: المحتوى الحراري الناتج عن حرق 1 mol من المادة احتراقًا كاملًا.

حرارة التبخّر المولارية: كمّية الحرارة اللازمة لتبخّر 1 mol من سائل ما.

حرارة الانصهار المولارية: كمّية الحرارة اللازمة لصهر 1 mol من مادة صُلبة.

(تابع) 3 - 2 المعادلات الكيميائية الحرارية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية

تُستعمَل مع الصفحة 67

حدِّد أيّ التفاعلات التالية يُعدّ تفاعلًا ماصًّا للحرارة؟ فسِّر إجابتك.

1. $4Fe_{(s)} + 3O_{2\,(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)} \qquad \Delta H = -1625\ kJ$

2. $NH_4NO_{3(s)} \rightarrow NH_4^{+}{}_{(aq)} + NO^{-}{}_{3\,(aq)} \qquad \Delta H = 27\ kJ$

يُعدّ التفاعل 2 تفاعلا ماصًّا للحرارة؛ لأنّ إشارة ΔH للتفاعل موجبة، وهذا يعني أنّ الحرارة قد امتُصّت بواسطة النواتج، وأنّ المحتوى الحراري لها أكبر من المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة.

حدِّد أيّ التفاعلات التالية يُعدّ تفاعلًا طاردًا للحرارة؟ فسِّر إجابتك.

3. $4F_{(s)} + 3O_{2\,(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)} \qquad \Delta H = -1625\ kJ$

4. $NH_4NO_{3(s)} \rightarrow NH_4^{+}{}_{(aq)} + NO^{-}{}_{3\,(aq)} \qquad \Delta H = 27\ kJ$

يُعدّ التفاعل 1 تفاعلًا طاردًا للحرارة؛ لأنّ إشارة ΔH للتفاعل سالبة، وهذا يعني أنّ الحرارة قد انطلقت من النواتج، وأنّ المحتوى الحراري لها أقلّ من المحتوى الحراري للمواد المتفاعلة.

تغيّرات الحالة

تُستعمَل مع الصفحتين 68 – 69

سمِّ الحالات الشائعة للمادة.

الصلبة، السائلة، الغازية.

(تابع) 3 - 2 المعادلات الكيميائية الحرارية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

فسِّر التغيّرات في الحالات الفيزيائية، بإكمال الجمل الآتية:

يتحوّل السائل إلى.. غاز خلال عملية التبخّر.

ولإتمام ذلك، ينبغي على السائل أن يمتص الطاقة.

في حين يتحوّل الغاز إلى.. سائل خلال عملية التكاثف، إذ ينبغي أن يفقد الغاز الطاقة، أما خلال عملية انصهار الجليد، فسيتحوّل الصُّلب إلى سائل؛ لأنّه يمتص الطاقة.

حدِّد ماذا تُمثّل المعادلتان الآتيتان؟

$$\Delta H_{vap} = -\Delta H_{cond}$$

إنّ القيمة العددية لكميّة الحرارة الممتصّة خلال عملية التبخّر، تماثل القيمة العددية لكمية الطاقة المنطلقة خلال عملية التكاثف.

$$\Delta H_{fus} = -\Delta H_{solid}$$

إنّ القيمة العددية لكميّة الحرارة الممتصّة خلال عملية الإنصهار، تماثل القيمة العددية لكمية الطاقة المنطلقة خلال عملية التصلب.

الربط مع الحياة

وضّح لماذا يَرشّ المزارع أشجار البرتقال بالماء، إذا عَلِم أنّ الحرارة ستنخفض إلى ما دون 30°C في أثناء الليل؟

لأن الماء عندما يتجمّد، يُطلق كمّية من الحرارة (ΔH_{vap})، فترفع هذه الحرارة درجة حرارة الهواء؛ فتمنع الصقيع من إتلاف ثمار البرتقال.

الاسم _____ التاريخ _____

الطاقة والتغيرات الكيميائية

4 - 2 حساب التغير في المحتوى الحراري

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح الجزء 4 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق، المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول الطاقة، والتغيّر الكيميائي.

اكتب ثلاث جمل حول كيفية حساب التغيّر في المحتوى الحراري، استنادًا إلى ما قرأت.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

قانون هس

ينصّ على أنّه "إذا كنت تستطيع أن تجمع معادلتين كيميائيتين حراريتين أو أكثر لإنتاج معادلة نهائية لتفاعل ما، كان مجموع التغيّر في المحتوى الحراري للتفاعلات الفردية مساويًا لتغيّر المحتوى الحراري للتفاعل النهائي".

حرارة التكوين القياسية

التغيّر في المحتوى الحراري الذي يرافق تكوين 1 mol من المركّب في الظروف القياسية، من الضغط والحرارة، من عناصره المُكوّنة له في حالاتها القياسية، ويُرمز لها بالرمز ΔH^0_f.

(تابع) 4 - 2 حساب التغير في المحتوى الحراري

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

قانون هس

تُستعمَل مع الصفحات 73–75

صِفْ قانون هس، بإكمال الجملة الآتية.

يُستعمل قانون **هس** لحساب **المحتوى الحراري الكلي** للنظام، بافتراض أنّ كلّ تفاعل يُعدّ جزءًا من **سلسلة تفاعلات**، لكلّ منها محتوى حراري معلوم (ΔH).

تفحَّص الشكل 2–12 صفحة 70 من كتابك المدرسي، **واقرأ** التعليقات الخاصّة به **وتتبّع** الأسهم، **ثُمّ** طبّق قانون هس لملء الفراغات الآتية:

ΔH للتفاعل c = $-594\ kJ$

ΔH للتفاعل d = $-198\ kJ$

مجموع قيم المحتوى الحراري التفاعلين (d + c) = $-792\ kJ$

وبعبارة أخرى، إن **التغيّر في المحتوى الحراري** عند تحويل الكبريت والأكسجين إلى ثالث أكسيد الكبريت يساوي $-792\ kJ$.

حرارة التكوين القياسية

تُستعمَل مع الصفحات 76–78

فسِّر حرارة التكوين القياسية لكلٍّ من العناصر والمركّبات، بإكمال الفقرة الآتية:

إن الحالة القياسية لعنصر ما، هي الحالة **الفيزيائية** العادية له، تحت **ضغط جوي** مقداره 1 atm، ودرجة حرارة مقدارها $298\ K$. فعلى سبيل المثال، تعدّ **الصلابة** الحالة القياسية لفلز الحديد، في حين تُعدّ **السيولة** الحالة القياسية للزئبق، أمّا الأكسجين، فتُعدّ **الغازية** الحالة القياسية له.

يرمز **لحرارة التكوين القياسية** لمثل هذه العناصر الحرّة بـ $\Delta H°_f$، وقيمتها $0.0\ kJ$. وقد حُسِبت قيمة حرارة التكوين القياسية ($\Delta H°_f$) للعديد من **المركّبات** بصورة **مختبرية**. وفيما يلي، قيم حرارة التكوين القياسية لبعض المركّبات:

$NO_{2(g)}$ = **33** kJ

$SO_{3(g)}$ = **−396** kJ

$SF_{6(g)}$ = **−1220** kJ

(تابع) 4 - 2 حساب التغير في المحتوى الحراري

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

معادلة التجميع

تُستعمَل مع الصفحة 79

اكتب المعادلة التي تُلخّص طريقة جمع حرارة التكون القياسية لإنتاج المعادلة المرغوب فيها $(\Delta H^\circ)_{rxn}$.

$$\Delta H^\circ_{rxn} = \Sigma \Delta H^\circ_{f\,(\text{النواتج})} - \Sigma \Delta H^\circ_{f\,(\text{المتفاعلات})}$$

تبيّن هذه المعادلة أنّ **الفرق** بين مجموع قيم **حرارة التكوين** للمواد المتفاعلة **والناتجة**، يساوي المحتوى الحراري للتفاعل.

إيجاد تغيّر المحتوى الحراري من حرارة التكوين القياسية

تُستعمَل مع المثال المحلول 2-6، صفحة 79

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 2-6 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب حرارة تكوّن التفاعل (ΔH°_f) لاحتراق غاز الميثان.

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(L)}$$

1. تحليل المسألة

استعمل المعادلة:

$$\Delta H^\circ_{rxn} = \Sigma \Delta H^\circ_{f\,(\text{النواتج})} - \Sigma \Delta H^\circ_{f\,(\text{المتفاعلات})}$$

استعمل قيم حرارة التكوين المتضمّنة في الجدول 5-2 الموجود في كتابك المدرسي.

المعطيات:

$\Delta H^\circ_f(CO_2) = -394\ kJ$

$\Delta H^\circ_f(H_2O) = -286\ kJ$

$\Delta H^\circ_f(CH_4) = -75\ kJ$

$\Delta H^\circ_f(O_2) = -0.0\ kJ$

المطلوب:

$\Delta H^\circ_{rxn} = ?\ kJ$

(تابع) 4 - 2 حساب التغير في المحتوى الحراري

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

2. حساب المطلوب

عوّض قيم المعطيات في المعادلة

$$\Delta H^\circ_{rxn} = \Sigma \Delta H^\circ_{f\,(\text{النواتج})} - \Sigma \Delta H^\circ_{f\,(\text{المتفاعلات})}$$

$\Delta H^\circ_{rxn} =$ $[(-394\ \text{kJ}) + (2)(-286\ \text{kJ})] - [(-75) + (2)(0.0\ \text{kJ})]$

$\Delta H^\circ_{rxn} =$ $[-966\ \text{kJ}] - [-75] = -891\ \text{kJ}$

3. تقويم الإجابة

القيم المحسوبة جميعها صحيحة بحسب المنازل المعطاة، كما أن القيمة المحسوبة تساوي القيمة المدرجة في الجدول 3–2 الموجود في كتابك المدرسي.

الربط مع الحياة

ترغب عائلتك في اختيار نظام تدفئة مناسب لبيتكم الجديد الذي يتم إنشاؤه. اكتب أربعة أسئلة ستستعملها لتقويم نظام التدفئة المتوافر، استنادًا إلى معلوماتك السابقة. اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

1. ما النظام الأكثر فاعلية من حيث التكلفة؟
2. ما كمّية الحرارة الناتجة من الكمّية نفسها، لكلّ نوع من أنواع الوقود؟
3. كيف ستُوزّع الحرارة؟
4. ما المواد التي تدخل في صناعة نظام التدفئة؟

الاسم _____ التاريخ _____

الطاقة والتغيرات الكيميائية

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة مفتاحية، أو ثلاث علاقات.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

1. $q = c \times m \times \Delta T$
2. **إن كمية الحرارة الممتصة عند انصهار الثلج، تساوي كمية الحرارة المنطلقة عند تكوّن الجليد (تجمّد الماء).**
3. $\Delta H^\circ_{rxn} = \Sigma \Delta H^\circ_{f\,(\text{النواتج})} - \Sigma \Delta H^\circ_{f\,(\text{المتفاعلات})}$

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ جزء من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

فسّر لماذا تُعدّ الطاقة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية مهمة جدًّا لكلّ مرحلة من مراحل حياتك اليومية؟

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: إن الطاقة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية تجعل معظم أنشطتنا اليومية – إذا لم يكن كلّها – أمرًا ممكنًا. فالطاقة الكيميائية تدخل في تناول الطعام، واستعمال الأجهزة المنزلية، وركوب السيارة، ...، إلخ. كما يُستفاد من التفاعلات الكيميائية الأخرى في صناعة الملابس التي نلبسها، والكتب التي نقرؤها، وغيرها الكثير.

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلحات التالية:

قانون بويل: ينصُّ على أنّ "مقدار حجم محدّد من الغاز يتناسب تناسبًا عكسيًّا مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة حرارته".

قانون شارل: ينصُّ على أنّ "حجم أي مقدار محدّد من الغاز يتناسب تناسبًا طرديًّا مع درجة حرارته المطلقة عند ثبوت الضغط".

قانون جاي- لوساك: ينصُّ على أنّ "ضغط مقدار محدّد من الغاز يتناسب تناسبًا طرديًّا مع درجة الحرارة المطلقة له إذا بقي الحجم ثابتًا".

المولارية: عدد مولات المذاب الذائبة في 1 L من المحلول، وتُعرف بالتركيز المولي للمحلول.

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

زِنِ المعادلة الآتية:

$$\boxed{2}\,C_8H_{18(l)} + \boxed{25}\,O_{2(g)} \rightarrow \boxed{16}\,CO_{2(g)} + \boxed{18}\,H_2O_{(l)}$$

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

1 - 3 نظرية التصادم وسرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة، والصور، والتعليقات، والمسائل، والرسوم، ثمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءتك هذا الجزء.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

سرعة التفاعل الكيميائي: التغيّر في تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة في وَحدة الزمن، ويُعبّر عنها بعدد المولات لكلّ لتر في الثانية $(mol/(L.s))$.

نظرية التصادم: تنصّ على حتمية اصطدام الذرات والأيونات والجزيئات بعضها ببعض لكي يتمّ التفاعل.

المعقد المُنشط: حالة غير مستقرة من تجمّع الذرات، يحدث خلاله تكسير للروابط، وتكوين روابط جديدة.

طاقة التنشيط: الحدّ الأدنى من الطاقة التي تمتلكها الجزيئات المتفاعلة، اللازم لتكوين المعقد المُنشط وإحداث التفاعل.

المفردات الأكاديمية عرّف ما يلي:

يستقصي: يلاحظ، من خلال الدراسة أو إجراء التجارب.

(تابع) 1 - 3 نظرية التصادم وسرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

التعبير عن سرعة التفاعل

تُستعمل مع الصفحات 92-94

عرِّف كلّ رمز أو شبه جملة في المعادلة الآتية:

متوسط السرعة = $\frac{\Delta\ quantity}{\Delta\ t}$ ، حيث :

متوسط السرعة = يستعمل المتوسط هنا؛ لأنّ السرعة تتغيّر بتغير الزمن.

Δ = التغيّر في الكمّية.

t = الزمن المحدد.

حساب متوسط سرعة التفاعل

تُستعمَل مع المثال المحلول 1-3، صفحة 94

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1-3 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب متوسط سرعة التفاعل، مستخدمًا التغيّر في تركيز كلوريد البيوتان في مدة زمنية مقدارها 4 s.

1. تحليل المسألة

المعطيات:

$t_1 = 1.00\ s$

$t_2 = 4.00\ s$

$[C_4H_9Cl]t_1 = 0.220\ M$

$[C_4H_9Cl]t_2 = 0.100\ M$

المطلوب:

متوسط السرعة = ؟ $mol/(L.s)$.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة:

متوسط سرعة التفاعل = $\frac{[C_4H_9Cl]_{t2} - [C_4H_9Cl]_{t1}}{t_2 - t_1}$

عوّض قيم المعطيات في المعادلة.

متوسط سرعة التفاعل = $-\frac{0.100M - 0.220M}{4.00s - 0.00s}$

$= -\frac{-0.120mol\ L}{4.00s}$

$= 0.0300\ mol/(L.s)$

3. تقويم الإجابة

كُتبت الإجابة في صورة ثلاثة أرقام معنوية.

(تابع) 1 - 3 نظرية التصادم وسرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

نظرية التصادم

تُستعمل مع الصفحتين 96-95

صِفْ كيف يؤثّر كلّ من العوامل التالية في تفاعل ما.

نظرية التصادم

ينبغي أن تتصادم الذرات والأيونات والجزيئات كي يحدث التفاعل.

اتجاه التصادم وتكوين المعقد المُنشط

ينبغي أن تتصادم الذرات والأيونات والجزيئات في الاتجاه الصحيح كي تتفاعل، وتكوّن المعقد المنشط.

طاقة التنشيط والتفاعل

إذا كانت طاقة التنشيط مرتفعة، سيؤدي عدد قليل من التصادمات إلى حدوث التفاعل. أمّا إذا كانت منخفضة فسيؤدي عدد كبير من التصادمات إلى حدوث التفاعل.

حلِّل استعمل أقلامًا ملونة لرسم جزيئات مشابهة للتصادمات المدرجة في الشكل 3-4 صفحة 95 من كتابك المدرسي، ثمّ تحقّق من اتجاه التصادم الصحيح وغير الصحيح مع وجود طاقة غير كافية، وضَعْ مفتاحًا لرسمك.

يرسم الطلاب أشكالًا مشابهة للشكل 4-3.

تُستعمل مع الصفحات 98-96

اشرح طاقة التنشيط، بإكمال الفقرة الآتية:

لبعض التفاعلات، **طاقة** كافية للتغلّب على **طاقة تنشيط** التفاعل؛ للحصول على النتائج، وتُسمّى هذه التفاعلات **تفاعلات طاردة للحرارة** أمّا **الطاقة** فتُطلق إلى الخارج بعد تكوّن **المعقد المُنشط**. وفي تفاعلات أخرى، يجب على المواد المتفاعلة اكتساب الطاقة للتغلّب على **طاقة تنشيط** التفاعل، وتُسمّى هذه التفاعلات **تفاعلات ماصّة للحرارة**.

الربط مع الحياة

اشرح كيف يمكن استعمال نظرية التصادم في سباقات تحطيم السيارات.

كلّما كان عدد السيارات المشتركة أكبر، كانت فرص التصادم أكبر. وكلّما ازدادت سرعة السيارات، كان حجم الدمار أكبر.

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

2 - 3 العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول سرعة التفاعل.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المحفِّزات: مواد تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي دون أن تُستهلك في أثناء حدوثه.

المثبّطات: مواد تُبطئ من سرعة التفاعل، أو تحُول دون حدوثه.

طبيعة المواد المتفاعلة

تُستعمل مع الصفحة 100

فسِّر كيف تؤثّر المواد المتفاعلة في سرعة حدوث التفاعل الكيميائي، بإكمال الجملة الآتية:

كلّما ازدادت المواد المتفاعلة، ازدادت سرعة التفاعل.

(تابع) 2 - 3 العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تُستعمل مع الصفحات 100 – 104

فسِّر تأثير كلّ من العوامل الآتية في سرعة التفاعل:

النشاط الكيميائي للمواد المتفاعلة

عندما يزداد النشاط الكيميائي للمواد المتفاعلة، تزداد سرعة التفاعل.

التركيز

عندما يزداد تركيز المواد المتفاعلة، تزداد سرعة التفاعل.

مساحة السطح

عندما تزداد مساحة السطح، تزداد سرعة التفاعل.

درجة الحرارة

عندما تزداد درجة الحرارة، تزداد سرعة التفاعل.

المحفّزات

تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي.

المثبّطات

تُبطئ من سرعة التفاعل الكيميائي.

الربط مع الحياة

قارن بين متوسط السرعة التي يذوب فيها مكعب من السكر في ماء بارد، وحبيبات من السكر في ماء دافئ، وفسِّر كيف تؤثّر مساحة السطح ودرجة حرارة الماء في سرعة الذوبان، ثُمّ كوّن جملة تبيّن فيها أيهما سيذوب بصورة أسرع.

سيكون ذوبان حبيبات السكر في الماء الدافئ أسرع من ذوبان مكعب السكر في الماء البارد؛ لأن زيادة كلٍّ من مساحة السطح ودرجة الحرارة، يزيد سرعة الذوبان.

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

3 - 3 قوانين سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، واختر صورة من هذا الجزء، ثُمّ اكتب سؤالًا يستند إلى ما تراه وتقرأه.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: كيف يقيس المانوميتر التغيّرات في الضغط؟

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

قانون سرعة التفاعل

معادلة تُعبّر رياضيًّا عن العلاقة بين سرعة التفاعل الكيميائية وتركيز المواد المتفاعلة.

ثابت سرعة التفاعل

قيمة عددية تربط سرعة التفاعل بتركيز المواد المتفاعلة عند درجة حرارة معينة.

رتبة التفاعل

رقم علوي يمكن تحديده من خلال معرفة تأثير التغيّر في تركيز المواد المتفاعلة في سرعة التفاعل.

(تابع) 3 - 3 قوانين سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة

كتابة قوانين سرعة التفاعلات

تُستعمل مع الصفحات 107 – 105

التفاصيل

وضِّح ما الذي يُمثّله كلّ رمز من الرموز الموجودة في المعادلة الآتية:

$$\text{Rate} = k[\text{A}]$$

k = ثابت سرعة التفاعل، أو القيمة العددية التي تربط سرعة التفاعل بتركيز المواد المتفاعلة، عند درجة حرارة معينة.

[A] = تركيز المادة المتفاعلة.

حلِّل قانون سرعة التفاعل لتحلّل مركّب فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2.

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$

قانون سرعة التفاعل: $\text{Rate} = k[\text{A}]$

حيث تمثّل [A] = تركيز المادة المتفاعلة $[H_2O_2]$

عوّض قيمة تركيز المادة المتفاعلة، تصبح معادلة قانون السرعة على النحو الآتي:

$$\text{Rate} = k[H_2O_2]$$

اكتب قانون سرعة التفاعل للتفاعل الكيميائي الآتي:

التفاعل الكيميائي: $2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

قانون سرعة التفاعل: $\text{Rate} = k[\text{A}]^m[\text{B}]^n$

حيث يمثل [A] تركيز المادة المتفاعلة $2NO$ ، في حين يمثّل [B] تركيز المادة المتفاعلة $2H_2$.

وبتعويض قيم تراكيز المواد المتفاعلة في المعادلة، تصبح معادلة قانون السرعة على النحو الآتي:

$$\text{Rate} = k[NO]^2[H_2]^2$$

ولكن، عند إجراء التجربة بصورة عملية، وُجد أن التفاعل يوصف بأنه من الرتبة الثانية بالنسبة لـ NO، ومن الرتبة الأولى بالنسبة لـ H_2، لذا، تصبح معادلة قانون السرعة على النحو الآتي:

$$\text{Rate} = k[NO]^2[H_2]$$

(تابع) 3 - 3 قوانين سرعة التفاعل الكيميائي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تحديد رتبة التفاعل

تُستعمل مع الصفحة 107

وضِّح كيف تتغيّر سرعة التفاعل مع كلٍّ من:

التركيز

تتناسب سرعة التفاعل تناسبًا طرديًا مع التركيز المولي للمواد المتفاعلة.

رتبة التفاعل الكلية

تتناسب سرعة التفاعل تناسبًا طرديًا مع رتبة التفاعل الكلية، أو مجموع الرتب الفردية للمواد المتفاعلة.

وضِّح المقصود برتبة التفاعل، بإكمال الفقرة الآتية:

تعتمد إحدى الطرائق المستعملة لتحديد رتبة التفاعل على مقارنة السرعات الابتدائية للتفاعل بعضها ببعض عند تغيّر تركيز **المواد المتفاعلة**. وتُسمّى هذه الطريقة **السرعات الابتدائية**. إذ تتطلّب هذه الطريقة إجراء التجارب باستعمال **كمّيات** مختلفة من المواد المتفاعلة، ومقارنة **السرعة الابتدائية** للتفاعل عند كلّ كمّية. كما يستطيع قانون سرعة التفاعل لتفاعل ما أن يخبرنا عن سرعة التفاعل، وثابت التفاعل، **وتركيز المواد المتفاعلة**، إضافة إلى **القانون الفعلي**، إلاّ أنّه لا يمكن معرفة **رتبة التفاعل** لتفاعل ما إلّا في أثناء إجراء التجربة.

الربط مع الحياة

أيّهما أفضل لتحديد العلامة النهائية لطالب ما في مبحث الكيمياء: متوسط العلامات في اختبارات الكيمياء كلّها، أم علامة اختبار واحد فقط؟ ولماذا؟

قد تكون علامة اختبار واحد أعلى أو أقلّ من التحصيل المعتاد للطالب. أمّا المتوسط، فيعكس تحصيل الطالب الكلي في الموضوع بصورة أفضل. لذا، يُعدّ متوسط العلامات أفضل.

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة مفتاحية، أو ثلاث علاقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

افترض أنّك حصلت على وظيفة بدوام جزئي للعمل في شركة تُعنى بالمسطّحات الخضراء. ويرغب رئيسك أن تساعده على اختيار أفضل سماد كيميائي لأغلب المسطّحات التي ستُشرف عليها. وظِّف مصطلحات هذا الفصل في تحديد السماد الذي ينبغي شراؤه، وكيفية استعماله.

ينبغي استعمال السماد فوق أكبر مساحة ممكنة لزيادة ذائبيته، مراعيًا التركيز المناسب للاستعمال، وصلاحيته، ضمن درجات الحرارة السائدة في تلك المناطق.

الاتزان الكيميائي

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

عرِّف المصطلحات التالية:

المعادلة الكيميائية: تعبير يستخدم الصيغ الكيميائية لتوضيح أنواع المواد المتضمّنة في التفاعل الكيميائي وكمياتها النسبية، سواء أكانت مواد متفاعلة أم مواد ناتجة.

سرعة التفاعل الكيميائي: تعبير عن التغيّر في تركيز المواد المتفاعلة أو الناتجة في وَحدة الزمن، ويُعبّر عنها بعدد المولات لكلّ لتر في الثانية mol/(L.s).

قانون سرعة التفاعل: معادلة تُعبّر رياضيًّا عن العلاقة بين سرعة التفاعل الكيميائية وتركيز المواد المتفاعلة.

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

زِنِ المعادلة الآتية:

$$NO_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow N_2O_{(g)} + H_2O_{(g)}$$

$$\boxed{2NO_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow N_2O_{(g)} + H_2O_{(g)}}$$

الفصل 3

الصف الثالث الثانوي

اكتب قانون سرعة التفاعل الكيميائي الآتي:

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$$

$$\text{Rate} = k[H_2][I_2]$$

الاسم _____ التاريخ _____

الاتزان الكيميائي

1 - 4 حالة الاتزان الديناميكي

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة والتعليقات، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، ثُمّ اكتب جملة تصف فيها طبيعة الاتزان.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

التفاعل العكسي التفاعل الكيميائي الذي يحدث في الاتجاهين الأمامي والعكسي.

الاتزان الكيميائي الحالة التي يوازن فيها التفاعل الأمامي والعكسي أحدهما الآخر؛ لأنهما يحدثان بالسرعة نفسها.

قانون الاتزان الكيميائي ينصّ على أنّه "عند درجة حرارة معينة، يمكن للتفاعل الكيميائي أن يصل إلى حالة تصبح فيها نسب تراكيز المتفاعلات والنواتج ثابتة".

ثابت الاتزان القيمة العددية لنسبة تراكيز النواتج إلى تراكيز المتفاعلات، ويرفع كلّ تركيز إلى أسٍّ مساوٍ للمعامل الخاص به في المعادلة الموزونة، ويُرمز له بالرمز K_{eq}.

الاتزان المتجانس تعبير يُطلق على التفاعل الذي تكون فيه المتفاعلات والنواتج في الحالة الفيزيائية نفسها.

الاتزان غير المتجانس تعبير يُطلق على التفاعل الذي تكون فيه المتفاعلات والنواتج في أكثر من حالة فيزيائية.

(تابع) 1 - 4 حالة الاتزان الديناميكي

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

ما الاتزان؟

تُستعمل مع الصفحات 120 – 124

وضِّح المقصود بالتفاعلات العكسية؛ إما بكتابة كلمة (اليمين)، أو (اليسار) في الفقرة الآتية:

تكتب المتفاعلات في التفاعل الأمامي إلى جهة **اليسار**، وتكتب النواتج في التفاعل الأمامي إلى جهة **اليمين**. في حين تكتب المتفاعلات للتفاعل العكسي إلى جهة **اليمين**، وتكتب نواتج التفاعل العكسي إلى جهة **اليسار**.

اكتب النواتج والمتفاعلات للتفاعل الآتي في الجدول أدناه.

$$N_{2(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftarrows 2NH_{3(g)}$$

	المتفاعلات	النواتج
التفاعل الأمامي	N_2 , H_2	NH_3
التفاعل العكسي	NH_3	N_2 , H_2

أكمل الفقرة الآتية:

يُطلق على الحالة التي تُصبح فيها سرعة التفاعل الأمامي مساوية لسرعة التفاعل العكسي **الاتزان الكيميائي**. فقد يكون التفاعل الكيميائي في حالة اتزان، إلاّ أنّ **المتفاعلات**، و **النواتج** تبقى باستمرار في حالة **تغيّر**؛ لأنّ الاتزان الكيميائي يوصف بأنه حالة ديناميكية.

تعابير الاتزان وثوابته

تُستعمل مع الصفحات 125 – 130

عرِّف كل جزء من أجزاء تعبير ثابت الاتزان الآتي:

$$K_{eq} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

حيث تمثّل:

K_{eq} : **ثابت الاتزان.**

$[C][D]$: **التراكيز المولارية للنواتج.**

$[A][B]$: **التراكيز المولارية للمتفاعلات.**

(d, c, b, a) : **معاملات المعادلة الموزونة.**

(تابع) 1 - 4 حالة الاتزان الديناميكي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

اكتب تعبير ثابت الاتزان للمعادلة الموزونة الآتية:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftarrows 2NH_{3(g)}$$

$$K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

قارن بين الاتزان المتجانس وغير المتجانس، بإكمال الفقرة الآتية:

يحـدث الاتزان المتجانـس عندما تكون الحالة الفيزيائية لـكل من **المتفاعلات**، و **النواتج** في التفاعـل **نفسها**. في حين يحـدث الاتزان غير المتجانس عندما تكون **المتفاعلات**، و **النواتج** في **أكثر** من حالة فيزيائية، حيث يعتمد الاتزان على **تركيز الغازات** في النظام.

اكتب تعبير ثابت الاتزان للتفاعل الكيميائي الآتي:

$$I_{2(s)} \rightleftarrows I_{2(g)}$$

$$K_{eq} = [I_{2(g)}]$$

الربط مع الحياة

ناقش لماذا تُعدّ كربونات الصوديوم الهيدروجينية مهمة في عملية خبز العجين؟

لأنّها تطلق غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يبقى محصورًا في العجين؛ ممّا يجعل العجين ينتفخ نتيجة تمدّد الغازات الساخنة في داخله.

(تابع) 1 - 4 حالة الاتزان الديناميكي

الفكرة الرئيسة

قيم ثابت الاتزان

تُستعمَل مع المثال المحلول 4 – 3، صفحة 131

التفاصيل

لخّص بعد قراءة المثال المحلول 4–3 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب قيمة K_{eq} لتعبير ثابت الاتزان الآتي:

$$K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

1. تحليل المسألة

اكتب المعطيات جميعها والمطلوب.

المعطيات:

تعبير ثابت الاتزان:

$$K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

تركيز المتفاعلات والنواتج:

$[NH_3] = 0.933\ mol/L$

$[N_2] = 0.533\ mol/L$

$[H_2] = 1.600\ mol/L$

المطلوب:

قيمة ثابت الاتزان.

2. حساب المطلوب

عوّض **المعطيات** في **تعبير ثابت الاتزان**، ثُمّ احسب قيمة الثابت.

$$K_{eq} = \frac{[0.933]^2}{[0.533][1.600]^3} = 0.399$$

3. تقويم الإجابة

قيـم التراكيـز جميعها لها 3 أرقام معنوية، لذلك، ينبغـي أن يحتوي الجواب على 3 أرقام معنوية أيضًا.

(تابع) 2 - 4 العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول الاتزان الكيميائي.

اكتب أربع حقائق اكتشفتها حول الاتزان الكيميائي.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

مبدأ لو تشاتلييه: ينصّ على أنّه "إذا بُذل جهد على نظام في حالة الاتزان، فإن ذلك يؤدي إلى إزاحة النظام في اتجاه يخفّف أثر هذا الجهد"، إذ يُعدّ الجهد أيّ تغيّر يؤثّر في اتزان نظام معيّن.

(تابع) 2 - 4 العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي

الفكرة الرئيسة

تطبيق مبدأ لوتشاتلييه

تُستعمل مع الصفحات 134 – 137

التفاصيل

وضِّح كيف تُؤثّر كلّ من التغيّرات التالية في حالة اتزان النظام:

اكتب جملة تتضمن الكلمات التي بين الأقواس.

التغيّر في التركيز (التصادمات)

تؤدي زيادة التركيز إلى زيادة عدد التصادمات الفاعلة.

التغيّر في الحجم (الضغط، والنواتج)

عند نقصان الحجم يزداد الضغط. وللتخلُّص من الضغط؛ يجب تكوين نواتج أكثر.

التغيّر في درجة الحرارة (ماصّ للحرارة، طارد للحرارة)

إذا سُخِّن تفاعل ما، فإنّه سيندفع نحو الاتجاه الذي يمتصّ هذه الحرارة، فإذا كانت الحرارة من النواتج، سيكون التفاعل طاردًا للحرارة، أمّا إذا كانت الحرارة من المتفاعلات، فسيكون التفاعل ماصًّا للحرارة.

الربط مع الحياة

صِفْ كيف يتخلّص جسمك من الضغط الواقع عليه عند تسلّق مكان مرتفع.

تقلّ كمية الأكسجين فوق المرتفعات، فيُنتج الجسم كمية أكبر من الهيموجلوبين للحصول على الأكسجين المطلوب.

الاسم _____ التاريخ _____

الاتزان الكيميائي

3 - 4 استعمال ثوابت الاتزان

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول ثوابت الاتزان الكيميائي.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول ثوابت الاتزان الكيميائي.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

ثابت حاصل الذائبية تعبير ثابت الاتزان للمركّبات الأيونية القليلة الذوبان في الماء. وهو ناتج ضرب تراكيز الأيونات الذائبة كلٌّ منها مرفوع لأس يساوي معاملها في المعادلة الكيميائية

الأيون المشترك أيون مشترك بين اثنين أو أكثر من المركّبات الأيونية.

تأثير الأيون المشترك انخفاض ذائبية المادة بسبب وجود أيون مشترك.

(تابع) 3 -4 استعمال ثوابت الاتزان

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

حساب تراكيز الاتزان

تُستعمَل مع المثال المحلول 4-4، صفحة 141

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 4-4 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

يتفكك كبريتيد الهيدروجين لتكوين الهيدروجين وجزيئات الكبريت الثنائية الذرات عند درجة حرارة 1405 K. فإذا كان

$$2H_2S_{(g)} \rightleftarrows 2H_{2(g)} + S_{2(g)}$$

فما تركيز غاز الهيدروجين $H_{2(g)}$ ، علمًا أنّ تركيز $[S_2] = 0.0540\ mol/L$ ، وتركيز $[H_2S] = 0.184\ mol/L$ ، والثابت اتزان التفاعل الآتي $= 2.27 \times 10^{-3}$

1. تحليل المسألة

اكتب المطلوب والمعطيات جميعها.

المعطيات:

$K_{eq} = 2.27 \times 10^{-3}$

$[S] = 0.0540\ mol/L$

$[H_2S] = 0.184\ mol/L$

المطلوب:

$[H_2] = ?\ mol/L$

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة تعبير ثابت الاتزان.

$$K_{eq} = \frac{[H_2]^2[S_2]}{[H_2S]^2}$$

عوّض المعطيات في تعبير ثابت الاتزان.

$$2.27 \times 10^{-3} = \frac{[H]^2[0.0540]}{[0.184]^2}$$

احسب تركيز غاز الهيدروجين $H_{2(g)}$.

$$[H]^2 = 2.27 \times 10^{-3} \times \frac{[0.184]^2}{[0.0540]} = 1.42 \times 10^{-3}$$

$$[H_2] = \sqrt{1.42 \times 10^{-3}} = 0.0377\ mol/L$$

3. تقويم الإجابة

عدد الأرقام المعنوية في الحسابات كلها 3، لذا يجب أن يكون عدد الأرقام المعنوية في الإجابة 3 أيضًا.

(تابع) 3 -4 استعمال ثوابت الاتزان

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

ثابت حاصل الذائبية

تُستعمل مع الصفحات 142 – 144

صِفْ ثابت حاصل الذائبية.

ناتج ضرب تراكيز الأيونات الذائبة كلٌّ منها مرفوع لأسٍّ يساوي معامل الأيونات في المعادلة الكيميائية.

حدِّد جزء المعادلة الذي يُظهِر الاتزان، ثُمّ ضع دائرة حوله.

$$BaSO_4(s) \rightleftarrows Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

وضِّح المقصود بالذائبية، بإكمال الجمل الآتية:

الذائبية الكمية القصوى من المذاب التي تذوب في كمية معين من المذيب.

(K_{SP}) يمثّل ثابت حاصل الذائبية.

(K_{SP}) ناتج ضرب تراكيز الأيونات الذائبة كلٌّ منها مرفوع لأسٍّ يساوي معامل الأيونات في المعادلة الكيميائية.

يعتمد (K_{SP}) على تركيز الأيونات في المحلول المشبع فقط.

اشرح كيف يستفيد الأطباء من معرفة حاصل ضرب الذائبية؟

الذائبية النسبية للأدوية هي التي تُقرّر إمكانية استعمالها أم لا.

حساب الذائبية المولارية

تُستعمَل مع المثال المحلول 4–5، صفحة 144

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 4–5 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات:

المسألة

احسب ذائبية كربونات النحاس II $CuCO_3$ بوحدة mol /L عند درجة حرارة 298 K.

1. تحليل المسألة

اكتب المطلوب والمعطيات جميعها.

المعطيات:

$K_{SP}(CuCO_3) = 2.5 \times 10^{-3}$

المطلوب:

ذائبية $(CuCO_3)$ = ? mol /L

(تابع) 3 - 4 استعمال ثوابت الاتزان

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة.

$$CuCO_{3(s)} \rightleftarrows Cu^{2+}_{(aq)} + CO_3^{2-}{}_{(aq)}$$

اكتب تعبير ثابت حاصل الذائبية (تذكّر أنّ الأيونات هي التي تُستعمل فقط).

$$K_{SP} = [Cu^{2+}][CO_3^{2-}] = 2.5 \times 10^{-10}$$

$$S = [Cu^{2+}] = [CO_3^{2-}]$$

عوّض قيم كلّ من: $[Cu^{2+}]$، و $[CO_3^{2-}]$

$$(s)(s) = s^2 = 2.5 \times 10^{-10}$$

$$s = \sqrt{2.5 \times 10^{-10}} = 1.6 \times 10^{-5}\ mol/L$$

3. تقويم الإجابة

عُبِّر عن ثابت حاصل الذائبية K_{SP} بقيمة ذات رقمين معنويين. لذا، ينبغي أن تُكتب الإجابة باستعمال رقمين معنويين أيضًا.

صِف الظروف التي يتوقّع فيها تكوّن الرواسب.

1. تكون قيمة (K_{sp}) صغيرة جدًا.
2. عندما تكون ذائبية أحد النواتج قليلة.
3. في حال إضافة مركّب أيوني له أيون مشترك، بحيث يُزاح التفاعل نحو جهة اليسار.

تأثير الأيون المشترك

تُستعمل مع الصفحتين 148 – 149

ناقش تأثير الأيون المشترك، بإكمال الفقرة الآتية:

يُسمّى الأيون المشترك بين اثنين أو أكثر من المركّبات الأيونية الأيون المشترك، في حين يُسمّى انخفاض ذائبية المادة بسبب وجود أيون مشترك تأثير الأيون المشترك.

الاسم _____ التاريخ _____

الاتزان الكيميائي

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثُمّ اكتب فقرة تصف فيها كيف كيف يحدث الاتزان الكيميائي.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

صِف الاتزان الكيميائي.

الحالة التي يوازن فيها التفاعل الأمامي والعكسي أحدهما الآخر؛ لأنهما يحدثان بالسرعة نفسها.

وضِّح مبدأ لوتشاتلييه.

مبدأ يصف كيفية تكيّف نظام الاتزان إذا وقع عليه مؤثّر خارجي.

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ جزء من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

صف بعض استعمالات الذائبية في بيتك.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

الاسم _____ التاريخ _____

الأحماض والقواعد

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

عرِّف المصطلح التالي:

الاتزان الكيميائي: الحالة التي يوازن فيها التفاعل الأمامي والعكسي أحدهما الآخر؛ لأنهما يحدثان بالسرعة نفسها.

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

اكتب معادلة ذوبان كلوريد الهيدروجين في الماء لتكوين أيونات كلٍّ من الهيدروجين والكلوريد.

$$HCl_{(g)} \rightarrow H^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$$

وضِّح ما نوع مركّب كلوريد الهيدروجين الذي يُنتِج أيونات الهيدروجين عند ذوبانه في الماء؟

المركّب حمض.

الفصل 3

الصف الثالث الثانوي

حدِّد خمسة عوامل تؤثّر في سرعة التفاعل.

1. النشاط الكيميائي للمواد المتفاعلة
2. تركيز المواد المتفاعلة
3. مساحة السطح
4. درجة الحرارة
5. إضافة المحفّزات

الاسم _____ التاريخ _____

الأحماض والقواعد

1 - 5 مقدمة في الأحماض والقواعد

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، ثمّ اكتب سؤالين قد يخطران بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المحلول الحمضي: محلول يحتوي على أيونات هيدروجين H^+ أكثر من أيونات الهيدروكسيد OH^-.

المحلول القاعدي: محلول يحتوي على أيونات هيدروكسيد OH^- أكثر من أيونات الهيدروجين H^+.

نموذج أرهينيوس: ينصّ على أنّ "الحمض مادة تحتوي على الهيدروجين، وتتأيّن في المحاليل المائية منتجة أيونات الهيدروجين، في حين أنّ القاعدة مادة تحتوي على مجموعة الهيدروكسيد، وتتحلّل في المحلول المائي منتجة أيونات الهيدروكسيد".

نموذج برونستد – لوري: نموذج يُعرّف الحمض بأنّه "مادة مانحة لأيونات الهيدروجين، في حين أنّ القاعدة هي المادة التي تستقبل هذه الأيونات".

الحمض المرافق: المركّب الكيميائي الذي ينتج عندما تستقبل القاعدة أيون الهيدروجين من الحمض HX.

القاعدة المرافقة: المركّب الكيميائي الذي ينتج عندما يمنح الحمض أيون الهيدروجين.

الأزواج المترافقة: أزواج تتكوّن من مادتين ترتبطان معًا عن طريق منح واستقبال أيون هيدروجين واحد.

مواد متردّدة (أمفوتيرية): المواد التي تستطيع أن تسلك سلوك الأحماض والقواعد.

نموذج لويس: نموذج يمثّل الحمض فيه مادة مستقبلة لزوج من الإلكترونات، في حين تُمثّل القاعدة مادة مانحة لزوج من الإلكترونات.

(تابع) 1 - 5 مقدمة في الأحماض والقواعد

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

خواص الأحماض والقواعد

تُستعمل مع الصفحات 162 – 164

قارن بين خواص كلٍّ من: الأحماض والقواعد، بكتابة علامة (×) في خانة الحمض إذا كانت الخاصية للحمض، أو في خانة القاعدة إذا كانت الخاصية للقاعدة.

الحمض	الخواص	القاعدة
×	الطعم حمضي	
	الطعم مرّ	×
	زلق الملمس	×
×	التأثير في الألوان	×
×	التفاعل مع الفلزات	
×	توصيل التيار الكهربائي	×
×	يحتوي على أيونات H^+ أكثر من أيونات OH^-	
	يحتوي على أيونات OH^- أكثر من أيونات H^+	×

اكتب معادلة كيميائية تُمثّل التأيّن الذاتي للماء.

$$H_2O_{(l)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

نموذجا أرهينيوس، وبرونستد - لوري

تُستعمل مع الصفحات 165 – 168

حلِّل لماذا لا يُعدّ محلول غاز الأمونيا (NH_3) في الماء قاعدةً وفقًا لنموذج أرهينيوس للأحماض والقواعد؟

لأنّ الأمونيا لا تحتوي على أيونات الهيدروكسيد OH^-؛ لذا، لا ينطبق تعريف أرهينيوس للقاعدة عليها؛ حيث ينصّ على أنّ "القاعدة مادة تحتوي على مجموعة هيدروكسيد، وتتحلّل في المحلول المائي منتجة أيونات الهيدروكسيد".

حدِّد أي الجمل أدناه تصف نموذج أرهينيوس، وأيها تصف نموذج برونستد – لوري، بملء الفراغات الآتية بما يناسبها ممّا بين القوسين (أرهينيوس، برونستد – لوري):

يعتمد نموذج أرهينيوس على تفكّك المركّبات، في حين يعتمد نموذج برونستد — لوري على منح أيونات الهيدروجين أو استقبالها. أمّا زوج الحمض – القاعدة المترافقين، فهما جزء من مكوّنات نموذج برونستد — لوري، ولكنهما ليسا من مكوّنات نموذج أرهينيوس.

(تابع) 1 - 5 مقدمة في الأحماض والقواعد

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

صِفْ ما يحدث في كلٍّ من التفاعل الأمامي والتفاعل العكسي عند ذوبان الأمونيا في الماء. **حدّد** الحمض والقاعدة المترافقين، إضافة إلى الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة.

$$NH_{3\,(g)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows NH_4^+{}_{(aq)} + OH^-{}_{(aq)}$$

في التفاعل الأمامي، يُعدّ الماء حمض برونستد – لوري؛ لأنه يمنح أيونات الهيدروجين H^+ ، في حين تُعدّ الأمونيا قاعدة برونستد – لوري؛ لإنّها تستقبل أيونات الهيدروجين H^+ لتكوّن أيونات الأمونيوم NH_4^+. أمّا في التفاعل العكسي، فتُعدّ أيونات الأمونيوم حمض برونستد – لوري؛ لأنّها تمنح أيونات الهيدروجين H^+ لتكوين جزيئات الأمونيا NH_3، وبالتالي تُظهر سلوك حمض برونستد - لوري. ويُعدّ أيون الهيدروكسيد OH^- الذي فقده الماء قاعدة برونستد - لوري؛ لأنه يستقبل أيونات الهيدروجين H^+لتكوين جزيئات الماء مرة أخرى، كما يُعدّ أيون الأمونيوم NH_4^+ الحمض المرافق للأمونيا القاعدية. وعليه، فإنّ الأمونيا NH_3، وأيون الأمونيوم NH_4^+ يُشكّلان زوج الحمض والقاعدة المترافقين. وفي المقابل، يُعدّ أيون الهيدروكسيد القاعدة المرافقة لجزيء الماء الحمض. أمّا جزيء الماء وأيون الهيدروكسيد، فيشكّلان زوج حمض - قاعدة مترافقين.

الأحماض الأحادية البروتون والمتعدّدة البروتونات

تُستعمل مع الصفحات 168 – 171

وضِّح المقصود بالحمض المتعدّد البروتونات.

حمض يحتوي على أكثر من ذرة هيدروجين قابلة للتأين، يمكنها الانفصال لتكوين أيونات هيدروجين.

رتِّب خطوات تأيّن حمض الفوسفوريك ترتيبًا صحيحًا.

3 $HPO_4^{2-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows H_3O^+{}_{(aq)} + PO_4^{3-}{}_{(aq)}$

1 $H_3PO_{4\,(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows H_3O^+{}_{(aq)} + H_2PO_4^-{}_{(aq)}$

2 $H_2PO_4^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows H_3O^+{}_{(aq)} + HPO_4^{2-}{}_{(aq)}$

عرِّف الإنهدريد، ثُمّ اذكر أمثلة تُميّز أيٌّ منها يُنتج حمضًا، وأيٌّ منها يُنتج قاعدة.

الإنهدريد هو أكسيد بإمكانه أن يُكوّن حمضًا أو قاعدة عندما يتّحد مع الماء. فأكاسيد اللافلزات، مثل الكربون والكبريت والنيتروجين، تُكوّن محلولًا حمضيًّا، في حين تُكوّن أكاسيد الفلزات، مثل الكالسيوم، محاليل قاعدية.

الاسم _____ التاريخ _____

الأحماض والقواعد

2 - 5 قوة الأحماض والقواعد

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مـركّـزًا على العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، والأفكار الرئيسـة، ثُمّ اكتب ثلاثة أسـئلة حول قوة الأحماض والقواعد، استنادًا إلى ما قرأت.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الحمض القوي الحمض الذي يتأيّن كليًّا في الماء.

الحمض الضعيف الحمض الذي يتأيّن جزئيًّا فقط في المحاليل المائية المخفّفة.

ثابت تأيّن الحمض قيمة تعبير ثابت الاتزان لتأيّن حمض ضعيف.

القاعدة القوية القاعدة التي تتحلّل كليًا منتجة أيونات فلزّية وأيونات الهيدروكسيد.

القاعدة الضعيفة القاعدة التي تتأيّن جزئيًّا فقط في المحاليل المائية المخفّقة؛ لتكوين الحمض المرافق، وأيون الهيدروكسيد.

ثابت تأيّن القاعدة قيمة تعبير ثابت الاتزان لتأيّن القاعدة.

(تابع) 2 - 5 قوة الأحماض والقواعد

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

قوة الأحماض

تُستعمل مع الصفحات 172 – 177

فسِّر لماذا لا تتساوى الأحماض جميعها في القوة؟

لأنّ بعضها يتأيّن كليًّا، مكوّنًا حمضًا قويًّا، في حين يتأيّن بعضها الآخر جزئيًّا، مُكوّنًا حمضًا ضعيفًا.

حدِّد ما إذا كانت الأحماض المدرجة في الجدول الآتي قوية أم ضعيفة.

الحمض	القوة	الحمض	القوة
الأسيتيك	ضعيف	الهيدروأيوديك	قوي
الكربونيك	ضعيف	الهيدروكبريتيك	ضعيف
		الهيبوكلوروز	ضعيف
الهيدروكلوريك	قوي	النيتريك	قوي
الهيدروفلوريك	ضعيف	الكبريتيك	قوي

صِف الفرق في الموصلية الكهربائية بين كلٍّ من الأحماض القوية والضعيفة.

بما أنّ الأيونات تنقل التيار الكهربائي في المحاليل، فالأحماض القوية تُنتج العدد الأقصى من الأيونات، لذا تكون محاليلها موصلات جيدة للكهرباء. أما الأحماض الضعيفة فتُنتج أيونات أقل في محاليلها، لذا، لا توصل هذه المحاليل الكهرباء جيدًا مثل محاليل الأحماض القوية.

حلِّل تعبير ثابت الاتزان، بإكمال الفقرة الآتية:

يُعدّ تركيز الماء السائل مثل تعبير ثابت الاتزان ثابتًا في المحاليل المخفّفة. لذا، يمكن إضافة تركيز الماء السائل إلى $K_{(aq)}$؛ للحصول على ثابت اتزان جديد، ألا وهو $K_{(a)}$. فعندما يكون الحمض ضعيفًا، يكون حاصل ضرب تركيز النواتج في بسط تعبير ثابت الاتزان أصغر بكثير مقارنة بـ تركيز المواد المتفاعلة في مقام التعبير نفسه. وعليه، تكون قيم $(K_{(a)})$ للأحماض الأضعف صغيرة جدًا؛ لأنّ محاليلها تحتوي على أكبر تركيز لجزيئاتها غير المتأيّنة .

(تابع) 2 - 5 قوة الأحماض والقواعد

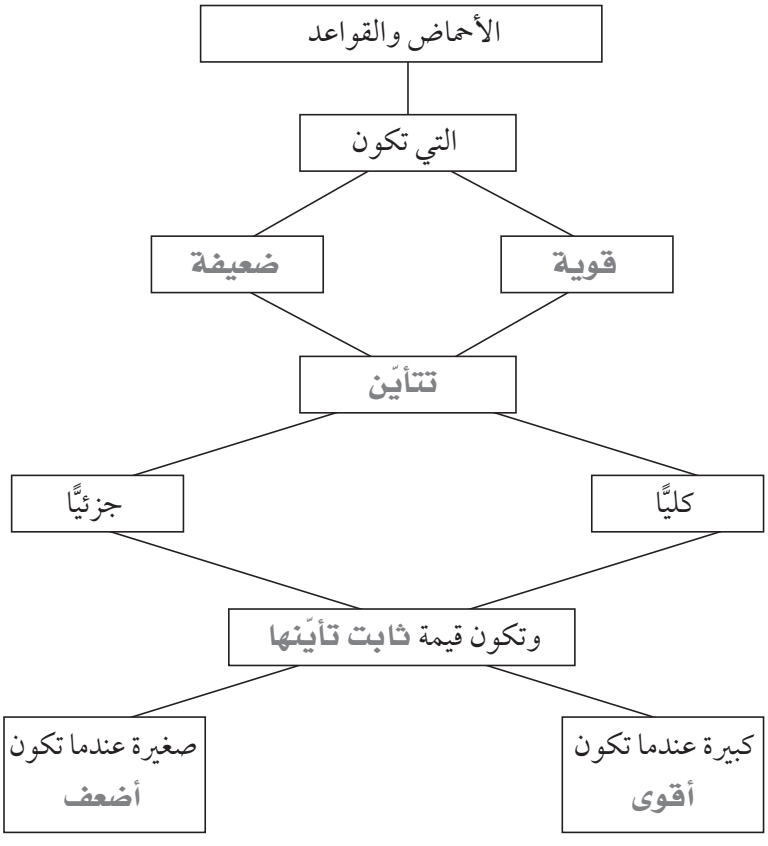
الفكرة الرئيسة

قوة القواعد

تُستعمل مع الصفحتين 176 – 177

التفاصيل

قارن بين قوة الأحماض والقواعد، بإكمال خريطة المفاهيم أدناه، مستعملًا المصطلحات الآتية: تتأيّن، ثابت التأيّن، قوي، أقوى، ضعيف، أضعف.



صِف الفرق بين قوة الأحماض والقواعد وتركيزها، بإكمال الفقرة الآتية:

يُوصف عدد جزيئات الحمض أو القاعدة الذائبة في المحلول بأنه مخفَّف، أو مركّز. وتُوصف درجة انفصال جزيئات الحمض أو القاعدة إلى أيونات بأنها ضعيفة، أو قوية. وعليه، فقد يكون الحمض القوي مخفّفًا في محلوله، وقد يكون الحمض الضعيف مركّزًا في محلوله.

الاسم _____ التاريخ _____

الأحماض والقواعد

3 - 5 أيونات الهيدروجين والرقم الهيدروجيني

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول كلٍّ من: الكحولات، والإيثرات، والأمينات.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الرقم الهيدروجيني **pH** بعد تصفّحك هذا القسم.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها، إجابات محتملة:

1. **يمكن حساب قيمة الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل.**
2. **يمكن قياس قيمة الرقم الهيدروجيني pH للمحاليل.**
3. **ترتبط قيمة pH بمقدار التأيّن.**

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

ثابت تأيّن الماء K_w — **قيمة تعبير ثابت الاتزان للتأيّن الذاتي للماء.**

الرقم الهيدروجيني pH — **سالب لوغاريتم تركيز أيون الهيدروجين.**

الرقم الهيدروكسيدي pOH — **سالب لوغاريتم تركيز أيون الهيدروكسيد.**

(تابع) 3 - 5 أيونات الهيدروجين والرقم الهيدروجيني

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

ثابت التأيّن للماء

تُستعمل مع الصفحتين 178 – 179

وضِّح كيفية اشتقاق ثابت التأيّن للماء (K_w) من معادلة التأيّن الذاتي.

$H_2O_{(l)} \rightleftarrows H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

$K_{eq} = [H^+][OH^-]/[H_2O]$

$K_{eq}[H_2O] = K_w = [H^+][OH^-]$

$K_w = [H^+][OH^-] = (1 \times 10^{-7})(1 \times 10^{-7}) = 1.0 \times 10^{-14}$

احسب قيم $[OH^-]$ و $[H^+]$ باستعمال K_w

تُستعمَل مع المثال المحلول 1-5، صفحة 179

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1-5 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب تركيز $[OH^-]$، وتركيز $[H^+]$ باستعمال K_w، ثمّ حدّد ما إذا كان المحلول حمضيًّا، أم قاعديًّا، أم متعادلًا.

1. تحليل المسألة

المعطيات: $[H^+] = 1 \times 10^{-5}\ M$

المطلوب: $[OH^-] = ?\ mol/L$

$K_w = 1.0 \times 10^{-14}$

اكتب ما تتوقّعه حول $[OH^-]$.

سيكون $[OH^-]$ أقلّ من 1×10^{-7}.

2. حساب المطلوب

اكتب تعبير ثابت التأيُّن للماء.

$K_w = [H^+][OH^-] = 1.0 \times 10^{-14}$

أوجد قيمة $[OH^-]$ ؛ بقسمة طرفي المعادلة على $[H^+]$.

$[OH^-] = K_w / [H^+]$

$[OH^-] = (1.0 \times 10^{-14})/(1.0 \times 10^{-5}) = 1.0 \times 10^{-9}\ mol/L$

بما أنّ $[H^+] > [OH^-]$، فإنّ المحلول حمضي.

(تابع) 3 - 5 أيونات الهيدروجين والرقم الهيدروجيني

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

3. تقويم الإجابة

لقد كُتب الجواب باستعمال رقمين معنــويين؛ لأن عــدد الأرقام المعنوية لكلٍّ من $[H^+]$ و $[OH^-]$ يساوي اثنين، لذا، يوافق تركيز أيون الهيدروكسيد التوقّعات.

الرقم الهيدروجيني pH والرقم الهيدروكسيدي pOH

تُستعمل مع الصفحات 180 – 186

قارن بين pH و pOH، بإكمال الجدول التالي:

نوع المحلول	مدى القياس	العلاقة (المعادلة)
حمض	pH	$pH = \log [H^+]$
قاعدة	pOH	$pOH = -\log [OH^-]$
حمض ، وقاعدة	pH + pOH	$pH + pOH = 14.00$

حلِّل طريقة حساب pH و pOH من تركيز أيون الهيدروكسيد.

احسب قيمة (pOH) من تركيز أيون الهيدروكسيد باستعمال العلاقة $pOH = -\log [OH^-]$، ثمّ اطرح هذه القيمة من 14.00، فتحصل على قيمة (pH).

صِفْ طريقة حساب تراكيز كل من أيونات الهيدروجين، وأيونات الهيدروكسيد من pH.

بدايةً، احسب تركيز أيون الهيدروجين باستعمال العلاقة $[H^+] = 10^{-pH}$ ، ثُمّ اقسم القيمة 1×10^{-14} على تركيز $[H^+]$ الذي حسبته لإيجاد قيمة تركيز $[OH^-]$.

صِفْ طريقة حساب K_a من pH لمحلول حمض ضعيف تركيزه 0.100 M.

اكتب تعبير ثابت تأيُّن الحمض أولاً، ثُمّ استعمل pH لحساب تركيز أيون الهيدروجين. وكما تعلم، يجب أن يساوي عدد أيونات الهيدروجين تركيز القاعدة المرافقة المتكوّنة. وعليه، يكون تركيز الحمض الضعيف مساويًا للقيمة 0.100 M، مطروحًا منه تركيز أيون الهيدروجين. وعند تعويض قيم التراكيز جميعها في المعادلة، يمكن حساب قيمة (K_a) بسهولة.

الاسم _____ التاريخ _____

الأحماض والقواعد

4 - 5 التعادل

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة، والكلمات المكتوبة بخطّ غامق والمظللة بالأصفر، والأفكار الرئيسة، ثمّ اكتب ثلاثة أسئلة حول قوة الأحماض والقواعد، استنادًا إلى ما قرأت.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

تفاعل التعادل: تفاعل بين محلول حمض ومحلول قاعدة لإنتاج ملح وماء؛ إذ يُمثّل تفاعل إحلال مزدوج.

الملح: مركّب أيوني يتكون من أيون موجب من قاعدة، وأيون سالب من حمض.

المعايرة: طريقة لتحديد تركيز محلول ما، بتفاعل حجم معلوم منه مع محلول تركيزه معلوم.

المحلول القياسي: محلول معايرة معلوم التركيز.

نقطة التكافؤ: النقطة التي يتساوى عندها عدد مولات أيونات الهيدروجين H^+ من الحمض مع عدد مولات أيونات الهيدروكسيد OH^- من القاعدة، بحيث تكون متكافئة في نسبتها.

كاشف الحمض والقاعدة: أصباغ كيميائية تتأثّر ألوانها بالمحاليل الحمضية والقاعدية.

نقطة النهاية: النقطة التي يتغيّر عندها لون الكاشف بسبب الوصول إلى نقطة التكافؤ.

تميّه الأملاح: تفاعل الأملاح مع الماء بحيث تستقبل الأيونات السالبة من الملح المتأيّن في أثناء هذه العملية أيونات الهيدروجين من الماء، أو تمنح الأيونات الموجبة من الملح المتفكّك أيونات الهيدروجين للماء.

المحلول المنظّم: محلول يقاوم التغيّرات في pH عند إضافة كميات محدّدة من الأحماض أو القواعد إليه.

سعة المحلول المنظّم: كمية الحمض أو القاعدة التي يستطيع المحلول المنظّم أن يستوعبها دون تغيّر ملحوظ في pH.

(تابع) 4 - 5 التعادل

الفكرة الرئيسة

التفاعلات بين الأحماض والقواعد

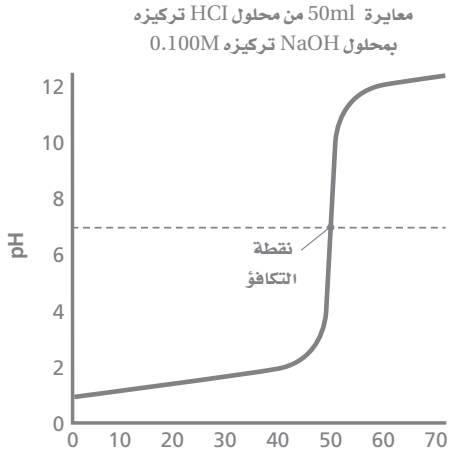
تُستعمل مع الصفحات 187 – 192

التفاصيل

اكتب المعادلة الكيميائية الكاملة لتفاعل هيدروكسيد الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك.

$$Mg(OH)_{2(aq)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow MgCl_{2(aq)} + 2H_2O_{(L)}$$

ارسم منحنى المعايرة عند معايرة 50 mL من محلول HCl تركيزه M 0.100، بمحلول NaOH تركيزه M 0.100، مُوضّحًا قيمة pH، واتجاه تغير الحجم، ونقطة التكافؤ.



صِف الكاشف الذي يتناسب مع قيم pH المدرجة في الجدول أدناه، استنادًا إلى الشكل 24–5 الموجود في كتابك المدرسي صفحة 190.

الكاشف	pH
الفينول الأحمر	7.2
الميثيل البرتقالي	4.2
الكريسول الأحمر	1.8
الكاشف العالمي	1–12

وضِّح طريقة حساب المولارية لمحلول من حمض HCOOH غير معلوم التركيز، بإكمال المعادلات التالية:

المعادلة الكيميائية الموزونة:

$$HCOOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow HCOONa_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

$18.28\ mL\ NaOH \times \frac{1\ L\ NaOH / 1000\ mL\ NaOH}{} = \frac{0.01828}{}\ L\ NaOH$

$0.01828\ L\ NaOH \times \frac{0.1000\ mol\ NaOH / 1\ L\ NaOH}{} = 1.828 \times 10^{-3}\ mol\ NaOH$

$1.828 \times 10^{-3}\ mol\ NaOH \times \frac{1\ mol\ HCOOH / 1\ mol\ NaOH}{} = 1.828 \times 10^{-3}\ mol\ HCOOH$

$1.828 \times 10^{-3}\ mol\ HCOOH / \frac{0.02500\ L\ HCOOH}{} = 7.312 \times 10^{-3}\ M\ HCOOH$

(تابع) **4 - 5 التعادل**

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تميّة الأملاح

تُستعمل مع الصفحة 193

صِفْ تميّة الأملاح، بإكمال الفقرة الآتية:

تكـون محاليـل بعض الأمـلاح **حمضية**، في حيـن تكون محاليـل بعضها الآخـر قاعدية، أما بعضهـا الآخر فتكون متعادلة. وسـبب ذلك ما يُعرف **بتميّه الأملاح**. حيث تسـتقبل الأيونات السـالبة للملح المتفكك **أيونات الهيدروجين** من المـاء. وتتكوّن الأملاح التي لها قابلية التميّه من حمض ضعيف و **قاعدة قوية**، أو حمض قوي و **قاعدة ضعيفة**. إذ يكوّن الملح المتكوّن مـن حمض قـوي وقاعدة ضعيفة **محلـولا حمضيًّا**، في حيـن يكوّن الملح المتكـوّن من قاعدة قويـة وحمض ضعيف **محلولًا قاعديًّا**، أمـا الأملاح المتكوّنة من أحماض وقواعد ضعيفة، أو أحماض وقواعد قوية، فلن تكون قابلة للتميّه، وبالتالي، فإنّها تكوّن **محاليل متعادلة**.

المحاليل المنظّمة

تُستعمل مع الصفحتين 194 – 195

وضِّح كيفية عمل المحلول المنظّم، بإكمال الجدول التالي:

المعادلة عند التعادل	$HF_{(aq)} \rightleftarrows H^+_{(aq)} + F^-_{(aq)}$	
حالة التغيّر	**اتجاه التغيّر**	**الطريقة**
إضافة حمض	نحو اليسار	يتفاعل أيون H^+ مـع F^- **لتكوين جزيئات إضافية من HF**.
إضافة قاعدة	نحو اليمين	تتفاعـل أيونـات OH^- مـع أيونـات H^+ لتكويـن الماء؛ ممّـا يقلّل مـن تركيز H^+، الأمـر الـذي يـؤدي إلـى **تكـوّن المزيد من أيونات H^+**.
كلّما ازداد **تركيز** جزيئات المحلول المنظّم في المحلول، **ازدادت قدرته على مقاومة التغيّر**.		
يتكـوّن المحلـول المنظّـم **من كميـات متساوية** مـن حمض **وقاعدتـه المترافقـة**، أو قاعدة **وحمضها المترافق**.		

الاسم _____ التاريخ _____

الأحماض والقواعد

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثمّ اكتب ثلاثة أسئلة حول قوّة الأحماض والقواعد، استنادًا إلى ما قرأت.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

1. للحمض القوي قاعدة مترافقة ضعيفة، والعكس صحيح.
2. $Kw = 1.0 \times 10^{-14}$.
3. $pH + pOH = 14.00$.

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ جزء من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

افترض أنّك جالس على أحد مقاعد الجمهور، تُشجّع فريق مدرستك لكرة القدم. وفجأة، أُخرج أحد اللاعبين من الملعب بعد إصابته بالتشنّج. وقد اقترح أحد زملائه في الفريق وضع كيس ورق على أنفه لإسعافه. هل يُعدّ هذا الإجراء صحيحًا أم لا؟ برّر إجابتك.

لا؛ فقد يكون التشنّج ناجمًا عن زيادة حموضة الدم، أو انخفاض قيمة pH؛ بسبب زيادة مستويات الحمض في الدم. وعليه، فإنّ التنفّس في كيس من الورق، يجعل اللاعب يستنشق كمية أكبر من ثاني أكسيد الكربون CO_2؛ ممّا يؤدي إلى انخفاض أكبر في pH، فيزيد الحالة سوءًا.

الاسم _____ التاريخ _____

تفاعلات الأكسدة والاختزال

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

الكهروسالبية

التفاعلات الكيميائية

الفصل 3

الصف الثالث الثانوي

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

عرّف المصطلحات التالية:

مدى قابلية ذرات العنصر لجذب الإلكترونات الموجودة في الرابطة الكيميائية.

الخطوات التي يجري فيها ترتيب ذرات المواد أو إعادة ترتيبها؛ لتكوين مواد مختلفة وجديدة؛ أيْ أنّها تغيّر كيميائي.

قارن بين الأيونات الأحادية الذرة والعديدة الذرات.

تتكـوّن الأيونات الأحادية الذرة مـن ذرة واحدة مشحونة فقط، في حين تتكوّن الأيونات العديدة الذرات من ذرتين أو أكثر متحدة معًا، وتسلك سلوك الوحدة الواحدة بوجود شحنة عليها.

اكتب خمسة أنواع من التفاعلات الكيميائية.

1. التكوين
2. الاحتراق
3. التفكّك
4. الإحلال البسيط
5. الإحلال المزدوج

الاسم _____ التاريخ _____

تفاعلات الأكسدة والاختزال

1 - 6 الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

تفاعلات الأكسدة والاختزال: تفاعلات تنتقل فيها الإلكترونات من إحدى الذرات إلى ذرة أخرى.

الأكسدة: فقدان ذرات المواد للإلكترونات.

الاختزال: اكتساب ذرات المواد للإلكترونات.

العامل المؤكسد: المادة التي يحدث لها اختزال (تكتسب إلكترونات).

العامل المختزل: المادة التي يحدث لها أكسدة (تفقد إلكترونات).

انتقال الإلكترون وتفاعل الأكسدة والاختزال

تُستعمَل مع الصفحات 8 – 10

صِفْ تفاعلات الأكسدة والاختزال، بإكمال الفقرة أدناه، مستعملاً الشكل 1-6 مرجعًا لك.

يتكوّن تفاعل الأكسدة والاختزال من عمليتين متكاملتين على النحو الآتي:

تحدث عملية الأكسدة نتيجة **فقدان الإلكترونات**، مما يؤدي إلى ازدياد القيمة العددية لـ **عدد التأكسد**، في حين تحدث عملية الاختزال نتيجة **اكتساب الإلكترونات**، مما يؤدي إلى **نقصان** القيمة العددية لـعدد التأكسد.

(تابع) 1 - 6 الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

العوامل المؤكسدة والمختزلة

تُستعمَل مع الصفحتين 11 – 12

قارن بين العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة.

يُعدّ كلا النوعين؛ المؤكسد، والمختزل جزءًا من تفاعلات الأكسدة والاختزال، حيث يؤدي كل منهما إلى تغيّر في عدد إلكترونات المواد الأخرى.

فالعامل المؤكسد يُؤكسد مادة أخرى عن طريق اكتساب إلكتروناتها، في حين يفقد العامل المختزل الإلكترونات، ويمنحها إلى مادة أخرى.

التعرّف إلى تفاعلات الأكسدة والاختزال

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–6، صفحة 13

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1–6 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

اكتب معادلة الأكسدة والاختزال للتفاعل الآتي:

$$2Al + 2Fe^{3+} + 3O^{2-} \rightarrow 2Al^{3+} + 2Fe + 3O^{2-}$$

حـدِّد كلًّا من المـواد التي تأكسدت، والتي اختُزلت في تفاعـل الألومنيوم مع الحديد، إضافة إلى العامل المؤكسد، و العامل المختزل.

1. تحليل المسألة

المعطيات:

الأيونات في التفاعل.

المطلوب:

تحديد انتقال الإلكترونات الحاصل.

كتلة المذيب = $100g\ H_2O$

2. حساب المطلوب

Al: أصبحت Al^{3+}؛ أي أنّها فقدت 3 إلكترونات.

Fe^{3+}: أصبحت Fe؛ أي أنّها اكتسبت 3 إلكترونات.

3. تقويم الإجابة

لقـد فقـد عنصر الألومنيـوم الإلكترونات؛ وبالتالـي تأكسد، فهو إذن عامـل مختزل. في حين اكتسب الحديد الإلكترونات؛ ممّا أدى إلى اختزاله؛ وعليه، فهو عامل مؤكسد.

(تابع) 1 - 6 الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تحديد أعداد التأكسد

تُستعمَل مع الصفحة 14

وضِّح الطرائق المستعملة لتحديد أعداد التأكسد، بإكمال الجمل التالية:

1. عدد تأكسد أيّ ذرة في حالتها المنفردة، يساوي **صفرًا**.
2. عدد تأكسد الأيون أحادي الذرة، يساوي **شحنة الأيون** نفسه.
3. عدد تأكسد أكبر الذرات كهروسالبية، في جزيء أو أيون مركّب، هو **الشحنة التي تحملها إذا كانت أيونًا منفردًا**.
4. عدد تأكسد الفلور، الذي يُعدّ العنصر الأكثر كهروسالبية، عند اتحاده مع العناصر الأخرى يساوي **−1**.
5. عدد تأكسد الأكسجين في مركّباته يساوي **−2**، باستثناء مركب فوق الأكسيد؛ حيث يساوي عدد تأكسده **−1**. وعندما يتحد الأكسجين مع الفلور، سيكون عدد تأكسده **موجبًا**.
6. عدد تأكسد الهيدروجين في معظم مركّباته يساوي **+1**. أمّا عندما يتّحد مع عناصر المجموعات **1**، و**2**، و**13**، فسيساوي عدد تأكسده **−1**.
7. عدد تأكسد ذرات الفلزات في مركّباتها في المجموعات **1**، و**2**، و**13**، يساوي **+1**، و**+2**، و**+3** على الترتيب. وهذه الأعداد مساوية **لعدد إلكترونات التكافؤ**.
8. مجموع أعداد التأكسد في المركّبات المتعادلة يساوي **صفرًا**.
9. مجموع أعداد تأكسد ذرات الأيونات عديدة الذرات، يساوي **الشحنة التي يمتلكها الأيون**.

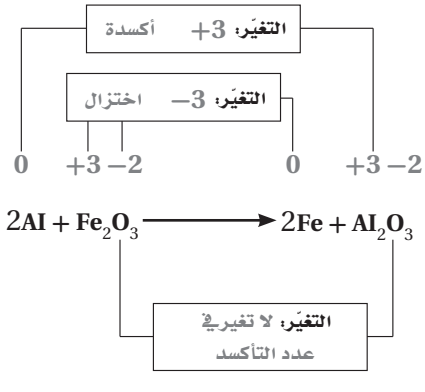
أعداد التأكسد في تفاعلات الأكسدة والاختزال

تُستعمَل مع الصفحة 16

صِفْ تفاعل الأكسدة والاختزال للمعادلة الآتية، واستعن بالمثال الموجود في كتابك المدرسي صفحة 16 لإكمال الجدول أدناه، ثمّ ضع أعداد تأكسد العناصر الموجودة في التفاعل، مبيّنًا التغيّرات الحاصلة في كلّ منها.

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

العنصر	عدد التأكسد	القاعدة
Al	0	1
Fe في Fe_2O_3	+3	8
O في Fe_2O_3	−2	5
Fe	0	1
Al في Al_2O_3	+3	8
O في Al_2O_3	−2	5



الاسم _____ التاريخ _____

تفاعلات الأكسدة والاختزال

2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول تفاعلات الأكسدة والاختزال.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول وزن معادلات الأكسدة والاختزال.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة — استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

طريقة عدد التأكسد: طريقة لوزن معادلات الأكسدة والاختزال، تبيّن أنّه ينبغي أن يكون مجموع الزيادة في أعداد التأكسد مساويًا لمجموع الانخفاض في أعداد التأكسد للذرات المشتركة في التفاعل.

نصف التفاعل: أحد جزأي تفاعل الأكسدة والاختزال؛ أحدهما أكسدة، والآخر اختزال.

طريقة عدد التأكسد

تُستعمَل مع الصفحة 17

رتِّب خطوات وزن تفاعلات الأكسدة والاختزال، باستعمال طريقة عدد التأكسد.

2 حدِّد الذرات التي تأكسدت والذرات التي اختُزلت.

1 حدِّد أعداد التأكسد للذرات جميعها في المعادلة.

4 اجعل التغيّر في أعداد التأكسد مساويًا في القيمة، وذلك بضبط المعاملات في المعادلة.

5 استعمل الطريقة التقليدية لوزن المعادلة الكيميائية الكلية، إذا كان ذلك ضروريًّا.

3 حدِّد التغيّر في عدد التأكسد للذرات التي تأكسدت، والذرات التي اختُزلت.

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة

طريقة عدد التأكسد

تُستعمَل مع المثال المحلول 3-6، صفحة 18

التفاصيل

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 3-6 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

زِن معادلة **الأكسدة والاختزال** للتفاعل الذي يُنتِج **نترات النحاس**.

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

1. تحليل المسألة

المعطيات:

الصيغ الكيميائية للمتفاعلات و **النواتج**، وطرائق تحديد **أعداد التأكسد**، إضافة إلى أن الزيادة في أعداد تأكسد الذرات التي **تأكسدت** ينبغي أن تساوي **الانخفاض في أعداد التأكسد** للذرات التي اختُزلت.

المطلوب:

المعاملات اللازمة لوزن المعادلة الكيميائية.

2. حساب المطلوب

الخطوة 1 حدّد أعداد التأكسد للذرات جميعها في المعادلة.

$$\overset{0}{Cu} + \overset{+1}{H}\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3} \rightarrow \overset{+2}{Cu}(\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3})_2 + \overset{+4}{N}\overset{-2}{O_2} + \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}$$

الخطوة 2 حدّد كلًّا من: الذرات التي تأكسدت مستعملاً سهمًا أسود اللون، والذرات التي اختُزلت مستعملاً سهمًا أحمر اللون.

$$\overset{0}{Cu} + \overset{+1}{H}\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3} \rightarrow \overset{+2}{Cu}(\overset{+5}{N}\overset{-2}{O_3})_2 + \overset{+4}{N}\overset{-2}{O_2} + \overset{+1}{H_2}\overset{-2}{O}$$

الخطوة 3 حدّد التغيّر في أعداد التأكسد للذرات التي تأكسدت، والذرات التي اختُزلت.

$$\overset{\boxed{+2}}{Cu} + H\overset{\boxed{-1}}{N}O_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO_2 + H_2O$$

الخطوة 4 لجعل مجموع التغيّر الكلي في أعداد التأكسد متساويًا في القيمة؛ ينبغي أن يُضرب كلّ من HNO_3 وNO_2 في العدد 2.

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الخطوة 5 زد معامل HNO_3 من 2 إلى 4؛ لوزن ذرات النيتروجين في النواتج، ثُمّ أضف المعامل 2 إلى H_2O؛ لوزن ذرات الهيدروجين في الطرف الأيسر.

3. تقويم الإجابة

عدد ذرات كلّ نوع من العناصر **متساوٍ** في طرفي المعادلة، دون **تغيير** أيّ رقم سفلي.

وزن معادلات الأكسدة والاختزال الأيونية الكلية

تُستعمَل مع الصفحة 19

صِفْ كيف يتغيّر شكل معادلة أكسدة النحاس التالية باستعمال حمض النيتريك HNO_3:

$$Cu_{(S)} + 4HNO_{3(aq)} \rightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2NO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

عندما تتغيّر، تُكتب المعادلة على النحو الآتي:

$$Cu_{(S)} + 4H^+_{(aq)} + 4NO_3^-{}_{(aq)} \rightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2NO_3^-{}_{(aq)} + 2NO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

تُمثّل المعادلة الثانية الصورة الأيونية، حيث يتأيّن محلول HNO_3 المائي، ويتفكّك $Cu(NO_3)_2$ إلى أيونات في المحلول.

وزن معادلة الأكسدة والاختزال الأيونية الكلية

تُستعمَل مع المثال المحلول 4-6، صفحة 20

حلّ اقرأ المثال المحلول 4-6 في كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

زِنِ المعادلة الأيونية الكلية لتفاعل أيون فوق الكلورات مع أيون اليوديد في وسط حمضي.

$$ClO_3^- + I^+_{(aq)} \rightarrow Cl^-_{(aq)} + I_{2(S)}$$ **(في وسط حمضي)**

1. تحليل المسألة

المعطيات:

الصيغ الكيميائية للمتفاعلات والنواتج، وطرائق تحديد أعداد التأكسد.

المطلوب:

المعاملات اللازمة لوزن المعادلة الكيميائية.

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

2. حساب المطلوب

الخطوة 1 حدِّد أعداد التأكسد للذرات جميعها في المعادلة.

$$\overset{+5\ -2}{ClO_3^-}_{(aq)} + \overset{-1}{I^-}_{(aq)} \rightarrow \overset{-1}{Cl^-}_{(aq)} + \overset{0}{I_2}_{(s)} \quad \text{(في وسط حمضي)}$$

الخطوة 2 حدّد كلًّا من: الذرات التي تأكسدت مستعملاً سهمًا أسود اللون، والذرات التي اختُزلت مستعملاً سهمًا أحمر اللون.

$$\overset{+5\ -2}{ClO_3^-}_{(aq)} + \overset{-1}{I^-}_{(aq)} \rightarrow \overset{-1}{Cl^-}_{(aq)} + \overset{0}{I_2}_{(s)} \quad \text{(في وسط حمضي)}$$

الخطوة 3 حدّد التغيّر في أعداد التأكسد للذرات التي تأكسدت، والذرات التي اختُزلت.

$$ClO_3^-{}_{(aq)} + 6I^-{}_{(aq)} \rightarrow Cl^-{}_{(aq)} + 3I_2{}_{(s)} \quad \text{(في وسط حمضي)}$$

(+1 فوق ClO_3^-، و −6 تحت I^-)

الخطوة 4 لجعل مجموع التغيّر الكلي في أعداد التأكسد متساويًا في القيمة؛ استخدم المعاملات المناسبة في المعادلة.

$$ClO_3^-{}_{(aq)} + 6I^-{}_{(aq)} \rightarrow Cl^-{}_{(aq)} + 3I_2{}_{(s)} \quad \text{(في وسط حمضي)}$$

(+1) = +6)6 فوق ClO_3^-، و −6 تحت I^-)

الخطوة 5 اكتب المعادلة، مضيفًا أيونات هيدروجين وجزيئات ماء لوزن ذرات الأكسجين في طرفي المعادلة.

$$ClO_3^-{}_{(aq)} + 6I^+{}_{(aq)} + 6H^+{}_{(aq)} \rightarrow Cl^-{}_{(aq)} + 3I_2{}_{(S)} + 3H_2O_{(l)}$$

3. تقويم الإجابة

عـدد ذرات كل نـوع من العناصر **متساوية** في جانبي المعادلة. والشـحنة الكلية في جانبي المعادلة متساوية، ولم يحدث **تغيّر** في الأرقام السفلية.

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة

وزن معادلات الأكسدة والاختزال باستعمال طريقة نصف التفاعل

تُستعمَل مع الصفحتين 22-21

التفاصيل

حدِّد عدد الأنواع في كلّ معادلة في الجدول أدناه، ثُمّ بيّن نصفي تفاعلات الأكسدة والاختزال لكلّ معادلة.

التفاعل	عدد الأنواع	نصفا التفاعل	
$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$	3	$Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$	$O_2 + 4e \rightarrow 2O^{2-}$
$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$	3	$Fe \rightarrow Fe^{3+} + 3e^-$	$Cl_2 + 2e \rightarrow 2Cl^-$

رتِّب خطوات طريقة وزن معادلات الأكسدة والاختزال، باستخدام طريقة نصف التفاعل.

4 زن المعاملات على أن يكون عدد الإلكترونات المفقودة في التأكسد مساويًا لعدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال.

1 اكتب المعادلة الأيونية الكلية للتفاعل، مهمِلاً الأيونات المتفرّجة.

5 اجمع نصفي التفاعل الموزونين، ثمّ أَعِد الأيونات المتفرّجة.

2 اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال للمعادلة الأيونية الكلية.

3 زن الذرات والشحنات في كلّ نصف تفاعل.

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة

وزن معادلة الأكسدة والاختزال باستعمال طريقة نصف التفاعل

تُستعمَل مع المثال المحلول 5-6، صفحة 23

التفاصيل

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 5-6 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

زِنْ تفاعل الأكسدة والاختزال **لتفاعل** البرمنجنات وثاني أكسيد الكبريت، عند تمرير **غاز** ثاني أكسيد الكبريت في وسط **حمضي** من **برمنجنات البوتاسيوم.**

$$KMnO_{4(aq)} + SO_{2(g)} \rightarrow MnSO_{4(aq)} + K_2SO_{4(aq)}$$

1. تحليل المسألة

المعطيات: **المعادلة الهيكلية للتفاعل، وأن التفاعل يحدث في وسط حمضي.**

المطلوب: **المعادلة الكلية الموزونة للتفاعل.**

2. حساب المطلوب

الخطوة 1 اكتب المعادلة الأيونية الكلية للتفاعل.

$$MnO_4^- + SO_2 \rightarrow Mn^{2+} + SO_4^{2-}$$

الخطوة 2 باستعمال القاعدة رقم 5، يكون عدد تأكسد Mn في MnO_4^- يساوي $+7$. وباستعمال القاعدة رقم 2، يكون عدد تأكسد Mn^{+2} يساوي $+2$. أمّا معادلة نصف التفاعل (الاختزال) فهي:

$$MnO_4^- + 5e^- \rightarrow Mn^{2+}$$

الخطوة 3

(a) زِن الذرات والشحنات في نصفي التفاعل.

$$MnO_4^- + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

(b) تتوافر أيونات H^+ في المحلول، ويمكن استعمالها لوزن الشحنة في نصفي التفاعلات التي تحدث في الأوساط الحمضية. كما أن عدد أيونات H^+ المضافة إلى الطرف الأيمن من المعادلة يساوي 4، في حين أن عدد أيونات H^+ التي عن يسارها يساوي 8.

اكتب معادلة نصف تفاعل الأكسدة:

$$SO_2 + 2H_2O \rightarrow SO_4^{2-} + 2e^- + 4H^+$$

اكتب معادلة نصف تفاعل الاختزال:

$$MnO_4^- + 5e^- + 8H^+ \rightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$$

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

الخطوة 4 عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة يساوي 2، في حين أن عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال يساوي 5. لذا، فإن المضاعف المشترك الأصغر لهذين العددين يساوي 10. ولوزن المعادلة؛ يُضرب نصف تفاعل الأكسدة في العدد 5، في حين يُضرب نصف تفاعل الاختزال في العدد 2، فيصبح نصفا التفاعل على النحو الآتي:

نصف تفاعل الأكسدة:

$$5SO_2 + 10H_2O \rightarrow 5SO_4^{2-} + 20H^+ + 10e^-$$

نصف تفاعل الاختزال:

$$2MnO_4^- + 16H^+ + 10e^- \rightarrow 2Mn^{2+} + 8H_2O$$

الخطوة 5 اجمع نصفي التفاعل الموزونين، وبسِّط المعادلة بحذف أو تجميع المواد المتشابهة في طرفي المعادلة:

$$5SO_2 + \cancel{10}H_2O + 2MnO_4^- + \cancel{16H^+} + \cancel{10e^-} \rightarrow 5SO_4^{2-} + \cancel{20}H^+ + \cancel{10e^-} + 2Mn^{2+} + \cancel{8}H_2O$$

اكتب المعادلة بصورة مبسطة:

$$5SO_2 + 2H_2O + 2MnO_4^- \rightarrow 5SO_4^{2-} + 4H^+ + 2Mn^{2+}$$

أعِد وضع الأيونات المتفرّجة (K^+)، إضافة إلى حالات المواد:

$$5SO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 2KMnO_{4(aq)} \rightarrow K_2SO_{4(aq)} + 2H_2SO_{4(aq)} + 2MnSO_{4(aq)}$$

3. تقويم الإجابة

عدد ذرات كل عنصر من العناصر متساوٍ في طرفي المعادلة، دون أن يتم تغيير الأرقام السفلية.

الاسم _____ التاريخ _____

تفاعلات الأكسدة والاختزال

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص العمليات التي تحدث في تفاعلات الأكسدة والاختزال.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: تتضمّن تفاعلات الأكسدة والاختزال عمليتين، هما: الأكسدة، والاختزال. إذ تحدث الأكسدة عندما تفقد ذرات العناصر الإلكترونات، في حين يحدث الاختزال عندما تكتسب الذرات الإلكترونات. ولا يمكن حدوث أكسدة دون اختزال؛ فهما عمليتان متلازمتان.

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

يُعدّ البناء الضوئي مثالاً على سلسلة من تفاعلات الأكسدة والاختزال التي تحدث في الطبيعة. ناقش أهمية هذه التفاعلات بالنسبة إلى الحياة على الأرض.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: إن أشكال الحياة جميعها التي على الأرض تعتمد على عملية البناء الضوئي. وبما أنّ البناء الضوئي يشتمل على تفاعلات أكسدة واختزال، فإن استمرار الحياة على الأرض دونها غير ممكن. وعليه، تُعدّ تفاعلات الأكسدة والاختزال ضرورية لديمومة الحياة على الأرض.

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

الطاقة

طاقة الوضع الكيميائية

الأكسدة

الاختزال

نصف التفاعل

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

عرّف المصطلحات التالية:

القدرة على بذل شغل، أو إنتاج حرارة.

الطاقة المخزّنة في مادة ما نتيجة تركيبها.

فقدان ذرات المواد للإلكترونات.

اكتساب ذرات المواد للإلكترونات.

أحد جزأي تفاعل الأكسدة والاختزال؛ أحدهما أكسدة: يوضح عدد الإلكترونات المفقودة عند تأكسد العنصر، والآخر اختزال: يوضح عدد الإلكترونات المكتسبة عند اختزال العنصر.

اذكر ثلاثة أنواع من التفاعلات الكيميائية.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة:

1. التكوين.
2. الاحتراق.
3. التفكك.

رتِّب العناصر أدناه ترتيبًا تصاعديًّا بحسب نشاطها. مستعينًا بسلسلة النشاط الكيميائي للفلزات الواردة في الشكل 13–4 صفحة 19 من كتاب الصف الأول الثانوي للفصل الدراسي الثاني.

ألومنيوم، نحاس، كالسيوم، ذهب، روبيديوم، حديد، رصاص، بوتاسيوم.

ذهب < نحاس < رصاص < حديد < ألومنيوم < كالسيوم < بوتاسيوم < روبيديوم.

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

1 - 7 الخلايا الجلفانية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مركزًا على العناوين الرئيسة والتعليقات، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، والأفكار الرئيسة، ثمّ اكتب ثلاثة أفكار تتعلّق بهذا القسم.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

القنطرة الملحية: ممرٌّ بين طرفي الخلية لتدفّق الأيونات من جهة إلى أخرى.

الخلية الكهروكيميائية: جهازٌ يَستعمل تفاعل الأكسدة والاختزال لإنتاج طاقة كهربائية، أو يَستعمل الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي.

الخلية الجلفانية: نوع من الخلايا الكهروكيميائية التي تحوّل الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية، بواسطة تفاعل الأكسدة والاختزال التلقائي.

نصف الخلية: أحد جزأي الخلية الكهروكيميائية، حيث تحدث فيها تفاعلات الأكسدة والاختزال على نحو منفصل.

الأنود: القطب الذي يحدث عنده تفاعل الأكسدة.

الكاثود: القطب الذي يحدث عنده تفاعل الاختزال.

جهد الاختزال: قابلية المادة لاكتساب الإلكترونات.

قطب الهيدروجين القياسي: القطب المرجعي الذي يُقاس مقابله جهد الاختزال للأقطاب جميعها.

المفردات الأكاديمية عرِّف ما يلي:

التطابق: الموافقة أو الانسجام.

(تابع) 1 - 7 الخلايا الجلفانية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الأكسدة والاختزال في الكيمياء الكهربائية

تُستعمَل مع الصفحتين 38-39

عرِّف فرع الكيمياء المعروف بالكيمياء الكهربائية.

دراسة عمليات الأكسدة والاختزال التي تتحوّل من خلالها الطاقة الكيميائية إلى طاقة كهربائية، وبالعكس.

اكتب نصفي تفاعل النحاس مع الخارصين.

(نصف تفاعل الاختزال: اكتساب إلكترونات) $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$

(نصف تفاعل الأكسدة: فقدان إلكترونات) $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$

وضِّح كيف تَستعمِل الخلايا الكهروكيميائية تفاعلَ الأكسدة والاختزال.

تَستعمل الخلايا الكهروكيميائية تفاعلَ الأكسدة والاختزال لإنتاج طاقة كهربائية، أو تَستعمل الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي.

كيمياء الخلايا الجلفانية

تُستعمَل مع الصفحتين 40-41

أكمل كلًّا من الجمل الآتية:

1. يُسمّى القطب الذي يحدث عنده تفاعل الأكسدة الأنود.
2. يُسمّى القطب الذي يحدث عنده تفاعل الاختزال الكاثود.
3. تُعزى طاقة الوضع الكيميائية في الجسم إلى وضعه أو تركيبه.
4. في الكيمياء الكهربائية، تُعدّ طاقة الوضع الكهربائية مقياسًا لكمية التيار التي يمكن توليدها من خلية جلفانية للقيام بشغل.

رتِّب خطوات العملية الكهروكيميائية التي تحدث في خلية خارصين - نحاس.

4 لإغلاق الدائرة الكهربائية؛ يجب أن تتحرّك الأيونات الموجبة والسالبة خلال القنطرة المحلية، حيث يمكن جمع معادلتي نصفي التفاعل للحصول على تفاعل الخلية الكلي.

2 تنطلق الإلكترونات من قطعة الخارصين، مرورًا بالدائرة الخارجية، إلى قطعة النحاس.

1 تتكوّن الإلكترونات عن طريق تفاعل الأكسدة على النحو التالي:

$$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

3 تُستعمَل الإلكترونات من خلال تفاعل الاختزال على النحو التالي:

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$$

(تابع) 1 - 7 الخلايا الجلفانية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

حساب فرق الجهد في الخلايا الكهروكيميائية

تُستعمَل مع الصفحات 44–41

صِفْ طاقة الاختزال بالاعتماد على القطب.

طاقة اختزال القطب هي ميل مادة القطب إلى اكتساب الإلكترونات، حيث لا يمكن قياس هذه الطاقة بصورة مباشرة؛ لأنَ نصف تفاعل الاختزال لا يحدث دون نصف تفاعل الأكسدة.

حلِّل الجدول 1-7 الذي يحتوي على جهود الاختزال القياسية، حيث يُظهِر أن بعض قيم (E°) موجبة، وبعضها الآخر سالبة، موضِّحًا الفرق بينها.

تُكتب تفاعلات أنصاف الخلايا جميعها في صورة تفاعل اختزال. لذا، سيحدث نصف التفاعل ذو القيمة الموجبة الأكبر في صورة تفاعل اختزال، في حين سيحدث نصف التفاعل ذي القيمة السالبة الأكبر في صورة تفاعل أكسدة.

اكتب قيم E° المختصرة، وأنصاف التفاعلات لكلٍّ من العناصر التالية:

العنصر	نصف التفاعل	E° (V)
Li	$Li^+ + e^- \rightarrow Li$	− 3.0401
Au	$Au^+ + e^- \rightarrow Au$	1.692
$PbSO_4$	$PbSO_4 + 2e^- \rightarrow Pb + SO_4^{2-}$	− 0.3588
Na	$Na^+ + e^- \rightarrow Na$	− 2.71

حساب جهد الخلية

تُستعمَل مع المثال المحلول 1-3، صفحة 45

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1-7 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب جهد الاختزال القياسي لكلّ نصف خلية، ثُمّ اكتب التفاعل الكلي لها.

$$I_{2(s)} + 2e^- \rightarrow 2I^-_{(aq)}$$

$$Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Fe_{(s)}$$

1. تحليل المسألة

اكتب المعطيات جميعها والمطلوب.

المعطيات: جهد الاختزال القياسي لكلّ نصف تفاعل.

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{reduction} - E^\circ_{oxidation}$$

المطلوب: التفاعل الكلي، رمز الخلية، وجهد الاختزال القياسي ؟ $= E^\circ_{cell}$

(تابع) 1 - 7 الخلايا الجلفانية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

2. حساب المطلوب

أوجـد قيم جهود الاختزال القياسـية لكلّ نصـف تفاعل من الجـدول 1–7 صفحة 42 في كتابك المدرسي.

$$E^\circ_{I_2/I^-} = \underline{+0.536\ V}$$

$$E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = \underline{-0.447\ V}$$

أعِدْ كتابة أنصاف التفاعلات في الاتجاه الصحيح.

نصف تفاعل الاختزال: $I_{2(s)} + 2e^- \rightarrow 2I^-_{(aq)}$

نصف تفاعل الأكسدة: $Fe_{(S)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^-$

التفاعل الكلي: أكسدة $I_{2(s)} + Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)}$

زِنِ المعادلة إذا كان ذلك ضروريًّا.

المعادلة موزونة

احسب جهد الخلية القياسي:

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{reduction} - E^\circ_{oxidation}$$

$$E^\circ_{cell} = +0.536\ V - \underline{(-0.447V)}$$

$$E^\circ_{cell} = \underline{+0.983\ V}$$

اكتب التفاعل باستعمال رمز الخلية.

$$Fe/Fe^{2+}\ //\ I_2/I^-$$

3. تقويم الإجابة

إن قيمـة الإجابـة التـي تمثّـل جهد الاختـزال المحسـوب معقولـة، بالنظر إلى قيـم جهود الاختزال لأنصاف الخلية التي تكوّنت منها.

استعمال جهود الاختزال القياسية

تُستعمَل مع الصفحة 46

اكتب خطوات الطريقة التي تُمثّل إمكانية حدوث تفاعل أكسدة واختزال بصورة تلقائية.

1. اكتب العملية في صورة أنصاف تفاعل.
2. حدّد جهد الاختزال لكلّ نصف.
3. استعمل هذه القيم لحساب جهد الخلية الكلّي.
4. إذا كان الجهد المحسوب موجبًا، كان التفاعل تلقائيًّا.
5. إذا كان الجهد المحسوب سالبًا، كان التفاعل غير تلقائي.

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

2 - 7 البطاريات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

البطارية خلية جلفانية أو أكثر توجد في عبوة واحدة تُنتِج التيار الكهربائي.

الخلية الجافة خلية جلفانية، حيث يكون المحلول الموصل للتيار عجينة رطبة تتكوَّن من خليط من كلوريد الخارصين، وأكسيد المنجنيز IV، وكلوريد الأمونيوم، إضافة إلى كمية قليلة من الماء داخل حافظة من الخارصين.

البطارية الأولية بطارية تُنتِج طاقة كهربائية من تفاعلات الأكسدة والاختزال الذي لا يحدث بصورة عكسية بسهولة، وتصبح البطارية غير صالحة للاستعمال بعد انتهاء التفاعل.

البطارية الثانوية بطارية تُنتِج طاقة كهربائية من تفاعلات الأكسدة والاختزال العكسية، لذا يمكن شحنها.

خلية الوقود خلية جلفانية؛ حيث يُنتِج تأكسد الوقود طاقة كهربائية.

التآكل خسارة الفلز الناتجة عن تفاعل الأكسدة والاختزال الذي يحدث بين الفلز والمواد التي في البيئة.

الجلفنة تغليف الحديد بطبقة من الخارصين؛ إمّا عن طريق غمس القطعة الحديدية بمصهور الخارصين، وإمّا بطلاء الجسم كهربائيًّا.

(تابع) 2 - 7 البطاريات

الفكرة الرئيسة

الخلايا الجافة

تُستعمَل مع الصفحات 50–48

التفاصيل

اكتب نصف تفاعل أكسدة الخلية الجافة الذي يُعدّ الأكثر شيوعًا بين الخلايا الجلفانية.

$$Zn_{(s)} \rightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

اكتب نوع العجينة، ونوع الكاثود لكلّ من البطاريات أدناه. وتحتوي البطاريات التي تُسمّى الخلايا الجافة على أنواع مختلفة من عجائن الترطيب، يحدث فيها نصف تفاعل الكاثود.

بطارية خارصين – كربون

العجينة: $ZnCl_2, MnO_2, NH_4Cl$ (المتأين)

نوع الكاثود: عمود الكربون

البطارية القلوية

العجينة: $Zn - KOH$

نوع الكاثود: MnO_2

بطارية الزئبق

العجينة: HgO و$Zn(OH)_2$

نوع الكاثود: فولاذ

قارن بين نوعي البطاريات: الأولية والثانوية.

البطاريات الأولية غير قابلة للشحن؛ فهي تُستعمل مرّة واحدة فقط، ثُمّ تُرمى، حيث تولِّد هذه البطاريات تيارًا كهربائيًّا إلى أن تُستهلَك المواد المتفاعلة جميعها. أمّا البطاريات الثانوية، فتَستعمِل تفاعلات تشبه تلك التي في البطاريات الأولية، إلاّ أنّها تفاعلات عكسية؛ لذا، يمكن إعادة شحنها فتدوم فترة أطول.

اشرح كيف يُعاد شحن بطاريات Ni–Cd، التي تستخدم في الآلات الرقمية التي لا تتصل بسلك، والهواتف النقالة.

توضع هذه الآلات فوق قاعدة موصولة بمصدر كهربائي يُزوِّد التفاعل غير التلقائي بالطاقة اللازمة لإعادة الشحن مرة أخرى.

(تابع) 2 - 7 البطاريات

الفكرة الرئيسة	التفاصيل

بطاريات تخزين المركم الرصاصي

تُستعمَل مع الصفحتين 51–50

وضِّح كيف يختلف التفاعل الكلي لبطارية تخزين المركم الرصاصي عن تفاعلات الأكسدة والاختزال.

$$Pb_{(s)} + PbO_{2(S)} + 4H^{+}_{(aq)} + 2SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$$

تختلف التفاعلات في بطارية تخزين المركم الرصاصي عن غيرها؛ بسبب كون ($PbSO_4$) ناتجٌ تفاعل الأكسدة والاختزال، إضافة إلى أنّ ($Pb, PbO_2, PbSO_4$) جميعها مواد صُلبة تبقى في مكانها الذي تتكوّن فيه. وعليه، تكون المواد المتفاعلة موجودة في المكان الصحيح؛ سواء أكان ذلك في حالة الاستعمال، أم في حالة الشحن.

بطاريات الليثيوم

تُستعمَل مع الصفحتين 52–51

اكتب سببين جعلا العلماء والمهندسين يركّزون كثيرًا على استخدام عنصر الليثيوم في البطاريات.

1. كتلته صغيرة؛ إذ يُعدّ الليثيوم من أخفّ الفلزّات المعروفة.
2. يمتلك الليثيوم أقلّ جهد اختزال قياسي بين الفلزّات جميعها.

اذكر تطبيقين عمليين لاستعمال بطاريات الليثيوم خفيفة الوزن في حياتنا اليومية.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة: الساعات، آلات التصوير، الحواسيب.

خلايا الوقود

تُستعمَل مع الصفحتين 53–52

وضِّح تركيب خلايا الوقود والتفاعلات المرافقة لها، بإكمال الفقرة الآتية:

يتكوّن كلّ قطب من أقطاب خلية الوقود من وعاء أجوف، تتكوّن جدرانه من كربون مساميّ، تسمح بالاتصال بين الحجرة الداخلية، و المحلول الموصل المحيط بها. كما تحتوي جدران الخلية على عوامل مساعدة، مثل مسحوق البلاتين أو البلاديوم، التي تعمل على تسريع التفاعلات.

نصف تفاعل الأكسدة: $2H_{2(g)} + 4OH^-_{(aq)} \rightarrow 4H_2O_{(l)} + 4e^-$

نصف تفاعل الاختزال: $O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)} + 4e^- \rightarrow 4OH_{(aq)}$

التفاعل الكلي: $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$

أمّا التفاعل الكلي، فهو تفاعل احتراق الهيدروجين مع الأكسجين نفسه.

اكتب ثلاثة أسباب تجعل استعمال الأغشية المنفذة للبروتونات (PEM) أفضل من استعمال الأقطاب السائلة.

1. غير متآكلة.
2. أكثر أمانًا.
3. أخفّ وزنًا.

(تابع) 2 - 7 البطاريات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

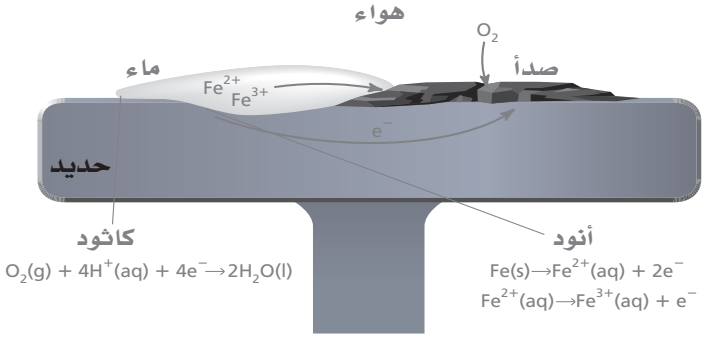
التآكل

تُستعمَل مع الصفحات 57–54

قارن بين صدأ فلز الحديد وتفاعلات الأكسدة والاختزال في الخلايا الجلفانية.

كلاهما يُعدّ تفاعلات أكسدة واختزال تلقائية. فصدأ الحديد يُعدّ تفاعلاً تلقائيًّا بين الحديد والأكسجين (بالرغم من أنها أكثر تعقيدًا)، أما التفاعلات الثانية فتُعدّ تفاعلات أكسدة واختزال بين عناصر مختلفة في الخلايا الجلفانية.

ارسم رسمًا يبيّن تفاعل الصدأ كما في الشكل 15–7 صفحة 55 في كتابك المدرسي، موضحًا عليه أجزاءه، إضافة إلى الأنود والكاثود.



فسِّر لماذا تحدث عملية الصدأ على نحوٍ بطيء؟ اذكر طريقة تسرِّع من حدوث الصدأ في بعض الأماكن.

تحتوي قطرات الماء على أيونات قليلة؛ ممّا يجعلها محلولاً غير جيد التوصيل. أمّا إذا كانت المياه تحتوي على أيونات كثيرة، كما هو الحال في مياه البحار، أو في المناطق التي تُرَشُّ فيها الطرقات بالملح شتاء، فإنّ عملية الصدأ ستحدث على نحو أسرع؛ لأنّ المحاليل تصبح جيدة التوصيل.

اشرح طريقتي الجلفنة اللتين تساعدا على منع حدوث الصدأ.

1. يَفصلُ الطلاءُ بالخارصين الحديدَ عن الهواء والماء، عن طريق تكوين طبقة رقيقة من أكسيد الخارصين، الذي لا يسمح بدخول الماء والهواء إلى سطح الحديد، وما دامت طبقة الخارصين سليمة، لن يستطيع الأكسجين والماء الوصول إلى سطح الحديد.
2. عند تشقّق طبقة الخارصين، يحمي الخارصين الحديدَ من التآكل السريع؛ بأن يصبح أنودًا للخلية الجلفانية المتكوّنة عندما يلامس الهواءُ والماءُ الحديدَ والخارصينَ في الوقت نفسه.

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

3 - 7 التحليل الكهربائي

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول التحليل الكهربائي.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول التحليل الكهربائي بعد قراءة هذا القسم.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

التحليل الكهربائي

استعمال الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي.

خلية التحليل الكهربائي

الخلية الكهروكيميائية التي يحدث فيها تحليل كهربائي.

(تابع) 3 - 7 التحليل الكهربائي

الفكرة الرئيسة	التفاصيل
عكس تفاعلات الأكسدة والاختزال تُستعمَل مع الصفحة 58	**صِفْ** كيف يمكن عكس تفاعل أكسدة واختزال تلقائي في الخلية الكهروكيميائية. يُمرِّر تيار كهربائي في الاتجاه المعاكس للخلية، فتقوم طاقة التيار بعكس التفاعل، مولدةً المواد المتفاعلة الأصلية.
تطبيقات التحليل الكهربائي تُستعمَل مع الصفحات 59–62	**قارن** التفاعلات التي تحدث في التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم بتلك التي تحدث في التحليل الكهربائي لماء البحر. يُحلِّل التيار الكهربائي مصهور كلوريد الصوديوم إلى فلز الصوديوم وغاز الكلور باستعمال خلية "داون". أمّا التحليل الكهربائي لماء البحر، ومحلول كلوريد الصوديوم في الماء، فينتج عنه غازي الهيدروجين والكلور، إضافة إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم. **اشرح** أهمية التحليل الكهربائي في تنقية خامات الفلزات. يُصَبُّ النحاس غير النقي في قوالب كبيرة وسميكة، حيث تُستعمَل بوصفها الأنود في خلية التحليل الكهربائي التي تحتوي على محلول كبريتات النحاس II. كما توضع صفيحة رقيقة من النحاس بوصفها الكاثود. وعند مرور التيار في الخلية تتأكسد ذرات النحاس النقية إلى أيونات النحاس II، وتنتقل خلال المحلول، وتصبح هذه الذرات جزءًا من الكاثود، أمّا الشوائب فتهبط إلى أسفل الخلية. ثُمّ يُؤخَذ النحاس النقي لاستعماله في مجالات عدّة، وعليه، يساعد التحليل الكهربائي على إنتاج نحاس نقي 100%.

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، اكتب ثلاث حقائق مهمة تعلّمتها حول الكيمياء الكهربائية.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

1. يمكن استعمال الطاقة الكهربائية لإحداث تفاعل كيميائي. كما تستعمل المواد الكيميائية لإحداث طاقة كهربائي.
2. تنقسم تفاعلات الأكسدة والاختزال إلى أنصاف تفاعل، حيث تتكوّن تفاعلات الأكسدة والاختزال.
3. يُعدّ التحليل الكهربائي مفيدًا في تنقية خامات الفلزات.

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ جزء من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

صف كيف تُستخدَم الكيمياء الكهربائية في توليد الطاقة من البطاريات.

تعتمد أنواع الطاقة الكهربائية المتولّدة من البطاريات جميعها، على تفاعلات أنصاف الخلايا، إضافة إلى ذلك، تؤدي الخواص الكيميائية للعناصر المستعملة في البطاريات دورًا مهمًّا في تحديد كمية الطاقة المتولّدة، والعمر الزمني للبطارية.

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

الجدول الدوري

المركّب

الهالوجينات

الرابطة الكيميائية

المحفّزات

الفصل 8

الصف الثاني الثانوي

عرّف المصطلحات التالية:

جدول يُنظّم العناصر في خطوط عمودية وأفقية وفق خواصها الفيزيائية والكيميائية.

اتحاد عنصرين أو أكثر معًا كيميائيًّا.

مجموعة من العناصر شديدة التفاعل، توجد في المجموعة 17.

القوة التي تُمسِك الذرات معًا.

مواد تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي دون أن تُستهلَك في أثناء حدوثه.

قارن بين المتشكِّلات البنائية والمتشكِّلات الفراغية.

المتشكِّلات البنائية متشكِّلات لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلّا أن ترتيب الذرات فيها مختلف، أمّا المتشكِّلات الفراغية، فترتبط فيها الذرات بالترتيب نفسه، لكنها تختلف في ترتيبها الفراغي، ومن ثَمّ فهي تختلف في خواصها الكيميائية والفيزيائية.

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

1 - 8 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المجموعة الوظيفية — ذرة أو مجموعة من الذرات، توجد في المركّبات العضوية، تتفاعل بالطريقة نفسها دائمًا.

هاليدات الألكيل — مركّبات عضوية تحتوي على ذرة هالوجين مرتبطة برابطة تساهمية مع ذرة كربون أليفاتية.

هاليدات الأريل — مركّبات عضوية تتكوّن من ذرة هالوجين مرتبطة مع حلقة البنزين أو مجموعة أروماتية برابطة تساهمية.

البلاستيك — بوليمر يمكن تسخينه وتشكيله عندما يكون ليّنًا.

تفاعل الاستبدال — تفاعلٌ تحلّ ذرة أو مجموعة ذرية محلّ ذرة أو مجموعة ذرية أخرى في المركب.

الهلجنة — عملية تحلّ فيها ذرة هالوجين، مثل الكلور أو البروم، محلّ ذرة هيدروجين.

(تابع) 1 - 8 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

المجموعات الوظيفية

تُستعمَل مع الصفحتين 76-77

صِفْ كيف تساعد المجموعة الوظيفية على معرفة كيفية تفاعل الجزيء.

عند إضافة المجموعة الوظيفية إلى المركّبات الهيدروكربونية تَنتج دائمًا مواد جديدة لها خواص كيميائية وفيزيائية مختلفة عن المركبات الهيدروكربونية الأصلية، وهي التي تُحدِّد كيفية تفاعل الجزيء الجديد.

حدِّد معنى رموز المجموعات الوظيفية الآتية:

(R ، و 'R): تُمثّل أيّة سلسلة كربونية، أو حلقة مرتبطة بمجموعة وظيفية.

نظِّم المعلومات المتعلِّقة بالمركّبات العضوية ومجموعاتها الوظيفية، بإكمال الجدول التالي:

نوع المركّب	الصيغة العامّة	المجموعة الوظيفية
هاليدات الألكيل	$R-X\ (X=F, Cl, Br, I)$	الهالوجين
الكحولات	$R-OH$	الهيدروكسيل
الإيثرات	$R-O-R(R')$	الإيثر
الأمينات	$R-NH_2$	الأمين
الألدهيدات	$R-CHO$	الكربونيل
الكيتونات	$R-CO-R(R')$	الكربونيل
الأحماض الكربوكسيلية	$R-COOH$	الكربوكسيل
الإسترات	$R-COO-R(R')$	الإستر
الأميدات	$R-CONHR(R')$	الأميد

(تابع) 1 - 8 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

مركّبات عضوية تحتوي على الهالوجينات

تُستعمَل مع الصفحتين 77–78

قارن بين هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل.

هاليدات الألكيل مركّبات عضوية تحوي ذرة هالوجين مرتبطة برابطة تساهمية مع ذرة كربون أليفاتية. أمّا هاليدات الأريل فمركبات عضوية تتكوّن من ذرة هالوجين مرتبطة مع حلقة البنزين، أو مجموعة أروماتية أخرى.

تسمية هاليدات الألكيل

تُستعمَل مع الصفحة 78

صِفْ كيفية تسمية الهاليدات، بإكمال الفقرة الآتية:

تُسمّى المركّبات العضوية التي تحتوي على مجموعة وظيفية وفق طريقة IUPAC اعتمادًا على السلسلة الرئيسة للألكان. أمّا هاليدات الألكيل، فيدلّ المقطع الأول منها على الهالوجين الموجود، مع إضافة حرف (و) في نهاية اسم الهالوجين.

خواص واستعمالات هاليدات الألكيل

تُستعمَل مع الصفحة 79

تفحَّص الجدول 2–8 صفحة 79 في كتابك المدرسي، الذي يبيّن مقارنة بين هاليدات الألكيل والألكانات المقابلة لها، ثمّ اكتب ثلاث ملاحظات تتعلّق بالمركّبات المذكورة في الجدول.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

1. كلّما ازداد طول السلسلة، ازدادت درجة غليانه.
2. كلّما ازداد طول السلسلة ، ازدادت كثافة سائله.
3. تُسمّى الهاليدات بإضافة حرف (و) إلى آخر اسم الهالوجين، ثُمّ يضاف إلى اسم الألكان.

تفاعلات الاستبدال

تُستعمَل مع الصفحتين 80–81

رتِّب الخطوات اللازمة لإضافة Cl_2 إلى جزيء الإيثان لتكوين كلوريد الإيثان. استخدم التفاعل الموجود في الكتاب بوصفه مرجعًا لك.

1. يفقد الإيثان ذرة هيدروجين.
2. تنفصل ذرتا جزيء الكلور.
3. ترتبط إحدى ذرتي الكلور بالإيثان الذي فَقد ذرة هيدروجين.
4. ترتبط ذرة الكلور الأخرى بذرة الهيدروجين التي فُقدت من الإيثان.

اكتب تفاعل استبدال آخر، مستعملًا جزيء البروم Br_2 مع الميثان، ثُمّ اكتب أسماء الجزيئات جميعها.

$CH_4 + Br_2 \rightarrow CH_3Br + HBr$

Methane + Bromine → Bromomethane + Hydrobromide

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

2 - 8 الكحولات والإيثرات والأمينات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظلل بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول كلٍّ من الكحولات، والإيثرات، والأمينات.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الكحولات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

مجموعة الهيدروكسيل مجموعة وظيفية تتكوّن من الأكسجين والهيدروجين ترتبط مع ذرة كربون برابطة تساهمية.

الكحولات مركّبات عضوية ناتجة عن إحلال مجموعة هيدروكسيل محلّ ذرة هيدروجين.

عرِّف المصطلحين التاليين، ثمّ اكتب الصيغة العامّة لكلّ منهما:

الإيثرات مركّبات عضوية تحتوي ذرة أكسجين مرتبطة مع ذرتي كربون، وصيغتها العامة هي $R - O - R'$.

الأمينات مركّبات عضوية تحتوي على ذرات نيتروجين مرتبطة مع ذرات كربون في سلاسل أليفاتية، أو حلقات أروماتية، وصيغتها العامّة هي $R - \ddot{N}H_2$.

المفردات الأكاديمية عرِّف ما يلي:

رابطة للوصل، والربط، والضمّ.

(تابع) 2 - 8 الكحولات والإيثرات والأمينات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الكحولات

تُستعمَل مع الصفحتين 82-83

صِف الكحولات، بإكمال الفقرة الآتية:

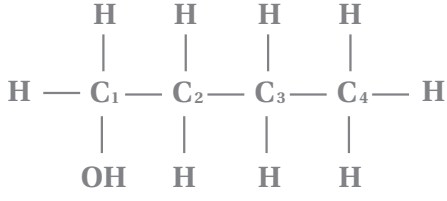
تكون درجة غليان الكحولات **أعلى**، وذائبيتها في الماء **أكبر** من المركّبات العضوية الأخرى؛ بسبب وجود روابط هيدروجينية بين جزيئاتها.

اكتب الصيغة العامّة للكحولات.

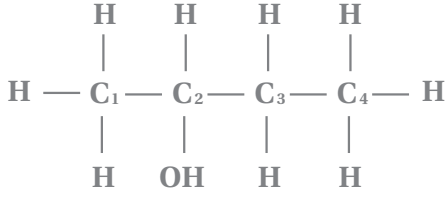
$$R - OH$$

ارسم الصيغ البنائية للجزيئات الآتية:

1. بيوتانول



2. بيوتانول



الإيثرات

تُستعمَل مع الصفحة 84

صِف الإيثرات، بإكمال الفقرة الآتية:

تُشبه الإيثراتُ **الكحولات** في كونْها مركّبات تحتوي على ذرة أكسجين مرتبطة بذرة **كربون**، لكنّها تختلف عنها بسبب ارتباط إحدى ذرات الأكسجين فيها **بذرتي** كربون. كما أنّ الإيثرات قليلة **الذوبان** في الماء مقارنة بالكحولات في الماء؛ لعدم وجود ذرة **هيدروجين** مرتبطة مع ذرة الأكسجين، لذا، لا تكوّن جزيئاتها روابط هيدروجينية.

(تابع) 2 - 8 الكحولات والإيثرات والأمينات

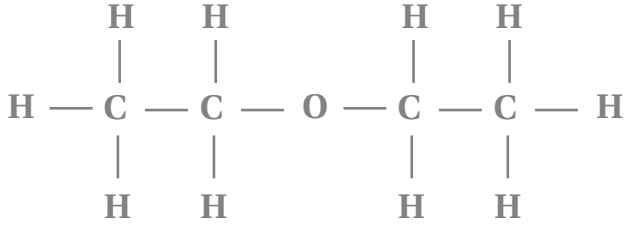
الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

اكتب الصيغة العامّة للإيثرات:

$$R - O - R'$$

ارسم الصيغة البنائية للجزيء الآتي:

إيثل إيثر



الأمينات

تُستعمَل مع الصفحة 85

أكمل الفقرة الآتية:

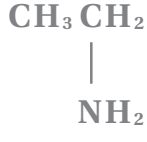
تحـوي الأمينـات علـى ذرات **نيتروجيـن** مرتبطة مـع ذرات الكربون في سلاسـل **أليفاتية**، أو حلقـات **أروماتيـة** . وتُعدّ الأمينات المسـؤولة عن الكثير من **الروائـح** المتعفّنة، والمميزة للكائنات الميتة والمتحللة.

اكتب الصيغة العامّة للأمينات.

$$R - NH_2$$

ارسم الصيغة البنائية للجزيء الآتي:

إيثل أمين



الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

3 - 8 مركبات الكربونيل

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب سؤالين قد يخطران بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الكيتونات: مركّبات عضوية تضمّ ذرة الكربون في مجموعة الكربونيل مرتبطة مع ذرتي كربون في السلسلة.

الأحماض الكربوكسيلية: مركّبات عضوية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل.

مجموعة الكربوكسيل: تتكوّن من مجموعة كربونيل مرتبطة مع مجموعة هيدروكسيل.

الإسترات: مركّبات عضوية تحتوي على مجموعة كربوكسيل حلّت فيها مجموعة ألكيل محل ذرة الهيدروجين الموجودة في مجموعة الهيدروكسيل.

الأميدات: مركّبات عضوية تَنتُج عن إحلال ذرة نيتروجين مرتبطة مع ذرات أخرى محل مجموعة هيدروكسيل في الحمض الكربوكسيلي.

عرِّف المصطلحات التالية، ثمّ اكتب الصيغة العامّة لكلّ منها:

مجموعة الكربونيل: مجموعة وظيفية تحتوي على ذرة أكسجين مرتبطة برابطة تساهمية ثنائية مع ذرة كربون، وصيغتها العامّة هي $\overset{\diagdown}{\underset{\diagup}{C}}=O$.

الألدهيدات: مركّبات عضوية تقع فيها مجموعة الكربونيل في آخر السلسلة، وتكون مرتبطة مع ذرة كربون متصلة بذرة هيدروجين من الطرف الآخر، وصيغتها العامّة هي: $R-CHO$.

تفاعلات التكاثف: تفاعلات تحدث عند ارتباط جزيئين صغيرين لمركّبات عضوية لتكوين جزيء آخر أكثر تعقيدًا، ويرافق هذه العملية فقدان جزيء صغير مثل الماء، ويمكن تمثيل هذه التفاعلات بالمعادلة الكيميائية العامة التالية:

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

(تابع) 3 - 8 مركبات الكربونيل

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

المركّبات العضوية التي تحتوي على مجموعة الكربونيل

تُستعمَل مع الصفحتين 86–87

اذكر خمسة أنواع مهمة من المركّبات العضوية التي تحتوي على مجموعة كربونيل أو تتكوّن منها.

a. الألدهيدات.

b. الكيتونات.

c. الأحماض الكربوكسيلية.

d. الإسترات.

e. الأميدات.

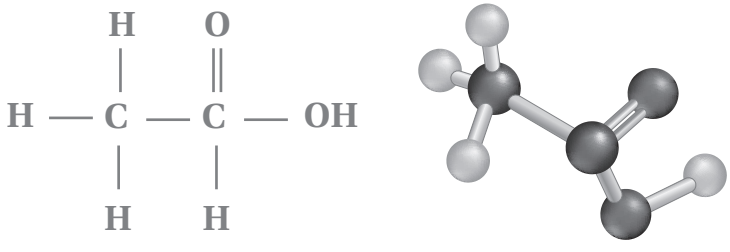
الأحماض الكربوكسيلية

تُستعمَل مع الصفحة 88

صِف التركيب العامّ للألدهيدات والكيتونات.

كلاهما يحتوي على مجموعة الكربونيل الوظيفية بصفتها جزءًا من التركيب العامّ، الذي يتكوّن من ذرة أكسجين مرتبطة برابطة ثنائية مع ذرة كربون واحدة على الأقل.

ارسم جزيئًا لحمض كربوكسيلي.



حمض الإيثانويك (حمض الأسيتيك)

مركّبات عضوية مشتقة من الأحماض الكربوكسيلية

تُستعمَل مع الصفحتين 89–90

صِف المركّبات العضوية المشتقة من الأحماض الكربوكسيلية، بإكمال الفقرة التالية:

العديد من المركّبات العضوية المختلفة لها تركيب بنائي ناتج عن استبدال ذرة هيدروجين، أو مجموعة هيدروكسيل في الحمض الكربوكسيلي بذرة مختلفة، أو مجموعة من الذرات. والنوعان الأكثر شيوعًا هما: الإسترات، والأميدات.

(تابع) 3 - 8 مركبات الكربونيل

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تفاعلات التكاثف

تُستعمَل مع الصفحة 91

رتِّب خطوات تفاعل التكاثف.

3 يُفقَد جزيء صغير، مثل الماء.

1 يرتبط اثنان من الجزيئات الصغيرة لمركبين عضويين معًا.

2 يتكوّن جزيء أكثر تعقيدًا.

ملخّص

أكمل تفاعل التكاثف التالي:

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

حدِّد المجموعة الوظيفية التي تقابل كلًّا مما يلي:

a. إضافة (و) إلى آخر اسم الهالوجين. — هاليدات الألكيل

b. إضافة الخاتمة (أمين). — الأمينات

c. إضافة (ول) إلى آخر اسم الألكان. — الكحولات

d. إضافة (أميد) إلى آخر اسم الألكان. — الأميدات

e. إضافة (ال) إلى آخر اسم الألكان. — الألدهيدات

f. إضافة (ويك) إلى آخر اسم الألكان. — الأحماض الكربوكسيلية

g. إبدال (ات) مكان (ويك) من اسم الحمض. — الإسترات

h. إضافة (ون) إلى آخر اسم الألكان. — الكيتونات

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

4 - 8 تفاعلات أخرى للمركبات العضوية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظلل بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول تفاعلات المركّبات العضوية.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

تفاعلات الحذف
التفاعلات التي تُحذَف فيها ذرتان من الذرات المرتبطة مع ذرتي كربون متجاورتين؛ حيث تُضاف رابطة تساهمية ثنائية بين ذرتي الكربون. وغالبًا ما تكون الذرات التي تُحذف مستقرة.

تفاعلات حذف الهيدروجين
التفاعلات التي يصاحبها حذف ذرتي هيدروجين.

تفاعلات حذف الماء
التفاعلات التي تَفقد فيها الكحولاتُ ذرةَ هيدروجين ومجموعة هيدروكسيل لتكوين الماء.

تفاعلات الإضافة
التفاعلات التي تحدث عندما ترتبط ذرات أخرى مع ذرات الكربون المكوِّنة للرابطة التساهمية الثنائية أو الثلاثية.

تفاعلات إضافة الماء
التفاعلات التي تُضاف فيها ذرة هيدروجين ومجموعة هيدروكسيل من جزيء الماء إلى الرابطة التساهمية الثنائية، أو الثلاثية.

تفاعلات الهدرجة
التفاعلات التي تُضاف فيها الهيدروجين إلى ذرات الكربون التي تكوِّن الرابطة التساهمية الثنائية، أو الثلاثية.

(تابع) 4 - 8 تفاعلات أخرى للمركبات العضوية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تصنيف تفاعلات المواد العضوية

تُستعمَل مع الصفحات 92–95

اكتب شروط حدوث تفاعلات المركّبات العضوية، وحدِّد متى وأين ينبغي إضافة المحفّزات.

1. ينبغي أن تُكسَر الروابط الموجودة.
2. ينبغي تكوّن روابط جديدة.
3. بما أنّ الروابط التساهمية قوية، فإنّ العديد من التفاعلات العضوية بطيئة، وتحتاج إلى إضافة طاقة بصورة مستمرة، فضلًا عن حاجتها إلى إضافة المحفّزات.

راجع هذا القسم، ثُمّ أعطِ معادلة لكلّ نوع من أنواع التفاعلات الآتية، إضافة إلى الصيغة العامّة للتفاعل:

تفاعلات الإضافة

$$\text{Alkene} + \text{Water} \rightarrow \text{Alcohol}$$

$$CH_2 = CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3 - CH_2 - OH$$

تفاعلات إضافة الماء

$$\text{Alkene} + \text{Water} \rightarrow \text{Alcohol}$$

$$R - CH = CH_2 + H_2O \rightarrow R - CH_2 - CH_2 - OH$$

تفاعلات حذف الهيدروجين

$$\text{Ethane} \rightarrow \text{Ethtene} + \text{Hydrogen}$$

$$CH_3 - CH_3 \rightarrow CH_2 = CH_2 + H_2$$

تفاعلات حذف الماء

$$\text{Alcohol} \rightarrow \text{Alkene} + \text{Water}$$

$$R - CH_2 - CH_2 - OH \rightarrow R - CH = CH_2 + H_2O$$

تفاعلات الهدرجة

$$\text{Alkene} + \text{Hydrogen} \rightarrow \text{Alkane}$$

$$R - CH = CH_2 + H_2 \rightarrow R - CH_2 - CH3$$

تفاعلات الحذف

$$\text{Alkyl halide} \rightarrow \text{Alkene} + \text{Hydrogen halide}$$

$$R - CH_2 - CH_2 - X \rightarrow R - CH = CH_2 + HX$$

(تابع) 4 - 8 تفاعلات أخرى للمركبات العضوية

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

تفاعلات الأكسدة والاختزال

تُستعمَل مع الصفحتين 96-97

صِفْ تفاعلات الأكسدة والاختزال، بإكمال الفقرة الآتية:

تتحـوّل الكثيـر مـن المركّبات **العضويـة** إلـى مركّبـات أخرى عـن طريـق تفاعلات **الأكسدة** و **الاختـزال**. فالأكسـدة عمليـة تُفقَـد فيها **الإلكترونـات**، ويُقـال إنّ المـادة تأكسـدت إذا اكتسـبت **الأكسجيـن**، أو فقدت **الهيدروجيـن**. أمّـا الاختـزال، فعمليـة يحـدث فيها **اكتسـاب** للإلكترونات، حيث تُختزل المادة في حال فقدانها **الأكسجين**، أو اكتسابها **الهيدروجين**.

توقُّع نواتج التفاعلات العضوية

تُستعمَل مع الصفحتين 97-98

اكتب معادلة عامّة تُمثّل تفاعل إضافة بين ألكين وهاليد ألكيل.

$$R - CH = CH - R' + HX \rightarrow R - CHX - CH_2 - R'$$

عوِّض كلًّا من بروميد الهيدروجين، والبنتين الحلقي في المعادلة أعلاه، ثُمّ اكتب ناتج التفاعل. يمكنك من المعادلة ملاحظة ما يلي:

تُضـاف **ذرة هيدروجيـن**، و **ذرة هالوجيـن** إلـى الرابطة **التساهميـة الثنائيـة**؛ لتكوين **هاليـد الألكيل**، حيث تُكتب المعادلة على النحو التالي:

$$C_5H_8 + HBr \rightarrow C_5H_9Br$$

ارسم الصيغة البنائية للمتفاعلات والناتج في المعادلة السابقة:

بروميد الهيدروجين	بنتين حلقي
Hydrogen bromide	Cyclopentene

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

5 - 8 البوليمرات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 5 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول البوليمرات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

البوليمرات: جزيئات كبيرة تتكوّن من العديد من الوحدات البنائية المتكرّرة.

المونمرات: الجزيئات التي يُصنع منها البوليمر.

تفاعلات البلمرة: التفاعلات التي ترتبط فيها المونومرات معًا لتكوين البوليمر.

البلمرة بالإضافة: تفاعل تبقى فيه الذرات الموجودة في المونومر جميعها في تركيب البوليمر.

البلمرة بالتكاثف: تفاعل يحدث عندما تحتوي المونومرات على اثنتين من المجموعات الوظيفية على الأقلّ تتّحد معًا، ويصاحب ذلك خسارة جزيء صغير غالبًا ما يكون الماء.

(تابع) 5 - 8 البوليمرات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

عصر البوليمرات

تُستعمَل مع الصفحة 99

اذكر ثلاثة بوليمرات شائعة وُصفت في كتابك المدرسي، واستعمالاً لكل منها.

1. مادة التيفال: السطوح المانعة للالتصاق.
2. البكالايت: أجهزة الوقود الكبيرة.
3. البولي كربونات: الأقراص المدمجة.

التفاعلات المستعملة لصناعة البوليمرات

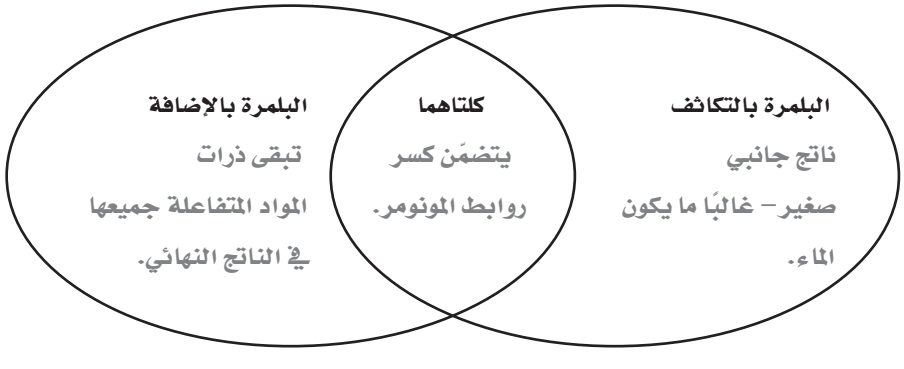
تُستعمَل مع الصفحتين 100–101

حدِّد: البوليمر، والمونومر لكل مما يلي.

المونمر	البوليمر
إيثيلين	بولي إيثيلين
حمض الأديبيك و 1، 6 ثنائي أمينو هكسان	نايلون 6،6
يوراثان	بولي يوراثان

قارن بين البلمرة بالإضافة، والبلمرة بالتكاثف؛ بوضع الجمل الآتية في المكان المناسب في مخطّط فن أدناه:

- تبقى ذرات المواد المتفاعلة جميعها في الناتج النهائي.
- ناتج جانبي صغير– غالبًا ما يكون الماء.
- يتضمّن كسر روابط المونومر.



(تابع) 5 - 8 البوليمرات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

البوليمرات الشائعة

تُستعمَل مع الصفحة 102

حدِّد البوليمرات الشائعة، مستعملًا الجدول 14-8 الموجود في صفحة 102 في كتابك المدرسي بصفته مرجعًا لذلك.

الاستعمال	البوليمر
حشوة مقاعد الأثاث	بولي يوريثان
أوعية النباتات	بولي ستايرين
أدوات الطهي غير اللاصقة	بولي رباعي فلورو إيثيلين (تيفلون)
البلاستيك الخاصّ بلفّ الطعام وحفظه	بولي إيثيلين، أو بولي فينيلدين كلوريد
زجاج الشبابيك	بولي ميثيل ميثاكريلات
الملابس	نايلون، بولي كلوريد الفينيل، بولي إيثيلين، بولي إيثيلين رباعي فثالايت، بولي أكريلونيترل، بولي فينليدين كلوريد
السجاد	نايلون، بولي أكريلونيترل
أنابيب المياه	بولي كلوريد الفينيل
زجاجات المياه والعصائر	بولي إيثيلين، بولي بروبلين، بولي ستايرين، بولي إيثيلين رباعي فثالات

خواص البوليمرات وإعادة تدويرها

تُستعمَل مع الصفحتين 103-104

اذكر أربعة أسباب تُفسّر الاستعمال الواسع للبوليمرات في الصناعة.

1. سهولة تحضيرها.
2. المواد الأولية المستعملة في تحضيرها غير مكلفة.
3. تميّزها بمجموعة كبيرة من الخواص، فبعضها ناعم مثل الحرير، وبعضها الآخر قوي مثل الفولاذ.
4. سهولة تشكيلها إلى أشكال مختلفة.

(تابع) 5 - 8 البوليمرات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

ناقش إعادة التدوير، بإكمال الفقرة الآتية:

يُعد الأمريكيون غير فاعلين في إعادة تدوير المواد البلاستيكية، حيث يبلغ حجم هذه العملية في الوقت الحاضر 5% من الإنتاج فقط. ويُعزى سبب انخفاض نسبة إعادة تدوير البلاستيك جزئيًا إلى التنوّع الكبير في المواد البلاستيكية واختلافها؛ إذ يجب أن يُصنّف البلاستيك وفق تركيب البوليمر المكوّن له، ممّا يجعل هذه العملية تستغرق وقتًا طويلا، إضافة إلى أنها تستنزف مبالغ طائلة في الوقت الحاضر. وقد وضعت شركات صناعة البلاستيك رموزًا محدّدة تشير إلى تركيب كلّ منتج بلاستيكي؛ لتسهيل عملية فرزها من قبل الأفراد.

صِفْ كيف يُستخدَم رمز إعادة تدوير البلاستيك، ثُمّ أعطِ مثالًا على ذلك من كتابك المدرسي.

يساعد الرمز الأفراد القائمين على إعادة التدوير، على تحديد نوع البلاستيك المستخدم في صناعة الأدوات المراد فرزها وإعادة تدويرها، مثل الرمز (HDPE) مع الرقم 2؛ مما يُسهّل عملية الفصل بحسب تركيب البوليمر.

الربط مع الحياة

صف بعض البوليمرات الشائعة المستخدمة في الحياة اليومية.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، اكتب ثلاثة أشياء تعلّمتها حول مشتقات المركّبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

تفحَّص الخيوط المستخدمة في لف بعض الكتب، ثمّ اشرح كيف من الممكن أن تُشكّل المونمرات جزءًا من عملية إنتاج البوليمرات التي تُصنع منها هذه الخيوط.

تُعدّ المونومرات وَحدات منفصلة يمكن أن يوضع بعضها مع بعض على هيئة وَحدات متكرّرة لإنتاج البوليمرات. وهذه الخيوط الصناعية مصنوعة من وَحدات متكرّرة من المونومرات.

المركبات العضوية الحيوية

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

عرِّف المصطلحات التالية:

الرابطة الهيدروجينية: رابطة ثنائية القطبية قوية تنشأ بين الجزيئات التي تحتوي على ذرات هيدروجين متحدة مع ذرات صغيرة ذات كهروسالبية عالية، وتمتلك زوجًا من الإلكترونات غير مرتبط على الأقل.

المتشكِّلات: مركّبان أو أكثر، لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلا أنها تختلف في صيغها البنائية.

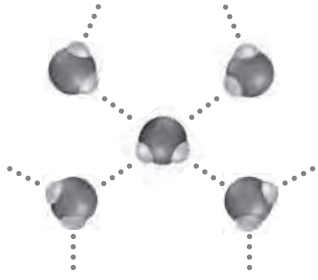
المجموعة الوظيفية: ذرة أو مجموعة من الذرات، توجد في المركّبات العضوية، تتفاعل بالطريقة نفسها دائمًا.

البوليمرات: جزيئات كبيرة تتكوّن من العديد من الوحدات البنائية المتكرّرة، تُسمّى المونومرات. وتُحفَّز عن طريق تفاعلات الإضافة، أو تفاعلات التكاثف. ومن أمثلتها: البولي إيثيلين، والبولي يوراثان، والنايلون.

الفصل 6

الصف الثاني الثانوي

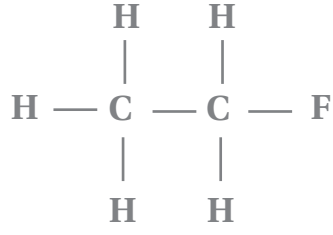
وضِّح الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء.



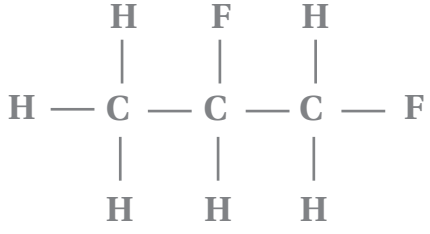
الفصل 3

الصف الثالث الثانوي

ارسم الصيغة البنائية لكلّ من: الفلورو إيثان، و1، 2-ثنائي فلورو بروبان.



الفلورو إيثان



1، 2 – ثنائي فلورو بروبان

الاسم _____ التاريخ _____

المركبات العضوية الحيوية

1 - 9 البروتينات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم **1** من هذا الفصل، مركزًا على العناوين الرئيسة والتعليقات، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، ثُمّ اكتب ثلاثة أفكار رئيسة حول البروتينات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

البروتينات	بوليمرات عضوية تتكوّن من أحماض أمينية مرتبطة معًا بترتيب معيّن.
الأحماض الأمينية	جزيئات عضوية توجد فيها مجموعة الأمين ومجموعة الكربوكسيل الحمضية.
الرابطة الببتيدية	رابطة الأميد التي تجمع حمضين أمينيين معًا.
الببتيد	السلسلة المكوّنة من حمضين أمينيين أو أكثر مرتبطة معًا بروابط ببتيدية.
تغيّر الخواص الطبيعية	العملية التي تُشوِّه تركيب البروتين الثلاثي الأبعاد وتُمزِّقه أو تتلفه.
الإنزيم	عامل محفِّز حيوي.
المادة الخاضعة لفعل الإنزيم	مادة متفاعلة في تفاعل ما يعمل الإنزيم فيه عمل العامل المحفِّز.
الموقع النشط	النقطة التي ترتبط بها المواد الخاضعة لفعل الإنزيم.

(تابع) 1 - 9 البروتينات

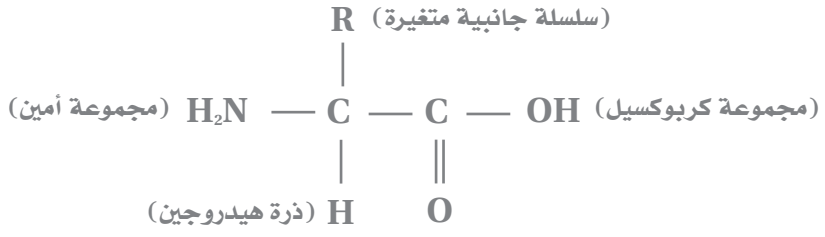
الفكرة الرئيسة

تركيب البروتين

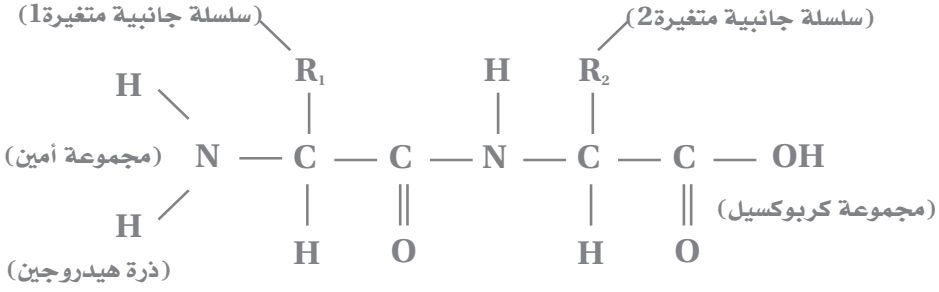
تُستعمَل مع الصفحات 118–121

التفاصيل

ارسم الصيغة البنائية لحمض أميني ترتبط به سلسلة جانبية متغيّرة، ومجموعة كربوكسل، وعنون أجزاءه.



ارسم الصيغة البنائية لثنائي الببتيد، وعنون المجموعات الوظيفية المرتبطة به.



اقرأ الجملتين الآتيتين، ثُمّ أعد كتابتهما بتصحيح الأخطاء الواردة فيهما:

كي يعمل البروتين على نحو جيد، يجب أن يكون مسطّحًا.

كي يعمل البروتين على نحو جيد، ينبغي أن يكون مطويًا على هيئة شكل ثلاثي الأبعاد.

يتألّف ثنائي الببتيد من حمض أميني، وسلسلتين جانبيتين.

يتألّف ثنائي الببتيد من حمضين أمينيين مرتبطين معًا برابطة ببتيدية.

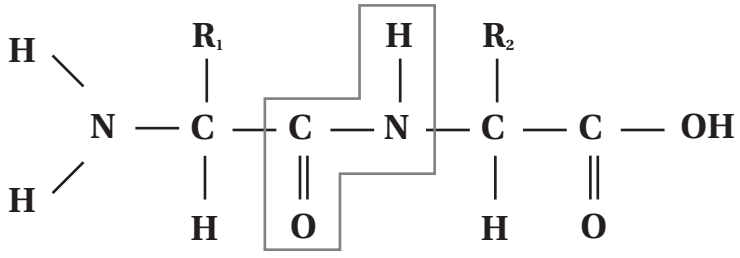
أكمل الجملة الآتية المتعلقة بالروابط الببتيدية:

يتكوّن **الماء** في عملية تكوّن الرابطة الببتيدية، ويُعرف هذا التفاعل **بتفاعل التكاثف.**

(تابع) 1 - 9 البروتينات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

حدِّد الرابطة الببتيدية بين الحمضين الأمينيين في الصيغة البنائية الآتية:



وضِّح سبب اختلاف جزيء جلايسين فينيل الألنين (Gly – Phe) عن جزيء فينيل الألنين جلايسين (Phe– Gly).

يحتوي (Gly-Phe) على الجلايسين مع مجموعة أمين حرّة، في حين يحتوي (Phe-Gly) على فينل الألنين مع مجموعة أمين حرّة.

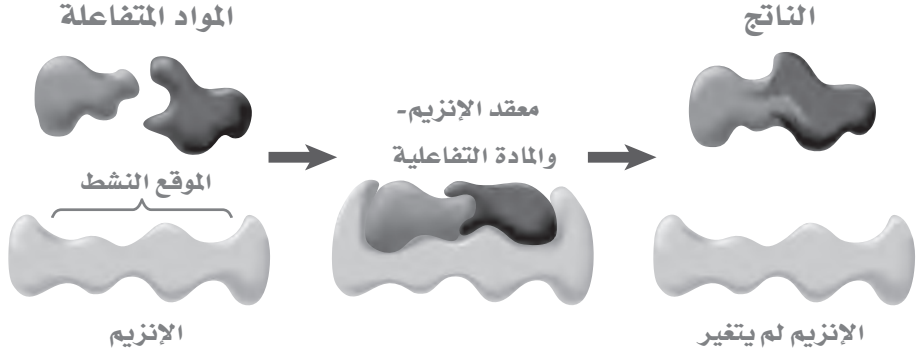
صِفْ ثلاثة تغيّرات بيئية تؤدي إلى انفكاك طيات البروتين ولوالبه، وتغيّر خواصه الطبيعية الأَصلية.

1. الرقم الهيدروجيني pH
2. درجة الحرارة.
3. قوة الرابطة الأيونية.

وظائف البروتينات المتعدّدة

تُستعمَل مع الصفحات 121–123

ارسم معقّدًا مكوّنًا من إنزيم ومادة خاضعة لفعله، معنونًا كلاًّ منهما.



(تابع) 1 - 9 البروتينات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

صِفْ كيف تُؤثّر المجموعات الوظيفية التالية في الكائنات الحية، مُعطيًا مثالًا على ذلك من كتابك المدرسي:

الإنزيمات: تساعد على تسريع التفاعلات الكيميائية التي تحدث في الخلايا الحية، مثل إنزيم البابايين الذي يكسر ألياف البروتين القاسية في اللحم، فيجعله أكثر طراوة.

بروتينات النقل: تنقل الجسيمات الأصغر منها في أرجاء الجسم، مثل بروتين الهيموجلوبين الذي ينقل الأكسجين في الدم.

البروتينات البنائية: تكوّن تراكيب حيوية مهمة للمخلوقات الحية، مثل الكولاجين الذي يوجد في الجلد، والأربطة، والأوتار، والعظام.

الهرمونات: تحمل الإشارات من أحد أجزاء الجسم إلى جزء آخر فيه، مثل الإنسولين الذي يُعطي إشارات إلى خلايا الجسم أنّ سكر الدم متوافر بكثرة، وينبغي تخزينه.

اقرأ الجمل الآتية، ثُمّ أعد كتابتها بتصحيح الأخطاء الواردة فيها:

1. ترتبط المواد المتفاعلة بموقع الإنزيم.
   ترتبط المواد المتفاعلة بالموقع النشط للإنزيم.

2. يغيّر الموقع النشط شكله إلى درجة كبيرة؛ ليستقبل المادة الخاضعة لفعل الإنزيم.
   يغيّر الموقع النشط شكله جزئيًا، ليلتفَّ بصورة محكمة حول المادة الخاضعة لفعل الإنزيم.

3. يغيّر المعقّدُ المكوّن من الإنزيم، والمادة الخاضعة لفعله الإنزيمَ، ويصبح جزءًا من النواتج.
   لا يُغير المعقد المكوّن من الإنزيم، والمادة الخاضعة لفعله الإنزيمَ، ولا يصبح جزءًا من النواتج.

الاسم _____ التاريخ _____

المركبات العضوية الحيوية

2 - 9 الكربوهيدرات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظلل بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول الكربوهيدرات.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الكربوهيدرات بعد قراءتك هذا القسم.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها .
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الكربوهيدرات: مركّبات عضوية تحتوي على عدّة مجموعات من الهيدروكسيل ($-OH$)، بالإضافة إلى مجموعة الكربونيل الوظيفية ($C=O$).

السكريات الأحادية: أبسط أنواع الكربوهيدرات، والتي كثيرًا ما تُسمّى سكريات بسيطة.

السكريات الثنائية: أحد أنواع الكربوهيدرات، وتتكوّن عندما يرتبط سُكَّران أحاديان معًا.

السكريات العديدة التسكر: كربوهيدرات معقّدة، وتُمثّل بوليمرات تتكوّن من السكريات البسيطة، التي تحتوي على 12 وحدة بناء أساسية أو أكثر.

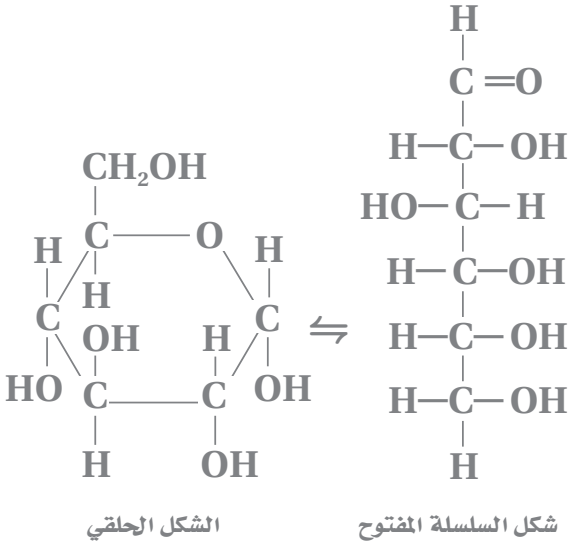
(تابع) 2 - 9 الكربوهيدرات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

أنواع الكربوهيدرات

تُستعمَل مع الصفحات 124–126

ارسم الشكل الحلقي، وشكل السلسلة المفتوح لسكر الجلوكوز الأحادي.



الجلوكوز

وضِّح كيف يختلف الجلوكوز عن الجالاكتوز، علمًا بأنهما من السكريات الأحادية، مُوضِّحًا سبب عدم تفاعلهما بالطريقة نفسها في الطبيعة.

كلاهما متشكِّل فراغي، حيث ترتبط الذرات بالتسلسل نفسه، لكنّها تترتب على نحو مختلف في الفراغ. وإذا كان هناك اختلاف بسيط في الشكل بين المركب والمادة المتفاعلة مع الإنزيم، فإنّ ذلك لا يسمح لها الارتباط بالموقع النشط للإنزيم، وبالتالي لا يحدث تفاعل.

صِف التركيب والشكل البنائي الخاصّ بكلّ نوع من أنواع الكربوهيدرات المُدرجة في الجدول الآتي:

الكربوهيدرات	المثال	التركيب والشكل البنائي
النشا	البطاطا	مبلمر متفرّع، أو غير متفرّع من الجلوكوز
السليلوز	الخس	مبلمر خطّي غير متفرّع من الجلوكوز
الجلايكوجين	اللحوم	مبلمر كثير التفرّع من الجلوكوز
الجلوكوز	سكر الدم	جزيء سكر يتكوّن من 6 – ذرات كربون ومجموعة ألدهيد

المركبات العضوية الحيوية

3 - 9 الليبيدات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول الليبيدات.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الليبيدات بعد قراءتك هذا القسم.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الليبيدات جزيئات حيوية كبيرة غير قطبية، وغير قابلة للذوبان في الماء.

الأحماض الدهنية أحماض كربوكسيلية ذات سلاسل طويلة.

الجليسريدات الثلاثية ليبيدات تتكوّن عندما ترتبط ثلاثة أحماض دهنية بالجليسرول بروابط إستر.

التصبُّن عملية تميّه الجليسريد الثلاثي مع وجود محلول مائي لقاعدة قوية لتكوين أملاح الكربوكسيلات والجليسرول.

الليبيدات الفوسفورية جليسريدات ثلاثية استُبدل فيها أحد الأحماض الدهنية بمجموعة فوسفات قطبية.

الشموع ليبيدات تتكوّن من اتحاد حمض دهني مع كحول ذي سلسلة طويلة.

الستيرويدات ليبيدات تحتوي تراكيبها على حلقات متعدّدة.

(تابع) 3 - 9 الليبيدات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

ما الليبيد؟

تُستعمَل مع الصفحات 127–131

صِفْ كيف يختلف الليبيد عن البروتينات أو الكربوهيدرات.

لا يُعدّ الليبيد بوليمرًا، ولا يتكوّن من وحدات متكرّرة، على العكس من البروتينات والكربوهيدرات.

قارن بين الأحماض الدهنية المُشبعة وغير المُشبعة، مُعطيًا مثالًا على كلّ منها.

لا تحتوي الأحماض الدهنية المُشبعة على روابط تساهمية ثنائية بين ذرات الكربون، في حين تحتوي الأحماض غير المُشبعة على واحدة أو أكثر من تلك الروابط بين ذرات الكربون فيها. وقد يتحوّل الحمض الدهني غير المشبع إلى حمض دهني مشبع إذا تفاعل مع الهيدروجين من خلال عملية الهدرجة، وهي تفاعل غاز الهيدروجين مع ذرات الكربون، التي ترتبط بروابط تساهمية؛ ثنائية، أو ثلاثية. مثل تحويل الزيت غير المشبع إلى حمض دهني مشبع باستخدام طريقة الهدرجة.

فسِّر التفاعلات التي تكوِّن الجليسريدات الثلاثية، معطيًا مثالًا على كلّ من التفاعل والمواد الداخلة في التفاعل.

تتكوّن روابط الإستر في الجليسريدات الثلاثية (النواتج)، عندما ترتبط مجموعات الهيدروكسيل الموجودة في الجليسرول (المادة المتفاعلة الأولى) مع مجموعة الكربوكسيل الموجودة في حمض دهني (المادة المتفاعلة الثانية).

(تابع) 3 - 9 الليبيدات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

صِفْ كيف تُصنَع الشموع، مُعدّدًا خواصها المحدّدة.

تُصنع الشموع من تفاعل حمض دهني مع كحول ذي سلسلة طويلة. والشموع مواد صُلبة عند درجة حرارة الغرفة، حيث توصف بأنّها دهن ذو درجة انصهار منخفضة.

صِفْ أحد الليبيدات الذي لا يتكوّن من سلاسل من الأحماض الدهنية، ثُمّ أعطِ مثالًا على ذلك.

الستيرويدات عبارة عن ليبيدات تحتوي تراكيبها على حلقات متعدّدة، وغالبًا ما تكون أربع حلقات. ومن الأمثلة على الستيرويدات: الكوليسترول، والهرمونات الجنسية، وفيتامين (D).

كوّن

عدِّد الوظائف المهمة لكلّ نوع من أنواع الليبيدات الآتية:

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

الجليسريدات الثلاثية: تُخزّن الطاقة، وتُشكّل جزءًا من غذائنا.

الليبيدات الفوسفورية: أحد مكوّنات غشاء الخلية.

الشموع: تمنع النبات من فقدان الماء.

الستيرويدات: تُنظِّم عمليات الأيض، وهي أحد مكوّنات تراكيب أغشية الخلايا، كما يستخدم فيتامين (D) في تكوين العظام.

الاسم _____ التاريخ _____

المركبات العضوية الحيوية

4 - 9 الأحماض النووية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، ثمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة: ما المقصود بالأحماض النووية؟
2. ما اللولب المزدوج؟
3. ما الفرق بين DNA، وRNA؟

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الحمض النووي: بوليمر حيوي يحتوي على النيتروجين، يخزِّن المعلومات الوراثية وينقلها.

النيوكليوتيد: وحدة البناء الأساسية للحمض النووي.

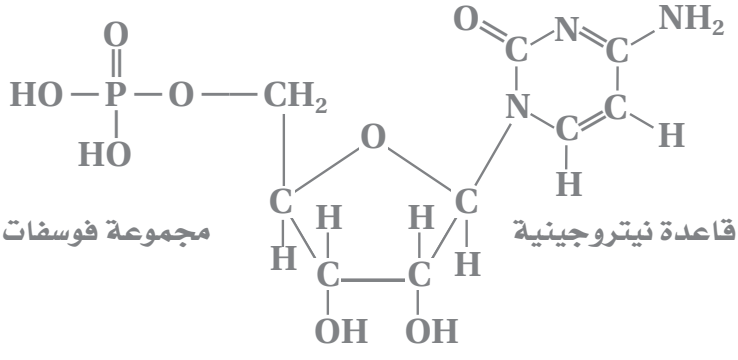
(تابع) 4 - 9 الأحماض النووية

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

تركيب الأحماض النووية

تُستعمَل مع الصفحة 132

ارسم مخططًا لنيوكليوتيد، مبيّنًا عليه أجزاءه الآتية: السكر، ومجموعة الفوسفات، والقاعدة النيتروجينية.



نيوكليوتيد

DNA: اللولب المزدوج

تُستعمَل مع الصفحتين 133–134

اكتب جملة تُميّز فيها النكليوتيدات عن الحموض النووية.

يُسمّى المونومر الذي تتكوّن منه الأحماض النووية النيوكليوتيد.

رتّب خطوات نسخ DNA لنفسه، علمًا أنّه تمّ ترقيم الخطوة الأولى منها.

6 تتكوّن الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية الجديدة والشريطين القائمين.

2 تنفصل أجزاء اثنين من النيوكليوتيدات.

5 تتزاوج القواعد النيتروجينية، الأدنين مع الثايمين، وكذلك السايتوسين مع الجوانين.

1 يكسر الإنزيمُ الروابطَ الهيدروجينية الموجودة بين القواعد النيتروجينية.

3 تنفصل أجزاء النيوكليوتيد؛ لإظهار القواعد النيتروجينية.

4 تزوِّد الإنزيماتُ النكليوتيداتِ الحرّة من البيئة المحيطة.

توقَّع القواعد المرافقة على الشريط الآخر للقواعد الموجودة على شريط النيوكليوتيد الآتي:

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

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

(تابع) 4 - 9 الأحماض النووية

الفكرة الرئيسة

RNA

تُستعمَل مع الصفحة 135

التفاصيل

وضِّح الفرق بين DNA، وRNA.

	DNA	RNA
السكر	ديوكسي رايبوز	رايبوزي
القاعدة النيتروجينية	A/C/G/T	A/C/G/U
الوظيفة	تخزين المعلومات الجينية	يمكّن الخلايا من استخدام المعلومات الموجودة في DNA، وصنع البروتين.
الشكل	لولب ثنائي	شريط واحد

حدِّد ما إذا كان كلّ مما يلي موجودًا في RNA، أو في DNA، أو في كليهما، أو لا يوجد في أيّ منهما:

A – A	لا يوجد في أيّ منهما؛ إذ إنّهما لا يتحدان
A – T	في DNA فقط؛ إذ إنّ T توجد في DNA فقط
C – G	في كليهما
G– A	لا يوجد في أيّ منهما
A – U	في RNA فقط؛ إذ إنّ U توجد في RNA فقط
U – A	في RNA فقط؛ إذ إنّ U توجد في RNA فقط

الربط مع الحياة

افتـرض أنّك مسـاعد لأحد علماء علم الجريمـة، الذي وجد عينة من DNA غير معروفة في مسـرح الجريمة. وتبيّن بعد التحليل أنّهـا تحتـوي علـى 22% من الثايميـن T. وقد احتوت عينة مـن DNA حصل عليها العالم من أحد المشـتبه بهم على 40% من الجوانين G، عندها تقدمت بطلب لإطلاق سراحه. فسّر ذلك، بناءً على المنطق، واعتمادًا على أنماط الروابط في نويات DNA.

بمـا أنّ العينـة غيـر المعروفة من مسرح الجريمة تحتوي على 22% من الثايمين T، فيُفترض أنّها تحتوي على 22% من الأدنين A، لأنهما يرتبطان معًا؛ ممّا يُشكّل 44% من مجموع النويات. وعليه، ينبغي أن يكون المتبقي من الروابط من النوع C-G ما نسبته 56% فـإذا كان هـذا صحيحًا، فـإن نسبة G تساوي 28% من عينـة DNA. وإذا كانت عينة DNA من المشتبـه به تحتوي على 40% من الجوانين G، فهذا يعني أنّها لا تتطابق مع 28% المأخوذة من مسرح الجريمة. وعليه، ينبغي إطلاق سراحه.

الاسم _____ التاريخ _____

المركبات العضوية الحيوية

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثمّ اكتب المفاهيم الرئيسة الواردة فيه.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. .....
3. .....

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ جزء من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

لماذا يُنصح الشخص المصاب باضطرابات في الكبد بتجنّب فرط الاجهاد؟

تُنتج العضلاتُ حمضَ اللاكتيك عندما تحتاج إلى كميات من الأكسجين أكثر ممّا يستطيع الدم توفيرها. ويُعدّ الجهد الرياضي السبب الرئيس في تكوين هذا الحمض، والذي يحوّله الكبد إلى جلوكوز ليستفيد منه الجسم. لذا، فالشخص الذي يعاني اضطرابات في الكبد لن يكون كبده قادرًا على تحويل فائض حمض اللاكتيك إلى جلوكوز لاستمرار عمل الجسم، لذا، ينبغي عليه تجنب فرط الإجهاد نتيجة لذلك.

وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

كراسة الملاحظات التفاعلية

الصف الثاني الثانوي - الفصل الدراسي الثاني

قسم العلوم الطبيعية

العبيكان Obeikan

١٤٣٤ هـ - ٢٠١٣ م

Mc Graw Hill Education

الكيميـاء ـ الصف الثاني الثانوي

Glencoe Sience

كراسة الملاحظات التفاعلية

SCIENCE NOTEBOOK

Chemistry

أعدَّ النسخة العربية: شركة العبيكان للتعليم

www.obeikaneducation.com

McGraw Hill Education

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.

العبيكان Obeikan

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©.

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

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

قائمة المحتويات

إلـى المعلـم v

إرشادات لتدوين الملاحظات vii

الفصل 5 الحسابات الكيميائية

قبل أن تقرأ 1

5–1 المقصود بالحسابات الكيميائية 2

5–2 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية 5

5–3 المادّة المُحدِّدة للتفاعل 10

5–4 نسبة المردود المئوية 13

الفصل 5 ملخّص الفصل 16

الفصل 6 حالات المادّة

قبل أن تقرأ 17

6–1 الغازات 18

6–2 قوى التجاذب 21

6–3 المواد السائلة والمواد الصُّلبة 23

6–4 تغيّرات الحالة الفيزيائية 27

الفصل 6 ملخّص الفصل 30

الفصل 7 الغازات

قبل أن تقرأ 31

7–1 قوانين الغازات 32

7–2 قانون الغاز المثالي 38

7–3 الحسابات المتعلّقة بالغازات 42

الفصل 7 ملخّص الفصل 44

الفصل 8 الهيدروكربونات

قبل أن تقرأ 45

8–1 مقدمة إلى الهيدروكربونات 46

8–2 الألكانات 50

8–3 الألكينات والألكاينات 54

8–4 متشكِّلات الهيدروكربونات 57

8–5 الهيدروكربونات الأروماتية 60

الفصل 8 ملخّص الفصل 62

إلـى المعلـم

عزيزي معلم الكيمياء

إنّ أكبر التحديات التي ستواجهها مع بداية كلّ عام دراسي جديد، هي حثّ الطلاب على قراءة كتبهم الدراسية. وعـادة مـا تقلق هذه الكتب الطلاب؛ ممّا يجعلهم أقلّ رغبة في القراءة، وأكثر لامبالاة بالتعلّم؛ لذا فإن الهدف من هذه الكراسة مساعدتهم على استعمال كتبهم بفاعلية أكثر، وهم على أبواب تعلّم علم الكيمياء.

تَدوين الملاحظات ونجاح الطالب

ثَمّـة أدلـة بحثيـة كثيـرة تتنـاول كيفيـة فهـم الطـلاب المفاهيـم والمحتـوى فـي المـدارس. وقـد طَـوَّرت (Glencoe / McGraw Hill) كـرّاس الملاحظات التفاعلي لطلاب العلوم بناءً على هذه الأبحاث. وتشير الدلائل إلى أنّ الطلاب يحتاجون إلـى معرفة كيفية أخذ الملاحظات، وكيفية اسـتعمال المُنظِّمات التخطيطيـة، وتعلُّم المفردات، وتطوير مهارات التفكير بواسـطة الكتابة وصولًا إلى تحقيق التفوّق الأكاديمي.

إنّ قـدرة الطـلاب علـى تدويـن الملاحظـات وتنظيمهـا تـدلّ علـى مـدى تقدّمهـم فـي المدرسـة. فقـد أظهـر كلٌّ مـن بيفرلي وبروبسـت وجراهـام وشـو(2003م) أنّ اسـتفادة الطـلاب من خلفيتهـم المعرفية وكيفية تدوينهم الملاحظـات، يجعل أداءهم فـي الامتحانـات أفضل. لقـد لاحـظ بـوك (1974م) أنّ تدوين الملاحظـات يُعـدّ مهـارة مهمـة للنجاح فـي المعاهـد. إذ تعمل الملاحظات عمل المسـتودع الخارجي للفهـم، وفهم المحتوى (غانسـك، 1981م). وهـذا الكتـاب هـو أداة يسـتطيع الطـلاب استعمالها للوصول إلى هذا النجاح. كما أودّ – عزيزي المعلم – إطلاعـك على بعض مميزات كـرّاس الملاحظات التفاعلي قبل أن تبدأ بالتعليم.

نظام كورنل لتدوين الملاحظات

أولًا، سـتُلاحظ أنّ كـرّاس الملاحظـات التفاعلـي هـذا يُرتِّـب المعلومـات فـي عمودين؛ ممّـا يسـاعد الطـلاب علـى تنظيـم أفكارهـم. ونظام العمودين هذا مبنيٌّ على نظـام كورنل لتدوين الملاحظـات، وقد طُوِّر هذا النظام في جامعة كورنل على يد كلٍّ من فاير، وموريس، وليبرمان (2000م).

إنّ هـذا النظـام يُحسِّـن القدرة علـى الفهم، إضافة إلـى دوره في زيادة علامات الاختبار.

إن العمـود الـذي إلـى يميـن الصفحـة، يُبـرِز الأفـكار الرئيسـة ومفردات الدرس. وهو يسـاعد الطلاب على إيجاد المعلومات، وتحديـد المراجـع فـي كتبهـم بسـرعة. كمـا يسـتطيع الطـلاب اسـتعمال هذا العمود لإعداد الرسـوم التي تسـاعدهم على تذكُّر معلومـات الدرس بصريًّـا. أمّا العمود الذي إلى يسـار الصفحة، فيسـتطيع الطلاب اسـتعماله لكتابـة الملاحظـات التفصيلية عن الأفكار الرئيسـة ومفرداتها. وتسـاعدهم ملاحظـات هذا العمود فـي التركيز علـى المعلومات المهمـة في الدرس. وحين يشـعر الطـلاب بالارتياح تجاه اسـتعمال هـذا النظام، فإنّ مـن المؤكد أنهم سيجدونه أداة مهمة تساعدهم على تنظيم المعلومات.

أهمية المُنظِّمات التخطيطية

ثانيًـا، يحتوي كـرّاس الملاحظات التفاعلي هـذا على الكثير من المُنظِّمات التخطيطية التي تساعد الطلاب على رؤية المعلومات المهمة بصريًّا. كما تساعدهم على تلخيص المعلومات، ومن ثَمّ تذكُّر المحتوى.

آمـل – عزيـزي المعلـم – أن تشـجّع الطـلاب علـى اسـتعمال المُنظِّمات التخطيطية؛ لأنّها ستساعدهم على فهم ما يقرؤون.

تطوير المفردات المبنيّة على البحث

ثالثـًا، ستُلاحظ أنّ هناك تركيزًا على عرض المفردات، والتدرّب عليهـا فـي كلّ موضع مـن مواضع هـذا الكـرّاس. وحين يعرف الطـلاب معاني المفردات المُسـتخدَمة في مناقشـة المعلومات، تصبـح قدرتهـم علـى فهـم هـذه المعلومـات أفضـل. كمـا أنّ امتلاكهـم مخزونًا جيّـدًا من المفردات يزيد مـن فرص نجاحهم في المدرسـة. لقـد وجد الباحثـان مارتينو وهوفمـان (2002م) فـي أثناء بحوثهما عن الطلاب المتفوقيـن أنّ قدرة الطلاب على التعلُّم تتحسّن عندما تكون مفرداتهم جيّدة.

يُركِّز هذا الكرّاس على تعليم الكلمات التي يتطلبها فهم محتوى الكتاب المدرسـي. كما أنّه يُبرِز المفردات الأكاديمية العامّة التي يحتاج إليها الطلاب ليكونوا قادرين على فهم مضمون أيّ كتاب، علمًـا بأنّ هـذه الكلمات والمفردات مبنيّة علـى قائمة المفردات الأكاديميـة التي طوَّرها أفيرل كوكسـهيد. وتتضمّـن هذه القائمة 570 كلمـة، هـي أكثر الكلمات شـيوعًا واسـتخدامًا فـي الكتب الأكاديمية، إضافة إلى 2000 كلمة أخرى شائعة في اللغة. وتُبيِّن الأبحاث أنّ علامات الطلاب الذين يتقنون استخدام هذه القائمة من المفردات تكون ممتازة في الاختبارات المُقنَّنة.

موجِّهات الكتابة وتدوين الملاحظات

أخيرًا، يحتوي هذا الكرّاس على أنواع عدّة من التمارين الكتابية. والكتابة أداة مفيدة تساعد الطلاب على فهم المعلومات المقدمة. كمـا تسـاعدهم علـى تقويـم مـا تعلمـوه. وسـتلاحظ – عزيزي المعلـم – أنّ العديد من التمارين الكتابية تحتاج من الطلاب إلى التـدرب علـى المهارات التي يمتلكهـا القرّاء الجيّـدون. فالقرّاء الجيّـدون هم الذيـن يربطون بيـن حياتهم والكتـاب، ويتوقَّعون مـا سـيحدث فيمـا سـيقرؤون لاحقًـا. فهم يثيـرون نقاشًـا حول كلٍّ مـن: المعلومـات، والمؤلف، والكتاب. ويسـتوضحون عن المعلومـات والأفـكار، ويتبصّـرون فيمـا يقوله الكتـاب. أضف إلـى ذلـك، أنّ القـرّاء الجيّدين يلخِّصـون المعلومـات المقدَّمة، ويربطونها بغيرها، ويستخلصون النتائج من الحقائق والأفكار.

لقـد صُمِّم هذا الكرّاس لمسـاعدة الطلاب على فهم المعلومات فـي حصة الكيميـاء. كما سـيكون أداة قيمة تزودهـم بالمهارات التي يستطيعون اسـتخدامها في حياتهم العملية. مع تمنياتي لكم بعامٍ دراسيٍّ موفّق.

المؤلف
دوغلاس فيشر

إرشادات لتدوين الملاحظات

إنّ ملاحظاتك هي تذكير لما تعلّمته داخل الصف. ويساعدك تدوين الملاحظات على النجاح في فهم مادة الكيمياء. وفيما يأتي قائمة بالإرشادات التي ستساعدك على تدوين الملاحظات الصفية بصورة أفضل:

- اسأل عن الموضوع الذي سيقوم المعلم بشرحه في الصف قبل الدخول، وراجع – ذهنيًّا – ما تعرفه مسبقًا عن هذا الموضوع.
- كن مستمعًا نشطًا، وركِّز على ما يقوله المعلم، واستمع إلى المفاهيم العامّة، وانتبه جيّدًا للكلمات والأمثلة والرسوم التي يُركِّز عليها المعلم.
- دوّن ملاحظاتك على نحوٍ مركَّز وواضح قدر الإمكان، علمًا بأنّ الرموز والاصطلاحات التالية ستساعدك على تقصي الملاحظات وتدوينها:

الكلمة أو التركيب	رمز الاختصار	الكلمة أو التركيب	رمز الاختصار
وغيرها	إلخ	و	+
لا يساوي	≠	تقريبًا	≈
أكبر من أو يساوي	≤	يطابق	≡
أصغر من أو يساوي	≥	تغيُّر	Δ

- استعمل النجمة ★ أو العلامة ❋ للدلالة على المفاهيم المهمة.
- ضع علامة سؤال (؟) بجانب أيّ شيء ترغب في السؤال عنه.
- شارك في المناقشات الصفية، واطرح الأسئلة.
- صمِّم رسومًا أو صورًا قد تساعدك على استيعاب المفاهيم.
- عند حلّ أيّ مثال، اكتب بجانب كلّ خطوة، ما تحتاج إليه في حلّ المسألة، مستعملًا كلماتك الخاصّة.
- راجع ملاحظاتك في أقرب وقت بعد انتهاء الدرس، ثُمّ نظِّم المفاهيم الجديدة ولخِّصها، مستوضحًا عن الغامض منها.

محاذير تدوين الملاحظات

- **لا تكتب** كلّ كلمة كيفما شاء، بل ركِّز على الأفكار والمفاهيم الرئيسة.
- **لا تستخدم** ملاحظات غيرك؛ فقد لا تكون مناسبة لك.
- **لا تعبث**، فذلك يُشتِّت ذهنك عن الإنصات بعناية للشرح.
- **لا تفقد التركيز**، وإلّا ستفقد القدرة على تدوين الملاحظات الصحيحة.

الاسم _____ التاريخ _____

الحسابات الكيميائية

قبل أن تقرأ

المفردات الجديدة عرِّف المصطلحات التالية:

المول _____

_____

كتلة المول _____

عامل التحويل _____

التحليل البعدي _____

قانون حفظ الكتلة _____

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

زن المعادلة الآتية:

$$\square Mg_{(s)} + \square AlCl_{3(aq)} \rightarrow \square Al_{(s)} + \square MgCl_{2\,(aq)}$$

الفصل 5

الصف الأول الثانوي

استعمِل الجدول الدوري الموجود في نهاية كتابك المدرسي، لإكمال الجدول الآتي:

المادة النقية	الكتلة المولية
الكربون	
	22. 990
	15.999
كربونات الصوديوم	

الاسم _____ التاريخ _____

الحسابات الكيميائية

1 - 5 المقصود بالحسابات الكيميائية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. _____
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الحسابات الكيميائية _____

النسبة المولية _____

المفردات الأكاديمية عرِّف ما يلي:

يَشتَقّ _____

علاقة المول بالجسيمات

تُستعمَل مع الصفحتين 12–13

فسِّر أهمية قانون حفظ الكتلة في التفاعلات الكيميائية.

_____

_____

_____

(تابع) 5 - 1 المقصود بالحسابات الكيميائية

الفكرة الرئيسة

تفسير المعادلات الكيميائية

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–5، صفحة 14

التفاصيل

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1–5 من كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

فسِّر المعادلة من خلال _____

وبيِّن أنّ قانون حفظ الكتلة _____

1. تحليل المسألة

المُعطيات: _____ ⟶ _____

المطلوب: _____

_____

_____

2. حساب المطلوب

تُبيِّن المُعامِلات عدد _____ .

تُبيِّن المُعامِلات عدد _____ .

احسب كتلة كلٍّ من المواد المتفاعلة والنواتج.

اضرب عدد المولات في كلٍّ من: مُعامِل التحويل، والكتلة المولية.

عدد مولات المادة المتفاعلة $\times \frac{\text{الكتلة المولية للمادة المتفاعلة}}{1\ \text{mol من المادة المتفاعلة}}$ = جرامات _____ .

عدد مولات المادة الناتجة $\times \frac{\text{الكتلة المولية للمادة الناتجة}}{1\ \text{mol من المادة الناتجة}}$ = جرامات _____ .

اجمع كتل المواد المتفاعلة جميعها.

$$\square\ \text{g}\ C_3H_8 + \square\ \text{g}\ O_2 = \square\ \text{g}$$

اجمع كتل المواد الناتجة جميعها.

$$\square\ \text{g}\ CO_2 + \square\ \text{g}\ H_2O = \square\ \text{g}$$

حـدِّد مـا إذا كان _____ قد لوحظ أم لا؟ وهل كتلة المواد المتفاعلة مسـاوية لكتلة المواد الناتجة؟ _____ .

3. تقويم الإجابة

لكلٍّ من: المواد المتفاعلة والمواد الناتجة ☐ أرقام معنوية، لذا يجب أن تتضمَّن إجابتك ☐ أرقام معنوية أيضًا.

(تابع) 1 -5 المقصود بالحسابات الكيميائية

الفكرة الرئيسة

النسبة المولية

تُستعمَل مع الصفحتين 15–16

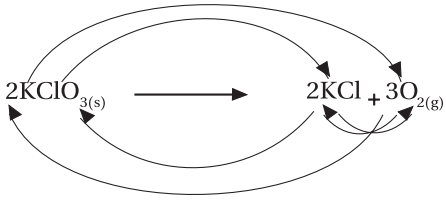
التفاصيل

تفحَّص العلاقة بين المُعامِلات التي يمكن استعمالها لكتابة مُعامِل التحويل، المُسمّى النسبة المولية.

مثال

أُعطيت المعادلة التالية: $2KC1O_{3(s)} \longrightarrow 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$

ستمتلك كلّ مادة _____ مع المواد الأخرى في التفاعل.

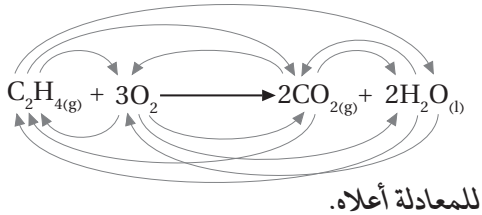


اكتب النسب المولية التي تحدِّد العلاقات المولية في هذه المعادلة.

(ملحوظة: اربط المواد المتفاعلة والمواد الناتجة بعضها ببعض).

جرِّب ما يلي:

ارسم أسهمًا تُبيِّن العلاقات بين المواد في المعادلة التالية، مستعمِلًا الأقلام الملونة:



اكتب النسب المولية للمعادلة أعلاه.

الاسم _____ التاريخ _____

الحسابات الكيميائية

2 - 5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكَّر ما تعرفه حول هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الحسابات الكيميائية.

1. _____
2. _____
3. _____

استخدام الحسابات الكيميائية

تُستعمَل مع الصفحتين 17 – 18

حدِّد الأدوات اللازمة لإجراء الحسابات الكيميائية على المعادلات الكيميائية.

تبدأ الحسابات الكيميائية جميعها بكتابة _____ المبنيَّة على _____ _____، ومن ثَمّ تطبيق _____.

(تابع) 2 - 5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

حسابات

المول - الكتلة

تُستعمَل مع المثال المحلول 3–5، صفحة 20

حلّ اقرأ المثال المحلول 3–5 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

احسب عدد جرامات كلوريد الحديد III $FeCl_3$، الناتجة من تفاعل 2.00 mol من الحديد الصُّلب Fe مع غاز الكلور Cl_2.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: _____

المطلوب: _____

أُعطيت عدد مولات المواد المتفاعلة، الحديد Fe، وعليك حساب كتلة الناتج، كلوريد الحديد III $FeCl_3$. لذا، عليك تطبيق تحويلات المول – الكتلة.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة، موضِّحًا المُعطيات والمطلوب.

$$\square\ Fe_{(s)} + \square\ Cl_{2(g)} \rightarrow \square\ FeCl_{3(s)}$$

اكتب النسب المولية لهذه المعادلة، مُستعمِلًا أسهمًا تُبيِّن العلاقات بين المواد، ثُمّ ضع دائرة حول النسبة المولية التي تربط بين عدد مولات كلٍّ من: Fe و $FeCl_3$.

اضرب عدد مولات Fe في النسبة المولية، لحساب عدد مولات $FeCl_3$.

$$\square\ \text{mol Fe} \times \frac{\square\ \text{mol } FeCl_3}{\square\ \text{mol Fe}} = \square\ \text{mol } FeCl_3$$

اضرب عدد مولات $FeCl_3$ في كتلته المولية:

$$\square\ \text{mol } FeCl_3 \times \frac{\square\ \text{g } FeCl_3}{1\ \text{mol } FeCl_3} = \square\ \text{g } FeCl_3$$

3. تقويم الإجابة

تمتلك عدد المولات المُعطاة أرقامًا ذات ☐ منازل؛ لذا يجب أن تكون قيمة الكتلة المحسوبة لـ $FeCl_3$ ذات ☐ منازل أيضًا.

(تابع) 2 - 5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

حسابات

المول - المول

تُستعمَل مع المثال المحلول 2–5، صفحة 19

حلّ اقرأ المثال المحلول 2–5 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

احسب عدد مولات أكسيد الألومنيوم Al_2O_3، الناتجة من اتحاد 4.0 mol من الألومنيوم Al مع غاز الأكسجين O_2.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: _____

المطلوب: _____

لاحظ أنّ كمية كلٍّ من: المُعطيات والمطلوب مُعطاة بوحدة المول؛ لذا عليك تطبيق تحويلات المول – مول.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة، موضِّحًا المُعطيات والمطلوب.

$$\square Al_{(s)} + \square O_{2(g)} \rightarrow \square Al_2O_{3(s)}$$

اكتب النسب المولية لهذه المعادلة، مستعمِلًا أسهمًا تُبيِّن العلاقات بين المواد، ثُمّ ضع دائرة حول النسبة المولية التي تربط بين عدد مولات كلٍّ من Al و Al_2O_3.

اضرب عدد مولات Al المُعطاة في النسبة المولية؛ لحساب عدد مولات Al_2O_3 المطلوبة.

$$\square \text{ mol Al} \times \frac{\square \text{ mol } Al_2O_3}{\square \text{ mol Al}} = \square \text{ mol } Al_2O_3$$

3. تقويم الإجابة

تمتلك عدد المولات المُعطاة أرقامًا معنوية عددها ☐؛ لذا يجب أن تتضمَّن إجابتك أرقامًا معنوية عددها ☐ أيضًا.

(تابع) 2 -5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية

الفكرة الرئيسة

حساب الكتل

تُستعمَل مع المثال المحلول 4–5، صفحة 21

التفاصيل

حلّ اقرأ المثال المحلول 4–5 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

احسب كتلة غاز الأمونيا NH_3، الناتج من تفاعل 3.75g من غاز النيتروجين N_2 مع غاز الهيدروجين H_2.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: _____.

المطلوب: _____.

أُعطيت كتلة المواد المتفاعلة، وعليك إيجاد كتلة النواتج؛ لذا يجب استعمال تحويلات الكتلة – الكتلة.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل.

$$\square\, N_{2(g)} + \square\, H_{2(g)} \rightarrow \square\, NH_{3(g)}$$

حوِّل جرامات N_2 إلى عدد مولات باستعمال مقلوب كتلة المول بصفته عامل تحويل.

$$\square\, g\, N_2 \times \frac{1\ mol\ N_2}{\square\, g\, N_2} = \square\, mol\ N_2$$

اكتب النسب المولية لهذه المعادلة:

اضرب عدد مولات N_2 في النسبة المولية التي تربط بين N_2 وNH_3.

$$\square\, mol\ N_2 \times \frac{\square\, mol\ NH_3}{\square\, mol\ N_2} = \square\, mol\ NH_3$$

اضرب عدد مولات NH_3 الناتجة في كتلتها المولية.

$$\square\, mol\ NH_3 \times \frac{\square\, g\ NH_3}{\square\, mol\ NH_3} = \square\, g\ NH_3$$

3. تقويم الإجابة

تمتلك كتلة N_2 المُعطاة ☐ أرقام معنوية؛ لذا يجب أن تتضمَّن كتلة NH_3 المحسوبة ☐ أرقام معنوية أيضًا.

(تابع) 2 -5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية

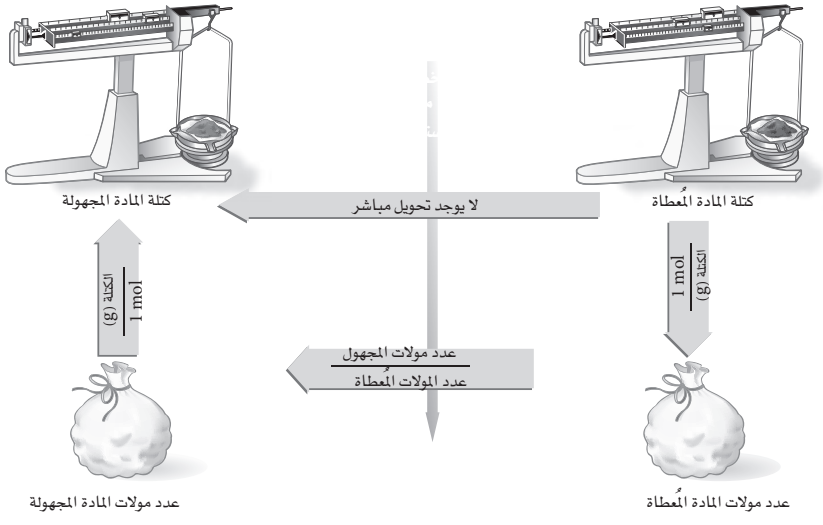
الفكرة الرئيسة

حلّ مسائل الحسابات الكيميائية

تُستعمَل مع الصفحة 18

التفاصيل

رتِّب الخطوات اللازمة للتحويل من المعادلة الكيميائية الموزونة إلى كتلة المادة المجهولة.



حدِّد خطوات إجراء الحسابات الكيميائية، بإكمال الملخّص أدناه.

1. اكتب _____، ثُمّ عبِّر عنها بـاستخدام _____.
2. _____، مستعمِلًا _____ _____ بصفتها مُعامِل تحويل.
3. _____، مُستعمِلًا النسبة المولية الصحيحة من _____ بصفتها مُعامِل تحويل.
4. _____ _____. استعمِل _____ بصفتها مُعامِل تحويل.

الاسم _____ التاريخ _____

الحسابات الكيميائية

3 - 5 المادة المُحدِّدة للتفاعل

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرا الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول المادة المُحدِّدة للتفاعل.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول المادة المُحدِّدة للتفاعل.

1. _____
2. _____
3. _____

مفردات جديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المادة المُحدِّدة للتفاعل _____

المادة المتفاعلة الفائضة _____

(تابع) 3 -5 المادة المُحدِّدة للتفاعل

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

لماذا تتوقَّف التفاعلات؟

تُستعمَل مع الصفحتين 23 – 24

افترض أنّ لديك ستّ قطع من الخبز، وثلاث قطع من الطماطم، وقطعتين من الجبن، فكم شطيرة من الطماطم والجبن يمكنك تحضيرها؟ أيّ هذه المُكوّنات يُحدِّد عدد الشطائر التي تستطيع إعدادها؟

_____

رتِّب المعلومات التالية والمتعلِّقة بالمواد المُحدِّدة للتفاعل.

I. _____

A. المادة المُحدِّدة للتفاعل.

1. _____

2. _____

B. _____

III. حساب النواتج عند وجود مادة مُحدِّدة للتفاعل.

A. _____

1. حوِّل الكتل إلى مولات.

2. اضرب كلّ كتلة في مقلوب كتلتها المولية.

B. _____

C. _____

D. حدِّد كمية المواد الناتجة التي يمكن تكوينها من مولات المادة المُحدِّدة للتفاعل.

المادة المُحدِّدة للتفاعل

تُستعمَل مع المثال المحلول 5–5، صفحة 26

حلّ اقرأ المثال المحلول 5–5 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

احسب كتلة ثاني كلوريد ثنائي الكبريت S_2Cl_2، الناتجة من تفاعل 100.0 g من الكبريت S مع 50.0 g من الكلور Cl.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: _____.

المطلوب: _____

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل. ⟶

(تابع) 3 - 5 المادة المُحدِّدة للتفاعل

الفكرة الرئيسة	التفاصيل
	اكتب النسب المولية لهذه المعادلة.
	اضرب كلّ كتلة في مقلوب الكتلة المولية لها.
	احسب النسبة الفعلية للمولات المتوافرة.
	حدِّد المادة المُحدِّدة للتفاعل
	_____
	_____
	اضرب عدد مولات المادة المُحدِّدة للتفاعل في النسبة المولية للمادة الناتجة إلى المادة المُحدّدة للتفاعل.
	اضرب عدد مولات المادة الناتجة في كتلتها المولية.
	اضرب عدد مولات كلّ مادة متفاعلة فائضة في الكتلة المولية الخاصّة بها.
	اطرح كتلة المادة المتفاعلة الفائضة من كتلة المادة المُعطاة.
	1. تقويم الإجابة تمتلك الكتلة المُعطاة ☐ أرقام معنوية؛ لذا يجب أن تتضمَّن كلتة المادة المجهولة ☐ أرقام معنوية أيضًا.

الاسم _____ التاريخ _____

الحسابات الكيميائية

4 - 5 نسبة المردود المئوية

الفكرة الرئيسة _____ **التفاصيل** _____

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، ثُمّ لخِّص الأفكار الرئيسة في هذا الجزء.

_____

_____

_____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لكتابة المصطلح المناسب لكلٍّ ممّا يلي:

_____ نسبة المردود الفعلي إلى المردود النظري في صورة نسبة مئوية.

_____ أكبر كمية من الناتج يمكن الحصول عليها من كمية المادة المتفاعلة المُعطاة.

_____ كمية المادة الناتجة عند إجراء التفاعل عمليًّا.

ما مقدار المادة الناتجة؟

تُستعمَل مع الصفحتين 30–31

اكتب معادلة نسبة المردود المئوية.

$$\text{نسبة المردود المئوية} = \frac{\text{(من التجربة)}}{\text{(من الحسابات الكيميائية)}} \times ____$$

(تابع) 4 - 5 نسبة المردود المئوية

الفكرة الرئيسة

نسبة المردود المئوية

تُستعمَل مع الصفحة 31

التفاصيل

حلّ اقرأ المثال المحلول 6–5 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

إذا تفاعل 100.0 kg من الرمل SiO_2 مع الكربون C، ونتج 51.4 kg من SiC، و CO، فما نسبة المردود المئوية للناتج SiC؟

1. تحليل المسألة

المعطيات: _____.

المطلوب: _____.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل.

$\longrightarrow$

_____

حدِّد النسبة المولية التي تربط بين SiO_2 و SiC.

حوِّل kg إلى g.

100 kg SiO_2 = _____ g، 51.4 kg SiC = _____ g

حوِّل الجرامات إلى مولات، مستعمِلًا مقلوب الكتلة المولية.

استعمِل النسبة المولية الصحيحة لتحويل عدد مولات SiO_2 إلى عدد مولات SiC.

احسب المردود النظري بضرب عدد مولات SiC في كتلتها المولية.

اقسم المردود الفعلي على المردود النظري، ثُمّ اضرب في 100%.

3. تقويم الإجابة

تمتلك الكميات جميعها ☐ أرقام معنوية؛ لذا يجب أن تتضمَّن نسبة المردود المئوية ☐ أرقام معنوية أيضًا.

الحسابات الكيميائية

كوِّن

الحسابات الكيميائية، وسوق الأوراق المالية

اكتب في العمود الأيمن مفاهيم الحسابات التي تقابل أنشطة العاملين اليومية في سوق الأوراق المالية.

_____

_____

_____

_____

_____

1. يراقب محلِّل الأسهم أرباح الشركات باستمرار؛ فهو الذي يُحدِّد نسبة أرباح كلٍّ منها.

2. يتابع المحلِّل نفسه ما إذا كانت الشركات تفي بالتوقُّعات، أم يتعذَّر عليها ذلك.

3. يرغب تاجر حبوب في التحقُّق من توافر 100 000 صاع من الحبوب في المخازن لبيعها في فصل الشتاء؛ لذا فقد قرَّر طلب 12 000 صاع من الحبوب؛ لعلمه أنّ التلف قد يُفسِد نسبة مئوية من المحصول.

4. يعلم تاجر ماشية أنّ إحدى الشاحنات تستطيع حمل 10 عجول، يزن كلٌّ منها 550 kg. وهو يرغب في تخمين حمولة شاحنة مشابهة مليئة بالأغنام، تزن كلّ منها 90 kg، وذلك بمعرفة عدد الأغنام التي توجد في هذه الشاحنة.

5. علم أحد سماسرة البورصة (سوق الأوراق المالية) أنّ إحدى شركات المستلزمات الطبية لها عدّة أطنان من مركّبات الفضة النادرة، التي تؤهِّلها لصناعة معدّات أسنان متميزة. فهل تستطيع الشركة إنتاج حاجة السوق من هذه المعدّات؟

الاسم _____ التاريخ _____

الحسابات الكيميائية

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخِّص ما قرأت، ثُمّ اكتب المعادلات والعلاقات الرئيسة.

_____

_____

_____

_____

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ راجع الجداول، والرسوم البيانيّة، ووسائل الإيضاح.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- ☐ راجع أسئلة تقويم الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

اشرح كيف تُعدّ الحسابات الكيميائية مهمة للوسائد الهوائية وسلامتك.

_____

_____

_____

الاسم _____ التاريخ _____

حالات المادة

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلحين التاليين:

الغاز

_____

_____

الخاصية الفيزيائية

_____

الفصل 2

الصف الأول الثانوي

احسب كثافة عيّنة من مادة ما، كتلتها 22.5g، وحجمها $5.00\ cm^3$. استعمل المعادلة التالية:

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

_____

_____

الفصل 2

الصف الأول الثانوي

صِف الخاصّيتين اللتين تُحدّدان الخواص الفيزيائية والكيميائية للمادة.

_____

_____

_____

قارن بين الخواص الفيزيائية والكيميائية للغازات.

_____

الاسم _____ التاريخ _____

حالات المادة

1 - 6 الغازات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

نظرية الحركة الجزيئية _____

التصادم المرن _____

درجة الحرارة _____

الانتشار _____

_____

قانون جراهام للتدفُّق _____

الضغط _____

البارومتر _____

باسكال _____

الضغط الجوي _____

قانون دالتون للضغوط _____

_____

(تابع) **1 - 6 الغازات**

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

نظرية الحركة الجزيئية

تُستعمَل مع الصفحتين 50–51

ميِّز بين الخواص الفيزيائية الثلاث الرئيسة لجسيمات الغاز، بإكمال الفقرات التالية:

1. الجسيمات _____ الحجم. ويُفترض ___ وجود قوى _____ أو ____ ذات معنى بين جسيمات الغاز.
2. الحركة _____ وهي حركة _____، وتسير جسيمات الغاز في خطوط _____ حتى _____.
3. طاقتها ____. ويُفترَض أنّ ____ و_____ تؤثّران في مستوى _____ الغاز.

صِفْ طاقة الحركة على صورة معادلة، بإكمال الجدول التالي:

$KE = \frac{1}{2}\ mv^2$	المتغيّر	التعريف
KE		
m		
v		

تفسير سلوك الغازات

تُستعمَل مع الصفحات 51–53

صِفِ المفاهيم التالية وارتباطها بسلوك الغازات، بإكمال الفقرات التالية:

كثافة منخفضة - تمتلك الغازات كثافة منخفضة (_____/ _____)، مقارنة بالمواد _____. ويُعزى الفرق في الكثافة – جزئيًّا – إلى كتلة _____، إضافة إلى وجود _____ هائلة بين هذه الجسيمات.

الانضغاط والتمدّد - إنّ وجود _____ بين جسيمات الغاز، يسمح لها _____، ويدفعها إلى تكوين حجم ____. وعندما _____ الضغط، فإنّ الجزيئات _____، وتعود إلى _____ الأصلي.

الانتشار والتدفُّق - إنّ عدم وجود قوى _____ بين جسيمات الغاز، يسمح لها _____ _____، مرورًا ببعضها بعضًا. وهذه الحركة _____ تسمح للغازات بالاختلاط حتى ____ _____. وتُسمّى حركة _____ عندما تمرّ فوق بعضها بعضًا _____، في حين تُسمّى الحركة التي تسمح للغاز بالانتقال من مكان ذي تركيز عالٍ _____.

(تابع) 1 - 6 الغازات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

اكتب قانون جراهام للتدفق على صورة تناسب.

اكتب صيغة التناسب المبنيّة على قانون جراهام للتدفق، بحيث يمكنك المقارنة بين معدل انتشار غازين مختلفين.

$$\frac{\text{———}}{\text{———}} = \sqrt{\frac{\text{———}}{\text{———}}}$$

ضغط الغازات

تُستعمَل مع الصفحات 54–56

صِف الضغط وعلاقته بسلوك الغازات.

ميِّز بين البارومتر والمانومتر.

استكشف العلاقة بين وَحدات قياس الضغط المختلفة، بإكمال الجدول التالي:

اسم الوحدة (رمز الوحدة)	نسبة التحويل 1 atm = _____	نسبة التحويل 1 kPa = _____
كيلو باسكال ( )		
مليمتر زئبق ( )		
باوند للإنش المربع ( )		
ضغط جوي ( )		

الاسم _____ التاريخ _____

حالات المادة

2 - 6 قوى التجاذب

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. _____
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:.

قوى التشتُّت _____

القوى الثنائية القطبية _____

الرابطة الهيدروجينية _____

_____

_____

المفردات الأكاديمية

التوجيه عرِّف ما يلي:

_____

(تابع) **2 - 6 قوى التجاذب**

الفكرة الرئيسة

القوى بين الجزيئات

تُستعمَل مع الصفحات 64–69

التفاصيل

صِفْ الفرق بين قوى الترابط الجزيئية، والقوى بين الجزيئات.

_____

_____

_____

قارن بين قوى الترابط الجزيئات، بإكمال الجدول التالي:

القوى	مُسبّبات الجذب	مثال
الأيونية		
التساهمية		
الفلزّية		

قارن بين القوى بين الجزيئات، بإكمال الجدول التالي:

القوى	مُسبّبات الجذب	مثال
التشتُّت		
الثنائية القطبية		
الرابطة الهيدروجينية		

الاسم _____ التاريخ _____

حالات المادة

3 - 6 المواد السائلة والمواد الصُّلبة

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

اللزوجة _____

التوتّر السطحي _____

عوامل خافضة للتوتّر السطحي _____

_____

الصُّلب المتبلور _____

_____

وَحدة بناء _____

متآصل _____

مادة صُلبة غير متبلورة _____

الاسم _____ التاريخ _____

حالات المادة

3 - 6 المواد السائلة والمواد الصُّلبة

الفكرة الرئيسة

السوائل

تُستعمَل مع الصفحات 65–69

التفاصيل

قارن بين المفاهيم التالية، استنادًا إلى ارتباطها بخواص السوائل، بإكمال الجمل التالية:

الكثافة والانضغاط: تستطيع السوائل أن تأخذ _____، ولكن يبقى حجمها ___. وكثافة أيّ سائل ___ من كثافة المادة نفسها في الحالة _____. والسوائل غير قابلة _____، باستثناء تلك التي تكون تحت ضغط _____.

الميوعة واللزوجة: الميوعة، هي القدرة على _____؛ إذ تنساب السوائل داخل بعضها بعضًا، ولكن _____ ممّا هو عليه الحال في _____. أمّا اللزوجة فهي مقدار _____ السائل _____. وكلّما كانت _____ أكبر، قلّت قدرة السائل على الانسياب؛ ممّا ___ درجة لزوجته (ومقاومته).

اللزوجة ودرجة الحرارة: تُؤثِّر درجات الحرارة في _____، وهي ___ بارتفاع درجة الحرارة.

صِف العلاقة بين اللزوجة، ودرجة الحرارة، والتغيّر في طاقة الحركة، بإكمال الجدول التالي:

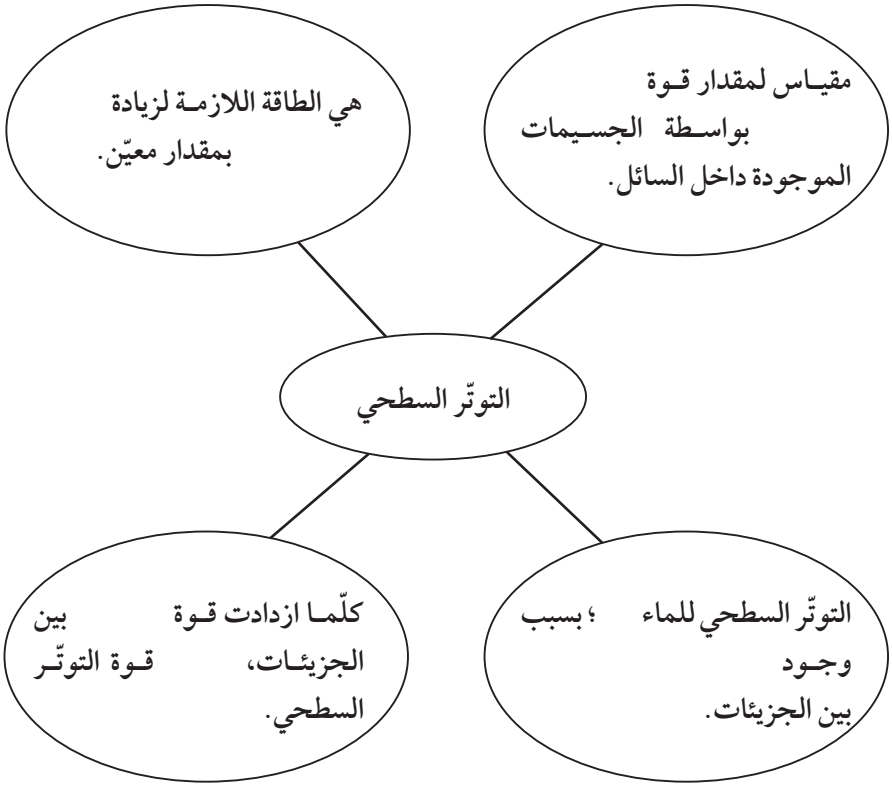
درجة الحرارة	التغيّر في طاقة الحركة ΔKE	اللزوجة	التأثير في السائل
تزداد			تنساب بصورة أسرع
تقلّ		تزداد	
لا تتغيّر	لا تتغيّر		

الاسم _____ التاريخ _____

(تابع) 3 - 6 المواد السائلة والمواد الصُّلبة

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

فسِّر ظاهرة التوتّر السطحي، بإكمال المخطَّط الشبكي التالي:



تُستعمَل مع الصفحة 69

صِفِ المفاهيم التالية وعلاقتها بخواص السوائل، بإكمال الجمل التالية:

الخاصية الشِّعرية: _____

_____

التماسك: _____

التلاصق: _____

(تابع) 3 - 6 المواد السائلة والمواد الصُّلبة

الفكرة الرئيسة

المواد الصُّلبة

تُستعمَل مع الصفحات 70–74

التفاصيل

قارن بين كثافة السوائل والمواد الصُّلبة، بإكمال الفقرة التالية:

تكـون _____ في المواد الصُّلبة _____؛ أي أنّها أكثر كثافة منها في _____. وعندما توجد المادة في الحالتين؛ _____، والسـائلة، وفي المكان نفسه، فإنّ المواد الصُّلبة منها ____ في الحالة _____. والاسـتثناء من ذلك هو ____؛ فعندمـا يوجد الماء في الحالة الصُّلبة، على صـورة جليد مثـلًا؛ فإنّه _____، مثلما تطفو _____، أو _____. ويُعزى ذلك إلى احتواء الجليد على _____ بين _____ الثلج أكثر ممّا هي في الماء.

تُستعمَل مع الصفحة 72

قارن بين الأنواع المختلفة للمواد الصُّلبة البلورية، بإكمال الجدول التالي:

النوع	وَحدة الجسيمات	الخواص	أمثلة
ذرية			
جزيئية			
تساهمية شبكية			
أيونية			
فلزّية			

الاسم _____ التاريخ _____

حالات المادة

4 - 6 تغيّرات الحالة الفيزيائية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ملخَّصًا للموضوعات الرئيسة.

_____

_____

_____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

ضغط البخار _____

درجة الغليان _____

التكاثف _____

الترسُّب _____

مخطَّط الحالة الفيزيائية _____

_____

قارن بين المفردات التالية باستعمال كتابك المدرسي.

درجة الانصهار، ودرجة التجمد، والنقطة الثلاثية _____

_____

_____

_____

_____

التبخّر، والتبخّر السطحي _____

_____

(تابع) 4 - 6 تغيّرات الحالة الفيزيائية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تغيّرات الحالة الفيزيائية الماصة للطاقة

تُستعمَل مع الصفحة 75

صنِّف أنواع تغيّرات الحالة، بإكمال الجدول التالي، مستعينًا بالشكل **23–6** الموجود في كتابك المدرسي.

حالة التغيّر	نوع التغيّر
غاز إلى صُلب	
صُلب إلى سائل	
سائل إلى غاز	
سائل إلى صُلب	
	تكاثف
صُلب إلى غاز	

تُستعمل مع الصفحات 77–75

صِفْ تغيّرات الحالة التي تحتاج إلى طاقة، بإكمال الملخّص التالي:

I. الذوبان

A. تُكسِّر الطاقة الحرارية _____.

B. تَعتمِد كمية الطاقة اللازمة على _____.

C. درجة الانصهار هي درجة الحرارة التي _____.

D. درجة انصهار _____ غير مُحدَّدة.

II. التبخّر

A. بعض الجسيمات لها ____ أكثر في الماء السائل.

B. تتحوَّل الجسيمات التي تترك السائل إلى _____.

C. يُسمّى حدوث التبخّر عند سطح السائل _____.

D. يُسمّى الضغط الذي يُولِّده البخار المتجمّع فوق سطح السائل _____.

E. تُسمّى درجة الحرارة التي يتساوي عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الجوي ____ ____.

III. التسامي

A. تتحوَّل كثير من المواد الصُّلبة إلى غازات، دون _____.

B. بعض المواد الصُّلبة تتسامى عند درجة _____.

C. تُعدّ عملية _____ مثالًا على حالة التسامي.

(تابع) 4 - 6 تغيّرات الحالة الفيزيائية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تغيّرات الحالة الفيزيائية الطاردة للطاقة

تُستعمَل مع الصفحتين 78–79

رتِّب أنواع تغيّرات الحالة الطاردة للطاقة، محدِّدًا كلًّا من : الحالة، والطريقة، والطريقة العكسية، بإكمال الجدول التالي:

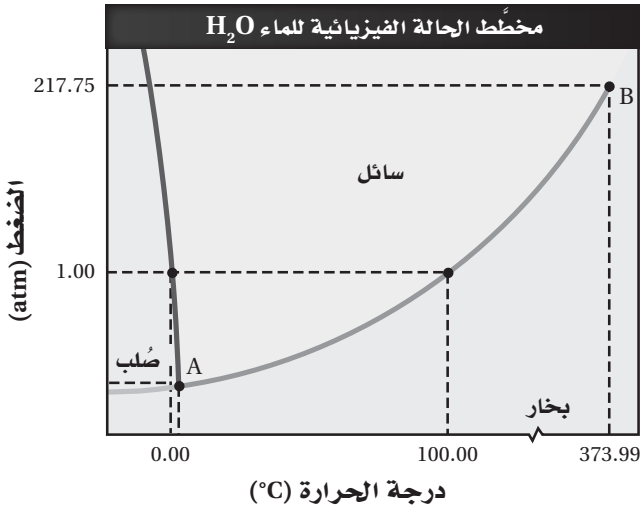
تغيّر الحالة	وصف الطريقة	الطريقة العكسية
التكاثف		التبخّر
	عملية تحوُّل السائل إلى صُلب.	
الترسب		التسامي

مخطَّط الحالة الفيزيائية

تُستعمَل مع الصفحتين 79–80

فسِّر كيف تؤثِّر النقطة الحرجة في الماء.

بيِّن كلًّا من: درجة التجمّد العادية، ودرجة الغليان، والنقطة الحرجة، والنقطة الثلاثية على مخطَّط الحالة الفيزيائية للماء أدناه، مستعينًا بالشكل 29–6 الموجود في كتابك المدرسي.



الاسم _____ التاريخ _____

حالات المادة

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، اكتب ثلاث معادلات رئيسة وعلاقاتها.

1. _____
2. _____
3. _____

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ راجع الجداول، والرسوم البيانيّة، ووسائل الإيضاح.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- ☐ راجع أسئلة تقويم الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

تشاهد كلّ يوم كثيرًا من الأمثلة على تغيّرات الحالة. استعن بكتابك المدرسي لبيان أيّ تغيّر حالة تصفه كلٌّ من التالية، على النحو الظاهر في المثال الأول.

تكوُّن الثلج على نافذة الطائرة	ترسب
تحوُّل الجليد إلى ماء	_____
تصاعد البخار من فنجان القهوة	_____
انفجار أنبوب ماء في يوم بارد جدًّا	_____
نقاط من الماء تغطي مرآة الحمام	_____
انصهار الثلج دون تكوُّن سائل	_____

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلحات الآتية:

الكثافة _____

الحسابات الكيميائية _____

_____

نظرية الحركة الجزيئية _____

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

زِن المعادلة التالية:

$$_\ Fe + _\ H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + _\ H_2$$

الفصل 5

بيِّن النسب المولية في التفاعل التالي:

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

A. النسبة المولية لـ H_2: N_2.

B. النسبة المولية لـ H_2: NH_3.

الفصل 6

فسِّر كيف تُولِّد جسيماتُ الغاز الضغطَ.

_____

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول قوانين الغاز.

1. _____
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

قانون بويل _____

_____

قانون شارل _____

_____

الصفر المطلق _____

_____

قانون جاي – لوساك _____

_____

القانون العام للغازات _____

(تابع) 1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

قانون بويل

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–7، صفحة 95

حلّ اقرأ المثال المحلول 1–7 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

إذا أُضيفت كمّية من غاز الهيليوم، حجمها 4.00 L، وضغطها 210 kPa، بحيث أصبح حجمها 2.50 L عند درجة حرارة ثابتة، فاحسب ضغط الغاز عند هذا الحجم.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

$P_1 =$ _____ $P_2 =$ _____

$V_2 = 5.2\ \text{L}$

$V_1 =$ _____

استعمِل معادلة قانون بويل والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة P_2.

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة قانون بويل: _____

جد قيمة P_2، بقسمة طرفي المعادلة على V_2:

$P_2 =$

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة، لإيجاد قيمة P_2:

$P_2 =$

$P_2 =$ _____

3. تقويم الإجابة

عندما ___ الحجم، فإنّ الضغط _____. أمّا وَحدة الناتج، فهي _____؛ وهي وَحدة لقياس الضغط.

(تابع) **1 - 7 قوانين الغازات**

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

قانون شارل

تُستعمَل مع المثال المحلول 2–7، صفحة 98

لخِّص املأ الفراغات التالية لمساعدتك على تدوين الملاحظات، بعد قراءة المثال المحلول 2–7.

المسألة

إذا كان حجم عيّنة من الغاز عند درجة حرارة 40.0 °C يساوي 2.32 L، فما حجم هذه العيّنة إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى 75.0 °C، مع بقاء الضغط ثابتًا؟

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

$T_1 =$ _____

$V_2 =$ _____ $V_2 =$ ___

$T_2 =$ _____

استعمِل قانون شارل والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة V_2.

2. حساب المطلوب

حوِّل قيمتي T_1 و T_2 السيليزية إلى درجة حرارة مطلقة بوحدة الكلفن K:

$T_1 =$ ____ + 40.0°C = ____ K

$T_2 = 273 +$ _____ = ____ K

اكتب معادلة قانون شارل:

جد قيمة V_2، بضرب طرفي المعادلة في T_2:

$V_2 =$

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة؛ لإيجاد قيمة V_2:

$V_2 =$ =

3. تقويم الإجابة

إذا ازدادت درجة الحرارة – على تدريج كلفن – ازديادًا طفيفًا، فإنّ الحجم _____ بمقدار بسيط أيضًا. أمّا وَحدة الإجابة، فهي _____؛ وهي وحدة لقياس الحجم.

(تابع) 1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

قانون جاي- لوساك

تُستعمَل مع المثال المحلول 3–7، صفحة 101

حلّ اقرأ المثال المحلول 3–7 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

إذا كان ضغط عيّنة من غاز التبريد عند درجة حرارة 22.0 °C يساوي 4.0 atm، فما ضغط الغاز إذا انخفضت درجة الحرارة إلى 0.0 °C؟

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

$P_1 =$ _____ $P_2 =$ _____

$T_1 =$ _____

$T_2 =$ _____

استعمل قانون جاي– لوساك والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة P_2.

2. حساب المطلوب

حوِّل قيمتي T_1 و T_2 السيليزية إلى درجة حرارة مطلقة بوحدة الكلفن K:

$T_1 =$ ___ + 22.0°C = ___ K

$T_2 = 273 +$ ___°C = ___ K

اكتب معادلة قانون جاي– لوساك:

جد قيمة P_2، بضرب طرفي المعادلة في T_2:

$P_2 =$

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة، لإيجاد قيمة P_2:

$P_2 =$ $=$

3. تقويم الإجابة

___ درجة الحرارة، ___ الضغط.

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

القانون العام للغازات

تُستعمَل مع الصفحة 102

صِفِ القانون العام للغازات.

_____

_____

اكتب معادلة القانون العام للغازات.

يتناسب الضغط تناسبًا عكسيًّا مع ____، وطرديًّا مع _____. أمّا الحجم فيتناسب تناسبًا ____ مع درجة الحرارة.

تُستعمَل مع المثال المحلول 4–7، صفحة 103

حلّ اقرأ المثال المحلول 4–7 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

إذا كان حجم عيّنة من الغاز يساوي 1.0 L تحت ضغط مقداره 100 kPa، ودرجة حرارة 30°C، فاحسب درجة الحرارة إذا أصبح الضغط 200 kPa، والحجم 0.5 L.

1. تحليل المسألة

المُعطيات:

$P_1 =$ _____

$P_2 =$ _____

$T_1 =$ _____

$V_1 =$ _____

$V_2 =$ _____

المطلوب:

$T_2 =$ ____

تذكّر أنّ الحجم يزداد بازدياد درجة الحرارة، ويقلّ بازدياد الضغط.

الغازات

1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

2. حساب المطلوب

حوِّل قيمة T_1 إلى درجة حرارة مطلقة بوحدة الكلفن K:

$T_1 = ___ + 30.0\ ^\circ\text{C} = ___\ \text{K}$

اكتب معادلة القانون العام للغازات:

لإيجاد قيمة T_2، اضرب طرفي المعادلة في T_2:

$T_1 \quad = P_2V_2$

ثُمّ اضرب طرفي المعادلة في T_1:

$T_2P_1V_1 =$ _____

ومن ثَمّ اقسم طرفي المعادلة على P_1V_1:

$T_2 =$

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة لإيجاد قيمة T_2 بوحدة الكلفن K:

$$T_2 = \frac{\qquad\qquad\qquad\qquad}{100.0\text{KPa} \times 1.00\ \text{L}} =$$

جد قيمة T_2 بوحدة درجة الحرارة السليزية °C:

$T_2 = ___\ \text{K} - 273\ \text{K} =$ _____

3. تقويم الإجابة

عندما ___ الضغط، و__ الحجم بكميات متناسبة، بقيت درجة الحرارة ثابتة.

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

2 - 7 قانون الغاز المثالي

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. _____
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

مبدأ أفوجادرو _____

_____

الحجم المولاري _____

ثابت الغاز المثالي (R) _____

قانون الغاز المثالي _____

_____

(تابع) 2 - 7 قانون الغاز المثالي

الفكرة الرئيسة

مبدأ أفوجادرو

تُستعمَل مع الصفحتين 105–106

التفاصيل

فسِّر مبدأ أفوجادرو، بإكمال الفقرة التالية:

ينـصُّ مبدأ أفوجادرو على أنّ _____ _____ . الحجم _____ لأيّ غاز هو الحجم الذي يشغله 1 mol من الغاز عند درجة حرارة _____، وضغط جوي _____.

حوِّل أحجام الغاز التالية – عند الظروف المعيارية STP – إلى مولات، باستعمال 22.4 mol/L كمُعامِل تحويل.

$$2.50\,\text{L} \times \frac{1\ \text{mol}}{22.4\,\text{L}} = _____$$

$$7.34\,\text{L} \times \frac{1\ \text{mol}}{22.4\,\text{L}} = _____$$

$$4.7\,\text{L} \times \frac{1\ \text{mol}}{22.4\,\text{L}} = _____$$

(تابع) 2 - 7 قانون الغاز المثالي

الفكرة الرئيسة

قانون الغاز المثالي

تُستعمَل مع الصفحتين 108–107

التفاصيل

حلِّل قانون الغاز المثالي.

تُكتَب المعادلة على صورة ____=____

حيث إنّ:

P: يُمثِّل _____

V: يُمثِّل _____

n: يُمثِّل _____ الغاز الموجودة

R: يُمثِّل _____

_: تُمثِّل درجة الحرارة

صِفْ خواص الغاز المثالي.

صِفْ خواص الغاز الحقيقي.

(تابع) 2 - 7 قانون الغاز المثالي

الفكرة الرئيسة

قانون الغاز المثالي

تُستعمَل مع المثال المحلول 6–7، صفحة 108

التفاصيل

لخِّص املأ الفراغات التالية لمساعدتك على تدوين الملاحظات، بعد قراءة المثال المحلول 6—7 من كتابك المدرسي.

المسألة

احسب عدد مولات عيّنة من الغاز، حجمها 3.0 L، عند درجة حرارة 3.0×10^2 K، وضغط جوي مقداره 1.5 atm.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

$V =$ ____ $n =$?____

$T =$ _____

$P =$ _____

R =

استعمِل قانون الغاز المثالي والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة n.

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة قانون الغاز المثالي:

_____

جد قيمة n، بقسمة طرفي المعادلة على RT.

$n =$

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة، لإيجاد قيمة n :

$n =$ _____

$n =$ _____

3. تقويم الإجابة

يجب أن تُماثل الإجابةُ التوقّعاتِ التي تُشير إلى أنّ عدد المولات سيكون ___ من مول واحد. أمّا وَحدة الإجابة، فهي _____.

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

3 - 7 الحسابات المتعلقة بالغازات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الحسابات المتعلِّقة بالغازات.

1. _____
2. _____
3. _____

المفردات الأكاديمية

عرِّف المصطلح التالي:

النسبة

_____

(تابع) 3 - 7 الحسابات المتعلّقة بالغازات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الحسابات الكيميائية: حساب الحجم

تُستعمَل مع الصفحتين 114–113

جِدْ عدد المولات والأحجام للتفاعل التالي، مستعينًا بالشكل 10–7 بصفته مرجعًا لذلك.

$$2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \longrightarrow 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(g)}$$

___ mol	___ mol	___ mol	___ mol
___ vol	___ vol	___ vol	___ vol

تُمثِّل مُعامِلات الحدود في المعادلة الموزونة الكميات _____، و_____ النسبية.

مسائل حساب الحجم

تُستعمَل مع المثال المحلول 7–7، صفحة 114

لخِّص املأ الفراغات التالية لمساعدتك على تدوين الملاحظات، بعد قراءة المثال المحلول 7–7.

المسألة

جد حجم غاز الأكسجين اللازم لحرق 4.00 L من غاز البروبان (C_3H_8) على نحوٍ كامل.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

_____ = حجم غاز البروبان C_3H_8 _?_ = حجم O_2

استعمِل حجم المادة المُعطاة وقيمته 4.00 L لإيجاد الحجم المطلوب للاحتراق.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لاحتراق غاز البروبان C_3H_8:

_____

اكتب النسبة الحجمية:

اضرب حجم غاز البروبان C_3H_8 المُعطى في النسبة الحجمية:

3. تقويم الإجابة

تُبيِّن مُعامِلات المواد المتفاعلة أنّ كمية غاز _____ المستهلَكة أكبر من كمية غاز البروبان. أمّا وَحدة الإجابة، فهي ___؛ وهي وَحدة قياس الحجم.

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثُمّ قابل قوانين الغازات بمعادلاتها فيما يلي:

_ قانون الغاز المثالي **1.** $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

_ قانون جاي- لوساك **2.** $P_1V_1 = P_2V_2$

_ قانون شارل **3.** $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

_ القانون العام للغازات **4.** $PV = nRT$

_ قانون بويل **5.** $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ راجع الجداول، والرسوم البيانيّة، ووسائل الإيضاح.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- ☐ راجع أسئلة تقويم الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

فسِّر لماذا يزداد حجم بالون عند نفخه، ولا ينفجر بصورة مباشرة عند زيادة أيّ ضغط عليه؟

_____

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

قبل أن تقرأ

المفردات الجديدة عرِّف المصطلحين التاليين:

الرابطة التساهمية

_____

_____

تراكيب لويس

_____

الفصل 4 **ارسم** تركيب لويس لجزيء الأمونيا NH_3.

الفصل 6 **قارن** بين درجتي الانصهار والغليان.

_____

_____

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

1 - 8 مقدّمة إلى الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- انظر إلى الأشكال جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الهيدروكربونات.

1. _____
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المركّب العضوي _____

الهيدروكربون _____

الهيدروكربون المُشبع _____

الهيدروكربون غير المُشبع _____

التقطير التجزيئي _____

التكسير الحراري _____

(تابع) 1 - 8 مقدّمة إلى الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

المركّبات العضوية

تُستعمَل مع الصفحتين 130–131

فسِّر تطوّر الفهم المعاصر لمصطلح المركّب العضوي.

في مطلع القرن التاسع عشر، كان الكيميائيون يطلقون اسم المركّبات العضوية على مركّبات الكربون التي تُنتِجها المخلوقات الحية.

↓

↓

واليوم، يُطلَق اصطلاح المركّبات العضوية على المركّبات جميعها التي تحوي الكربون، باستثناء أكاسيد الكربون، والكربونات، والكربيدات؛ التي تُعدّ مركّبات غير عضوية.

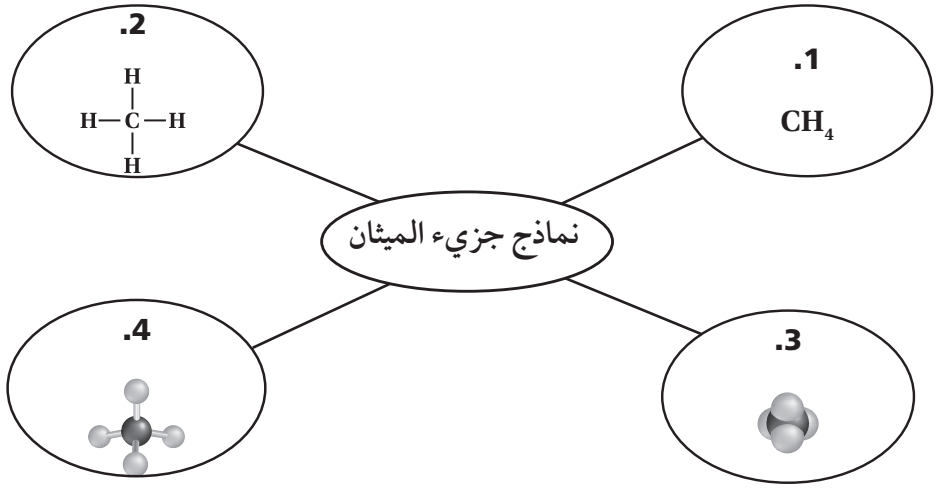
فسِّر سبب وجود العديد من المركّبات التي تحتوي على الكربون، بإكمال الفقرة التالية:

يسمح _____ للكربون بتكوين أربع روابط تساهمية. وترتبط ذرات الكربون في المركّبات العضوية _____، وعناصر أخرى قريبة من الكربون في الجدول الدوري. كما ترتبط ذرات الكربون _____ لتكوين _____ طويلة.

الهيدروكربونات

تُستعمَل مع الصفحتين 131–132

عنْون الشبكة التالية؛ بكتابة الاسم الصحيح لكلّ نموذج من نماذج جزيء الميثان.



(تابع) **1 - 8 مقدّمة إلى الهيدروكربونات**

الفكرة الرئيسة

الروابط المُضاعفة بين ذرات الكربون

تُستعمَل مع الصفحة 132

التفاصيل

رتِّب الملخَّص التالي:

I. طرائق ارتباط ذرات الكربون بعضها ببعض.

A. _____

1. مشاركة _____

2. تُسمّى _____

B. _____

1. مشاركة _____

2. تُسمّى _____

C. _____

1. مشاركة _____

2. تُسمّى _____

ارسم نموذجًا لكلّ رابطة بين C–C، مستفيدًا من الإيضاحات الموجودة في صفحة 128 من كتابك المدرسي.

الرابطة التساهمية الأحادية	الرابطة التساهمية الثنائية	الرابطة التساهمية الثلاثية

(تابع) 1 - 8 مقدّمة إلى الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تنقية الهيدروكربونات

تُستعمَل مع الصفحتين 133–134

حدِّد المصادر الطبيعية للهيدروكربونات بإكمال الجمل التالية:

يُعـدّ _____ المصدر الطبيعـي الرئيس للهيدروكربونـات؛ وهو خليط يحـوي آلاف _____ _____. ويصبـح النفط أكثـر فائدة للإنسـان عندما _____، التي تسـمّى _____. وتتـمّ عمليـة الفصل _____ _____، وتُسمّى هذه الطريقة التقطير التجزيئي.

رتِّب خطوات عملية التقطير التجزيئي.

_ تتصاعد الأبخرة إلى الأعلى في برج التجزئة.

_ تكون درجة الحرارة قريبة من 400°C في أسفل برج التجزئة.

_ تبقـى الهيدروكربونـات التي تحوي عددًا قليـلًا من ذرات الكربون، علـى صورة بخار حتى تصل إلى أكثر المناطق برودة، في أعلى برج التجزئة.

_ تتكاثف الهيدروكربونات ذات الكتلة الجزيئية الكبيرة قريبًا من أسـفل البرج، حيث تُسـحب إلى الخارج.

_ يغلي النفط، ثُمّ يبدأ بالتصاعد تدريجيًّا إلى أعلى.

اكتب اسمي العمليتين التاليتين عن يمين تعريف كلٍّ منها.

1. التقطير التجزيئي **2.** التكسير الحراري

_____ عملية تكسير الجزيئات الكبيرة للنفط إلى جزيئات صغيرة.

_____ عملية فصل النفط إلى مكوّنات أبسط.

تصنيف الجازولين

تُستعمَل مع الصفحتين 134–135

وضِّح لماذا يُفضَّل اسـتعمال الهيدروكربونات ذات السلاسل المتفرّعة على الهيدروكربونات ذات السلاسل المستقيمة في وقود السيارات.

_____

_____

_____

_____

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

2 - 8 الألكانات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. _____
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الألكان _____

السلسلة المتماثلة _____

السلسلة الرئيسة _____

المجموعة البديلة _____

_____

الهيدروكربون الحلقي _____

الألكان الحلقي _____

المفردات الأكاديمية عرِّف المصطلح التالي:

البديل _____

(تابع) **2 - 8 الألكانات**

الفكرة الرئيسة

الألكانات ذات السلاسل المستقيمة

تُستعمَل مع الصفحات 136–138

التفاصيل

قارن النماذج التالية بعضها ببعض في الجدول التالي:

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

صِف الألكانات ذات السلاسل المستقيمة، بإكمال الجمل التالية:

تُسمّى المركّبات الأربعة الأولى في مجموعة الألكانات ذات السلاسل المستقيمة: _____ _____. إذ تنتهي أسماء الألكانات جميعها بالحرفين (ان).

وبما أنّ المركّبات الأربعة الأولى قد سُمّيت قبل الفهم الكامل لتركيب الألكانات، فإنّ أسماءها ليست مشتقّة من _____، كما هو الحال في الألكانات التي تحتوي على _____ _____ في سلاسلها. ويَستعمِل الكيميائيون _____ لتوفير الحيّز.

فسِّر الصيغة البنائية للهيدروكربونات التالية مستعيناً بالمثال 1 في إجاباتك:

1. يتكوَّن الميثان من ذرة كربون واحدة، وأربع ذرات هيدروجين.

2. يتكوَّن البيوتان من _____

3. يتكوَّن الأوكتان من _____

4. يتكوَّن الديكان _____

حلِّل كيف يَظهَر مفهوم السلسلة المتماثلة في الصيغة البنائية المختصرة لمركّب النونان؟

_____

_____

_____

(تابع) **2 - 8 الألكانات**

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة

تُستعمَل مع الصفحة 138

قارن بين ثلاث خصائص لكلّ من البيوتان والأيزوبيوتان.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة

تُستعمَل مع الصفحتين 139–140

صِفْ كيفية تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة.

يمكن أن تكون للألكانات ذات السلاسل المستقيمة والمتفرّعة الصيغة الجزيئية نفسها.

المبدأ

لذا، يجب أن يصف اسم المركّب العضوي _____.

طريقة التسمية

يمكن تصوّر الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة على _____ _____.

التسمية، الخطوة 1

تُسمّى أطول سلسلة من ذرات الكربون المتصلة _____.

التسمية، الخطوة 2

تُسمّى التفرّعات الجانبية جميعها _____، حيث تَظهَر كأنّها استَبدلَت ذرة هيدروجين في السلسلة المستقيمة.

التسمية، الخطوة 3

تُسمّى كلّ مجموعة بديلة متفرعة من السلسلة الرئيسة _____ _____ _____

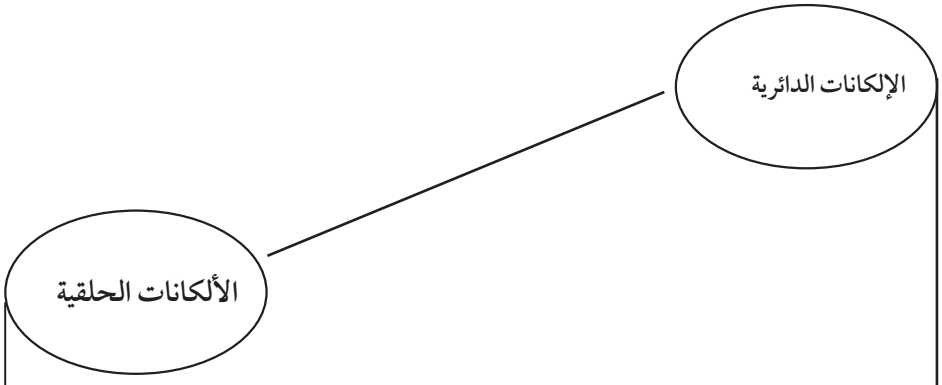
(تابع) 2 - 8 الألكانات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الألكانات الحلقية

تُستعمَل مع الصفحتين 142–143

عنْون خريطة المفاهيم التالية:



هي المركّبات العضوية التي تحتوي على

تشير الخاتمة (حلقي) إلى (3، أو 4، أو 5، أو 6)

أو أكثر. ويمكن تمثيلها على صورة صيغة بنائية مكثَّفة، أو هيكلية، أو تتفرع منها

خصائص الألكانات

تُستعمَل مع الصفحتين 144–145

صنِّف خصائص الألكانات إلى مجموعات.

الخصائص العامّة (3)	الخصائص الفيزيائية (4)	الخصائص الكيميائية (2)

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

3 - 8 الألكينات والألكاينات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، إضافة إلى الأفكار الرئيسة، ثُمّ لخِّص الأفكار الرئيسة الواردة في هذا القسم في الفراغ التالي:

_____

_____

_____

_____

_____

_____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الألكين

_____

_____

الألكاين

_____

_____

(تابع) 3 - 8 الألكينات والألكاينات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

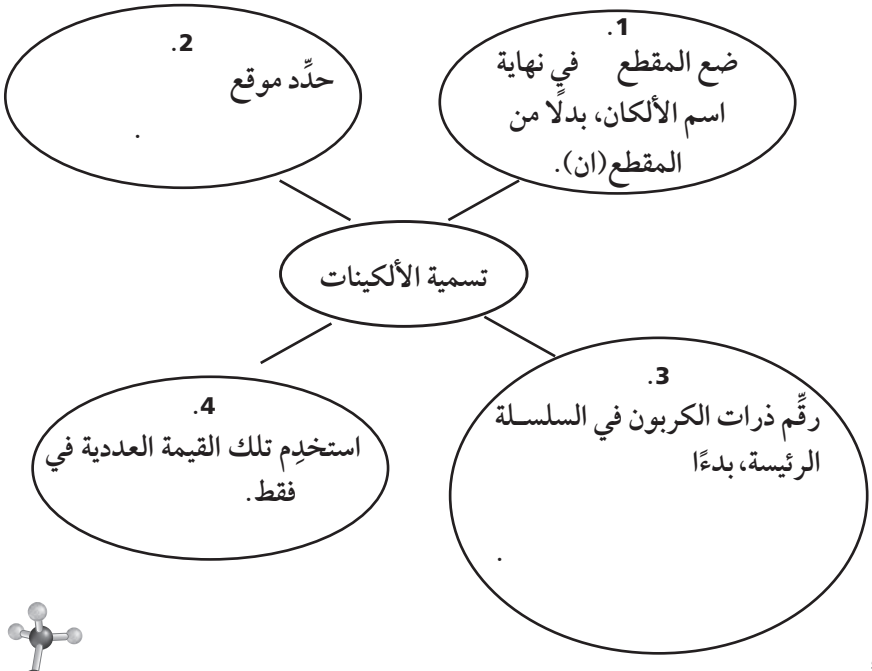
الألكينات

تُستعمَل مع الصفحتين 146–147

اكتب خمس حقائق حول الألكينات نوقشت في هذا الجزء من الفصل.

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

رتِّب العوامل التي تَعتمد عليها تسمية الألكينات التي تحتوي على أربع ذرات كربون أو أكثر في سلسلتها وفق تسلسل أرقامها، مستعمِلًا المخطَّط الشبكي التالي:



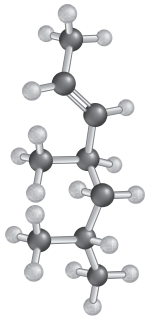
تسمية الألكينات ذات السلاسل المتفرّعة

تُستعمَل مع المثال المحلول 3–8، صفحة 148

لخِّص استعمِل ما يلي لمساعدتك على تدوين الملاحظات الواردة في المثال 3–8 في كتابك المدرسي.

المسألة

سمِّ الألكين المجاور.



(تابع) 3 - 8 الألكينات والألكاينات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

1. تحليل المسألة

يُعـد المركّب ألكينًا ذا سلسـلة متفرعة يحتوي على رابطة ثنائية واحـدة، إضافة إلى مجموعتي ألكيل. استخدِم قواعد نظام الأيوباك IUPAC في تسميته.

2. حساب المطلوب

a. تحتوي أطول سلسـلة كربونية متصلة مـن ذرات الكربون التي توجد فيها الرابطة الثنائية على _ ذرات كربون. ويُسمّى الألكان الذي يحتوي على _____ "هبتان". وعليه، يصبح الاسم ____؛ لاحتوائه على رابطة تساهمية ثنائية.

b. و**c.** رقِّـم السلسـلة علـى أن يُعطى أصغـر رقم للرابطـة التسـاهمية الثنائية، ثُمّ سـمِّ كلّ مجموعة بديلة متفرعة منها.

d. حدِّد عدد المجموعات البديلة المتفرِّعة الموجودة، ثُمّ عيِّن البادئة الصحيحة التي تُمثِّل العدد الصحيح، مضيفًا إليها أرقام مواقعها لتحصل على البادئة كاملةً.

e. _____

_____؛ لأنّها متماثلة.

f. أدخل البادئة الكاملة إلى اسم سلسلة الألكين الرئيسة، واستخدِم الفواصل بين الأرقام، والشرطات (–) بين الأرقام والكلمات، ثُمّ اكتب الاسم:

_____

3. تقويم الإجابة

تحتوي أطول سلسـلة كربونية على _____، وموقعها له _____. اسـتُعمِلت البادئات الصحيحة وأسماء مجموعات الألكيل _____.

الألكاينات

تُستعمَل مع الصفحتين 150–151

قارن بين الألكينات والألكاينات.

_____

_____

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

4 - 8 متشكِّلات الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب سؤالين قد يخطران في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. _____
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المتشكِّلات _____

المتشكِّل البنائي _____

_____

المتشكِّل الفراغي _____

المتشكِّل الهندسي _____

الكيرالية _____

_____

ذرة الكربون غير المتماثلة _____

المتشكِّل الضوئي _____

_____

_____

الدوران الضوئي _____

_____

(تابع) 4 - 8 متشكلات الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

المتشكِّلات البنائية

تُستعمَل مع الصفحة 153

رتِّب الملخَّص التالي:

I. _____ مركّبان أو أكثر لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلّا أنها تختلف في صيغها البنائية.

A. هناك نوعان من المتشكِّلات هما:

1. المتشكِّلات البنائية

a. _____

b. _____

i. تتضمَّن الأمثلة، _____

المتشكِّلات الفراغية

تُستعمَل مع الصفحة 154

2. المتشكِّلات الفراغية

a. _____

i. _____

ii. _____

b. _____

i. تَنتُج من اختلاف ترتيب المجموعات حول الرابطة التساهمية الثنائية.

ii. قد تُسبِّب _____ مع متشكِّلات الحموض الدهنية (ترانس).

iii. _____ أيّ مخاطر صحية.

الكيرالية

تُستعمَل مع الصفحة 155

صِف الكيرالية، بإكمال لوحة التدفُّق التالية:

تحدث الكيرالية عندما → يحوي المركّب → التي ترتبط بها ، أو مختلفة.

وتُسمّى هذه المتشكِّلات . ← حيث تكون الجزيئات . ← إذ يمكن للمجموعات الأربع أن في الفراغ.

(تابع) 4 - 8 متشكلات الهيدروكربونات

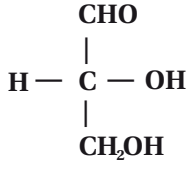
الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

المتشكِّلات الضوئية

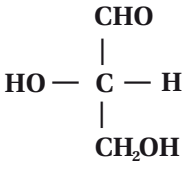
تُستعمَل مع الصفحتين 156–157

حدِّد نوع المتشكِّلات التالية. وأيّ زوج منها يُعدّ متشكِّلات ضوئية؟

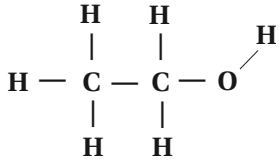
D—جليسرالديهايد



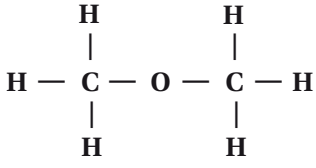
L—جليسرالديهايد



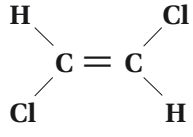
إيثانول



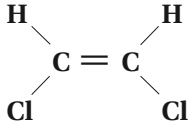
ميثوكسي ميثان



ترانس— 1، 2— ثنائي كلوروإيثين



سيس— 1، 2— ثنائي كلوروإيثين



قارن

فسِّر ما أوجه الشبه بين زوج من الأحذية وبلورات حمض التارتاريك؟

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

5 - 8 الهيدروكربونات الأروماتية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 5 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، إضافة إلى الأفكار الرئيسة، ثُمّ لخِّص الأفكار الرئيسة الواردة في هذا القسم في الفراغ التالي:

_____

_____

_____

_____

_____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المركّب الأروماتي _____

المركّب الأليفاتي _____

(تابع) 5-8 الهيدروكربونات الأروماتية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

المركّبات الأروماتية

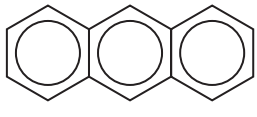
تُستعمَل مع الصفحتين 161–162

صنِّف خصائص المركّبات الأروماتية والأليفاتية.

	الخصائص البنائية	النشاط الكيميائي
المركّبات الأروماتية		
المركّبات الأليفاتية		

نَمذج ارسم نموذجًا لنظام الحلقات الملتحمة.

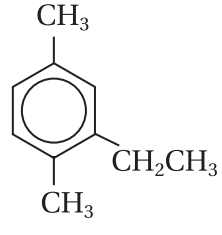
نفثالين



أنثراسين

بيِّن كيف تُرقَّم حلقة البنزين التي تحتوي على مجموعات بديلة متفرعة.

رَقِّم حلقة البنزين المتفرِّعة التالية، ثُمّ سمِّها.



الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخِّص ما قرأت، ثُمّ صنِّف الأنواع والنماذج التي تُمثّل المركّبات الكيميائية، وسمِّ الأنواع المختلفة للهيدروكربونات.

الهيدروكربونات	النموذج
الألكانات	
_____	_____
_____	_____
_____	_____
الألكينات	
_____	
الألكاينات	
المتشكِّلات	
_____	_____
_____	_____
_____ الأروماتية	_____ الأليفاتية

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ راجع الجداول، والرسوم البيانيّة، ووسائل الإيضاح.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- ☐ راجع أسئلة تقويم الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

لخِّص

بيِّن كيف ساهمت الهيدروكربونات في اكتشاف الفضاء.

_____

_____

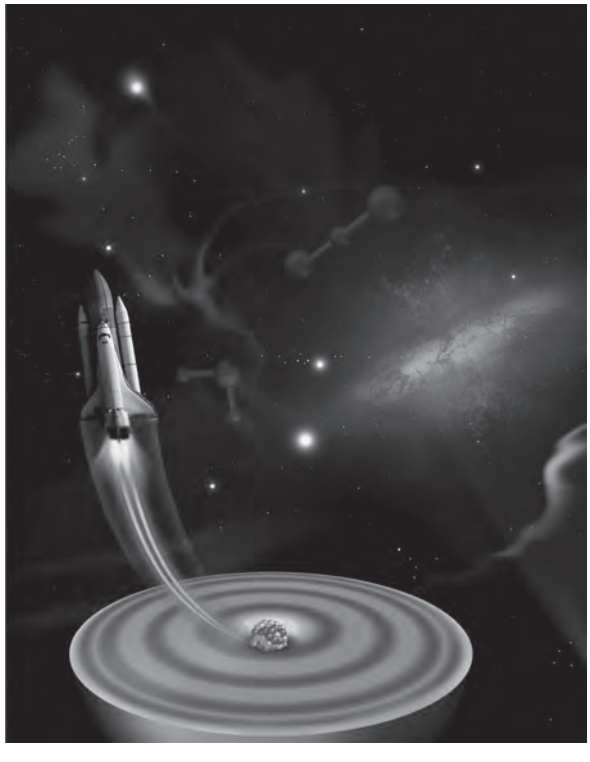
_____

وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

كراسة الملاحظات التفاعلية

الصف الثالث الثانوي - الفصل الدراسي الأول

قسم العلوم الطبيعية



العبيكان Obeikan

١٤٣٥ هـ - ٢٠١٤ م

Mc Graw Hill Education

الكيميـاء ـ الصف الثالث الثانوي

Glencoe Sience

كراسة الملاحظات التفاعلية

SCIENCE NOTEBOOK

Chemistry

أعدَّ النسخة العربية: شركة العبيكان للتعليم

www.obeikaneducation.com

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©.

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

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

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.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

قائمة المحتويات

إلـى المعلـم v

إرشادات لتدوين الملاحظات vii

الفصل 1 المخاليط والمحاليل

الفصل 1 قبل أن تقرأ 1

الجزء 1–1 أنواع المخاليط 2

1–2 تركيز المحلول 5

1–3 العوامل المؤثرة في الذوبان 9

1–4 الخواص الجامعة للمحاليل 13

الفصل 1 ملخّص الفصل 16

الفصل 2 الطاقة والتغيرات الكيميائية

الفصل 2 قبل أن تقرأ 17

الجزء 2–1 الطاقة 18

2–2 الحرارة 21

2–3 المعادلات الكيميائية الحرارية 24

2–4 حساب التغير في المحتوى الحراري 27

الفصل 2 ملخّص الفصل 31

الفصل 3 سرعة التفاعلات الكيميائية

الفصل 3 قبل أن تقرأ 32

الجزء 3–1 نموذج لسرعة التفاعلات الكيميائية 33

3–2 العوامل المؤثرة في التفاعلات الكيميائية 36

3–3 قوانين سرعة التفاعل 38

الفصل 3 ملخّص الفصل 41

قائمة المحتويات

الفصل 4 الاتزان الكيميائي

الفصل 4 قبل أن تقرأ 42

الجزء 4–1 حالة الاتزان الديناميكي 43

4–2 العوامل المؤثرة في الاتزان الديناميكي 47

4–3 استعمال ثوابت الاتزان 49

الفصل 4 ملخّص الفصل 53

الفصل 5 الأحماض والقواعد

الفصل 5 قبل أن تقرأ 54

الجزء 5–1 مقدمة في الأحماض والقواعد 55

5–2 قوة الأحماض والقواعد 58

5–3 أيونات الهيدروجين والرقم الهيدروجيني 61

5–4 التعادل 64

الفصل 5 ملخّص الفصل 67

إلـى المعلـم

عزيزي معلم الكيمياء:

إنّ أكبـر التحديـات التـي سـتواجهها مـع بدايـة كلّ عام دراسـي جديد، هي حـثّ الطلاب على قـراءة كتبهم الدراسية. وعادة ما تُذهل هذه الكتب الطلاب؛ ممّا يجعلهم أقلّ رغبة في القراءة، وأكثر لامبالاة بالتعلّم. لذا، أعتقد أنّ هذه الكراسة ستساعدهم على استعمال كتبهم بفاعلية أكثر، وهم على أبواب تعلّم علم الكيمياء.

تَدوين الملاحظات ونجاح الطالب

ثَمّة أدلة بحثية كثيرة تتناول كيفية فهم الطلاب المفاهيم والمحتوى فـي المـدارس. وقـد طَـوَّرت (Glencoe /McGraw Hill) كراسـة الملاحظـات التفاعليـة لطـلاب العلـوم بنـاءً علـى هذه الأبحاث. وتشـير الدلائـل إلى أنّ الطلاب يحتاجـون إلى معرفة كيفية أخذ الملاحظات، وكيفية استعمال المُنظِّمات التخطيطية، وتعلُّـم المفـردات، وتطوير مهـارات التفكير من خـلال الكتابة؛ وصولًا إلى تحقيق التفوّق الأكاديمي.

إنّ قـدرة الطـلاب على تدويـن الملاحظات وتنظيمهـا يدلّ على مدى تقدّمهم في المدرسـة؛ فقد أظهر كلٌّ من بيفرلي وبروبسـت وجراهام وشو (2003م) أنّ استفادة الطلاب من خلفيتهم المعرفية وكيفيـة تدوينهـم الملاحظـات، يجعـل أداءهم فـي الامتحانات أفضـل. وقد لاحـظ بـوك (1974م) أنّ تدويـن الملاحظات تُعدّ مهـارة مهمـة للنجـاح في المعاهـد. إذ تعمـل الملاحظات عمل المستودع الخارجي للفهم، وفهم المحتوى (غانسك، 1981م). وهـذا الكتـاب أداة يسـتطيع الطـلاب اسـتعمالها للوصـول إلى هـذا النجاح. كمـا أودّ – عزيزي المعلـم– إطلاعك على بعض مميزات كراسة الملاحظات التفاعلية قبل أن تبدأ التعليم.

نظام كورنل لتدوين الملاحظات

أولًا، ستُلاحظ أنّ كرّاسة الملاحظات التفاعلية تُرتِّب المعلومات في عمودين؛ ممّا يسـاعد الطـلاب على تنظيـم أفكارهم. ونظام العمودين هذا مبنيٌّ علـى نظام كورنل لتدوين الملاحظات، وقد طُوِّر هذا النظام في جامعة كورنل على يد كلٍّ من فاير، وموريس، وليبرمان (2000م).

ويُحسّـن هذا النظام القدرة على الفهم، إضافة إلى دوره في زيادة علامات الاختبار.

إن العمـود الـذي عـن يميـن الصفحـة، يُبـرِز الأفـكار الرئيسـة ومفـردات الدرس. ويسـاعد الطـلاب على إيجـاد المعلومات، وتحديـد المراجـع فـي كتبهـم بسـرعة. كمـا يسـتطيع الطـلاب اسـتعمال هذا العمود لإعداد الرسـوم التي تسـاعدهم على تذكُّر معلومـات الدرس بصريًّـا. أمّا العمود الذي عن يسـار الصفحة، فيسـتطيع الطلاب اسـتعماله لكتابـة الملاحظـات التفصيلية عن الأفكار الرئيسـة ومفرداتها. وتسـاعدهم ملاحظـات هذا العمود فـي التركيز علـى المعلومات المهمـة في الدرس. وحين يشـعر الطلاب بالارتياح تجاه اسـتعمال هذا النظـام، فمن المؤكد أنهم سيجدونه أداة مهمة تساعدهم على تنظيم المعلومات.

أهمية المُنظِّمات التخطيطية

ثانيًـا، تحتـوي كرّاسـة الملاحظـات التفاعليـة علـى الكثيـر من المُنظِّمات التخطيطية التي تساعد الطلاب على رؤية المعلومات المهمة بصريًّا. كما تساعدهم على تلخيص المعلومات، ومن ثَمّ تذكُّر المحتوى.

آمـل – عزيـزي المعلـم – أن تشـجّع الطـلاب علـى اسـتعمال المُنظِّمات التخطيطية؛ لأنّها ستساعدهم على فهم ما يقرؤون.

تطوير المفردات المبنيّة على البحث

ثالثًا، ستُلاحظ أنّ هناك تركيزًا على عرض المفردات، والتدرّب عليها في كلّ موضع من مواضع هذه الكرّاسة. وحين يعرف الطلاب معاني المفردات المُستخدَمة في مناقشة المعلومات، تتحسّن قدرتهم على فهم هذه المعلومات. كما أنّ امتلاكهم مخزونًا جيّدًا من المفردات يزيد فرص نجاحهم في المدرسة. لقد وجد الباحثان مارتينو وهوفمان (2002م) في أثناء بحوثهما عن الطلاب المتفوقين أنّ قدرة الطلاب على التعلُّم تتحسّن عندما تكون مفرداتهم جيّدة.

وتركّز هذه الكرّاسة على تعليم الكلمات التي يتطلبها فهم محتوى الكتاب المدرسي. كما تُبرِز المفردات الأكاديمية العامّة التي يحتاج إليها الطلاب ليكونوا قادرين على فهم مضمون أيّ كتاب، علمًا أنّ هذه الكلمات والمفردات مبنيّة على قائمة المفردات الأكاديمية التي طوَّرها أفيرل كوكسهيد. وتتضمّن هذه القائمة 570 كلمة، هي أكثر الكلمات شيوعًا واستخدامًا في الكتب الأكاديمية، إضافة إلى 2000 كلمة أخرى شائعة في اللغة. وتُبيِّن الأبحاث أنّ علامات الطلاب الذين يتقنون استخدام هذه القائمة من المفردات تكون ممتازة في الاختبارات المُقنَّنة.

موجِّهات الكتابة وتدوين الملاحظات

أخيرًا، تحتوي هذه الكراسة على أنواع عدّة من التمارين الكتابية. والكتابة أداة مفيدة تساعد الطلاب على فهم المعلومات المقدمة. كما تساعدهم على تقويم ما تعلموه. وستلاحظ – عزيزي المعلم – أنّ العديد من التمارين الكتابية تحتاج من الطلاب إلى التدرب على المهارات التي يمتلكها القرّاء الجيّدون. فالقرّاء الجيّدون هم الذين يربطون بين حياتهم والكتاب، ويتوقَّعون ما سيحدث فيما سيقرؤون لاحقًا. حيث يثيرون نقاشًا حول كلٍّ من: المعلومات، والمؤلف، والكتاب. ويستوضحون عن المعلومات والأفكار، ويتبصّرون فيما يقوله الكتاب. أضف إلى ذلك، أنّ القرّاء الجيّدين يلخِّصون المعلومات المقدَّمة، ويربطونها بغيرها، ويستخلصون النتائج من الحقائق والأفكار.

لقد صُمّمت هذه الكراسة لمساعدة الطلاب على فهم المعلومات في حصة الكيمياء. كما ستكون أداة قيمة تزودهم بالمهارات التي يستطيعون استخدامها في حياتهم العملية. مع تمنياتي لكم بعامٍ دراسيٍّ موفّق.

المؤلف
دوغلاس فيشر

إرشادات لتدوين الملاحظات

إنّ ملاحظاتك هي تذكير لما تعلّمته داخل الصف. ويساعدك تدوين الملاحظات على النجاح في فهم مادة الكيمياء. وفيما يأتي قائمة بالإرشادات التي ستساعدك على تدوين الملاحظات الصفية بصورة أفضل:

- اسأل عن الموضوع الذي سيقوم المعلم بشرحه في الصف قبل الدخول، وراجع – ذهنيًّا – ما تعرفه مسبقًا عن هذا الموضوع.
- كن مستمعًا نشطًا، وركِّز على ما يقوله المعلم، واستمع إلى المفاهيم العامّة، وانتبه جيّدًا للكلمات والأمثلة والرسوم التي يُركِّز عليها المعلم.
- دوّن ملاحظاتك على نحوٍ مركَّز وواضح قدر الإمكان، علمًا أنّ الرموز والاصطلاحات التالية ستساعدك على تقصي الملاحظات وتدوينها:

الكلمة أو التركيب	رمز الاختصار	الكلمة أو التركيب	رمز الاختصار
وغيرها	إلخ	و	+
لا يساوي	≠	تقريبًا	≈
أكبر من أو يساوي	≤	يطابق	≡
أصغر من أو يساوي	≥	تغيُّر أو تسخين	Δ

- استعمل النجمة ★ أو العلامة ❋ للدلالة على المفاهيم المهمة.
- ضع علامة استفهام (؟) بجانب أيّ شيء ترغب في السؤال عنه.
- شارك في المناقشات الصفّية، واطرح الأسئلة.
- صمِّم رسومًا أو صورًا قد تساعدك على استيعاب المفاهيم.
- عند حلّ أيّ مثال، اكتب بجانب كلّ خطوة، ما تحتاج إليه في حلّ المسألة، مستعملًا كلماتك الخاصّة.
- راجع ملاحظاتك في أقرب وقت بعد انتهاء الدرس، ثُمّ نظِّم المفاهيم الجديدة ولخِّصها، مستوضحًا عن الغامض منها.

محاذير تدوين الملاحظات

- **لا تكتب** كلّ كلمة كيفما شاء، بل ركِّز على الأفكار والمفاهيم الرئيسة.
- **لا تستخدم** ملاحظات غيرك؛ فقد لا تكون مناسبة لك.
- **لا تعبث**، فذلك يُشتِّت ذهنك عن الإنصات بعناية للشرح.
- **لا تفقد التركيز**، وإلّا ستفقد القدرة على تدوين الملاحظات الصحيحة.

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

عرّف المصطلحات التالية:

السبيكة

.....

المحلول

.....

الفصل 2

الصف الأول الثانوي

قارن بين المخلوط المتجانس، والمخلوط غير المتجانس.

.....

.....

.....

الفصل 4

الصف الثاني الثانوي

اشرح لماذا يُعدّ جزيء الماء قطبيًّا، مُضمِّنًا إجابتك رسمًّا توضيحيًّا لجزيء الماء.

.....

.....

.....

الفصل 5

الصف الأول الثانوي

صِفِ العلاقة بين المول والكتلة المولية.

.....

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

1 - 1 أنواع المخاليط

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق أسود، المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول أنواع المخاليط.

اكتب الفكرة الرئيسة في هذا الفصل.

.....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المخلوط المعلّق

.....

المخلوط الغروي

.....

.....

الحركة البراونية

.....

.....

تأثير تندال

.....

المادة الذائبة

.....

المادة غير الذائبة

.....

قارن بين المواد الذائبة، والمواد غير الذائبة.

.....

.....

قارن بين السوائل الممتزجة، والسوائل غير الممتزجة.

.....

(تابع) 1 - 1 أنواع المخاليط

الفكرة الرئيسة	التفاصيل
المخلوط المعلّق تُستعمَل مع الصفحة 12	**اكتب** ثلاث خصائص للمخلوط المعلّق. **1.** ..... **2.** ..... **3.** ..... **اذكر** ثلاثة أمثلة على المخاليط المعلّقة. **1.** ..... **2.** ..... **3.** .....
المخاليط الغروية تُستعمَل مع الصفحة 13	**اكتب** أربع خصائص للمخاليط الغروية. **1.** ..... **2.** ..... **3.** ..... **4.** .....

(تابع) 1 - 1 أنواع المخاليط

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

فسِّر لماذا لا ترسّب الجسيمات التي تتحرّك حركة براونية؟

.....

.....

.....

.....

حـدِّد أنواع المخاليط التاليـة: معلّق، غرويّ مخفّف، غروي مركّـز، اعتمادًا على الخصائص المدرجة في الجدول التالي:

الخاصية	نوع المخلوط
مخلوط ضبابي يحتوي على جسيمات تتحرّك بصورة عشوائية.	
جزيئات كبيرة لها سلوك غير متوقّع.	
محلول صافٍ يحتوي على جزيئات تُشتّت الضوء.	

الربط مع الحياة

صِفْ خصائص الضباب بوصفه مخلوطًا، مبيّنًا خطره الشديد على قيادة السيارات، وأثره فيها.

.....

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

2 - 1 تركيز المحلول

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ أسود، المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول تركيز المحلول.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول المحاليل.

1. .....
2. .....
3. .....

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المفردات الجديدة

التركيز .....

المولارية .....

المولالية .....

الكسر المولي .....

عرِّف ما يلي:

المفردات الأكاديمية

المركّز .....

(تابع) 2 - 1 تركيز المحلول

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

التعبير عن التركيز

تُستعمَل مع الصفحتين 17–18

حلّل التشابه بين نسب التركيز جميعها المبيّنة في الجدول 3 – 1 الموجود في كتابك المدرسي.

.....

.....

اكتب معادلة حساب النسبة المئوية بالكتلة.

حساب النسبة المئوية بالكتلة

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–1، صفحة 18

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1–1 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب النسبة المئوية بالكتلة لـ 3.6g من NaCl في 100 g من H_2O.

1. تحليل المسألة

المعطيات: المطلوب:

كتلة المذاب = ... النسبة المئوية بالكتلة = ؟

كتلة المذيب = ...

2. حساب المطلوب

احسب كتلة المحلول.

كتلة المذاب + كتلة المذيب = كتلة المحلول

.....

عوّض قيم المعطيات في معادلة النسبة المئوية بالكتلة.

= النسبة المئوية للكتلة

3. تقويم الإجابة

ينبغي أن تكون النسبة المئوية بالكتلة قليلة؛ كي تتماثل مع الكمّية الصغيرة من .....

وبما أنّ كتلة الصوديوم تحتوي على ..... معنويين، فينبغي أن تحوي الإجابة العدد نفسه من الأرقام.

(تابع) 2 - 1 تركيز المحلول

الفكرة الرئيسة

المولارية

تُستعمَل مع الصفحات 19 – 23

التفاصيل

صِفْ كيف يمكن حساب مولارية محلول، بإكمال الجملة الآتية:

لحساب ..... المحلول؛ ينبغي معرفة كمية ..... ، وحجم ..... . ويمكن استعمال المعادلة الآتية:

المولارية (M) = عدد ..... المذاب/ حجم ..... باللتر

اشرح لماذا قد تستعمل كمية أقلّ من لتر واحد من الماء لتحضير محلول مولاري حجمه 1 L.

.....

اكتب التعبير الرياضي الذي يصف العلاقة بين المحلولين؛ القياسي والمخفّف.

.....

.....

$M_1 =$ .....

.....

$M_2 =$ .....

$V_2 =$ .....

(تابع) 2 - 1 تركيز المحلول

الفكرة الرئيسة

المولالية والكسر المولي

تُستعمَل مع الصفحتين 24 – 25

التفاصيل

اشرح كيف يتغيّر كلٌّ من حجم المحلول وكتلته بتغيّر درجة الحرارة.

يمكن أن ..... حجم المحلول في أثناء تسخينه، و..... في أثناء تبريده، لكنّ كتلته لا تتغيّر.

اكتب معادلة الكسر المولي لكلٍّ من المذيب X_A، والمذاب X_B.

قوِّم احسب الكسر المولي للقيم المعطاة في المثال المحلول 1–4 في كتابك المدرسي صفحة 20، حيث تمثّل (n_A) عدد مولات المذيب، في حين تمثّل (n_B) عدد مولات المذاب.

ملحوظة: عدد مولات 100g من H_2O معطاة.

$n_A = 5.55 \text{ mol } H_2O$ $\quad$ $n_B =$ ..... mol NaCl

$X_{H_2O} =$ _____ $=$

$X_{NaCl} =$ _____ $=$

$$X_{H_2O} + X_{NaCl} = 1.000$$

$$_____ + _____ = 1.000$$

الربط مع الحياة

صف وجه الشبه بين الكسر المولي للمحلول وقطعة من كعكة.

.....

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

3 - 1 العوامل المؤثرة في الذوبان

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاث أفكار رئيسة حوله.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الذوبان .....

حرارة الذوبان .....

المحلول غير المشبع .....

.....

المحلول المشبع .....

.....

المحلول فوق المشبع .....

قانون هنري .....

.....

.....

قارن بين المحاليل المشبعة، وغير المشبعة.

.....

.....

(تابع) 3 - 1 العوامل المؤثرة في الذوبان

الفكرة الرئيسة

عملية الذوبان

تُستعمَل مع الصفحات 27 – 30

التفاصيل

صِف المحاليل، بإكمال الفقرة الآتية:

يمكن أن يوجد المحلول في الحالة الغازية، أو الصُّلبة، أو السائلة، اعتمادًا على حالة ..... كما تختلط بعض مجموعات المواد بسهولة لتكوين ..... ، في حين لا يستطيع بعضها الآخر ذلك، أمّا المادة التي ..... في المذيب، فتُسمّى .....

اكتب القاعدة العامّة التي تُستعمل لتحديد ما إذا كانت عملية الذوبان تحدث في مذيب معيّن أم لا.

.....

اكتب ثلاثة عوامل ينبغي أن تكون معلومة حول مكوّنات المحلول لتتمكن من معرفة ما إذا كانت عملية الذوبان تحدث في مذيب معيّن أم لا.

1. .....

2. .....

3. .....

رتِّب الخطوات اللازمة مما يلي لإذابة بلورات كلوريد الصوديوم في الماء:

..... تجذب أطراف الماء المشحونة أيونات الصوديوم الموجبة، وأيونات الكلور السالبة.

..... تنفصل الأيونات عن سطح البلورة، وتبتعد عنها.

..... تصطدم جسيمات الماء بسطح البلورة.

..... توضع بلورات NaCl في الماء.

..... تستمر عملية الذوبان حتى تذوب البلورة بصورة كاملة.

..... إن التجاذب بين قطبي الماء والأيونات، أقوى مما هو عليه بين الأيونات في البلورة نفسها.

(تابع)3 - 1 العوامل المؤثرة في الذوبان

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

العوامل المؤثّرة في الذوبان

تُستعمَل مع الصفحة 30

نظِّم الجدول التالي الذي يتضمّن الطرائق التي قد تزيد من سرعة الذوبان لزيادة عدد التصادمات بين جسيمات المذاب والمذيب

الطريقة	تزداد عدد التصادمات بواسطة
تحريك المخلوط	
تكسير جسيمات المذاب إلى قطع أصغر	
زيادة درجة حرارة المذيب	

الذائبية

تُستعمَل مع الصفحات 31–34

وضّح كيف يُعبرَّ عن الذائبية بوَحدات القياس.

.....

استعن بالجدول 1–4 الموجود في كتابك المدرسي صفحة 28؛ لإيجاد ذائبية المركّبات الآتية في الماء.

$Ca(OH)_2$ عند درجة حرارة 20°C: .....

KCl عند درجة حرارة 60°C: .....

صِفْ كلًّا من حالات الذائبية الآتية:

الحالة	الوصف
استمرارية الذوبان	
الاتزان الديناميكي	
المحلول المشبع	
المحلول غير المشبع	

(تابع) 3 - 1 العوامل المؤثرة في الذوبان

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

صِفْ كيف تتغيّر ذائبية معظم المواد بتغيّر درجة الحرارة.

.....

فسِّر لماذا تقلّ ذائبية الغازات بارتفاع درجة الحرارة؟

.....

صِفِ العلاقة بين الذائبية والضغط.

.....

قانون هنري

تُستعمَل مع المثال المحلول 5-1، صفحة 35

اكتب معادلة قانون هنري.

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1-5 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

أوجد مقدار الغاز الذائب في 1.0 L من الماء عند ضغط قدره 1.0 atm، إذا علمت أنّ 0.85 g من الغاز تذوب في 1.0 L من الماء، عند ضغط قدره 4.0 atm ودرجة الحرارة نفسها.

1. تحليل المسألة

المعطيات: المطلوب:

$S_1 =$ .....

$P_1 =$ ..... $S_2 =$ .....

$P_2 =$ .....

2. حساب المطلوب

أعد ترتيب قانون هنري لإيجاد S_2.

عوّض قيم المعطيات في المعادلة:

$$S_2 = \text{.....} \times \left(\frac{1.0\ \text{atm}}{\text{.....}} \right) = \text{.....}$$

3. تقويم الإجابة

لقد ..... الذائبية كما هو متوقّع بسبب ..... الضغط.

الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

4 - 1 الخواص الجامعة للمحاليل

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول هذا الموضوع.

اكتب سؤالين ترغب في معرفة إجابتيهما بعد قراءتك هذا الموضوع.

1. .....
2. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الخواص الجامعة

.....

.....

الانخفاض في الضغط البخاري

.....

.....

الارتفاع في درجة الغليان

.....

الانخفاض في درجة التجمّد

.....

الخاصية الأسموزية

.....

.....

الضغط الأسموزي

.....

(تابع) 4 - 1 الخواص الجامعة للمحاليل

الفكرة الرئيسة	التفاصيل
المواد المتأينة والخواص الجامعة تُستعمَل مع الصفحتين 36 – 37	**قارن** بين المواد المتأينة وغير المتأينة. المواد التي تذوب في الماء، مثل كلوريد الصوديوم، التي ..... فيه، وتوصل محاليلها ..... ، يُطلَق عليها المواد ..... ، في حين أن المواد التي تذوب في الماء، مثل السكر، ولا ..... فيه، ولا توصل محاليلها التيار الكهربائي، يطلق عليها المواد .....
الانخفاض في الضغط البخاري تُستعمَل مع الصفحة 33	**لخِّص** لماذا يُعدّ الانخفاض في الضغط البخاري من الخواص الجامعة؟ ضمّن إجابتك تفسيرًا لماهية الضغط البخاري. ....
الارتفاع في درجة الغليان تُستعمَل مع الصفحتين 38 – 39	**وضِّح** مفهوم الارتفاع في درجة الغليان، بإكمال الفقرة الآتية: يغلي سائل عندما يصبح ..... مساويًا ..... . وتتسبّب إضافة مذاب غير متطاير في خفض ..... بخار المذيب. لذا، ينبغي إضافة طاقة حركية للوصول إلى ..... المحلول. وكلّما ازداد عدد جسيمات ..... في المحلول، ازداد ....

(تابع) 4 - 1 الخواص الجامعة للمحاليل

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الانخفاض في درجة التجمّد

تُستعمَل مع الصفحتين 39 – 40

صِفْ لماذا تتغيّر درجة التجمّد عند إضافة مذاب إلى المحلول؟

.....

.....

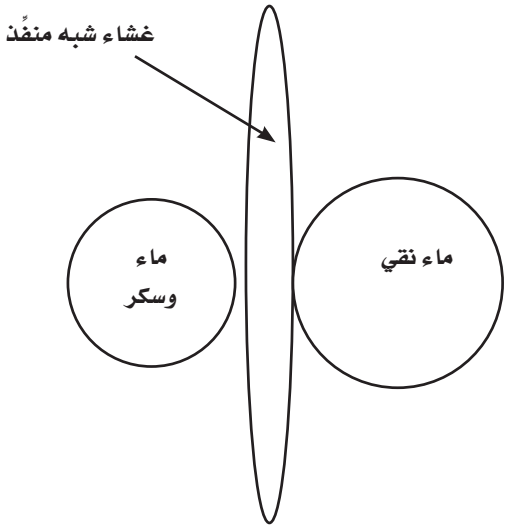
.....

.....

الضغط الأسموزي

تُستعمَل مع الصفحة 42

قوِّم يبيّن الرسم أدناه غشاءً شبه منفّذ، يفصل محلولين على جانبيه، بحيث يوجد محلول من السكر والماء عند أحد جانبيه، وماء نقيٌّ عند جانبه الآخر. ارسم سهمًا يبيّن اتجاه حركة الماء، ثمّ ضع دائرة حول الجانب الذي له ضغط أسموزيّ أكبر.



الاسم _____ التاريخ _____

المخاليط والمحاليل

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، راجع ما تعلمته، ثُمّ اكتب المعادلات والعلاقات الرئيسة.

.....

.....

.....

.....

.....

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

اكتب أربع طرائق تتضمّن توظيف خواص المحاليل، والمخاليط غير المتجانسة التي يمكن تطبيقها بصورة عملية في حياتك اليومية.

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

الاسم _____ التاريخ _____

الطاقة والتغيرات الكيميائية

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

المعادلة الكيميائية

المول

الفصل 5

الصف الأول الثانوي

الفصل 6

الصف الثاني الثانوي

عرِّف المصطلحات التالية:

.....

.....

.....

.....

.....

اكتب المعادلة المستعملة في تحويل الكتلة بالجرامات إلى مولات.

حدِّد خواص الجسيمات الثلاث، التي تفترضها نظرية الحركة الجزيئية.

1. .....

2. .....

3. .....

اكتب المعادلة التي تُمثّل الطاقة الحركية لجسيم ما.

الاسم _____ التاريخ _____

1 - 2 الطاقة

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، ، ثمّ اكتب حقيقتين اكتشفتهما حول الطاقة.

1. .....
.....

2. .....
.....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الطاقة .....

قانون حفظ الطاقة .....
.....

طاقة الوضع الكيميائية .....

الحرارة .....

السعر .....

الجول .....

الحرارة النوعية .....

(تابع)1 - 2 الطاقة

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

طبيعة الطاقة

تُستعمَل مع الصفحات 54 – 57

قارن بين الطاقة الحركية وطاقة الوضع الكيميائية.

.....

.....

يُمثّل المنحنى أدناه متزلجًا على منحنى تزلج، مثل المبيّن في الشكل 1–2 صفحة 50. أمعن النظر، ثُمّ عنون الأماكن بالرموز اللآتية وفقًا لما يلي: (A) عندما تكون الطاقة الحركية أكبر ما يمكن، (B) عندما تكون الطاقة الحركية أقلّ ما يمكن، (C) عندما تكون طاقة الوضع الكيميائية أكبر ما يمكن، (D) عندما تكون طاقة الوضع الكيميائية أقلّ ما يمكن.

صِفْ حركة المتزلج، اعتمادًا على قانون حفظ الطاقة.

.....

.....

.....

وضِّح المقصود بطاقة الوضع الكيميائية.

تنشأ طاقة ..... الكيميائية للمادة نتيجة ترتيب ..... ، إضافة إلى قوة ..... التي تربط فيما بين هذه الذرات. ويمكن أن تتحوّل معظم طاقة الوضع الكيميائية إلى ..... في أثناء ..... ، مثل حرق ..... ، كما يمكن أن يتحوّل بعض هذه الطاقة إلى شغل؛ وهذا يُعدّ شكلًا من أشكال الطاقة .....

الحرارة النوعية

تُستعمَل مع الصفحات 57 – 59

اكتب عن يمين كل جملة أدناه الرمز الذي تعبّر عنه رموز معادلة الحرارة النوعية الآتية:

$$q = c \times m \times \Delta T$$

..... الطاقة الحرارية الممتصة أو المنطلقة.

..... الحرارة النوعية للمادة.

..... كتلة المادة بالجرام.

..... التغيّر في درجة الحرارة.

(تابع)1 - 2 الطاقة

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

حساب الحرارة النوعية

تُستعمَل مع المثال المحلول 2-2، صفحة 59

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 2-2 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

تغيّرت درجة حرارة كتلة من الحديد مقدارها 10.0 g، من 50.4°C إلى 25.0°C، عندما فقدت كمية من الحرارة مقدارها 114 J. احسب الحرارة النوعية للحديد.

1. تحليل المسألة

المعطيات: المطلوب:

الطاقة المطلقة: ..... الحرارة النوعية للحديد = ...

$\Delta T =$ .....

كتلة الحديد = ...

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة الحرارة النوعية.

$q =$ .....

أوجد قيمة c

$q =$ $\Rightarrow$ $\mathbf{c} =$

$\mathbf{c} =$ $=$

3. تقويم الإجابة

إذا احتوت القيم المستعملة في الحسابات على ..... أرقام معنوية، فينبغي أن تحتوي الإجابات على ..... أرقام معنوية أيضًا. كما ينبغي أن تتطابق القيمة المحسوبة للحرارة النوعية للحديد مع القيمة المدرجة في الجدول 2-2 صفحة 54 في كتابك المدرسي.

الربط مع الحياة

اكتب مشكلتين تواجهان استعمال الشمس بوصفها مصدرًا يوميًّا للطاقة.

1. .....

2. .....

الاسم _____ التاريخ _____

الطاقة والتغيرات الكيميائية

2 - 2 الحرارة

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المِسعر .....

الكيمياء الحرارية .....

النظام .....

المحيط .....

الكون .....

المحتوى الحراري .....

المحتوى الحراري للتفاعل .....

(تابع) 2 -2 الحرارة

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

قياس الحرارة

تُستعمَل مع الصفحتين 62–61

صِفْ كيف يقيس المسعر الحراري كمية الحرارة.

.....

.....

استعمال الحرارة النوعية

تُستعمَل مع المثال المحلول 2–3، صفحة 63

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 2–3 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب الحرارة النوعية لقطعة معدنية كتلتها 4.68 g، ..... 256 J من الحرارة عندما تزداد درجة حرارتها بمقدار 182°C، ثُمّ وضّح ما إذا كانت القطعة المعدنية من ..... أم لا.

1. تحليل المسألة

المُعطيات:

كتلة القطعة المعدنية = ...

كمية الحرارة الممتصّة = ...

..... = 182°C

المطلوب:

الحرارة النوعية c = ... J/(g.°C)

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة الحرارة النوعية.

q = ...

لإيجاد قيمة c، اقسم طرفي المعادلة على $(m \times \Delta T)$.

c =

(تابع) 2 - 2 الحرارة

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

عوّض قيم المعطيات في المعادلة.

$$c =$$

وباستعمال قيمة الحرارة النوعية المدرجة في الجدول 2–2 صفحة 54 في كتابك المدرسي، ستجد أن القطعة المعدنية تعود إلى فلز .....

3. تقويم الإجابة

تحتوي القيم المستعملة في الحسابات على ..... أرقام معنوية، كما تحتوي الإجابات على ..... أرقام معنوية أيضًا، وقد أظهرت الحسابات الوَحدات ..... . أمّا ..... المحسوبة فهي لعنصر ..... .

الطاقة الكيميائية والكون

تُستعمَل مع الصفحات 65–63

قارن بين التفاعلات الماصّة للحرارة والطاردة لها.

.....

اكتب رمز المحتوى الحراري للتفاعل.

.....

وضِّح لماذا يُفضِّل الكيميائيون قياس التغيّر في الطاقة الحرارية بدلًا من قياس كمية الطاقة الحرارية الكلية الفعلية.

.....

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

الطاقة والتغيرات الكيميائية

3 - 2 المعادلات الكيميائية الحرارية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفّح القسم 3 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق، ثُمّ لخِّص الأفكار الرئيسة في هذا القسم.

.....

.....

.....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المعادلة الكيميائية الحرارية

.....

.....

حرارة الاحتراق

.....

حرارة التبخّر المولارية

.....

حرارة الانصهار المولارية

.....

(تابع) 3 - 2 المعادلات الكيميائية الحرارية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

كتابة المعادلات الكيميائية الحرارية

تُستعمَل مع الصفحة 67

حدِّد أيّ التفاعلات التالية يُعدّ تفاعلًا ماصًّا للحرارة؟ فسِّر إجابتك.

1. $4Fe_{(s)} + 3O_{2\,(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)} \qquad \Delta H = -1625\ kJ$

2. $NH_4NO_{3(s)} \rightarrow NH_4^{+}{}_{(aq)} + NO^{-}{}_{3\,(aq)} \qquad \Delta H = 27\ kJ$

.....

.....

حدِّد أيّ التفاعلات التالية يُعدّ تفاعلًا طاردًا للحرارة؟ فسِّر إجابتك.

3. $4F_{(s)} + 3O_{2\,(g)} \rightarrow 2Fe_2O_{3(s)} \qquad \Delta H = -1625\ kJ$

4. $NH_4NO_{3(s)} \rightarrow NH_4^{+}{}_{(aq)} + NO^{-}{}_{3\,(aq)} \qquad \Delta H = 27\ kJ$

.....

.....

تغيّرات الحالة

تُستعمَل مع الصفحتين 68 – 69

سمِّ الحالات الشائعة للمادة.

.....

(تابع) 3 - 2 المعادلات الكيميائية الحرارية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

فسِّر التغيّرات في الحالات الفيزيائية، بإكمال الجمل الآتية:

يتحوّل ..... إلى ..... خلال عملية التبخّر.

ولإتمام ذلك، ينبغي على السائل أن ..... الطاقة.

فـي حين يتحوّل ..... إلى ..... خلال عمليـة التكاثف، إذ ينبغي أن ..... الغاز الطاقة، أما خلال عملية انصهار الجليد، فسيتحوّل ..... إلى ..... ؛ لأنّه ..... الطاقة.

حدِّد ماذا تُمثّل المعادلتان الآتيتان؟

$$\Delta H_{vap} = -\Delta H_{cond}$$

.....

.....

$$\Delta H_{fus} = -\Delta H_{solid}$$

.....

.....

الربط مع الحياة

وضّح لماذا يَرشّ المزارع أشجار البرتقال بالماء، إذا عَلِم أنّ الحرارة ستنخفض إلى ما دون 30°C في أثناء الليل؟

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

الطاقة والتغيرات الكيميائية

4 - 2 حساب التغير في المحتوى الحراري

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح الجزء 4 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق، المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول الطاقة، والتغيّر الكيميائي.

اكتب ثلاث جمل حول كيفية حساب التغيّر في المحتوى الحراري، استنادًا إلى ما قرأت.

1. .....

2. .....

3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

قانون هس

.....

.....

.....

حرارة التكوين القياسية

.....

.....

(تابع) 4 - 2 حساب التغير في المحتوى الحراري

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

قانون هس

تُستعمَل مع الصفحات 75–73

صِفْ قانون هس، بإكمال الجملة الآتية.

يُستعمل قانون ..... لحساب ..... للنظام، بافتراض أنّ كلّ تفاعل يُعدّ جزءًا من ..... ، لكلّ منها محتوى حراري معلوم (ΔH).

تفحَّص الشكل 2–12 صفحة 70 من كتابك المدرسي، واقرأ التعليقات الخاصّة به وتتبّع الأسهم، ثُمّ طبّق قانون هس لملء الفراغات الآتية:

ΔH للتفاعل c = ...

ΔHللتفاعل d = ...

مجموع قيم المحتوى الحراري التفاعلين (d + c) = ...

وبعبارة أخرى، إن ..... عند تحويل الكبريت والأكسجين إلى ثالث أكسيد الكبريت يساوي ..... .

حرارة التكوين القياسية

تُستعمَل مع الصفحات 78–76

فسِّر حرارة التكوين القياسية لكلٍّ من العناصر والمركّبات، بإكمال الفقرة الآتية:

..... لعنصر ما، هي الحالة ..... العادية له، تحت ..... مقداره 1 atm، ودرجة حرارة مقدارها ..... . فعلى سبيل المثال، تعدّ ..... الحالة القياسية لفلز الحديد، في حين تُعدّ ..... الحالة القياسية للزئبق، أمّا الأكسجين، فتُعدّ ..... الحالة القياسية له.

يرمز ..... لمثل هذه العناصر الحرّة بـ ΔH°_f، وقيمتها ..... . وقد حُسِبت قيمة حرارة التكوين القياسية (ΔH°_f) للعديد من ..... بصورة ..... . وفيما يلي، قيم حرارة التكوين القياسية لبعض المركّبات:

$NO_{2(g)}$ = ... kJ

$SO_{3(g)}$ = ... kJ

$SF_{6(g)}$ = ... kJ

(تابع) 4 - 2 حساب التغير في المحتوى الحراري

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

معادلة التجميع

تُستعمَل مع الصفحة 79

اكتب المعادلة التي تُلخّص طريقة جمع حرارة التكون القياسية لإنتاج المعادلة المرغوب فيها $(\Delta H^\circ)_{rxn}$.

.....

تبيّن هذه المعادلة أنّ ..... بين مجموع قيم ..... للمواد المتفاعلة .....، يساوي المحتوى الحراري للتفاعل.

إيجاد تغيّر المحتوى الحراري من حرارة التكوين القياسية

تُستعمَل مع المثال المحلول 2-6، صفحة 79

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 2-6 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب حرارة تكوّن التفاعل (ΔH°_f) لاحتراق غاز الميثان.

$$CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)} + 2H_2O_{(L)}$$

1. تحليل المسألة

استعمل المعادلة:

$$\Delta H^\circ_{rxn} = \Sigma \Delta H^\circ_{f\,(\text{النواتج})} - \Sigma \Delta H^\circ_{f\,(\text{المتفاعلات})}$$

استعمل قيم حرارة التكوين المتضمّنة في الجدول 5-2 الموجود في كتابك المدرسي.

المعطيات:

$\Delta H^\circ_f(CO_2) =$ .....

$\Delta H^\circ_f(H_2O) =$ .....

$\Delta H^\circ_f(CH_4) =$ .....

$\Delta H^\circ_f(O_2) =$ .....

المطلوب:

$\Delta H^\circ_{rxn} =$ ..... kJ

(تابع) 4 - 2 حساب التغير في المحتوى الحراري

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

2. حساب المطلوب

عوّض قيم المعطيات في المعادلة

$$\Delta H^\circ_{rxn} = \Sigma \Delta H^\circ_{f\,(\text{النواتج})} - \Sigma \Delta H^\circ_{f\,(\text{المتفاعلات})}$$

$\Delta H^\circ_{rxn} =$ .....

$\Delta H^\circ_{rxn} =$ .....

3. تقويم الإجابة

القيم المحسوبة جميعها ..... بحسب المنازل المعطاة، كما أن القيمة المحسوبة تساوي القيمة المدرجة في الجدول 3–2 الموجود في كتابك المدرسي.

الربط مع الحياة

ترغب عائلتك في اختيار نظام تدفئة مناسب لبيتكم الجديد الذي يتم إنشاؤه. اكتب أربعة أسئلة ستستعملها لتقويم نظام التدفئة المتوافر، استنادًا إلى معلوماتك السابقة.

1. .....

2. .....

3. .....

4. .....

الاسم _____ التاريخ _____

الطاقة والتغيرات الكيميائية

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة مفتاحية، أو ثلاث علاقات.

1. .....
2. .....
.....
3. .....

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ جزء من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

فسّر لماذا تُعدّ الطاقة الناتجة عن التفاعلات الكيميائية مهمة جدًّا لكلّ مرحلة من مراحل حياتك اليومية؟

.....

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلحات التالية:

قانون بويل .....

.....

قانون شارل .....

.....

قانون جاي- لوساك .....

.....

المولارية .....

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

زِنِ المعادلة الآتية:

$$\square C_8H_{18(l)} + \square O_{2(g)} \rightarrow \square CO_{2(g)} + \square H_2O_{(l)}$$

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

1 - 3 نموذج لسرعة التفاعلات الكيميائية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة، والصور، والتعليقات، والمسائل، والرسوم، ثمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءتك هذا الجزء.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

سرعة التفاعل الكيميائي .....

.....

نظرية التصادم .....

المعقد المُنشط .....

طاقة التنشيط .....

.....

المفردات الأكاديمية عرّف ما يلي:

يستقصي .....

(تابع) 1 - 3 نموذج لسرعة التفاعلات الكيميائية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

التعبير عن سرعة التفاعل

تُستعمل مع الصفحات 92-94

عرِّف كلّ رمز أو شبه جملة في المعادلة الآتية:

متوسط السرعة = $\frac{\Delta\ quantity}{\Delta\ t}$ ، حيث :

متوسط السرعة = يستعمل المتوسط هنا؛ لأنّ السرعة تتغيّر بتغير الزمن.

Δ = ...

t = ...

حساب متوسط سرعة التفاعل

تُستعمَل مع المثال المحلول 1-3، صفحة 94

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1-3 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب متوسط سرعة التفاعل، مستخدمًا ..... كلوريد البيوتان في مدة زمنية مقدارها .....

1. تحليل المسألة

المعطيات: المطلوب:

.....

.....

$[C_4H_9Cl]t_1 = 0.220\ M$

.....

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة:

متوسط سرعة التفاعل =

عوّض قيم المعطيات في المعادلة.

متوسط سرعة التفاعل = $-\frac{\quad}{4.00s - 0.00s}$

=

=

3. تقويم الإجابة

كُتبت الإجابة في صورة ..... أرقام معنوية.

(تابع) 1 - 3 نموذج لسرعة التفاعلات الكيميائية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

نظرية التصادم

تُستعمل مع الصفحتين 95-96

صِفْ كيف يؤثّر كلّ من العوامل التالية في تفاعل ما.

نظرية التصادم

.....

اتجاه التصادم وتكوين المعقد المُنشط

.....

.....

طاقة التنشيط والتفاعل

.....

.....

حلِّل استعمل أقلامًا ملونة لرسم جزيئات مشابهة للتصادمات المدرجة في الشكل 3-4 صفحة 92 من كتابك المدرسي، ثمّ تحقّق من اتجاه التصادم الصحيح وغير الصحيح مع وجود طاقة غير كافية، وضَعْ مفتاحًا لرسمك.

.....

تُستعمل مع الصفحات 96-98

اشرح طاقة التنشيط، بإكمال الفقرة الآتية:

لبعض التفاعلات ..... كافية للتغلّب على ..... التفاعل؛ للحصول على النتائج، وتُسمّى هذه التفاعلات ..... . أمّا ..... فتُطلق إلى الخارج بعد تكوّن ..... . وفي تفاعلات أخرى، يجب على المواد المتفاعلة اكتساب الطاقة للتغلّب على ..... التفاعل، وتُسمّى هذه التفاعلات ..... .

الربط مع الحياة

اشرح كيف يمكن استعمال نظرية التصادم في سباقات تحطيم السيارات.

.....

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

2 - 3 العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول سرعة التفاعل.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المحفِّزات .....

المثبّطات .....

طبيعة المواد المتفاعلة

فسِّر كيف تؤثّر المواد المتفاعلة في سرعة حدوث التفاعل الكيميائي، **بإكمال الجملة الآتية:**

كلّما ازدادت المواد المتفاعلة، ازدادت .....

تُستعمل مع الصفحة 100

الاسم _____ التاريخ _____

(تابع) 2 - 3 العوامل المؤثرة في سرعة التفاعل

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تُستعمل مع الصفحات 100 – 104

فسِّر تأثير كلّ من العوامل الآتية في سرعة التفاعل:

النشاط الكيميائي للمواد المتفاعلة

.....

التركيز

.....

مساحة السطح

.....

درجة الحرارة

.....

المحفّزات

.....

المثبّطات

.....

الربط مع الحياة

قارن بين متوسط السرعة التي يذوب فيها مكعب من السكر في ماء بارد، وحبيبات من السكر في ماء دافئ، وفسِّر كيف تؤثّر مساحة السطح ودرجة حرارة الماء في سرعة الذوبان، ثُمّ كوّن جملة تبيّن فيها أيهما سيذوب بصورة أسرع.

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

3 - 3 قوانين سرعة التفاعل

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، واختر صورة من هذا الجزء، ثُمّ اكتب سؤالًا يستند إلى ما تراه وتقرأه.

.....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

قانون سرعة التفاعل .....

ثابت سرعة التفاعل .....

رتبة التفاعل .....

.....

(تابع) 3 - 3 قوانين سرعة التفاعل

الفكرة الرئيسة

كتابة قوانين سرعة التفاعلات

تُستعمل مع الصفحات 105 – 107

التفاصيل

وضِّح ما الذي يُمثّله كلّ رمز من الرموز الموجودة في المعادلة الآتية:

$$\text{Rate} = \boldsymbol{k}[\text{A}]$$

$\boldsymbol{k}$ = ...

.....

[A] = ...

حلِّل قانون سرعة التفاعل لتحلّل مركّب فوق أكسيد الهيدروجين $\mathbf{H_2O_2}$.

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2$$

قانون سرعة التفاعل: $\text{Rate} = k[\text{A}]$

حيث تمثّل [A] = ...

عوّض قيمة تركيز المادة المتفاعلة، تصبح معادلة قانون السرعة على النحو الآتي:

Rate = ...

اكتب قانون سرعة التفاعل للتفاعل الكيميائي الآتي:

التفاعل الكيميائي: $2NO_{(g)} + 2H_{2(g)} \rightarrow N_{2(g)} + 2H_2O_{(g)}$

قانون سرعة التفاعل: Rate = ...

حيث يمثل [A] تركيز المادة المتفاعلة ..... ، في حين يمثّل [B] تركيز المادة المتفاعلة .....

وبتعويض قيم تراكيز المواد المتفاعلة في المعادلة، تصبح معادلة قانون السرعة على النحو الآتي:

Rate = ...

ولكن، عند إجراء التجربة بصورة عملية، وُجد أن التفاعل يوصف بأنه من الرتبة الثانية بالنسبة لـ NO، ومن الرتبة الأولى بالنسبة لـ H_2، لذا، تصبح معادلة قانون السرعة على النحو الآتي:

Rate = ...

(تابع) 3 - 3 قوانين سرعة التفاعل

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تحديد رتبة التفاعل

تُستعمل مع الصفحة 107

وضِّح كيف تتغيّر سرعة التفاعل مع كلٍّ من:

التركيز

.....

رتبة التفاعل الكلية

.....

.....

وضِّح المقصود برتبة التفاعل، بإكمال الفقرة الآتية:

تعتمد إحدى الطرائق المستعملة لتحديد رتبة التفاعل على مقارنة السرعات الابتدائية للتفاعل بعضها ببعض عند تغيّر تركيز..... وتُسمّى هذه الطريقة..... إذ تتطلّب هذه الطريقة إجراء التجارب باستعمال..... مختلفة من المواد المتفاعلة، ومقارنة..... للتفاعل عند كلّ كمّية. كما يستطيع قانون سرعة التفاعل لتفاعل ما أن يخبرنا عن سرعة التفاعل، وثابت التفاعل،..... إضافة إلى..... ، إلاّ أنّه لا يمكن معرفة..... لتفاعل ما إلّا في أثناء إجراء التجربة.

الربط مع الحياة

أيّهما أفضل لتحديد العلامة النهائية لطالب ما في مبحث الكيمياء: متوسط العلامات في اختبارات الكيمياء كلّها، أم علامة اختبار واحد فقط؟ ولماذا؟

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

سرعة التفاعلات الكيميائية

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة مفتاحية، أو ثلاث علاقات.

1. .....
2. .....
3. .....

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

افترض أنّك حصلت على وظيفة بدوام جزئي للعمل في شركة تُعنى بالمسطّحات الخضراء. ويرغب رئيسك أن تساعده على اختيار أفضل سماد كيميائي لأغلب المسطّحات التي ستُشرف عليها. وظِّف مصطلحات هذا الفصل في تحديد السماد الذي ينبغي شراؤه، وكيفية استعماله.

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

الاتزان الكيميائي

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلحات التالية:

المعادلة الكيميائية .....

.....

سرعة التفاعل الكيميائي .....

.....

قانون سرعة التفاعل .....

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

زِن المعادلة الآتية:

$$NO_{(g)} + H_{2(g)} \rightarrow N_2O_{(g)} + H_2O_{(g)}$$

الفصل 3

الصف الثالث الثانوي

اكتب قانون سرعة التفاعل الكيميائي الآتي:

$$H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightarrow 2HI_{(g)}$$

$$\text{Rate} = \text{.....}$$

الاسم _____ التاريخ _____

الاتزان الكيميائي

1 - 4 حالة الاتزان الديناميكي

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح الجزء 1 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة والتعليقات، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، ثُمّ اكتب جملة تصف فيها طبيعة الاتزان.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

التفاعل العكسي .....

الاتزان الكيميائي .....

.....

قانون الاتزان الكيميائي .....

.....

ثابت الاتزان .....

.....

الاتزان المتجانس .....

الاتزان غير المتجانس .....

(تابع) 1 - 4 حالة الاتزان الديناميكي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

ما الاتزان؟

تُستعمل مع الصفحات
120 – 124

وضِّح المقصود بالتفاعلات العكسية؛ إما بكتابة كلمة (اليمين)، أو (اليسار) في الفقرة الآتية:

تكتب المتفاعلات في التفاعل الأمامي إلى جهة .....، وتكتب النواتج في التفاعل الأمامي إلى جهة ...... في حين تكتب المتفاعلات للتفاعل العكسي إلى جهة .....، وتكتب نواتج التفاعل العكسي إلى جهة .....

اكتب النواتج والمتفاعلات للتفاعل الآتي في الجدول أدناه.

$$N_{2(g)} + 2H_{2(g)} \rightleftarrows 2NH_{3(g)}$$

	المتفاعلات	النواتج
التفاعل الأمامي		
التفاعل العكسي		

أكمل الفقرة الآتية:

يُطلق على الحالة التي تُصبح فيها سرعة التفاعل الأمامي مساوية لسرعة التفاعل العكسي ..... فقد يكون التفاعل الكيميائي في حالة اتزان، إلاّ أنّ .....، و..... تبقى باستمرار في حالة .....؛ لأنّ الاتزان الكيميائي يوصف بأنه حالة ديناميكية.

تعابير الاتزان وثوابته

تُستعمل مع الصفحات
125 – 130

عرِّف كل جزء من أجزاء تعبير ثابت الاتزان الآتي:

$$K_{eq} = \frac{[C]^c [D]^d}{[A]^a [B]^b}$$

حيث تمثّل:

K_{eq} : .....

$[C][D]$: .....

$[A][B]$: .....

(d, c, b, a) : .....

(تابع) 1 - 4 حالة الاتزان الديناميكي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

اكتب تعبير ثابت الاتزان للمعادلة الموزونة الآتية:

$$N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftarrows 2NH_{3(g)}$$

.....

قارن بين الاتزان المتجانس وغير المتجانس، بإكمال الفقرة الآتية:

يحـدث الاتزان المتجانـس عندما تكون الحالة الفيزيائية لـكل من ..... ، و ..... في التفاعل ..... . في حين يحدث الاتزان غير المتجانس عندما تكون ..... ، و ..... في ..... من حالة فيزيائية، حيث يعتمد الاتزان على ..... في النظام.

اكتب تعبير ثابت الاتزان للتفاعل الكيميائي الآتي:

$$I_{2(s)} \rightleftarrows I_{2(g)}$$

.....

الربط مع الحياة

ناقش لماذا تُعدّ كربونات الصوديوم الهيدروجينية مهمة في عملية خبز العجين؟

.....

.....

(تابع) 1 - 4 حالة الاتزان الديناميكي

الفكرة الرئيسة

قيم ثابت الاتزان

تُستعمَل مع المثال المحلول 3 – 4، صفحة 131

التفاصيل

لخّص بعد قراءة المثال المحلول 4–3 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب قيمة K_{eq} لتعبير ثابت الاتزان الآتي:

$$K_{eq} = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

1. تحليل المسألة

اكتب المعطيات جميعها والمطلوب.

المعطيات:

تعبير ثابت الاتزان:

.....

تركيز المتفاعلات والنواتج:

$[NH_3]$ .....

$[N_2]$ .....

$[H_2]$ .....

المطلوب:

قيمة ثابت الاتزان.

2. حساب المطلوب

عوّض ..... في ....., ثُمّ احسب قيمة الثابت.

$$K_{eq} = \frac{\text{.....}}{[0.533]} = \text{.....}$$

3. تقويم الإجابة

قيم التراكيز جميعها لها .... أرقام معنوية، لذلك، ينبغي أن يحتوي الجواب على .... أرقام معنوية أيضًا.

(تابع) 2 - 4 العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول الاتزان الكيميائي.

اكتب أربع حقائق اكتشفتها حول الاتزان الكيميائي.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

مبدأ لوتشاتلييه .....

.....

(تابع) 2 - 4 العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي

الفكرة الرئيسة

تطبيق مبدأ لوتشاتلييه

تُستعمل مع الصفحات 134 – 137

التفاصيل

وضِّح كيف تُؤثّر كلّ من التغيّرات التالية في حالة اتزان النظام:

اكتب جملة تتضمن الكلمات التي بين الأقواس.

التغيّر في التركيز (التصادمات)

.....

التغيّر في الحجم (الضغط، والنواتج)

.....

التغيّر في درجة الحرارة (ماصّ للحرارة، طارد للحرارة)

.....

.....

.....

الربط مع الحياة

صِفْ كيف يتخلّص جسمك من الضغط الواقع عليه عند تسلّق مكان مرتفع.

.....

الاسم _____ التاريخ _____

الاتزان الكيميائي

3 - 4 استعمال ثوابت الاتزان

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول ثوابت الاتزان الكيميائي.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول ثوابت الاتزان الكيميائي.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

ثابت حاصل الذائبية .....

.....

الأيون المشترك .....

تأثير الأيون المشترك .....

(تابع) 3 -4 استعمال ثوابت الاتزان

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

حسـاب تراكيز الاتـزان

تُستعمَل مع المثال المحلول 4-4، صفحة 141

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 4-4 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

..... كبريتيد الهيدروجين ..... لتكوين ..... وجزيئات ..... الثنائية الذرات عند درجة حرارة 1405 K. فإذا كان

$$2H_2S_{(g)} \rightleftarrows 2H_{2(g)} + S_{2(g)}$$

فما تركيز غاز الهيدروجين $H_{2(g)}$ ، علمًا أنّ تركيز $[S_2] = 0.0540\ mol/L$ ، وتركيز $[H_2S] = 0.184\ mol/L$ ، والثابت اتزان التفاعل الآتي $= 2.27 \times 10^{-3}$

1. تحليل المسألة

اكتب المطلوب والمعطيات جميعها.

المعطيات: المطلوب:

K_{eq} $[H_2]$

....

$[S]$

.....

$[H_2S]$

.....

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة تعبير ثابت الاتزان.

.....

عوّض المعطيات في تعبير ثابت الاتزان.

.....

احسب تركيز غاز الهيدروجين $H_{2(g)}$.

.....

.....

3. تقويم الإجابة

عدد الأرقام المعنوية في الحسـابات كلها ....، لذا يجب أن يكون عدد الأرقام المعنوية في الإجابة .... أيضًا.

(تابع) 3 -4 استعمال ثوابت الاتزان

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

ثابت حاصل الذائبية

تُستعمل مع الصفحات 142 – 144

صِفْ ثابت حاصل الذائبية.

.....

.....

حدِّد جزء المعادلة الذي يُظهِر الاتزان، ثُمّ ضع دائرة حوله.

$$BaSO_4(s) \rightleftarrows Ba^{2+}(aq) + SO_4^{2-}(aq)$$

وضِّح المقصود بالذائبية، بإكمال الجمل الآتية:

..... الكمية القصوى من المذاب التي ..... في كمية معين من .....

(K_{SP}) يمثّل .....

(K_{SP}) ..... تراكيز ..... الذائبة كلٌّ منها مرفوع لأسٍّ يساوي معامل الأيونات في .....

يعتمد (K_{SP}) على ..... في ..... المشبع فقط.

اشرح كيف يستفيد الأطباء من معرفة حاصل ضرب الذائبية؟

.....

حساب الذائبية المولارية

تُستعمَل مع المثال المحلول 4–5، صفحة 144

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 4–5 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات:

المسألة

احسب ذائبية كربونات النحاس II $CuCO_3$ بوحدة mol /L عند درجة حرارة 298 K.

1. تحليل المسألة

اكتب المطلوب والمعطيات جميعها.

المعطيات:

$K_{SP}(CuCO_3) =$ .....

المطلوب:

ذائبية $(CuCO_3)$ = ...

(تابع) 3 - 4 استعمال ثوابت الاتزان

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة.

.....

اكتب تعبير ثابت حاصل الذائبية (تذكّر أنّ الأيونات هي التي تُستعمل فقط).

.....

$S = [Cu^{2+}] =$ .....

عوّض قيم كلّ من: $[Cu^{2+}]$، و $[CO_3^{2-}]$

.....

.....

3. تقويم الإجابة

عُبِّر عن ثابت حاصل الذائبية K_{SP} بقيمة ذات ..... معنويين. لذا، ينبغي أن تُكتب الإجابة باستعمال ..... معنويين أيضًا.

صِف الظروف التي يتوقّع فيها تكوّن الرواسب.

1. .....

2. .....

3. .....

تأثير الأيون المشترك

تُستعمل مع الصفحتين 148 – 149

ناقش تأثير الأيون المشترك، بإكمال الفقرة الآتية:

يُسمّى الأيون المشترك بين اثنين أو أكثر من المركّبات الأيونية .....، في حين يُسمّى انخفاض ذائبية المادة بسبب وجود أيون مشترك .....

الاسم _____ التاريخ _____

الاتزان الكيميائي

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثُمّ اكتب فقرة تصف فيها كيف كيف يحدث الاتزان الكيميائي.

1. .....
2. .....
3. .....

صِف الاتزان الكيميائي.

.....

.....

وضِّح مبدأ لوتشاتلييه.

.....

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ جزء من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

صف بعض استعمالات الذائبية في بيتك.

.....

الاسم _____ التاريخ _____

الأحماض والقواعد

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلح التالي:

الاتزان الكيميائي .....

.....

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

اكتب معادلة ذوبان كلوريد الهيدروجين في الماء لتكوين أيونات كلٍّ من الهيدروجين والكلوريد.

.....

وضِّح ما نوع مركّب كلوريد الهيدروجين الذي يُنتِج أيونات الهيدروجين عند ذوبانه في الماء؟

.....

الفصل 3

الصف الثالث الثانوي

حدِّد خمسة عوامل تؤثّر في سرعة التفاعل.

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

الاسم _____ التاريخ _____

الأحماض والقواعد

1 - 5 مقدمة في الأحماض والقواعد

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، ثمّ اكتب سؤالين قد يخطران بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. .....

2. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المحلول الحمضي .....

المحلول القاعدي .....

نموذج أرهينيوس .....

.....

.....

نموذج برونستد – لوري .....

.....

الحمض المرافق .....

القاعدة المرافقة .....

الأزواج المترافقة .....

مواد متردّدة (أمفوتيرية) .....

نموذج لويس .....

.....

(تابع) 1 - 5 مقدمة في الأحماض والقواعد

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

خواص الأحماض والقواعد

تُستعمل مع الصفحات 162 – 164

قارن بين خواص كلٍّ من: الأحماض والقواعد، بكتابة علامة (×) في خانة الحمض إذا كانت الخاصية للحمض، أو في خانة القاعدة إذا كانت الخاصية للقاعدة.

الحمض	الخواص	القاعدة
	الطعم حمضي	
	الطعم مرّ	
	زلق الملمس	
	التأثير في الألوان	
	التفاعل مع الفلزات	
	توصيل التيار الكهربائي	
	يحتوي على أيونات H^+ أكثر من أيونات OH^-	
	يحتوي على أيونات OH^- أكثر من أيونات H^+	

اكتب معادلة كيميائية تُمثّل التأيّن الذاتي للماء.

.....

نموذجا أرهينيوس، وبرونستد - لوري

تُستعمل مع الصفحات 165 – 168

حلِّل لماذا لا يُعدّ محلول غاز الأمونيا (NH_3) في الماء قاعدةً وفقًا لنموذج أرهينيوس للأحماض والقواعد؟

.....

.....

.....

حدِّد أي الجمل أدناه تصف نموذج أرهينيوس، وأيها تصف نموذج برونستد – لوري، بملء الفراغات الآتية بما يناسبها ممّا بين القوسين (أرهينيوس، برونستد – لوري):

يعتمد نموذج ..... على تفكّك المركّبات، في حين يعتمد نموذج ..... على منح أيونات الهيدروجين أو استقبالها. أمّا زوج الحمض – القاعدة المترافقين، فهما جزء من مكوّنات نموذج .....، ولكنهما ليسا من مكوّنات نموذج .....

(تابع) 1 - 5 مقدمة في الأحماض والقواعد

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

صِفْ مـا يحدث في كلٍّ من التفاعل الأمامي والتفاعل العكسي عند ذوبـان الأمونيا في الماء. **حَدّد** الحمض والقاعدة المترافقين، إضافة إلى الأزواج المترافقة من الحمض والقاعدة.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الأحماض الأحادية البروتون والمتعدّدة البروتونات

تُستعمل مع الصفحات 168 – 171

وضِّح المقصود بالحمض المتعدّد البروتونات.

.....

.....

رتِّب خطوات تأيّن حمض الفوسفوريك ترتيبًا صحيحًا.

..... $HPO_4^{2-}{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows H_3O^+_{(aq)} + PO_4^{3-}{}_{(aq)}$

..... $H_3PO_{4\,(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows H_3O^+_{(aq)} + H_2PO_4^-{}_{(aq)}$

..... $H_2PO_4^-{}_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows H_3O^+_{(aq)} + HPO_4^{2-}{}_{(aq)}$

عرِّف الإنهدريد، ثُمّ اذكر أمثلة تُميّز أيٌّ منها يُنتج حمضًا، وأيٌّ منها يُنتج قاعدة.

.....

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

الأحماض والقواعد

2 - 5 قوة الأحماض والقواعد

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مـركّـزًا على العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، والأفكار الرئيسـة، ثُمّ اكتب ثلاثة أسـئلة حول قوة الأحماض والقواعد، استنادًا إلى ما قرأت.

1. .....

2. .....

3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الحمض القوي .....

الحمض الضعيف .....

ثابت تأيّن الحمض .....

القاعدة القوية .....

القاعدة الضعيفة .....

.....

ثابت تأيّن القاعدة .....

(تابع) 2 - 5 قوة الأحماض والقواعد

الفكرة الرئيسة

قوة الأحماض

تُستعمل مع الصفحات 172 – 177

التفاصيل

فسِّر لماذا لا تتساوى الأحماض جميعها في القوة؟

.....

حدِّد ما إذا كانت الأحماض المدرجة في الجدول الآتي قوية أم ضعيفة.

الحمض	القوة	الحمض	القوة
الأسيتيك		الهيدروأيوديك	
الكربونيك		الهيدروكبريتيك	
		الهيبوكلوروز	
الهيدروكلوريك		النيتريك	
الهيدروفلوريك		الكبريتيك	

صِفِ الفرق في الموصلية الكهربائية بين كلٍّ من الأحماض القوية والضعيفة.

.....

.....

.....

حلِّل تعبير ثابت الاتزان، بإكمال الفقرة الآتية:

يُعدّ تركيز الماء السائل مثل تعبير ثابت الاتزان ..... في المحاليل المخفّفة. لذا، ..... تركيـز الماء السـائل إلى $K_{(aq)}$؛ للحصول على ثابت اتـزان جديد، ألا وهو $K_{(a)}$. فعندما يكون الحمـض ضعيفًا، يكون حاصل ضرب تركيز النواتج في بسـط تعبير ثابت الاتزان أصغر بكثير مقارنة بـ ..... في مقام التعبير نفسـه. وعليه، تكون قيم $(K_{(a)})$ للأحماض الأضعف ..... ؛ لأنّ محاليلها تحتوي على أكبر تركيز لجزيئاتها .....

(تابع) 2 - 5 قوة الأحماض والقواعد

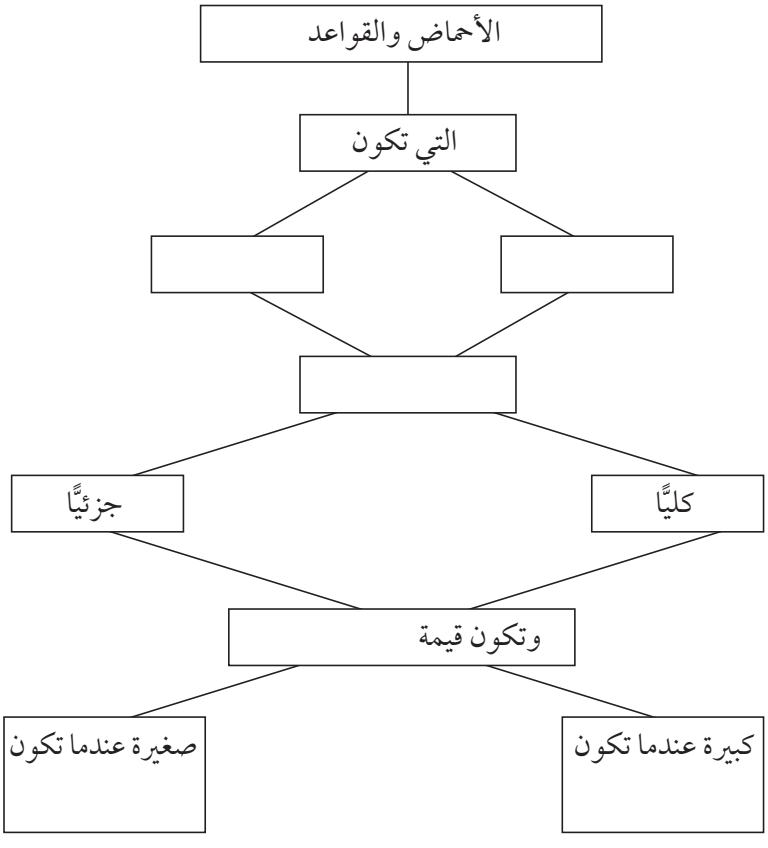
الفكرة الرئيسة

قوة القواعد

تُستعمل مع الصفحتين 176 – 177

التفاصيل

قارن بين قوة الأحماض والقواعد، بإكمال خريطة المفاهيم أدناه، مستعملًا المصطلحات الآتية: تتأيّن، ثابت التأيّن، قوي، أقوى، ضعيف، أضعف.



صِف الفرق بين قوة الأحماض والقواعد وتركيزها، بإكمال الفقرة الآتية:

يُوصف عدد جزيئات الحمض أو القاعدة الذائبة في المحلول بأنه ..... ، أو ..... . وتُوصف درجة انفصال جزيئات الحمض أو القاعدة إلى أيونات بأنها ..... ، أو ..... . وعليه، فقد يكون الحمض القوي ..... في محلوله، وقد يكون الحمض ..... مركّزًا في محلوله.

الاسم _____ التاريخ _____

الأحماض والقواعد

3 - 5 أيونات الهيدروجين والرقم الهيدروجيني

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلّها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول كلٍّ من: الكحولات، والإيثرات، والأمينات.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الرقم الهيدروجيني **pH** بعد تصفّحك هذا القسم.

1. .....

2. .....

3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

ثابت تأيّن الماء K_w .....

الرقم الهيدروجيني pH .....

الرقم الهيدروكسيدي pOH .....

(تابع) 3 - 5 أيونات الهيدروجين والرقم الهيدروجيني

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

ثابت التأيّن للماء

تُستعمل مع الصفحتين 178 – 179

وضِّح كيفية اشتقاق ثابت التأيّن للماء (K_w) من معادلة التأيّن الذاتي.

$H_2O_{(l)} \rightleftarrows$ .....

$K_{eq} =$ .....

$K_{eq}[H_2O] =$ .....

$K_w = [H^+][OH^-] =$ .....

احسب قيم $[OH^-]$ و $[H^+]$ باستعمال K_w

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–5، صفحة 179

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1–5 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب تركيز $[OH^-]$، وتركيز ..... باستعمال ..... ، ثمّ حدّد ما إذا كان المحلول حمضيًّا، أم قاعديًّا، أم متعادلًا.

1. تحليل المسألة

المعطيات: المطلوب:

$[H^+] =$ ..... $[OH^-] =$ .....

$K_w =$ .....

اكتب ما تتوقّعه حول $[OH^-]$.

.....

2. حساب المطلوب

اكتب تعبير ثابت التأيُّن للماء.

.....

أوجد قيمة $[OH^-]$ ؛ .....

$[OH^-] = K_w / [H^+]$

$[OH^-] =$ .....

بما أنّ $[H^+] > [OH^-]$، فإنّ المحلول حمضي.

(تابع) 3 - 5 أيونات الهيدروجين والرقم الهيدروجيني

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

3. تقويم الإجابة

لقد كُتب الجواب باستعمال ..... معنــويين؛ لأن عــدد الأرقام المعنوية لكلٍّ من $[H^+]$ و $[OH^-]$ يساوي اثنين، لذا، ..... تركيز أيون الهيدروكسيد التوقّعات.

الرقم الهيدروجيني pH والرقم الهيدروكسيدي pOH

تُستعمل مع الصفحات 180 – 186

قارن بين pH و pOH، بإكمال الجدول التالي:

نوع المحلول	مدى القياس	العلاقة (المعادلة)
حمض	pH	
قاعدة		
حمض ، وقاعدة		

حلِّل طريقة حساب pH وpOH من تركيز أيون الهيدروكسيد.

.....

.....

صِفْ طريقة حساب تراكيز كل من أيونات الهيدروجين، وأيونات الهيدروكسيد من pH.

.....

.....

صِفْ طريقة حساب K_a من pH لمحلول حمض ضعيف تركيزه 0.100 M.

.....

.....

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

الأحماض والقواعد

4 - 5 التعادل

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة، والكلمات المكتوبة بخطّ غامق والمظللة بالأصفر، والأفكار الرئيسة، ثمّ اكتب ثلاثة أسئلة حول قوة الأحماض والقواعد، استنادًا إلى ما قرأت.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

تفاعل التعادل .....

الملح .....

المعايرة .....

المحلول القياسي .....

نقطة التكافؤ .....

.....

كاشف الحمض والقاعدة .....

نقطة النهاية .....

تميّه الأملاح .....

.....

.....

المحلول المنظّم .....

سعة المحلول المنظّم .....

.....

(تابع) 4 - 5 التعادل

الفكرة الرئيسة

التفاعلات بين الأحماض والقواعد

تُستعمل مع الصفحات 187 – 192

التفاصيل

اكتب المعادلة الكيميائية الكاملة لتفاعل هيدرو كسيد الماغنسيوم مع حمض الهيدرو كلوريك.

.....

ارسم منحنى المعايرة عند معايرة 50 mL من محلول HCl تركيزه M 0.100، بمحلول NaOH تركيزه M 0.100، مُوضّحًا قيمة pH، واتجاه تغير الحجم، ونقطة التكافؤ.

صِف الكاشف الذي يتناسب مع قيم pH المدرجة في الجدول أدناه، استنادًا إلى الشكل 24–5 الموجود في كتابك المدرسي صفحة 186.

الكاشف	pH
	7.2
	4.2
	1.8
	1–12

وضِّح طريقة حساب المولارية لمحلول من حمض HCOOH غير معلوم التركيز، بإكمال المعادلات التالية:

المعادلة الكيميائية الموزونة:

$$HCOOH_{(aq)} + NaOH_{(aq)} \rightarrow HCOONa_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

$18.28\ mL\ NaOH \times$ ..... $=$ ..... $L\ NaOH$

$0.01828\ L\ NaOH \times$ ..... $=$ ..... $mol\ NaOH$

$1.828 \times 10^{-3}\ mol\ NaOH \times$ ..... $=$ ..... $mol\ HCOOH$

$1.828 \times 10^{-3}\ mol\ HCOOH /$ ..... $=$ ..... $M\ HCOOH$

(تابع) 4 - 5 التعادل

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تميّة الأملاح

تُستعمل مع الصفحة 193

صِفْ تميّة الأملاح، بإكمال الفقرة الآتية:

تكـون محاليـل بعض الأمـلاح .....، في حيـن تكون محاليـل بعضها الآخـر قاعدية، أما بعضهـا الآخر فتكون متعادلة. وسـبب ذلك ما يُعرف ..... . حيث تسـتقبل الأيونات السـالبة للملح المتفكك ..... من المـاء. وتتكوّن الأملاح التي لها قابلية التميّه من حمض ضعيف و.....، أو حمض قوي و..... . إذ يكوّن الملح المتكوّن مـن حمض قـوي وقاعدة ضعيفة .....، في حيـن يكوّن الملح المتكـوّن من قاعدة قويـة وحمض ضعيف .....، أمـا الأملاح المتكوّنة من أحماض وقواعد ضعيفة، أو أحماض وقواعد قوية، فلن تكون قابلة للتميّه، وبالتالي، فإنّها تكوّن ..... .

المحاليل المنظّمة

تُستعمل مع الصفحتين 194 – 195

وضِّح كيفية عمل المحلول المنظّم، بإكمال الجدول التالي:

المعادلة عند التعادل	$HF_{(aq)} \rightleftarrows H^+_{(aq)} + F^-_{(aq)}$	
حالة التغيّر	**اتجاه التغيّر**	**الطريقة**
إضافة حمض	نحو اليسار	يتفاعل أيون H^+ مـع F^- **لتكوين** .....
إضافة قاعدة	نحو اليمين	تتفاعـل أيونـات OH^- مـع أيونـات H^+ لتكويـن الماء؛ ممّـا يقلّل مـن تركيز H^+، الأمـر الذي يؤدي إلـى ....
كلّما ازداد ..... جزيئات المحلول المنظّم في المحلول،		
يتكوّن المحلـول المنظّم ..... من حمـض .....، أو قاعدة		

الاسم _____ التاريخ _____

الأحماض والقواعد

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثمّ اكتب ثلاثة أسئلة حول قوّة الأحماض والقواعد، استنادًا إلى ما قرأت.

1. .....
2. .....
3. .....

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ جزء من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

افترض أنّك جالس على أحد مقاعد الجمهور، تُشجّع فريق مدرستك لكرة القدم. وفجأة، أُخرج أحد اللاعبين من الملعب بعد إصابته بالتشنّج. وقد اقترح أحد زملائه في الفريق وضع كيس ورق على أنفه لإسعافه. هل يُعدّ هذا الإجراء صحيحًا أم لا؟ برّر إجابتك.

.....

.....

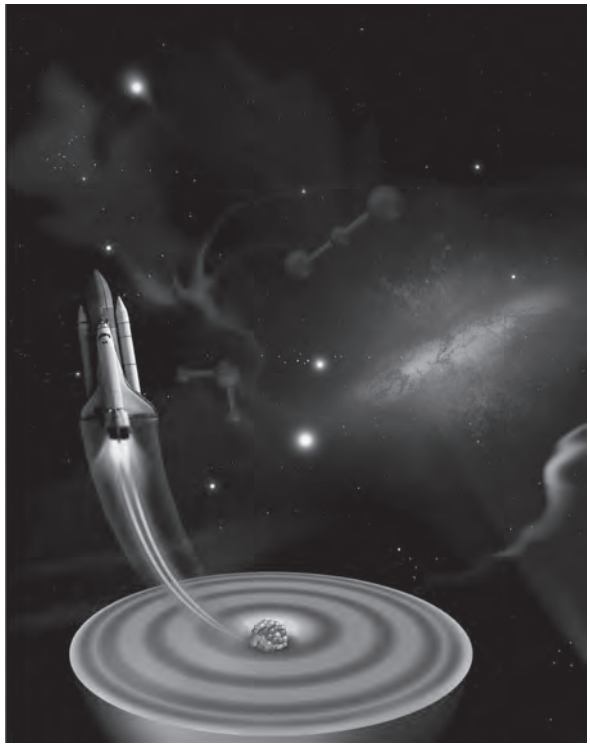
.....

وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

كراسة الملاحظات التفاعلية

الصف الثالث الثانوي - الفصل الدراسي الثاني

قسم العلوم الطبيعية



العبيكان
Obeikan

١٤٣٥ هـ - ٢٠١٤ م

Mc Graw Hill Education

الكيميـاء ـ الصف الثالث الثانوي

Glencoe Sience

SCIENCE NOTEBOOK

Chemistry

كراسة الملاحظات التفاعلية

أعدَّ النسخة العربية: شركة العبيكان للتعليم

www.obeikaneducation.com

Education

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.

العبيكان Obeikan

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©.

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

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

قائمة المحتويات

إلـى المعلـم v

إرشادات لتدوين الملاحظات vii

الفصل 6 الأكسدة والاختزال

الفصل 6 قبل أن تقرأ 1

الجزء 1–6 الأكسدة والاختزال 2

2–6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال 5

الفصل 6 ملخّص الفصل 12

الفصل 7 الكيمياء الكهربائية

الفصل 7 قبل أن تقرأ 13

الجزء 1–7 الخلايا الجلفانية 14

2–7 البطاريات 18

3–7 التحليل الكهربائي 22

الفصل 7 ملخّص الفصل 24

الفصل 8 مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

الفصل 8 قبل أن تقرأ 25

الجزء 1–8 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل 26

2–8 الكحولات، والإيثرات، والأمينات 29

3–8 مركبات الكربونيل 32

4–8 تفاعلات أخرى للمركبات العضوية 35

5–8 البوليمرات 38

الفصل 8 ملخّص الفصل 42

الفصل 9 المركبات العضوية الحيوية

الفصل 9 قبل أن تقرأ 43

الجزء 1–9 البروتينات 44

2–9 الكربوهيدرات 48

3–9 الليبيدات 50

4–9 الأحماض النووية 53

الفصل 9 ملخّص الفصل 56

إلـى المعلـم

عزيزي معلم الكيمياء:

إنّ أكبـر التحديـات التـي سـتواجهها مـع بدايـة كلّ عام دراسـي جديد، هي حـثّ الطلاب على قـراءة كتبهم الدراسية. وعادة ما تُذهل هذه الكتب الطلاب؛ ممّا يجعلهم أقلّ رغبة في القراءة، وأكثر لامبالاة بالتعلّم. لذا، أعتقد أنّ هذه الكراسة ستساعدهم على استعمال كتبهم بفاعلية أكثر، وهم على أبواب تعلّم علم الكيمياء.

تَدوين الملاحظات ونجاح الطالب

ثَمّة أدلة بحثية كثيرة تتناول كيفية فهم الطلاب المفاهيم والمحتوى فـي المـدارس. وقـد طَـوَّرت (Glencoe /McGraw Hill) كراسـة الملاحظـات التفاعليـة لطـلاب العلـوم بنـاءً علـى هذه الأبحاث. وتشـير الدلائـل إلى أنّ الطلاب يحتاجـون إلى معرفة كيفية أخذ الملاحظات، وكيفية استعمال المُنظِّمات التخطيطية، وتعلُّـم المفـردات، وتطوير مهـارات التفكير من خـلال الكتابة؛ وصولًا إلى تحقيق التفوّق الأكاديمي.

إنّ قـدرة الطـلاب علـى تدويـن الملاحظـات وتنظيمهـا يـدلّ علـى مـدى تقدّمهـم فـي المدرسـة؛ فقـد أظهـر كلٌّ مـن بيفرلي وبروبسـت وجراهـام وشـو(2003م) أنّ اسـتفادة الطـلاب من خلفيتهـم المعرفية وكيفية تدوينهم الملاحظـات، يجعل أداءهم فـي الامتحانـات أفضـل. وقد لاحـظ بـوك (1974م) أنّ تدوين الملاحظـات تُعـدّ مهـارة مهمـة للنجاح فـي المعاهـد. إذ تعمل الملاحظات عمل المسـتودع الخارجي للفهـم، وفهم المحتوى (غانسـك، 1981م). وهـذا الكتـاب أداة يسـتطيع الطـلاب استعمالها للوصول إلى هذا النجاح. كما أودّ – عزيزي المعلم– إطلاعـك على بعض مميزات كراسـة الملاحظات التفاعلية قبل أن تبدأ التعليم.

نظام كورنل لتدوين الملاحظات

أولًا، ستُلاحظ أنّ كرّاسة الملاحظات التفاعلية تُرتِّب المعلومات في عمودين؛ ممّا يسـاعد الطـلاب على تنظيـم أفكارهم. ونظام العمودين هذا مبنيٌّ علـى نظام كورنل لتدوين الملاحظات، وقد طُوِّر هذا النظام في جامعة كورنل على يد كلٍّ من فاير، وموريس، وليبرمان (2000م).

ويُحسّـن هذا النظام القدرة على الفهم، إضافة إلى دوره في زيادة علامات الاختبار.

إن العمـود الـذي عـن يميـن الصفحـة، يُبـرِز الأفـكار الرئيسـة ومفـردات الدرس. ويسـاعد الطـلاب على إيجـاد المعلومات، وتحديـد المراجـع فـي كتبهـم بسـرعة. كمـا يسـتطيع الطـلاب اسـتعمال هذا العمود لإعداد الرسـوم التي تسـاعدهم على تذكُّر معلومـات الدرس بصريًّـا. أمّا العمود الذي عن يسـار الصفحة، فيسـتطيع الطلاب اسـتعماله لكتابـة الملاحظـات التفصيلية عن الأفكار الرئيسـة ومفرداتها. وتسـاعدهم ملاحظـات هذا العمود فـي التركيز علـى المعلومات المهمـة في الدرس. وحين يشـعر الطلاب بالارتياح تجاه اسـتعمال هذا النظـام، فمن المؤكد أنهم سيجدونه أداة مهمة تساعدهم على تنظيم المعلومات.

أهمية المُنظِّمات التخطيطية

ثانيًـا، تحتـوي كرّاسـة الملاحظـات التفاعليـة علـى الكثيـر من المُنظِّمات التخطيطية التي تساعد الطلاب على رؤية المعلومات المهمة بصريًّا. كما تساعدهم على تلخيص المعلومات، ومن ثَمّ تذكُّر المحتوى.

آمـل – عزيـزي المعلـم – أن تشـجّع الطـلاب علـى اسـتعمال المُنظِّمات التخطيطية؛ لأنّها ستساعدهم على فهم ما يقرؤون.

تطوير المفردات المبنيّة على البحث

ثالثًا، ستُلاحظ أنّ هناك تركيزًا على عرض المفردات، والتدرّب عليها في كلّ موضع من مواضع هذه الكرّاسة. وحين يعرف الطلاب معاني المفردات المُستخدَمة في مناقشة المعلومات، تتحسّن قدرتهم على فهم هذه المعلومات. كما أنّ امتلاكهم مخزونًا جيّدًا من المفردات يزيد فرص نجاحهم في المدرسة. لقد وجد الباحثان مارتينو وهوفمان (2002م) في أثناء بحوثهما عن الطلاب المتفوقين أنّ قدرة الطلاب على التعلُّم تتحسّن عندما تكون مفرداتهم جيّدة.

وتركّز هذه الكرّاسة على تعليم الكلمات التي يتطلبها فهم محتوى الكتاب المدرسي. كما تُبرِز المفردات الأكاديمية العامّة التي يحتاج إليها الطلاب ليكونوا قادرين على فهم مضمون أيّ كتاب، علمًا أنّ هذه الكلمات والمفردات مبنيّة على قائمة المفردات الأكاديمية التي طوَّرها أفيرل كوكسهيد. وتتضمّن هذه القائمة 570 كلمة، هي أكثر الكلمات شيوعًا واستخدامًا في الكتب الأكاديمية، إضافة إلى 2000 كلمة أخرى شائعة في اللغة. وتُبيِّن الأبحاث أنّ علامات الطلاب الذين يتقنون استخدام هذه القائمة من المفردات تكون ممتازة في الاختبارات المُقنَّنة.

موجِّهات الكتابة وتدوين الملاحظات

أخيرًا، تحتوي هذه الكراسة على أنواع عدّة من التمارين الكتابية. والكتابة أداة مفيدة تساعد الطلاب على فهم المعلومات المقدمة. كما تساعدهم على تقويم ما تعلموه. وستلاحظ – عزيزي المعلم – أنّ العديد من التمارين الكتابية تحتاج من الطلاب إلى التدرب على المهارات التي يمتلكها القرّاء الجيّدون. فالقرّاء الجيّدون هم الذين يربطون بين حياتهم والكتاب، ويتوقَّعون ما سيحدث فيما سيقرؤون لاحقًا. حيث يثيرون نقاشًا حول كلٍّ من: المعلومات، والمؤلف، والكتاب. ويستوضحون عن المعلومات والأفكار، ويتبصّرون فيما يقوله الكتاب. أضف إلى ذلك، أنّ القرّاء الجيّدين يلخِّصون المعلومات المقدَّمة، ويربطونها بغيرها، ويستخلصون النتائج من الحقائق والأفكار.

لقد صُمّمت هذه الكراسة لمساعدة الطلاب على فهم المعلومات في حصة الكيمياء. كما ستكون أداة قيمة تزودهم بالمهارات التي يستطيعون استخدامها في حياتهم العملية. مع تمنياتي لكم بعامٍ دراسيٍّ موفّق.

المؤلف
دوغلاس فيشر

إرشادات لتدوين الملاحظات

إنّ ملاحظاتك هي تذكير لما تعلّمته داخل الصف. ويساعدك تدوين الملاحظات على النجاح في فهم مادة الكيمياء. وفيما يأتي قائمة بالإرشادات التي ستساعدك على تدوين الملاحظات الصفية بصورة أفضل:

- قبل بدء الدرس، اسأل عن الموضوع الذي سيقوم المعلم بشرحه في الصف، وراجع – ذهنيًّا – ما تعرفه مسبقًا عن هذا الموضوع.
- كن مستمعًا نشطًا، وركِّز على ما يقوله المعلم، واستمع إلى المفاهيم العامّة، وانتبه جيّدًا للكلمات والأمثلة والرسوم التي يُركِّز عليها المعلم.
- دوّن ملاحظاتك على نحوٍ مركَّز وواضح قدر الإمكان، علمًا أنّ الرموز والاصطلاحات التالية ستساعدك على تقصي الملاحظات وتدوينها:

الكلمة أو التركيب	رمز الاختصار	الكلمة أو التركيب	رمز الاختصار
وغيرها	إلخ	و	+
لا يساوي	≠	تقريبًا	≈
أكبر من أو يساوي	≤	يطابق	≡
أصغر من أو يساوي	≥	تغيُّر	Δ

- استعمل النجمة ★ أو العلامة ✻ للدلالة على المفاهيم المهمة.
- ضع علامة سؤال (؟) بجانب أيّ شيء ترغب السؤال عنه.
- شارك في المناقشات الصفية، واطرح الأسئلة.
- صمِّم رسومًا أو صورًا قد تساعدك على استيعاب المفاهيم.
- عند حلّ أيّ مثال، اكتب بجانب كلّ خطوة، ما تحتاج إليه في حلّ المسألة، مستعملًا كلماتك الخاصّة.
- راجع ملاحظاتك في أقرب وقت بعد انتهاء الدرس، ثُمّ نظِّم المفاهيم الجديدة ولخِّصها، مستوضحًا عن الغامض منها.

محاذير تدوين الملاحظات

- **لا تكتب** كلّ كلمة كيفما شاء، بل ركِّز على الأفكار والمفاهيم الرئيسة.
- **لا تستخدم** ملاحظات غيرك؛ فقد لا تكون مناسبة لك.
- **لا تعبث**، فذلك يُشتِّت ذهنك عن الإنصات بعناية للشرح.
- **لا تفقد التركيز**، وإلّا ستفقد القدرة على تدوين الملاحظات الصحيحة.

الاسم _____ التاريخ _____

تفاعلات الأكسدة والاختزال

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

عرّف المصطلحات التالية:

الكهروسالبية

.....

التفاعلات الكيميائية

.....

.....

الفصل 3

الصف الثالث الثانوي

قارن بين الأيونات الأحادية الذرة والعديدة الذرات.

.....

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

اكتب خمسة أنواع من التفاعلات الكيميائية.

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

الاسم _____ التاريخ _____

تفاعلات الأكسدة والاختزال

1 - 6 الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

تفاعلات الأكسدة والاختزال .....

الأكسدة .....

الاختزال .....

العامل المؤكسد .....

العامل المختزل .....

انتقال الإلكترون وتفاعل الأكسدة والاختزال

تُستعمَل مع الصفحات 8 – 10

صِفْ تفاعلات الأكسدة والاختزال، بإكمال الفقرة أدناه، مستعملاً الشكل 1-6 مرجعًا لك.

يتكوّن تفاعل الأكسدة والاختزال من عمليتين متكاملتين على النحو الآتي:

تحدث عملية الأكسدة نتيجة ....., مما يؤدي إلى ازدياد القيمة العددية لـ ...., في حين تحدث عملية الاختزال نتيجة ....., مما يؤدي إلى ..... القيمة العددية لـعدد التأكسد.

(تابع) 1 - 6 الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة

العوامل المؤكسدة والمختزلة

تُستعمَل مع الصفحتين 11 – 12

التعرّف إلى تفاعلات الأكسدة والاختزال

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–6، صفحة 13

التفاصيل

قارن بين العوامل المؤكسدة والعوامل المختزلة.

.....

.....

.....

.....

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1–6 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

اكتب معادلة الأكسدة والاختزال للتفاعل الآتي:

حـدِّد كلًّا من المـواد التي .....، والتي ..... في تفاعـل الألومنيوم مع الحديد، إضافة إلى .....، و.....

1. تحليل المسألة

المعطيات:

.....

المطلوب:

.....

كتلة المذيب = ...

2. حساب المطلوب

Al: أصبحت Al^{3+}؛ أي أنّها ..... إلكترونات.

Fe^{3+}: أصبحت Fe؛ أي أنّها ..... إلكترونات.

3. تقويم الإجابة

لقـد ..... عنصر الألومنيـوم الإلكترونات؛ وبالتالـي _____، فهو إذن عامـل ...... في حين ..... الحديد الإلكترونات؛ ممّا أدى إلى .....؛ وعليه، فهو عامل .....

(تابع) 1 - 6 الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تحديد أعداد التأكسد

تُستعمَل مع الصفحة 14

وضِّح الطرائق المستعملة لتحديد أعداد التأكسد، بإكمال الجمل التالية:

1. عدد تأكسد أيّ ذرة في حالتها المنفردة، يساوي .....
2. عدد تأكسد الأيون أحادي الذرة، يساوي ..... نفسه.
3. عدد تأكسد أكبر الذرات كهروسالبية، في جزيء أو أيون مركّب، هو ....
4. عدد تأكسد الفلور، الذي يُعدّ العنصر الأكثر كهروسالبية، عند اتحاده مع العناصر الأخرى يساوي .....
5. عدد تأكسد الأكسجين في مركّباته يساوي .....، باستثناء مركب فوق الأكسيد؛ حيث يساوي عدد تأكسده ..... وعندما يتحد الأكسجين مع الفلور، سيكون عدد تأكسده .....
6. عدد تأكسد الهيدروجين في معظم مركّباته يساوي ..... أمّا عندما يتّحد مع عناصر المجموعات 1، و2، و13 ، فسيساوي عدد تأكسده .....
7. عدد تأكسد ذرات الفلزات في مركّباتها في المجموعات 1، و2، و13 ، يساوي ..... على الترتيب. وهذه الأعداد مساوية .....
8. مجموع أعداد التأكسد في المركّبات المتعادلة يساوي .....
9. مجموع أعداد تأكسد ذرات الأيونات عديدة الذرات، يساوي .....

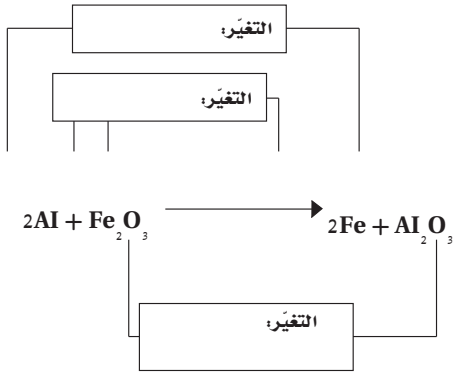
أعداد التأكسد في تفاعلات الأكسدة والاختزال

تُستعمَل مع الصفحة 16

صِفْ تفاعل الأكسدة والاختزال للمعادلة الآتية، واستعن بالمثال الموجود في كتابك المدرسي صفحة 16 لإكمال الجدول أدناه، ثمّ ضع أعداد تأكسد العناصر الموجودة في التفاعل، مبيّنًا التغيّرات الحاصلة في كلّ منها.

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

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



الاسم _____ التاريخ _____

تفاعلات الأكسدة والاختزال

2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول تفاعلات الأكسدة والاختزال.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول وزن معادلات الأكسدة والاختزال.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة — استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

طريقة عدد التأكسد

.....

.....

نصف التفاعل

.....

طريقة عدد التأكسد

تُستعمَل مع الصفحة 17

رتِّب خطوات وزن تفاعلات الأكسدة والاختزال، باستعمال طريقة عدد التأكسد.

..... حدِّد الذرات التي تأكسدت والذرات التي اختُزلت.

..... حدِّد أعداد التأكسد للذرات جميعها في المعادلة.

..... اجعل التغيّر في أعداد التأكسد مساويًا في القيمة، وذلك بضبط المعاملات في المعادلة.

..... استعمل الطريقة التقليدية لوزن المعادلة الكيميائية الكلية، إذا كان ذلك ضروريًّا.

..... حدِّد التغيّر في عدد التأكسد للذرات التي تأكسدت، والذرات التي اختُزلت.

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

طريقة عدد التأكسد

تُستعمَل مع المثال المحلول 3-6، صفحة 18

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 3-6 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

زِن معادلة ..... للتفاعل الذي يُنتِج .....

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

1. تحليل المسألة

المعطيات:

الصيغ الكيميائية للمتفاعلات و ..... ، وطرائق تحديد ..... ، إضافة إلى أن الزيادة في أعداد تأكسد الذرات التي ..... ينبغي أن تساوي ..... للذرات التي اختُزلت.

المطلوب:

.....

2. حساب المطلوب

الخطوة 1 حدّد أعداد التأكسد للذرات جميعها في المعادلة.

$$Cu + H\,N\,O_3 \rightarrow Cu\,(N\,O_3)_2 + N\,O_2 + H_2O$$

الخطوة 2 حدّد كلًّا من: الذرات التي تأكسدت مستعملاً سهمًا أسود اللون، والذرات التي اختُزلت مستعملاً سهمًا أحمر اللون.

$$\underline{Cu} + H\,N\,O_3 \rightarrow \underline{Cu}\,(N\,O_3)_2 + N\,O_2 + H_2O$$

الخطوة 3 حدّد التغيّر في أعداد التأكسد للذرات التي تأكسدت، والذرات التي اختُزلت.

$$Cu + H\,N\,O_3 \rightarrow Cu\,(N\,O_3)_2 + N\,O_2 + H_2O$$

الخطوة 4 لجعل مجموع التغيّر الكلي في أعداد التأكسد متساويًا في القيمة؛ ينبغي أن يُضرب كلّ من HNO_3 وNO_2 في العدد .....

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الخطوة 5 زد معامل HNO_3 من 2 إلى .....؛ لوزن ذرات النيتروجين في النواتج، ثُمّ أضف المعامل ..... إلى H_2O؛ لوزن ذرات الهيدروجين في الطرف الأيسر.

3. تقويم الإجابة

عدد ذرات كلّ نوع من العناصر ..... في طرفي المعادلة، دون ..... أيّ رقم سفلي.

وزن معادلات الأكسدة والاختزال الأيونية الكلية

تُستعمَل مع الصفحة 19

صِفْ كيف يتغيّر شكل معادلة أكسدة النحاس التالية باستعمال حمض النيتريك HNO_3:

$$Cu_{(S)} + 4HNO_{3(aq)} \longrightarrow Cu(NO_3)_{2(aq)} + 2NO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

عندما تتغيّر، تُكتب المعادلة على النحو الآتي:

$$Cu_{(S)} + 4H^+_{(aq)} + 4NO_3^-{}_{(aq)} \longrightarrow Cu^{2+}_{(aq)} + 2NO_3^-{}_{(aq)} + 2NO_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

.....

.....

وزن معادلة الأكسدة والاختزال الأيونية الكلية

تُستعمَل مع المثال المحلول 4-6، صفحة 20

حلّ اقرأ المثال المحلول 4-6 في كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

زِنِ المعادلة الأيونية الكلية لتفاعل أيون فوق الكلورات مع أيون اليوديد في وسط حمضي.

$$ClO_3^-{}_{(aq)} + I^+_{(aq)} \longrightarrow Cl^-_{(aq)} + I_{2(S)}$$ **(في وسط حمضي)**

1. تحليل المسألة

المعطيات:

.....

المطلوب:

.....

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

2. حساب المطلوب

الخطوة 1 حدِّد أعداد التأكسد للذرات جميعها في المعادلة.

$$ClO_3^-{}_{(aq)} + I^-{}_{(aq)} \longrightarrow Cl^-{}_{(aq)} + I_{2(s)} \quad \textbf{(في وسط حمضي)}$$

الخطوة 2 حدّد كلًّا من: الذرات التي تأكسدت مستعملاً سهمًا أسود اللون، والذرات التي اختُزلت مستعملاً سهمًا أحمر اللون.

$$ClO_3^-{}_{(aq)} + I^-{}_{(aq)} \longrightarrow Cl^-{}_{(aq)} + I_{2(s)} \quad \textbf{(في وسط حمضي)}$$

الخطوة 3 حدّد التغيّر في أعداد التأكسد للذرات التي تأكسدت، والذرات التي اختُزلت.

$$ClO_3^-{}_{(aq)} + 6I^-{}_{(aq)} \longrightarrow Cl^-{}_{(aq)} + 3I_{2(s)} \quad \textbf{(في وسط حمضي)}$$

الخطوة 4 لجعل مجموع التغيّر الكلي في أعداد التأكسد متساويًا في القيمة؛ استخدم المعاملات المناسبة في المعادلة.

$$ClO_3^-{}_{(aq)} + 6I^-{}_{(aq)} \longrightarrow Cl^-{}_{(aq)} + 3I_{2(s)} \quad \textbf{(في وسط حمضي)}$$

الخطوة 5 اكتب المعادلة، مضيفًا أيونات هيدروجين وجزيئات ماء لوزن ذرات الأكسجين في طرفي المعادلة.

.....

3. تقويم الإجابة

عدد ذرات كل نوع من العناصر ..... في جانبي المعادلة. والشحنة الكلية في جانبي المعادلة متساوية، ولم يحدث ..... في الأرقام السفلية.

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة

وزن معادلات الأكسدة والاختزال باستعمال طريقة نصف التفاعل

تُستعمَل مع الصفحتين 22-21

التفاصيل

حدِّد عدد الأنواع في كلّ معادلة في الجدول أدناه، ثُمّ بيّن نصفي تفاعلات الأكسدة والاختزال لكلّ معادلة.

التفاعل	عدد الأنواع	نصفا التفاعل	
$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$			
$2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$			

رتِّب خطوات طريقة وزن معادلات الأكسدة والاختزال، باستخدام طريقة نصف التفاعل.

..... زن المعاملات على أن يكون عدد الإلكترونات المفقودة في التأكسد مساويًا لعدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال.

..... اكتب المعادلة الأيونية الكلية للتفاعل، مهمِلاً الأيونات المتفرّجة.

..... اجمع نصفي التفاعل الموزونين، ثمّ أَعِد الأيونات المتفرّجة.

..... اكتب نصفي تفاعل الأكسدة والاختزال للمعادلة الأيونية الكلية.

..... زن الذرات والشحنات في كلّ نصف تفاعل.

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة

وزن معادلة الأكسدة والاختزال باستعمال طريقة نصف التفاعل

تُستعمَل مع المثال المحلول 5-6، صفحة 23

التفاصيل

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 5-6 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

زِنْ تفاعل الأكسدة والاختزال ..... البرمنجنات وثاني أكسيد الكبريت، عند تمرير ..... ثاني أكسيد الكبريت في وسط ..... من .....

$$KMnO_{4(aq)} + SO_{2(g)} \rightarrow MnSO_{4(aq)} + K_2SO_{4(aq)}$$

1. تحليل المسألة

المعطيات: .....

المطلوب: .....

2. حساب المطلوب

الخطوة 1 اكتب المعادلة الأيونية الكلية للتفاعل.

.....

الخطوة 2 باستعمال القاعدة رقم 5، يكون عدد تأكسد Mn في MnO_4^- يساوي .....
وباستعمال القاعدة رقم 2، يكون عدد تأكسد Mn^{+2} يساوي .....
أمّا معادلة نصف التفاعل (الاختزال) فهي:

.....

الخطوة 3

(a) زِن الذرات والشحنات في نصفي التفاعل.

.....

(b) تتوافر أيونات ___في المحلول، ويمكن استعمالها لوزن الشحنة في نصفي التفاعلات التي تحدث في الأوساط الحمضية. كما أن عدد أيونات H^+ المضافة إلى الطرف الأيمن من المعادلة يساوي _، في حين أن عدد أيونات H^+ التي عن يسارها يساوي _.
اكتب معادلة نصف تفاعل الأكسدة:

.....

اكتب معادلة نصف تفاعل الاختزال:

.....

(تابع) 2 - 6 وزن معادلات الأكسدة والاختزال

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الخطوة 4 عدد الإلكترونات المفقودة في الأكسدة يساوي ....، في حين أن عدد الإلكترونات المكتسبة في الاختزال يساوي ..... لذا، فإن المضاعف المشترك الأصغر لهذين العددين يساوي ..... ولوزن المعادلة؛ يُضرب نصف تفاعل الأكسدة في العدد ....، في حين يُضرب نصف تفاعل الاختزال في العدد ....، فيصبح نصفا التفاعل على النحو الآتي:

نصف تفاعل الأكسدة:

.....

نصف تفاعل الاختزال:

.....

الخطوة 5 اجمع نصفي التفاعل الموزونين، وبسِّط المعادلة بحذف أو تجميع المواد المتشابهة في طرفي المعادلة:

.....

اكتب المعادلة بصورة مبسطة:

.....

أعِد وضع الأيونات المتفرّجة (_ _ _ _)، إضافة إلى حالات المواد:

.....

3. تقويم الإجابة

عدد ..... كل عنصر من العناصر ..... في طرفي المعادلة، دون أن يتم تغيير الأرقام السفلية .

الاسم _____ التاريخ _____

تفاعلات الأكسدة والاختزال

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص العمليات التي تحدث في تفاعلات الأكسدة والاختزال.

.....

.....

.....

.....

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

يُعدّ البناء الضوئي مثالاً على سلسلة من تفاعلات الأكسدة والاختزال التي تحدث في الطبيعة. ناقش أهمية هذه التفاعلات بالنسبة إلى الحياة على الأرض.

.....

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

الطاقة

طاقة الوضع الكيميائية

الأكسدة

الاختزال

نصف التفاعل

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

عرّف المصطلحات التالية:

.....

.....

.....

.....

.....

اذكر ثلاثة أنواع من التفاعلات الكيميائية.

1. .....
2. .....
3. .....

رتِّب العناصر أدناه ترتيبًا تصاعديًّا بحسب نشاطها. مستعينًا بسلسلة النشاط الكيميائي للفلزات الواردة في الشكل 13–4 صفحة 19 من كتاب الصف الأول الثانوي للفصل الدراسي الثاني.

ألومنيوم، نحاس، كالسيوم، ذهب، روبيديوم، حديد، رصاص، بوتاسيوم.

.....

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

1 - 7 الخلايا الجلفانية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مركزًا على العناوين الرئيسة والتعليقات، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، والأفكار الرئيسة، ثمّ اكتب ثلاثة أفكار تتعلّق بهذا القسم.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

القنطرة الملحية .....

الخلية الكهروكيميائية .....

الخلية الجلفانية .....

نصف الخلية .....

الأنود .....

الكاثود .....

جهد الاختزال .....

قطب الهيدروجين القياسي .....

المفردات الأكاديمية عرِّف ما يلي:

التطابق .....

(تابع) 1 - 7 الخلايا الجلفانية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الأكسدة والاختزال في الكيمياء الكهربائية

تُستعمَل مع الصفحتين 38–39

عرِّف فرع الكيمياء المعروف بالكيمياء الكهربائية.

.....

.....

اكتب نصفي تفاعل النحاس مع الخارصين.

(نصف تفاعل الاختزال: ..... إلكترونات) .....

(نصف تفاعل الأكسدة: ..... إلكترونات) .....

وضِّح كيف تَستعمِل الخلايا الكهروكيميائية تفاعلَ الأكسدة والاختزال.

.....

.....

كيمياء الخلايا الجلفانية

تُستعمَل مع الصفحتين 40–41

أكمل كلًّا من الجمل الآتية:

1. يُسمّى القطب الذي يحدث عنده تفاعل الأكسدة .....
2. يُسمّى القطب الذي يحدث عنده تفاعل الاختزال .....
3. تُعزى طاقة الوضع الكيميائية في الجسم .....
4. في الكيمياء الكهربائية، تُعدّ ..... مقياسًا لكمية ..... التي يمكن توليدها من ..... للقيام بشغل.

رتِّب خطوات العملية الكهروكيميائية التي تحدث في خلية خارصين – نحاس.

..... لإغلاق الدائرة الكهربائية؛ يجب أن تتحرّك الأيونات الموجبة والسالبة خلال القنطرة المحلية، حيث يمكن جمع معادلتي نصفي التفاعل للحصول على تفاعل الخلية الكلي.

..... تنطلق الإلكترونات من قطعة الخارصين، مرورًا بالدائرة الخارجية، إلى قطعة النحاس.

..... 1 تتكوّن الإلكترونات عن طريق تفاعل الأكسدة على النحو التالي:

$$Zn_{(s)} \longrightarrow Zn^{2+}_{(aq)} + 2e^-$$

..... تُستعمَل الإلكترونات من خلال تفاعل الاختزال على النحو التالي:

$$Cu^{2+}_{(aq)} + 2e^- \longrightarrow Cu_{(s)}$$

(تابع) 1 - 7 الخلايا الجلفانية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

حساب فرق الجهد في الخلايا الكهروكيميائية

تُستعمَل مع الصفحات 44–41

صِفْ طاقة الاختزال بالاعتماد على القطب.

.....

.....

حلِّل الجدول 1–7 الذي يحتوي على جهود الاختزال القياسية، حيث يُظهِر أن بعض قيم ($E°$) موجبة، وبعضها الآخر سالبة، موضِّحًا الفرق بينها.

.....

.....

.....

اكتب قيم $E°$ المختصرة، وأنصاف التفاعلات لكلٍّ من العناصر التالية:

العنصر	نصف التفاعل	$E°$ (V)
Li		
Au		
$PbSO_4$		
Na		

حساب جهد الخلية

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–7، صفحة 45

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1–7 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

احسب جهد الاختزال القياسي لكلّ نصف خلية، ثُمّ اكتب التفاعل الكلي لها.

$$I_{2(s)} + 2e^- \rightarrow 2I^-_{(aq)}$$

$$Fe^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightarrow Fe_{(s)}$$

1. تحليل المسألة

اكتب المعطيات جميعها والمطلوب.

المعطيات: جهد الاختزال القياسي لكلّ نصف تفاعل.

.....

المطلوب: .....

(تابع) 1 - 7 الخلايا الجلفانية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

2. حساب المطلوب

أوجـد قيم جهود الاختزال القياسـية لكلّ نصـف تفاعل من الجـدول 1–7 صفحة 42 في كتابك المدرسي.

$E^\circ_{I_2/I^-}$ = ...

$E^\circ_{Fe^{2+}/Fe}$ = ...

أعِدْ كتابة أنصاف التفاعلات في الاتجاه الصحيح.

نصف تفاعل الاختزال:

.....

نصف تفاعل الأكسدة:

.....

التفاعل الكلي: ..... $I_{2(s)} + Fe_{(s)} \rightarrow Fe^{2+}_{(aq)} + 2I^-_{(aq)}$

زِنِ المعادلة إذا كان ذلك ضروريًّا.

.....

احسب جهد الخلية القياسي:

$$E^\circ_{cell} = E^\circ_{reduction} - E^\circ_{oxidation}$$

$E^\circ_{cell} = +0.536\,V -$ .....

E°_{cell} = ...

اكتب التفاعل باستعمال رمز الخلية.

3. تقويم الإجابة

إن قيمـة الإجابـة التـي تمثّـل جهد الاختـزال المحسـوب معقولـة، بالنظر إلى .....

..... الخلية التي تكوّنت منها.

استعمال جهود الاختزال القياسية

تُستعمَل مع الصفحة 46

اكتب خطوات الطريقة التي تُمثّل إمكانية حدوث تفاعل أكسدة واختزال بصورة تلقائية.

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

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

2 - 7 البطاريات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

البطارية .....

الخلية الجافة .....

البطارية الأولية .....

البطارية الثانوية .....

خلية الوقود .....

التآكل .....

الجلفنة .....

(تابع) 2 - 7 البطاريات

الفكرة الرئيسة

الخلايا الجافة

تُستعمَل مع الصفحات 50-48

التفاصيل

اكتب نصف تفاعل أكسدة الخلية الجافة الذي يُعدّ الأكثر شيوعًا بين الخلايا الجلفانية.

اكتب نوع العجينة، ونوع الكاثود لكلّ من البطاريات أدناه. وتحتوي البطاريات التي تُسمّى الخلايا الجافة على أنواع مختلفة من عجائن الترطيب، يحدث فيها نصف تفاعل الكاثود.

بطارية خارصين - كربون

العجينة .....

نوع الكاثود .....

البطارية القلوية

العجينة .....

نوع الكاثود .....

بطارية الزئبق

العجينة .....

نوع الكاثود .....

قارن بين نوعي البطاريات: الأولية والثانوية.

.....

.....

.....

.....

اشرح كيف يُعاد شحن بطاريات Ni-Cd، التي تستخدم في الآلات الرقمية التي لا تتصل بسلك، والهواتف النقالة.

.....

.....

(تابع) 2 - 7 البطاريات

الفكرة الرئيسة	التفاصيل

بطاريات تخزين المركم الرصاصي

تُستعمَل مع الصفحتين 51–50

وضِّح كيف يختلف التفاعل الكلي لبطارية تخزين المركم الرصاصي عن تفاعلات الأكسدة والاختزال.

$$Pb_{(s)} + PbO_{2(S)} + 4H^{+}_{(aq)} + 2SO_4^{2-}{}_{(aq)} \rightarrow 2PbSO_{4(s)} + 2H_2O_{(l)}$$

.....

.....

.....

.....

بطاريات الليثيوم

تُستعمَل مع الصفحتين 52–51

اكتب سببين جعلا العلماء والمهندسين يركّزون كثيرًا على استخدام عنصر الليثيوم في البطاريات.

1. .....

2. .....

اذكر تطبيقين عمليين لاستعمال بطاريات الليثيوم خفيفة الوزن في حياتنا اليومية.

.....

خلايا الوقود

تُستعمَل مع الصفحتين 53–52

وضِّح تركيب خلايا الوقود والتفاعلات المرافقة لها، بإكمال الفقرة الآتية:

يتكوّن كلّ قطب من أقطاب خلية الوقود من ....., تتكوّن جدرانه من .....، تسمح بالاتصال بين ..... و ..... . كما تحتوي جدران الخلية على ....., مثل مسحوق البلاتين أو البلاديوم، التي تعمل على ..... .

نصف تفاعل الأكسدة:

نصف تفاعل الاختزال:

التفاعل الكلي:

أمّا التفاعل الكلي، فهو تفاعل ..... نفسه.

اكتب ثلاثة أسباب تجعل استعمال الأغشية المنفذة للبروتونات (PEM) أفضل من استعمال الأقطاب السائلة.

1. .....

2. .....

3. .....

(تابع) 2 - 7 البطاريات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

التآكل

تُستعمَل مع الصفحات 57–54

قارن بين صدأ فلز الحديد وتفاعلات الأكسدة والاختزال في الخلايا الجلفانية.

.....

.....

ارسم رسمًا يبيّن تفاعل الصدأ كما في الشكل 15–7 صفحة 55 في كتابك المدرسي، موضحًا عليه أجزاءه، إضافة إلى الأنود والكاثود.

فسِّر لماذا تحدث عملية الصدأ على نحوٍ بطيء؟ اذكر طريقة تسرِّع من حدوث الصدأ في بعض الأماكن.

.....

.....

.....

.....

اشرح طريقتي الجلفنة اللتين تساعدا على منع حدوث الصدأ.

1. .....

.....

.....

2. .....

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

3 - 7 التحليل الكهربائي

الفكرة الرئيسة **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول التحليل الكهربائي.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول التحليل الكهربائي بعد قراءة هذا القسم.

1. .....

2. .....

3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

التحليل الكهربائي .....

خلية التحليل الكهربائي .....

(تابع) 3 - 7 التحليل الكهربائي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

عكس تفاعلات الأكسدة والاختزال

تُستعمَل مع الصفحة 58

صِفْ كيف يمكن عكس تفاعل أكسدة واختزال تلقائي في الخلية الكهروكيميائية.

.....

.....

تطبيقات التحليل الكهربائي

تُستعمَل مع الصفحات 59–62

قارن التفاعلات التي تحدث في التحليل الكهربائي لمصهور كلوريد الصوديوم بتلك التي تحدث في التحليل الكهربائي لماء البحر.

.....

.....

.....

اشرح أهمية التحليل الكهربائي في تنقية خامات الفلزات.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

الكيمياء الكهربائية

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، اكتب ثلاث حقائق مهمة تعلّمتها حول الكيمياء الكهربائية.

1. .....

.....

2. .....

.....

3. .....

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ جزء من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

صف كيف تُستخدَم الكيمياء الكهربائية في توليد الطاقة من البطاريات.

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

الجدول الدوري

المركّب

الهالوجينات

الرابطة الكيميائية

المحفّزات

الفصل 8

الصف الثاني الثانوي

عرّف المصطلحات التالية:

.....

.....

.....

.....

.....

قارن بين المتشكّلات البنائية والمتشكّلات الفراغية.

.....

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

1 - 8 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم ١ من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المجموعة الوظيفية .....

هاليدات الألكيل .....

هاليدات الأريل .....

.....

البلاستيك .....

تفاعل الاستبدال .....

الهلجنة .....

(تابع) 1 - 8 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

الفكرة الرئيسة

المجموعات الوظيفية

تُستعمَل مع الصفحتين 76–77

التفاصيل

صِفْ كيف تساعد المجموعة الوظيفية على معرفة كيفية تفاعل الجزيء.

.....

.....

.....

حدِّد معنى رموز المجموعات الوظيفية الآتية:

(R ، و 'R): تُمثّل .....

نظِّم المعلومات المتعلِّقة بالمركّبات العضوية ومجموعاتها الوظيفية، بإكمال الجدول التالي:

نوع المركّب	الصيغة العامّة	المجموعة الوظيفية
هاليدات الألكيل		الهالوجين
		الإيثر
	$R-NH_2$	
الألدهيدات		
		الكربونيل
		الكربوكسيل
		الإستر
		الأميد

(تابع) 1 - 8 هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

مركّبات عضوية تحتوي على الهالوجينات

تُستعمَل مع الصفحتين 77–78

قارن بين هاليدات الألكيل وهاليدات الأريل.

.....

.....

.....

تسمية هاليدات الألكيل

تُستعمَل مع الصفحة 78

صِفْ كيفية تسمية الهاليدات، بإكمال الفقرة الآتية:

تُسمّى المركّبات العضوية التي تحتوي على مجموعة وظيفية وفق طريقة IUPAC اعتمادًا على ..... أمّا هاليدات الألكيل، فيدلّ المقطع الأول منها على ..... الموجود، مع إضافة حرف .....

خواص واستعمالات هاليدات الألكيل

تُستعمَل مع الصفحة 79

تفحَّص الجدول 2–8 صفحة 79 في كتابك المدرسي، الذي يبيّن مقارنة بين هاليدات الألكيل والألكانات المقابلة لها، ثمّ اكتب ثلاث ملاحظات تتعلّق بالمركّبات المذكورة في الجدول.

1. .....
2. .....
3. .....

تفاعلات الاستبدال

تُستعمَل مع الصفحتين 80–81

رتِّب الخطوات اللازمة لإضافة Cl_2 إلى جزيء الإيثان لتكوين كلوريد الإيثان. استخدم التفاعل الموجود في الكتاب بوصفه مرجعًا لك.

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

اكتب تفاعل استبدال آخر، مستعملًا جزيء البروم Br_2 مع الميثان، ثُمّ اكتب أسماء الجزيئات جميعها.

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

2 - 8 الكحولات والإيثرات والأمينات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظلل بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول كلٍّ من الكحولات، والإيثرات، والأمينات.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الكحولات.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

مجموعة الهيدروكسيل

.....

الكحولات

.....

عرِّف المصطلحين التاليين، ثمّ اكتب الصيغة العامّة لكلّ منهما:

الإيثرات

.....

.....

الأمينات

.....

.....

المفردات الأكاديمية

عرِّف ما يلي:

رابطة

.....

(تابع) 2 - 8 الكحولات والإيثرات والأمينات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الكحولات

تُستعمَل مع الصفحتين 82–83

صِف الكحولات، بإكمال الفقرة الآتية:

تكون درجة غليان الكحولات ..... ، وذائبيتها في الماء ..... من المركّبات العضوية الأخرى؛ بسبب وجود روابط هيدروجينية بين جزيئاتها.

اكتب الصيغة العامّة للكحولات.

.....

ارسم الصيغ البنائية للجزيئات الآتية:

1. بيوتانول

2. بيوتانول

الإيثرات

تُستعمَل مع الصفحة 84

صِف الإيثرات، بإكمال الفقرة الآتية:

تُشبه الإيثراتُ ..... في كونْها مركّبات تحتوي على ذرة أكسجين مرتبطة بذرة ..... ، لكنّها تختلف عنها بسبب ارتباط إحدى ذرات الأكسجين فيها ..... كربون. كما أنّ الإيثرات قليلة ..... في الماء مقارنة بالكحولات في الماء؛ لعدم وجود ذرة ..... مرتبطة مع ذرة الأكسجين، لذا، لا تكوّن جزيئاتها روابط هيدروجينية.

(تابع) 2 - 8 الكحولات والإيثرات والأمينات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

اكتب الصيغة العامّة للإيثرات:

.....

ارسم الصيغة البنائية للجزيء الآتي:

إيثل إيثر

الأمينات

تُستعمَل مع الصفحة 85

أكمل الفقرة الآتية:

تحـوي الأمينـات علـى ذرات ..... مرتبطة مـع ذرات الكربون في سلاسـل ..... ، أو حلقـات ..... . وتُعدّ الأمينات المسـؤولة عن الكثير من ..... المتعفّنة، والمميزة للكائنات الميتة والمتحللة.

اكتب الصيغة العامّة للأمينات.

.....

ارسم الصيغة البنائية للجزيء الآتي:

إيثل أمين

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

3 - 8 مركبات الكربونيل

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب سؤالين قد يخطران بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. .....
2. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الكيتونات .....

الأحماض الكربوكسيلية .....

مجموعة الكربوكسيل .....

الإسترات .....

.....

الأميدات .....

.....

عرِّف المصطلحات التالية، ثمّ اكتب الصيغة العامّة لكلّ منها:

مجموعة الكربونيل .....

.....

الألدهيدات .....

.....

.....

تفاعلات التكاثف .....

.....

.....

.....

(تابع) 3 - 8 مركبات الكربونيل

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

المركّبات العضوية التي تحتوي على مجموعة الكربونيل

تُستعمَل مع الصفحتين 86–87

اذكر خمسة أنواع مهمة من المركّبات العضوية التي تحتوي على مجموعة كربونيل أو تتكوّن منها.

a. .....

b. .....

c. .....

d. .....

e. .....

الأحماض الكربوكسيلية

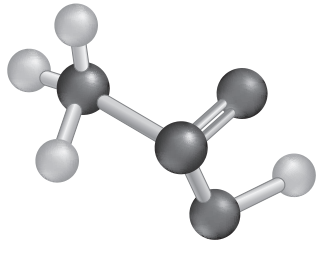
تُستعمَل مع الصفحة 88

صِف التركيب العامّ للألدهيدات والكيتونات.

.....

.....

ارسم جزيئًا لحمض كربوكسيلي.



مركّبات عضوية مشتقة من الأحماض الكربوكسيلية

تُستعمَل مع الصفحتين 89–90

صِف المركّبات العضوية المشتقة من الأحماض الكربوكسيلية، بإكمال الفقرة التالية:

العديد من المركّبات العضوية المختلفة لها تركيب بنائي ناتج عن استبدال ....., أو ..... في الحمض الكربوكسيلي ..... ، أو ..... .
والنوعان الأكثر شيوعًا هما: .....

(تابع) 3 - 8 مركبات الكربونيل

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تفاعلات التكاثف

تُستعمَل مع الصفحة 91

رتِّب خطوات تفاعل التكاثف.

..... يُفقَد جزيء صغير، مثل الماء.

..... يرتبط اثنان من الجزيئات الصغيرة لمركبين عضويين معًا.

..... يتكوّن جزيء أكثر تعقيدًا.

ملخّص

أكمل تفاعل التكاثف التالي:

$$RCOOH + R'OH \rightarrow$$ .....

حدِّد المجموعة الوظيفية التي تقابل كلًّا مما يلي:

a. إضافة (و) إلى آخر اسم الهالوجين. .....

b. إضافة الخاتمة (أمين). .....

c. إضافة (ول) إلى آخر اسم الألكان. .....

d. إضافة (أميد) إلى آخر اسم الألكان. .....

e. إضافة (ال) إلى آخر اسم الألكان. .....

f. إضافة (ويك) إلى آخر اسم الألكان. .....

g. ابدال (ات) مكان (ويك) من اسم الحمض. .....

h. إضافة (ون) إلى آخر اسم الألكان. .....

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

4 - 8 تفاعلات أخرى للمركبات العضوية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظلل بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول تفاعلات المركّبات العضوية.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

تفاعلات الحذف

.....

.....

تفاعلات حذف الهيدروجين

.....

تفاعلات حذف الماء

.....

تفاعلات الإضافة

.....

.....

تفاعلات إضافة الماء

.....

.....

تفاعلات الهدرجة

.....

.....

(تابع) 4 - 8 تفاعلات أخرى للمركبات العضوية

الفكرة الرئيسة

تصنيف تفاعلات المواد العضوية

تُستعمَل مع الصفحات 92–95

التفاصيل

اكتب شروط حدوث تفاعلات المركّبات العضوية، وحدِّد متى وأين ينبغي إضافة المحفّزات.

1. .....

2. .....

3. .....

.....

راجع هذا القسم، ثُمّ أعطِ معادلة لكلّ نوع من أنواع التفاعلات الآتية، إضافة إلى الصيغة العامّة للتفاعل:

تفاعلات الإضافة

.....

.....

تفاعلات إضافة الماء

.....

.....

تفاعلات حذف الهيدروجين

.....

.....

تفاعلات حذف الماء

.....

.....

تفاعلات الهدرجة

.....

.....

تفاعلات الحذف

.....

.....

(تابع) 4 - 8 تفاعلات أخرى للمركبات العضوية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تفاعلات الأكسدة والاختزال

تُستعمَل مع الصفحتين 96-97

صِفْ تفاعلات الأكسدة والاختزال، بإكمال الفقرة الآتية:

تتحوّل الكثير من المركّبات ..... إلى مركّبات أخرى عن طريق تفاعلات ..... و ..... . فالأكسدة عملية تُفقَد فيها ..... ، ويُقال إنّ المادة تأكسدت إذا اكتسبت ..... ، أو فقدت ..... . أمّا الاختزال، فعملية يحدث فيها ..... للإلكترونات، حيث تُختزل المادة في حال فقدانها ..... ، أو اكتسابها ..... .

توقُّع نواتج التفاعلات العضوية

تُستعمَل مع الصفحتين 97-98

اكتب معادلة عامّة تُمثّل تفاعل إضافة بين ألكين وهاليد ألكيل.

.....

عوِّض كلًّا من بروميد الهيدروجين، والبنتين الحلقي في المعادلة أعلاه، ثُمّ اكتب ناتج التفاعل. يمكنك من المعادلة ملاحظة ما يلي:

تُضاف ..... ، و ..... إلى الرابطة ..... ؛ لتكوين ..... ، حيث تُكتب المعادلة على النحو التالي:

.....

ارسم الصيغة البنائية للمتفاعلات والناتج في المعادلة السابقة:

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها

5 - 8 البوليمرات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 5 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول البوليمرات.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

البوليمرات .....

المونمرات .....

تفاعلات البلمرة .....

البلمرة بالإضافة .....

البلمرة بالتكاثف .....

.....

(تابع) 5 - 8 البوليمرات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

عصر البوليمرات

تُستعمَل مع الصفحة 99

اذكر ثلاثة بوليمرات شائعة وُصفت في كتابك المدرسي، واستعمالاً لكل منها.

1. .....
2. .....
3. .....

التفاعلات المستعملة لصناعة البوليمرات

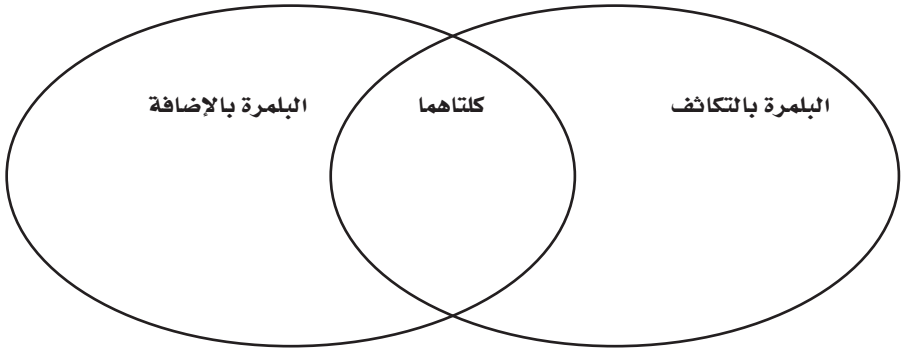
تُستعمَل مع الصفحتين 100–101

حدِّد: البوليمر، والمونومر لكل مما يلي.

المونمر	البوليمر
إيثيلين	
	نايلون 6،6
يوراثان	

قارن بين البلمرة بالإضافة، والبلمرة بالتكاثف؛ بوضع الجمل الآتية في المكان المناسب في مخطّط ڤن أدناه:

- تبقى ذرات المواد المتفاعلة جميعها في الناتج النهائي.
- ناتج جانبي صغير– غالبًا ما يكون الماء.
- يتضمّن كسر روابط المونومر.



(تابع) 5 - 8 البوليمرات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

البوليمرات الشائعة

تُستعمَل مع الصفحة 102

حدِّد البوليمرات الشائعة، مستعملًا الجدول 14-8 الموجود في صفحة 102 في كتابك المدرسي بصفته مرجعًا لذلك.

الاستعمال	البوليمر
حشوة مقاعد الأثاث	
أوعية النباتات	
أدوات الطهي غير اللاصقة	
البلاستيك الخاصّ بلفّ الطعام وحفظه	
زجاج الشبابيك	
الملابس	
السجاد	
أنابيب المياه	
زجاجات المياه والعصائر	

خواص البوليمرات وإعادة تدويرها

تُستعمَل مع الصفحتين 103-104

اذكر أربعة أسباب تُفسّر الاستعمال الواسع للبوليمرات في الصناعة.

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

(تابع) 5 - 8 البوليمرات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

ناقش إعادة التدوير، بإكمال الفقرة الآتية:

يُعد الأمريكيون غير فاعلين في إعادة تدوير المواد البلاستيكية، حيث يبلغ حجم هذه العملية في الوقت الحاضر ..... من الإنتاج فقط. ويُعزى سبب انخفاض نسبة ..... جزئيًا إلى ..... ؛ إذ يجب أن يُصنّف البلاستيك وفق ..... المكوّن له، ممّا يجعل هذه العملية تستغرق ..... ، إضافة إلى أنها تستنزف مبالغ طائلة في الوقت الحاضر. وقد وضعت شركات صناعة البلاستيك ..... تشير إلى ..... كلّ منتج بلاستيكي؛ لتسهيل عملية فرزها من قبل الأفراد.

صِفْ كيف يُستخدَم رمز إعادة تدوير البلاستيك، ثُمّ أعطِ مثالًا على ذلك من كتابك المدرسي.

.....

.....

.....

الربط مع الحياة

صف بعض البوليمرات الشائعة المستخدمة في الحياة اليومية.

.....

.....

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

مشتقات المركبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، اكتب ثلاثة أشياء تعلّمتها حول مشتقات المركّبات الهيدروكربونية وتفاعلاتها.

1. .....
2. .....
3. .....

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

تفحَّص الخيوط المستخدمة في لف بعض الكتب، ثمّ اشرح كيف من الممكن أن تُشكّل المونمرات جزءًا من عملية إنتاج البوليمرات التي تُصنع منها هذه الخيوط.

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

المركبات العضوية الحيوية

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات

عرِّف المصطلحات التالية:

الرابطة الهيدروجينية

.....

.....

المتشكِّلات

.....

المجموعة الوظيفية

.....

البوليمرات

.....

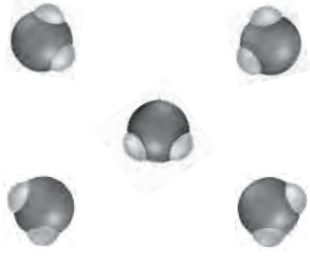
.....

.....

الفصل 6

الصف الثاني الثانوي

وضِّح الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء.



الفصل 3

الصف الثالث الثانوي

ارسم الصيغة البنائية لكلّ من: الفلورو إيثان، و 1، 2-ثنائي فلورو بروبان.

.....

الاسم _____ التاريخ _____

المركبات العضوية الحيوية

1 - 9 البروتينات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مركزًا على العناوين الرئيسة والتعليقات، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، ثُمّ اكتب ثلاثة أفكار رئيسة حول البروتينات.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

البروتينات .....

الأحماض الأمينية .....

الرابطة الببتيدية .....

الببتيد .....

تغيّر الخواص الطبيعية الأصلية .....

الإنزيم .....

المادة الخاضعة لفعل الإنزيم .....

الموقع النشط .....

(تابع) 1 - 9 البروتينات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تركيب البروتين

تُستعمَل مع الصفحات 118–121

ارسم الصيغة البنائية لحمض أميني ترتبط به سلسلة جانبية متغيّرة، ومجموعة كربوكسل، وعنون أجزاءه.

ارسم الصيغة البنائية لثنائي الببتيد، وعنون المجموعات الوظيفية المرتبطة به.

اقرأ الجملتين الآتيتين، ثُمّ أعد كتابتهما بتصحيح الأخطاء الواردة فيهما:

كي يعمل البروتين على نحو جيد، يجب أن يكون مسطّحًا.

.....

يتألّف ثنائي الببتيد من حمض أميني، وسلسلتين جانبيتين.

.....

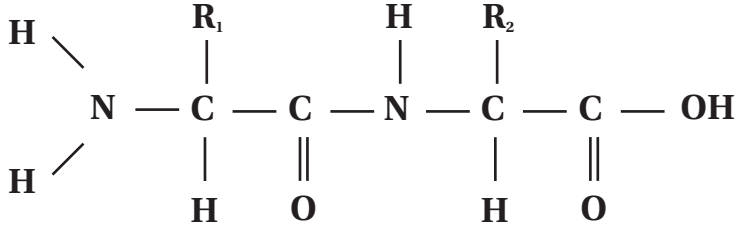
أكمل الجملة الآتية المتعلقة بالروابط الببتيدية:

يتكوّن ..... في عملية تكوّن الرابطة الببتيدية، ويُعرف هذا التفاعل .....

(تابع) 1 - 9 البروتينات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

حدِّد الرابطة الببتيدية بين الحمضين الأمينيين في الصيغة البنائية الآتية:



وضِّح سبب اختلاف جزيء جلايسين فينيل الألنين (Gly – Phe) عن جزيء فينيل الألنين جلايسين (Phe– Gly).

.....

.....

صِفْ ثلاثة تغيّرات بيئية تؤدي إلى انفكاك طيات البروتين ولوالبه، وتغيّر خواصه الطبيعية الأَصلية.

1. .....
2. .....
3. .....

ارسم معقّدًا مكوّنًا من إنزيم ومادة خاضعة لفعله، معنونًا كلاًّ منهما.

وظائف البروتينات المتعدّدة

تُستعمَل مع الصفحات 121–123

(تابع) 1 - 9 البروتينات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

صِفْ كيف تُؤثّر المجموعات الوظيفية التالية في الكائنات الحية، مُعطيًا مثالًا على ذلك من كتابك المدرسي:

الإنزيمات: .....

.....

بروتينات النقل: .....

.....

البروتينات البنائية: .....

.....

الهرمونات: .....

.....

اقرأ الجمل الآتية، ثُمّ أعد كتابتها بتصحيح الأخطاء الواردة فيها:

1. ترتبط المواد المتفاعلة بموقع الإنزيم.

.....

2. يغيّر الموقع النشط شكله إلى درجة كبيرة؛ ليستقبل المادة الخاضعة لفعل الإنزيم.

.....

3. يغيّر المعقّدُ المكوّن من الإنزيم، والمادة الخاضعة لفعله الإنزيمَ، ويصبح جزءًا من النواتج.

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

المركبات العضوية الحيوية

2 - 9 الكربوهيدرات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق والمظلل بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول الكربوهيدرات.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الكربوهيدرات بعد قراءتك هذا القسم.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الكربوهيدرات .....

.....

السكريات الأحادية .....

السكريات الثنائية .....

السكريات العديدة التسكر .....

.....

(تابع) 2 - 9 الكربوهيدرات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

أنواع الكربوهيدرات

تُستعمَل مع الصفحات 124–126

ارسم الشكل الحلقي، وشكل السلسلة المفتوح لسكر الجلوكوز الأحادي.

وضِّح كيف يختلف الجلوكوز عن الجالاكتوز، علمًا بأنهما من السكريات الأحادية، مُوضِّحًا سبب عدم تفاعلهما بالطريقة نفسها في الطبيعة.

.....

.....

.....

صِف التركيب والشكل البنائي الخاصّ بكلّ نوع من أنواع الكربوهيدرات المُدرجة في الجدول الآتي:

الكربوهيدرات	المثال	التركيب والشكل البنائي
النشا		
السيليلوز		
الجلايكوجين		
الجلوكوز		

الاسم _____ التاريخ _____

المركبات العضوية الحيوية

3 - 9 الليبيدات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ غامق المظللة بالأصفر.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول الليبيدات.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الليبيدات بعد قراءتك هذا القسم.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الليبيدات .....

الأحماض الدهنية .....

الجليسريدات الثلاثية .....

التصبُّن .....

.....

الليبيدات الفوسفورية .....

الشموع .....

الستيرويدات .....

(تابع) 3 - 9 الليبيدات

الفكرة الرئيسة

ما الليبيد؟

تُستعمَل مع الصفحات 127–131

التفاصيل

صِفْ كيف يختلف الليبيد عن البروتينات أو الكربوهيدرات.

.....

قارن بين الأحماض الدهنية المُشبعة وغير المُشبعة، مُعطيًا مثالًا على كلّ منها.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

فسِّر التفاعلات التي تكوِّن الجليسريدات الثلاثية، معطيًا مثالًا على كلّ من التفاعل والمواد الداخلة في التفاعل.

.....

.....

.....

(تابع) 3 - 9 الليبيدات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

صِفْ كيف تُصنَع الشموع، مُعدّدًا خواصها المحدّدة.

.....

.....

صِفْ أحد الليبيدات الذي لا يتكوّن من سلاسل من الأحماض الدهنية، ثُمّ أعطِ مثالًا على ذلك.

.....

.....

كوّن

عدِّد الوظائف المهمة لكلّ نوع من أنواع الليبيدات الآتية:

الجليسريدات الثلاثية: .....

الليبيدات الفوسفورية: .....

الشموع: .....

الستيرويدات: .....

الاسم _____ التاريخ _____

المركبات العضوية الحيوية

4 - 9 الأحماض النووية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، ثمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. .....
2. .....
3. .....

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الحمض النووي .....

النيوكليوتيد .....

(تابع) 4 - 9 الأحماض النووية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تركيب الأحماض النووية

تُستعمَل مع الصفحة 132

ارسم مخططًا لنيوكليوتيد، مبيّنًا عليه أجزاءه الآتية: السكر، ومجموعة الفوسفات، والقاعدة النيتروجينية.

DNA: اللولب المزدوج

تُستعمَل مع الصفحتين 133–134

اكتب جملة تُميّز فيها النكليوتيدات عن الحموض النووية.

.....

رتِّب خطوات نسخ DNA لنفسه، علمًا أنّه تمّ ترقيم الخطوة الأولى منها.

__ تتكوّن الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية الجديدة والشريطين القائمين.

__ تنفصل أجزاء اثنين من النيوكليوتيدات.

__ تتزاوج القواعد النيتروجينية، الأدنين مع الثايمين، وكذلك السايتوسين مع الجوانين.

1 يكسر الإنزيمُ الروابطَ الهيدروجينية الموجودة بين القواعد النيتروجينية.

__ تنفصل أجزاء النيوكليوتيد؛ لإظهار القواعد النيتروجينية.

__ تزوِّد الإنزيماتُ النكليوتيداتِ الحرّة من البيئة المحيطة.

توقَّع القواعد المرافقة على الشريط الآخر للقواعد الموجودة على شريط النيوكليوتيد الآتي:

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

.....

(تابع) 4 - 9 الأحماض النووية

الفكرة الرئيسة

RNA

تُستعمَل مع الصفحة 135

التفاصيل

وضِّح الفرق بين DNA، وRNA.

	DNA	RNA
السكر		
القاعدة النيتروجينية		
الوظيفة		
الشكل		

حدِّد ما إذا كان كلّ مما يلي موجودًا في RNA، أو في DNA، أو في كليهما، أو لا يوجد في أيّ منهما:

A – A	
A – T	
C – G	
G– A	
A – U	
U – A	

الربط مع الحياة

افتـرض أنّك مسـاعد لأحد علماء علم الجريمـة، الذي وجد عينة من DNA غير معروفة في مسـرح الجريمة. وتبيّن بعد التحليل أنّهـا تحتـوي علـى 22% من الثايمين T. وقـد احتوت عينة من DNA حصـل عليها العالم من أحد المشـتبه بهم على 40% من الجوانين G، عندها تقدمت بطلب لإطلاق سراحه. فسّر ذلك، بناءً على المنطق، واعتمادًا على أنماط الروابط في نويات DNA.

.....

.....

.....

.....

الاسم _____ التاريخ _____

المركبات العضوية الحيوية

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثمّ اكتب المفاهيم الرئيسة الواردة فيه.

1. .....
2. .....
3. .....

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ أعد قراءة الفصل، وراجع الجداول، والرسوم البيانيّة، والصور والأشكال.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ جزء من هذا الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية هذا الفصل.

الربط مع الحياة

لماذا يُنصح الشخص المصاب باضطرابات في الكبد بتجنّب فرط الاجهاد؟

.....

.....

.....

.....

وزارة التربية والتعليم
Ministry of Education
المملكة العربية السعودية

كراسة الملاحظات التفاعلية

الصف الثاني الثانوي

قسم العلوم الطبيعية

نسخة المعلم

العبيكان Obeikan

١٤٣٤ هـ - ٢٠١٣ م

Mc Graw Hill Education

الكيميـاء ـ الصف الثاني الثانوي

كراسة الملاحظات التفاعلية

نسخة المعلم

أعدَّ النسخة العربية: شركة العبيكان للتعليم

www.obeikaneducation.com

Glencoe Sience

SCIENCE NOTEBOOK

Chemistry

Education

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.

العبيكان Obeikan

حقوق الطبعة الإنجليزية محفوظة لشركة ماجروهل©.

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

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

بسم الله الرحمن الرحيم

قائمة المحتويات

إلـى المعلـم vi

إرشادات لتدوين الملاحظات viii

الفصل 1 الإلكترونات في الذرات

الفصل 1 قبل أن تقرأ 1

1–1 الضوء وطاقة الكمّ 2

1–2 نظرية الكمّ والذرة 6

1–3 التوزيع الإلكتروني 9

الفصل 1 ملخّص الفصل 12

الفصل 2 الجدول الدوري والتدرّج في خواص العناصر

الفصل 2 قبل أن تقرأ 13

2–1 تطوّر الجدول الدوري الحديث 14

2–2 تصنيف العناصر 18

2–3 تدرّج خواص العناصر 21

الفصل 2 ملخّص الفصل 24

الفصل 3 المركّبات الأيونية والفلزات

الفصل 3 قبل أن تقرأ 25

3–1 تكوّن الأيون 26

3–2 الروابط والمركّبات الأيونية 29

3–3 صيغ المركّبات الأيونية وأسماؤها 32

3–4 الروابط الفلزية وخواص الفلزات 35

الفصل 3 ملخّص الفصل 38

الفصل 4 الروابط التساهمية

الفصل 4 قبل أن تقرأ 39

4–1 الرابطة التساهمية 40

4–2 تسمية الجزيئات 43

4–3 التراكيب الجزيئية 46

4–4 أشكال الجزيئات 50

4–5 الكهروسالبية والقطبية 53

الفصل 4 ملخّص الفصل 56

قائمة المحتويات

الفصل 5 الحسابات الكيميائية

قبل أن تقرأ 57

5–1 المقصود بالحسابات الكيميائية 58

5–2 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية 61

5–3 المادّة المُحدِّدة للتفاعل 66

5–4 نسبة المردود المئوية 69

الفصل 5 ملخّص الفصل 72

الفصل 6 حالات المادّة

قبل أن تقرأ 73

6–1 الغازات 74

6–2 قوى التجاذب 77

6–3 المواد السائلة والمواد الصُّلبة 79

6–4 تغيّرات الحالة الفيزيائية 84

الفصل 6 ملخّص الفصل 86

الفصل 7 الغازات

قبل أن تقرأ 87

7–1 قوانين الغازات 88

7–2 قانون الغاز المثالي 94

7–3 الحسابات المتعلّقة بالغازات 98

الفصل 7 ملخّص الفصل 100

الفصل 8 الهيدروكربونات

قبل أن تقرأ 101

8–1 مقدمة إلى الهيدروكربونات 102

8–2 الألكانات 106

8–3 الألكينات والألكاينات 110

8–4 متشكّلات الهيدروكربونات 113

8–5 الهيدروكربونات الأروماتية 116

الفصل 8 ملخّص الفصل 118

إلـى المعلـم

عزيزي معلم الكيمياء

إنّ أكبر التحديات التي ستواجهها مع بداية كلّ عام دراسي جديد، هي حثّ الطلاب على قراءة كتبهم الدراسية. وعـادة مـا تقلق هذه الكتب الطلاب؛ ممّا يجعلهم أقلّ رغبة في القراءة، وأكثر لامبالاة بالتعلّم؛ لذا فإن الهدف من هذه الكراسة مساعدتهم على استعمال كتبهم بفاعلية أكثر، وهم على أبواب تعلّم علم الكيمياء.

تَدوين الملاحظات ونجاح الطالب

ثَمّـة أدلـة بحثيـة كثيـرة تتنـاول كيفيـة فهـم الطـلاب المفاهيـم والمحتـوى فـي المـدارس. وقـد طَـوَّرت (Glencoe / McGraw Hill) كرّاسـة الملاحظات التفاعلية لطلاب العلوم بناءً على هذه الأبحاث. وتشير الدلائل إلى أنّ الطلاب يحتاجون إلـى معرفة كيفية أخذ الملاحظات، وكيفية اسـتعمال المُنظِّمات التخطيطيـة، وتعلُّم المفردات، وتطوير مهـارات التفكير بالكتابة وصولًا إلى تحقيق التفوّق الأكاديمي.

إنّ قـدرة الطـلاب علـى تدويـن الملاحظـات وتنظيمهـا يـدلّ علـى مـدى تقدّمهـم فـي المدرسـة؛ فقـد أظهـر كلٌّ مـن بيفرلي وبروبسـت وجراهـام وشـو(2003م) أنّ اسـتفادة الطـلاب من خلفيتهـم المعرفية وكيفية تدوينهم الملاحظـات، يجعل أداءهم فـي الامتحانـات أفضل. لقـد لاحـظ بـوك (1974م) أنّ تدوين الملاحظـات تُعـدّ مهـارة مهمـة للنجاح فـي المعاهـد. إذ تعمل الملاحظات عمل المسـتودع الخارجي للفهـم، وفهم المحتوى (غانسـك، 1981م). وهـذا الكتـاب هـو أداة يسـتطيع الطـلاب اسـتعمالها للوصول إلى هذا النجاح. كمـا أودّ – عزيزي المعلم – إطلاعك على بعض مميزات كرّاسة الملاحظات التفاعلية قبل أن تبدأ في التعليم.

نظام كورنل لتدوين الملاحظات

أولًا، تُلاحظ أنّ كرّاسـة الملاحظات التفاعلية تُرتِّب المعلومات في عمودين؛ ممّا يسـاعد الطـلاب على تنظيـم أفكارهم. ونظام العمودين مبنيٌّ على نظام كورنل لتدوين الملاحظات، وقد طُوِّر هـذا النظـام في جامعـة كورنل على يـد كلٍّ من فايـر، وموريس، وليبرمان (2000م).

وهذا النظام يُحسِّـن القدرة على الفهم، إضافة إلى دوره في زيادة درجات الاختبار.

فالعمود الذي في يمين الصفحة، يُبرِز الأفكار الرئيسـة ومفردات الدرس. وهو يسـاعد الطلاب على إيجـاد المعلومات، وتحديد المراجع في كتبهم بسـهولة. كما يسـتطيع الطلاب استعمال هذا العمـود لإعـداد الرسـوم التي تسـاعدهم علـى تذكُّـر معلومات الـدرس بصريًّـا. أمّـا العمود الذي في يسـار الصفحة، فيسـتطيع الطـلاب اسـتعماله لكتابـة الملاحظـات التفصيلية عـن الأفكار الرئيسة ومفرداتها. وتساعدهم هذه الملاحظات في التركيز على المعلومـات المهمة في الدرس. وحين يشـعر الطلاب بالارتياح تجاه اسـتعمال هذا النظـام، فإنّه من المؤكد أنهم سـيجدونه أداة مهمة تساعدهم على تنظيم المعلومات.

أهمية المُنظِّمات التخطيطية

ثانيًـا، تحتـوي كرّاسـة الملاحظـات التفاعليـة علـى كثيـر مـن المُنظِّمات التخطيطية التي تساعد الطلاب على رؤية المعلومات المهمة بصريًّا. كما تساعدهم على تلخيص المعلومات، ومن ثَمّ تذكُّر المحتوى.

آمـل – عزيـزي المعلـم – أن تشـجّع الطـلاب علـى اسـتعمال المُنظِّمات التخطيطية؛ لأنّها ستساعدهم على فهم ما يقرؤون.

تطوير المفردات المبنيّة على البحث

ثالثـًا، تُلاحظ أنّ هناك تركيزًا على عـرض المفردات، والتدرّب عليهـا فـي كلّ موضع مـن مواضع هـذه الكرّاسـة. وحين يعرف الطـلاب معاني المفردات المُسـتخدَمة في مناقشـة المعلومات، تصبـح قدرتهـم علـى فهـم هـذه المعلومـات أفضـل. كمـا أنّ امتلاكهـم مخزونًا جيّـدًا من المفردات يزيد مـن فرص نجاحهم في المدرسـة. لقـد وجد الباحثـان مارتينو وهوفمـان (2002م) فـي أثناء بحوثهما عن الطلاب المتفوقيـن أنّ قدرة الطلاب على التعلُّم تتحسّن عندما تكون مفرداتهم جيّدة.

تُركِّز هذه الكرّاسة على تعليم الكلمات التي يتطلبها فهم محتوى الكتاب المدرسـي. كما أنّه يُبرِز المفردات الأكاديمية العامّة التي يحتاج إليها الطلاب ليكونوا قادرين على فهم مضمون أيّ كتاب، علمًـا أنّ هذه الكلمات والمفـردات مبنيّة علـى قائمة المفردات الأكاديميـة التي طوَّرها أفيرل كوكسـهيد. وتتضمّـن هذه القائمة 570 كلمـة، هـي أكثر الكلمات شـيوعًا واسـتخدامًا فـي الكتب الأكاديمية، إضافة إلى 2000 كلمة أخرى شائعة في اللغة. وتُبيِّن الأبحاث أنّ درجات الطلاب الذين يتقنون استخدام هذه القائمة من المفردات تكون ممتازة في الاختبارات المُقنَّنة.

موجِّهات الكتابة وتدوين الملاحظات

أخيرًا، تحتوي هذه الكرّاسة على أنواع عدّة من التمارين الكتابية وهي أداة مفيدة تسـاعد الطلاب على فهـم المعلومات المقدمة. كمـا تسـاعدهم علـى تقويـم مـا تعلمـوه. وتلاحـظ – عزيـزي المعلـم – أنّ العديد من التمارين الكتابية تحتاج من الطلاب إلى التـدرب علـى المهارات التي يمتلكهـا القرّاء الجيّـدون. فالقرّاء الجيّـدون هم الذيـن يربطون بيـن حياتهم والكتـاب، ويتوقَّعون مـا سـيحدث فيمـا سـيقرؤون لاحقًـا. فهم يثيـرون نقاشًـا حول كلٍّ مـن: المعلومـات، والمؤلف، والكتاب. ويسـتوضحون عن المعلومـات والأفـكار، ويتبصّـرون فيمـا يقوله الكتـاب. أضف إلـى ذلـك، أنّ القـرّاء الجيّدين يلخِّصـون المعلومـات المقدَّمة، ويربطونها بغيرها، ويستخلصون النتائج من الحقائق والأفكار.

لقـد صُمِّمـت هـذه الكرّاسـة لمسـاعدة الطـلاب علـى فهـم المعلومـات في حصة الكيميـاء. كما سـتكون أداة قيمة تزودهم بالمهارات التي يسـتطيعون اسـتخدامها في حياتهـم العملية. مع تمنياتي لكم بعامٍ دراسيٍّ موفّق.

المؤلف
دوغلاس فيشر

إرشادات لتدوين الملاحظات

إنّ ملاحظاتك هي تذكير لما تعلّمته داخل الصف. ويساعدك تدوين الملاحظات على النجاح في فهم مادة الكيمياء. وفيما يأتي قائمة بالإرشادات التي ستساعدك على تدوين الملاحظات الصفية بصورة أفضل:

- اسأل عن الموضوع الذي سيقوم المعلم بشرحه في الصف قبل الدخول، وراجع – ذهنيًّا – ما تعرفه مسبقًا عن هذا الموضوع.
- كن مستمعًا نشطًا، وركِّز على ما يقوله المعلم، واستمع إلى المفاهيم العامّة، وانتبه جيّدًا للكلمات والأمثلة والرسوم التي يُركِّز عليها المعلم.
- دوّن ملاحظاتك على نحوٍ مركَّز وواضح قدر الإمكان، علمًا أنّ الرموز والاصطلاحات التالية تساعدك على تقصي الملاحظات وتدوينها:

الكلمة أو التركيب	رمز الاختصار	الكلمة أو التركيب	رمز الاختصار
وغيرها	إلخ	و	+
لا يساوي	≠	تقريبًا	≈
أكبر من أو يساوي	≤	يطابق	≡
أصغر من أو يساوي	≥	تغيُّر	Δ

- استعمل النجمة ★ أو العلامة ❋ للدلالة على المفاهيم المهمة.
- ضع علامة سؤال (؟) بجانب أيّ شيء ترغب في السؤال عنه.
- شارك في المناقشات الصفية، واطرح الأسئلة.
- صمِّم رسومًا أو صورًا قد تساعدك على استيعاب المفاهيم.
- عند حلّ أيّ مثال، اكتب بجانب كلّ خطوة، ما تحتاج إليه في حلّ المسألة، مستعملًا كلماتك الخاصّة.
- راجع ملاحظاتك في أقرب وقت بعد انتهاء الدرس، ثُمّ نظِّم المفاهيم الجديدة ولخِّصها، مستوضحًا عن الغامض منها.

محاذير تدوين الملاحظات

- **لا تكتب** كلّ كلمة كيفما شاء، بل ركِّز على الأفكار والمفاهيم الرئيسة.
- **لا تستخدم** ملاحظات غيرك؛ فقد لا تكون مناسبة لك.
- **لا تعبث**، فذلك يُشتِّت ذهنك عن الإنصات بعناية للشرح.
- **لا تفقد التركيز**، وإلّا ستفقد القدرة على تدوين الملاحظات الصحيحة.

الاسم _____ التاريخ _____

الإلكترونات في الذرات

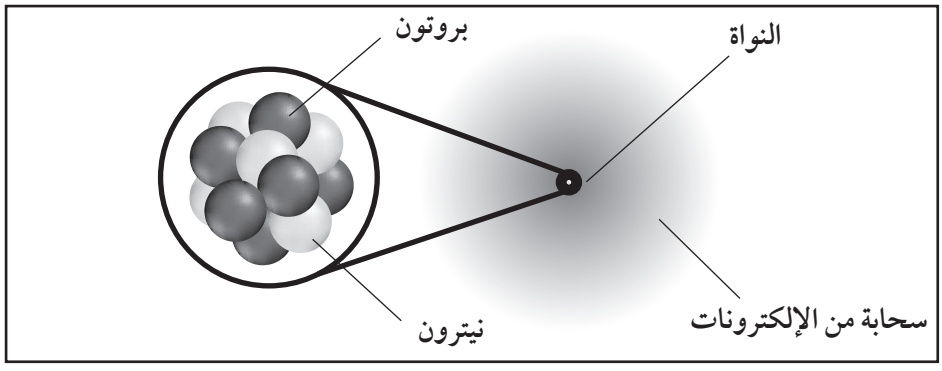
قبل أن تقرأ

الفصل 3
الصف الأول الثانوي

راجع تركيب الذرة، بإكمال الجدول الآتي:

مكوِّنات الذرة	الوصف
البروتون	جسيم في النواة يحمل شحنة موجبة.
النواة	مركز الذرة الذي يحوي البروتونات والنيوترونات.
الإلكترون	جسيم من الذرة يحمل شحنة سالبة.
النيوترون	جسيم عديم الشحنة يوجد في النواة.

ارسم نموذجًا للذرة، ثُمّ اكتب عليها أسماء مكوِّناتها.



اذكر ثلاث حقائق تتعلّق بالإلكترونات.

مثال: تُعدّ الإلكترونات جزءًا من مكوِّنات الذرة.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

تتضمّن الإجابات المحتملة:

1. يتألف معظم حجم الذرة من الإلكترونات.
2. كتلة الإلكترون متناهية في الصغر.
3. تعادل شحنةُ الإلكترونات السالبة شحنةَ النواة الموجبة.

الاسم _____ التاريخ _____

الإلكترونات في الذرات

1 - 1 الضوء وطاقة الكمّ

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول كلّها، ثُمّ أمعن النظر في الرسوم البيانيّة.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.

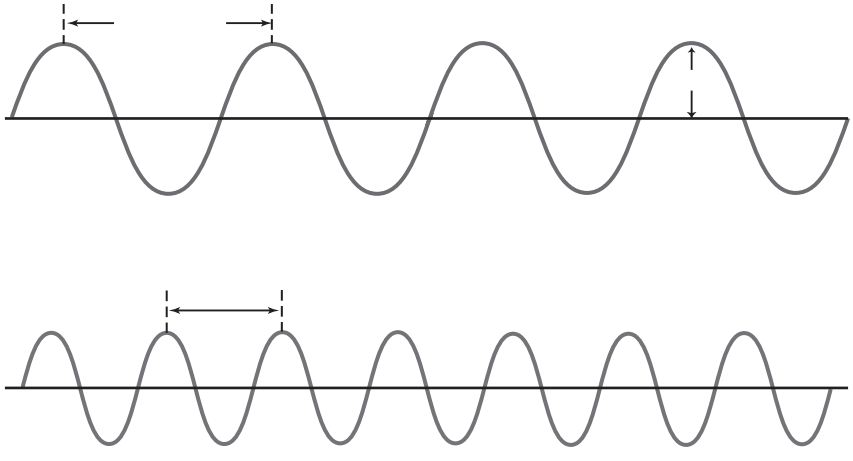
اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها عن الضوء.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

الإشعاع الكهرومغناطيسي	شكل من أشكال الطاقة يُظهِر السلوك الموجي في أثناء انتقاله عبر الفضاء.
الطول الموجي	أقصر مسافة بين نقطتين (قمّتين، أو قاعين) متماثلين على موجة مستمرة.
التردّد	عدد الموجات التي تَعبُر نقطة واحدة خلال الثانية.
سعة الموجة	المسافة بين الخطّ الأفقي لسير الموجة وارتفاع قمّتها أو انخفاض قاعها.
الطيف الكهرومغناطيسي	يشتمل على أشكال الإشعاع الكهرومغناطيسي كلّها.
الكمّ	أقلّ كميّة من الطاقة يمكن أن تكتسبها الذرة أو تَفقِدها.
ثابت بلانك	قيمة تُستعمَل لحساب طاقة الكمّ.
التأثير الكهروضوئي	ظاهرة انبعاث الإلكترونات من سطح الفلز عندما يسقط عليه ضوء بتردّد معيّن.
الفوتون	جسيم من الإشعاع الكهرومغناطيسي، لا كتلة له، ويحمل كمًّا من الطاقة.
طيف الانبعاث الذري	مجموعة من تردّدات الموجات الكهرومغناطيسية المُنطلِقة من ذرات العنصر.

(تابع) 1 - 1 الضوء وطاقة الكمّ

الفكرة الرئيسة	التفاصيل
الذرة والأسئلة التي تحتاج إلى إجابات تُستعمَل مع الصفحة 12	**اكتب** ثلاثة أسباب تجعل من نموذج رذرفورد الذري غير كامل من وجهة نظر العلماء. **1.** لم يوضِّح النموذج كيفية ترتيب الإلكترونات في الفراغ حول النواة. **2.** لم يناقش سبب عدم انجذاب الإكترونات سالبة الشحنة إلى نواة الذرة موجبة الشحنة. **3.** لم يُقدِّم تفسيرًا للاختلاف والتشابه في السلوك الكيميائي للعناصر المختلفة.
الطبيعة الموجية للضوء تُستعمَل مع الصفحات 13 – 16	**اشرح** العلاقة المُبيَّنة في الشكل أدناه، مستعمِلًا المصطلحات الآتية: الطول الموجي، التردّد، سعة الموجة، السرعة.  توجد علاقة تناسب عكسيّة بين الطول الموجي للموجة وتردّدها. فكلّما ازداد طولها الموجي قلّ تردّدها. أمّا السرعة وسعة الموجة، فلا تتأثّران بطول الموجة أو التردد.

(تابع) **1 - 1 الضوء وطاقة الكمّ**

الفكرة الرئيسة

حساب الطول الموجي لموجة كهرومغناطيسية

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–1، صفحة 16

التفاصيل

حلّ اقرأ المثال المحلول 1–1 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

تُستعمَل موجات الراديو لبثّ المعلومات على العديد من القنوات.

ما الطول الموجي لموجة راديو تردّدها $5.40 \times 10^{10}\ \text{Hz}$؟

1. تحليل المسألة

المُعطيات: $\upsilon = 5.40 \times 10^{10}\ \text{Hz}$، $c = 3.00 \times 10^{8}\ \text{m/s}$.

المطلوب: $\lambda = ?\ \text{m}$.

بما أنّ موجات الراديو جزء من الطيف الكهرومغناطيسي، فإنّ سرعتها، وتردّدها، وطولها الموجي مرتبطة بالمعادلة $c = \lambda\upsilon$.

2. حساب المطلوب

حلّ المعادلة التي تربط كلًّا من: السرعة، والتردّد، والطول الموجي لموجة كهرومغناطيسية، لإيجاد طولها الموجي (λ).

إذا كانت سرعة الضوء $c = \lambda\upsilon$، فإنّ $\lambda = c/\upsilon$

وبتعويض قيمتي السرعة والتردّد لموجة الراديو في المعادلة:

– تذكّر أن $1\ \text{Hz} = 1\ /\text{s}$، أو s^{-1}

$$\lambda = \frac{3.00 \times 10^{8}\ \text{m/s}}{5.40 \times 10^{10}\ \text{s}^{-1}}$$

وبإجراء عملية القسمة واختصار الوَحدات، نجد أنّ:

$$\lambda = \frac{3.00 \times 10^{8}\ \text{m}/\cancel{\text{s}}}{5.40 \times 10^{10}\ \cancel{\text{s}}^{-1}} = 0.555 \times 10^{-2}\ \text{m}$$

3. تقويم الإجابة

لقد عُبِّر عن الإجابة تعبيرًا صحيحًا **بطول الموجة بوحدة (m)**، وعُبِّر عن كلتا القيمتين في المسألة باستعمال 3 أرقام معنوية. كما عُبِّر عن الجواب بـ 3 أرقام معنوية أيضًا.

(تابع) 1 - 1 الضوء وطاقة الكمّ

الفكرة الرئيسة	التفاصيل

الطبيعة المادية للضوء

تُستعمَل مع الصفحات 17 – 19

اذكر حقيقتين فشل النموذج الموجي للضوء في تفسيرهما.

1. **إطلاق الأجسام الساخنة تردّدات محدَّدة من الضوء عند درجات حرارة معيّنة.**
2. **إطلاق بعض الفلزات إلكترونات عندما يسقط ضوء ذو لون معيَّن وتردّد محدَّد على سطحها.**

صِفْ مفهوم الكمّ لدى بلانك، بإكمال الجملة الآتية:

يذكر مفهوم الكمّ أنّه يمكن للمادة أن تكتسب أو تَفقِد **طاقة** على دفعات بكمية صغيرة محدَّدة فقط، وتُسمّى هذه الكمية **الكمّ**؛ وهو أقلّ كمية من الطاقة يمكن أن **تكتسبها** الذرة أو **تَفقدها**.

طيف الانبعاث الذري

تُستعمَل مع الصفحتين 20 – 21

قارن بين معادلة أينشتاين ومعادلة بلانك، بإكمال الجمل الآتية:

تُبيِّن معادلة بلانك؛ $E_{\text{فوتون}} = hv$، ارتباط طاقة الفوتون رياضيًّا بـ**تردّد** الإشعاع المنبعث. أمّا معادلة أينشتاين، فقد ذهبت إلى أبعد من ذلك؛ إذْ تضمَّنت، إضافةً إلى الطبيعة الموجية للضوء، حقيقة أنّ شعاع الضوء يتكوّن من **جسيمات متناهية** الصغر تُسمّى **فوتونات**.

قارن بين الطيف الكهرومغناطيسي المستمر وطيف الانبعاث الذري.

الطيف الكهرومغناطيسي هو الطيف المستمر من الألوان، الذي يتّفق مع موجة الضوء المحدَّدة أو طولها. أمّا طيف الانبعاث الذري، ويُعرَف بالطيف الخطّي، فإنّه يتكوَّن من طيف محدَّد من خطوط الألوان ذات التردّدات المختلفة.

الاسم _____ التاريخ _____

الإلكترونات في الذرات

2 - 1 نظرية الكمّ والذرة

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

حالة الاستقرار: حالة تُمثِّل أقلّ طاقة ممكنة للذرة.

العدد الكمّي: العدد الذي يُعطى لكلّ مستوى من مستويات الإلكترون.

معادلة دي برولي: المعادلة التي تتوقَّع امتلاك الجسيمات المتحرّكة جميعها خواصّ الموجات.

مبدأ الشكّ لهايزنبرج: ينصُّ على أنّه «من المستحيل معرفة سرعة جُسيم ومكانه في الوقت نفسه بدقّة».

النموذج الميكانيكي الكمّي للذرة: نموذج ذري يُعامِل الإلكترونات على أنها موجات.

المجال: منطقة ثلاثيّة الأبعاد للإلكترون حول النواة.

العدد الكمّي الرئيس: العدد الذي يُشير إلى الحجم النسبي وطاقة المستويات.

مستوى الطاقة الرئيس: مستويات الطاقة الرئيسة للذرة.

مستوى الطاقة الثانوي: المستويات الموجودة ضمن مستويات الطاقة الرئيسة.

(تابع) **2 - 1 نظرية الكمّ والذرة**

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

نموذج بور للذرة

تُستعمَل مع الصفحات 22 – 24

صنِّف خواص كلّ سلسلة في طيف الهيدروجين الخطّي، والذي يتضمّن المعلومات الآتية:

1. مستوى (مستويات) الطاقة الابتدائية/ مستوى (مستويات) الطاقة النهائية.
2. وصف خطوط الطيف.

بالمر Balmer	باشن Paschen	ليمان Lyman
1. تنتقل الإلكترونات من مستويات الطاقة الثالث، والرابع، والخامس، والسادس إلى مستوى الطاقة الثاني.	1. تنتقل الإلكترونات من مستويات الطاقة الرابع، والخامس، والسادس، والسابع إلى مستوى الطاقة الثالث.	1. تنتقل الإلكترونات من المستويات ذات الطاقة العالية جميعها إلى مستوى الطاقة الأول.
2. أربعة ألوان مُحدَّدة	2. تحت الحمراء	2. فوق البنفسجية

النموذج الميكانيكي الكمِّي للذرة

تُستعمَل مع الصفحة 25

رتِّب خطوات فكرة العالم دي برولي de Broglie والتي أدّت إلى اشتقاق معادلته، بإكمال المخطَّط الآتي:

يُسمَح باستخدام الأرقام الصحيحة للأطوال الموجية في مدار دائري له نصف قطر ثابت.

يمتلك الضوء خواص كلٍّ من الموجة و والجسيم.

هل يمكن لجسيمات المادّة، بما فيها الإلكترونات، أن تسلك سلوك الموجات؟

إذا امتلك الإلكترون حركة الموجة وكان مقيّدًا بمدارات دائرية أنصاف أقطارها ثابتة، فإن الإلكترون يستطيع إشعاع موجات ذات أطوال موجية، وترددات وطاقات معيّنة فقط.

(تابع) 2 - 1 نظرية الكمّ والذرة

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

مبدأ هايزنبرج للشكّ

تُستعمَل مع الصفحتين 26 – 27

وضِّح كيف أثر مبدأُ هايزنبرج على العالمَ شرودنجر لتطوير معادلته الموجية.

ينصُّ مبدأ هايزنبرج للشكّ على أنّه من المستحيل معرفة سرعة جُسيم ومكانه في الوقت نفسه بدقّة. حيث حفَّز هذا المبدأُ العالمَ شرودنجر على تطوير معادلة لإيجاد الموقع المحتَمل لوجود الإلكترون وليس موقعه المحدَّد، إذ يُسمّى الموقعُ المحتَمل لوجود الإلكترون المستوى الذري.

مجالات ذرة الهيدروجين

تُستعمَل مع الصفحات 28 – 30

اذكر أربع حقائق حول المجالات الذرية، بإكمال الجمل الآتية:

1. يُشير عدد الكمّ الرئيس إلى الحجم النسبي وطاقة المستويات الذرية.
2. تُسمّى المستويات الأساسية للطاقة في الذرة مستويات الطاقة الرئيسة.
3. تحتوي مستويات الطاقة الرئيسة في الذرة على مستويات ثانوية للطاقة.
4. يزداد عدد المجالات الثانوية الطاقة في الذرة عندما تزداد قيم عدد الكم الرئيس n.

لخِّص

قارن بين نموذج بور للذرة والنموذج الميكانيكي الكمّي للذرة.

لقد افترض نموذج بور حالة للذرة تُسمّى حالة الاستقرار، تكون عندما يتواجد الإلكترون في أدنى مستويات طاقة رئيس ($n=1$). واعتقد أيضًا أنّ الإلكترونات تتحرّك في مدارات دائرية محتملة ومحدَّدة حول النواة، في حين اقترح النموذج الميكانيكي الكمّي للذرة وجود منطقة ثلاثية الأبعاد حول النواة تُسمّى المستوى الذري، كما أخذت بالحسبان السلوك الكيميائي للذرة وتطبيقه على ذرات العناصر الأخرى مثلما طُبِّق على ذرة الهيدروجين؛ لذا تُعدّ نظرية بور الوحيدة التي فسَّرت طيف ذرة الهيدروجين.

الاسم _____ التاريخ _____

الإلكترونات في الذرات

3 - 1 التوزيع الإلكتروني

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، ثُمّ أمعن النظر في العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، ملخِّصًا الأفكار الرئيسة في هذا القسم.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

التوزيع الإلكتروني: ترتيب الإلكترونات في الذرة .

مبدأ أوفباو: ينصُّ على أنّ «الإلكترونات تَشغَل المستويات الأقلّ طاقة أولًا».

مبدأ باولي: ينصُّ على أن «عدد إلكترونات المستوى الفرعي الواحد لا يزيد عن إلكترونين فقط؛ إذا كان الإلكترونان يدوران في اتجاهين متعاكسين».

قاعدة هوند: تنصُّ على أن «الإلكترونات المفردة المتشابهة في اتجاه الدوران يجب أن تَشغَل المستويات الفرعية المتساوية الطاقة، قبل أن تَشغَل الإلكترونات الإضافية ذات اتجاه الدوران المعاكس المستويات نفسها».

إلكترونات التكافؤ: إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي للذرة.

التمثيل النقطي للإلكترونات: تمثيل يُكتَب فيه رمز العنصر، الذي يُمثِّل نواة الذرة وإلكترونات مستويات الطاقة الداخلية، محاطًا بنقاط تُمثِّل إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي للذرة جميعها.

(تابع) 3 - 1 التوزيع الإلكتروني

الفكرة الرئيسة	التفاصيل

التوزيع الإلكتروني في الحالة المستقرة

تُستعمَل مع الصفحتين 32 – 33

نظِّم المعلومات المتعلِّقة بالتوزيع الإلكتروني، بإكمال الخلاصة الآتية:

التوزيع الإلكتروني هو **ترتيب الإلكترونات في الذرة**.

I. التوزيع الإلكتروني في الحالة المستقرة.

A. هناك ثلاث قواعد تحكم كيفية توزيع الإلكترونات في مجالات الذرة:

1. **مبدأ أوفباو.**

2. **مبدأ باولي.**

3. **قاعدة هوند.**

رسم مربعات المجالات والترميز الإلكتروني

تُستعمَل مع الصفحة 34

B. هناك **نموذجان** لتمثيل التوزيع الإلكتروني للذرة:

1. رسم مربعات المجالات.

a. مربعات فارغة تُمثِّل **مستويات طاقة فارغة**.

b. مربع يحوي سهمًا متجِهًا إلى أعلى، يُمثِّل مستوى طاقة فرعي يحتوي على **إلكترون واحد**.

c. مربع يحوي سهمين إلى أعلى وأسفل، يُمثِّل مستوى طاقة فرعي يحتوي على **إلكترونين**.

d. كلّ مربع يُمثِّل **عدد الكمّ الرئيس** و**مجالات الطاقة الثانوية** المرتبطة بالمجال.

2. **الترميز الإلكتروني**:

تُحدِّد هذه الطريقة **مجال الطاقة الرئيس**، ومجال **الطاقة الثانوي**، المرتبطين بكلّ مجال من مجالات الذرة. كما تشمل **رقمًا سفليًّا يدلّ على عدد الإلكترونات في المجال**.

إلكترونات التكافؤ

تُستعمَل مع الصفحة 37

C. إلكترونات التكافؤ وحدها **تُحدِّد الخواص الكيميائية للعنصر**.

1. يتألف التمثيل النقطي للإلكترونات من **رمز العنصر** الذي يُمثِّل **نواة الذرة والإلكترونات مجالات الطاقة الداخلية**، محاطًا بنقاط تُمثِّل **إلكترونات المجال الخارجي للذرة جميعها**.

(تابع) 3 - 1 التوزيع الإلكتروني

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

التمثيل النقطي للإلكترونات

تُستعمَل مع المثال المحلول 3–1، صفحة 38

حلّ اقرأ المثال المحلول 3–1 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

يُستخدَم عنصر الروثينيوم (Ru) في تحضير سبائك البلاتين. ما التوزيع الإلكتروني للعنصر في حالة الاستقرار؟

1. تحليل المسألة

المُعطيات: **عنصر الروثينيوم**.

المطلوب: **التوزيع الإلكتروني للعنصر في حالة الاستقرار**.

حدِّد عدد الإلكترونات الإضافية التي تمتلكها ذرة الروثينيوم، والتي تزيد عن أقرب غاز نبيل، ثُمّ اكتب توزيعها الإلكتروني.

2. حساب المطلوب

باستعمال الجدول الدوري، نجد أنّ العدد الذري لعنصر الروثينيوم هو 44. وعليه، تمتلك ذرة الروثينيوم 44 إلكترونًا. أمّا الغاز النبيل الذي يسبقه، فهو الكربتون (Kr)، وعدده الذري 36.

استعمِل ترميز الغاز النبيل الكربتون [Kr]، الذي يُمثِّل أول 36 إلكترونًا من الروثينيوم.

تَملأ أول 36 إلكترونًا المستويات الفرعية $(1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 4d, 4p)$، وبذلك يتبقى 8 إلكترونات من عنصر الروثينيوم الواجب توزيعها؛ لذا فإنّ الإلكترونات 8 المتبقية ستَملأ المستويين 5s و4d.

وباستعمال العدد الأقصى من الإلكترونات التي تدخل كلّ مستوى، سنجد أنّ التوزيع الإلكتروني لعنصر الروثينيوم هو $[Kr]5s^24d^3$.

3. تقويم الإجابة

لقد حُدِّد مكان الـ 44 إلكترونًا الموجودة في ذرة الروثينيوم، واستُعمِل ترميز الغاز النبيل [Kr] الذي يسبقه. كما أنّ ترتيب تعبئة المستويات **للدورة 5** صحيحة.

الاسم _____ التاريخ _____

الإلكترونات في الذرات

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخِّص ما قرأت، ثُمّ اكتب المعادلتين الرئيستين والعلاقة بينهما.

إجابات متحملة :

$c = \lambda v$؛ سرعة الضوء تساوي حاصل ضرب الطول الموجي(λ) في التردد (v).

$E_{\text{فوتون}} = hv$

$\lambda = \frac{h}{mv}$

العلاقات الرئيسة :

الطول الموجي / التردّد

الطبيعة الموجية للضوء / الطبيعة المادية للضوء

نموذج بور للذرة / النموذج الميكانيكي الكمّي للذرة

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ راجع الجداول، والرسوم البيانيّة، ووسائل الإيضاح.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- ☐ راجع أسئلة مراجعة الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

اشرح كيف أثَّر تطوُّر فهمنا للذرة في حياتنا اليومية.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة : لقد كان تأثير ذلك واضحًا، حيث تَمثَّل في الاستخدامات الطبية،مثل جراحة الليزر، والتكنولوجيا الصناعية، والتصوير الإشعاعي، وهواتف الجوال، وحُزَم التلفاز والراديو، وغيرها.

الاسم _____ التاريخ _____

الجدول الدوري والتدرّج في خواص العناصر

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلحات التالية:

الذرة: أصغر جزء من العنصر يحمل صفاته.

التوزيع الإلكتروني: ترتيب الإلكترونات في الذرة.

إلكترونات التكافؤ: إلكترونات المستوى الخارجي للذرة.

التمثيل النقطي للإلكترونات: تمثيل يُكتَب فيه رمز العنصر، الذي يُمثِّل نواة الذرة وإلكترونات مستويات الطاقة الداخلية، محاطًا بنقاط تُمثِّل إلكترونات المستوى الخارجي للذرة جميعها.

الفصل 3

الصف الأول الثانوي

ميِّز بين الجسيمات المكوِّنة للذرة من حيث الشحنة النسبية.

الجسيم	الشحنة الكهربائية
البروتون	موجبة
الإلكترون	سالبة
النيوترون	متعادلة

صِفْ كيفية توزيع الجسيمات المكوِّنة للذرة.

توجد البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة، والتي تُشكِّل المركز. أمّا الإلكترونات، فتتوزّع في الفراغ الموجود حول النواة.

الاسم _____ التاريخ _____

الجدول الدوري والتدرّج في خواص العناصر

1 - 2 تطوّر الجدول الدوري الحديث

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مُركِّزًا على العناوين، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، والأشكال، والتعليقات، ثُمّ اكتب حقيقتين اكتشفتهما حول الجدول الدوري.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

التدرّج في الخواص	تكرار الخواص الفيزيائية والكيميائية للعناصر عند ترتيبها تصاعديًّا وفق أعدادها الذرية.
المجموعات	أعمدة رأسية رُتِّبت فيها العناصر وفق تزايد أعدادها الذرية في الجدول الدوري.
الدورات	صفوف أفقية رُتِّبت فيها العناصر وفق تزايد أعدادها الذرية في الجدول الدوري.
العناصر المُمثِّلة	عناصر المجموعات 1، و2، و18 - 13 من الجدول الدوري.
العناصر الانتقالية	عناصر المجموعات 12- 3 من الجدول الدوري.
الفلزات	واحدة من ثلاثة تصنيفات للعناصر في الجدول الدوري.
الفلزات القلوية	عناصر المجموعة 1 (باستثناء الهيدروجين).
الفلزات القلوية الأرضية	عناصر المجموعة 2.
الفلزات الانتقالية	عناصر المجموعات 12- 3 (باستثناء عناصر مجموعتي اللانثانيدات والأكتنيدات).
الفلزات الانتقالية الداخلية	عناصر مجموعتي اللانثانيدات والأكتنيدات.
سلسلة اللانثانيدات	إحدى مجموعتي الفلزات الانتقالية الداخلية، تقع أسفل الجدول الدوري.
سلسلة الأكتنيدات	إحدى مجموعتي الفلزات الانتقالية الداخلية، تقع أسفل الجدول الدوري.
اللافلزات	غازات أو مواد صُلبة هشَّة ذات لون داكن، تُعدّ رديئة التوصيل للحرارة والكهرباء.
الهالوجينات	عناصر شديدة التفاعل توجد في المجموعة 17.
الغازات النبيلة	عناصر المجموعة 18 الخاملة جدًّا.
أشباه الفلزات	عناصر لها خواص فيزيائية مشابهة للفلزات واللافلزات معًا.

(تابع) 1 - 2 تطوّر الجدول الدوري الحديث

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تطوّر الجدول الدوري

تُستعمَل مع الصفحات 50 – 52

رتِّب الحوادث التي ساعدت على تطوُّر الجدول الدوري فيما يلي:

1. في عام 1790م، **أعدّ لافوازييه قائمة من 33 عنصرًا معروفًا**.
2. في عام 1864م، **رتَّب جون نيولاندز العناصر وفق ازدياد كتلها الذرية**. وقد لاحظ أنّ خواص هذه العناصر تتكرّر عند العنصر الثامن.
3. في عام 1869م، **رتَّب مندليف العناصر في مجموعات، لها خواص متشابهة وفق ازدياد كتلها الذرية**. وقد ترك أماكن شاغرة في الجدول للعناصر غير المكتَشفة.
4. في عام 1913م، **اكتشف موزلي أنّ لكلّ عنصر عددًا من البروتونات يساوي عدده الذري**. وقد رتَّب العناصر وفق **ازدياد أعدادها الذرية بدلًا من كتلها الذرية**.

الجدول الدوري الحديث

تُستعمَل مع الصفحات 52 – 55

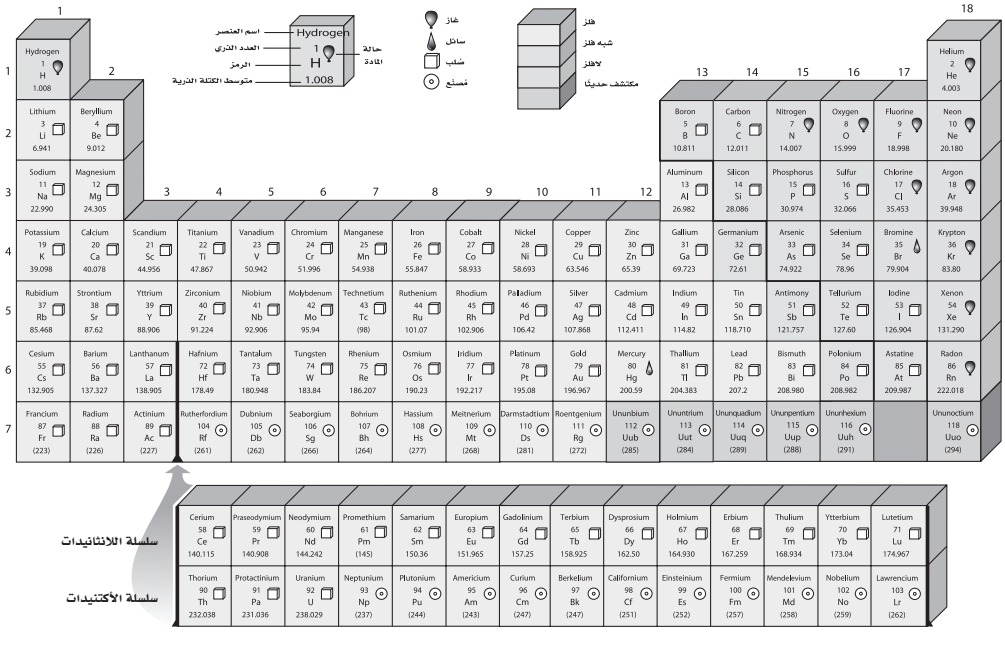
حدِّد مكان كلٍّ من مجموعات العناصر الآتية في الجدول الدوري أدناه:

الفلزات القلوية	اللافلزات	الهالوجينات
الفلزات القلوية الأرضية	العناصر المُمثِّلة	الفلزات الانتقالية
الفلزات الانتقالية الداخلية	العناصر الانتقالية	الغازات النبيلة

ملحوظة استعمِل أقلامًا ملوّنة، مستعينًا بدليل الألوان.

يجب أن تكون إجابات الطلاب مشابهة للشكل 5—2 الوارد في الكتاب المدرسي.

الجدول الدوري للعناصر

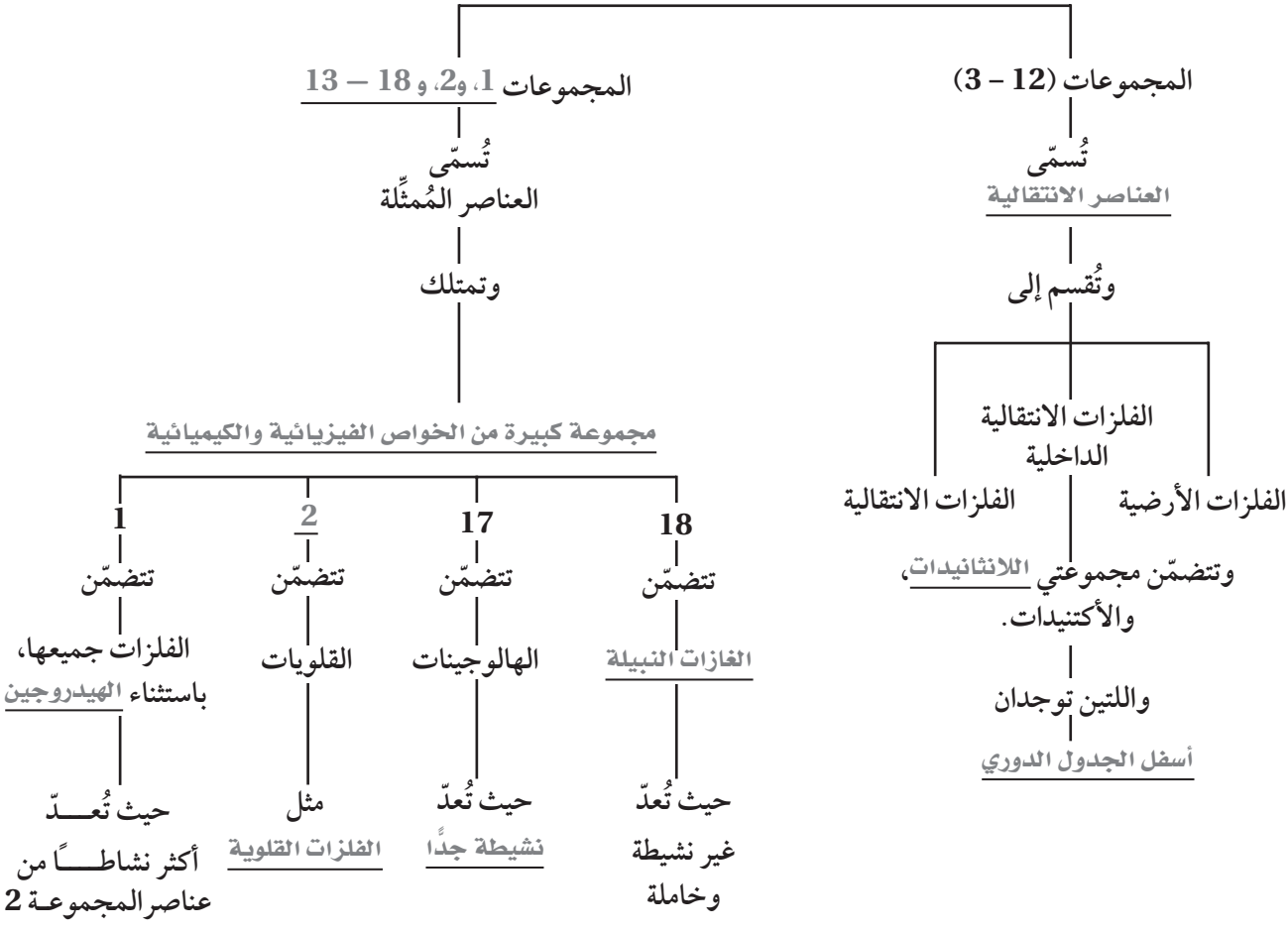


(تابع) 1 - 2 تطوّر الجدول الدوري الحديث

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

نظِّم المعلومات الخاصّة بالجدول الدوري، بإكمال خريطة المفاهيم في أدناه.

يشتمل الجدول الدوري على 7 صفوف أفقية تُسمّى دورات،
وعلى 18 عمودًا تُسمّى مجموعات أو عائلات.



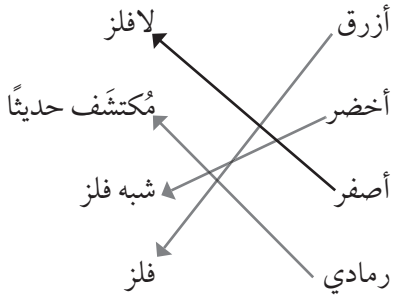
(تابع) 1 - 2 تطوّر الجدول الدوري الحديث

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

حدِّد المعلومات الموجودة على مربع العنصر في الجدول الدوري.

1. اسم العنصر. _____
2. الرمز. _____
3. العدد الذري. _____
4. متوسط الكتلة الذرية. _____
5. حالة المادة. _____

قارن بين ألوان المربعات في الجدول الدوري في الشكل 5–2 صفحة 54، ثُمّ صنِّف العناصر الموجودة في هذه المربعات.



الربط مع واقع الحياة

استنادًا إلى ما قرأت، صِفْ كيف تُعدّ معرفة الجدول الدوري مُهمَّة في ثلاثة من مجالات العمل.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

إجابة محتملة: يَستعمِل الكيميائيون الجدول الدوري في توقُّع سلوك العناصر. أمّا المهندسون، فيَستعمِلونه في تصنيع مواد تُستخدَم في التطبيقات ذات التقنية العالية. ويَستعمِله العلماء في توقُّع سلوك الذرات في أثناء التجارب المخبرية، في حين يَستعمِله معلمو الكيمياء في تعليم الطلاب مادة الكيمياء.

الاسم _____ التاريخ _____

الجدول الدوري والتدرّج في خواص العناصر

2 - 2 تصنيف العناصر

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول كلّها، ثُمّ أمعن النظر في الرسوم البيانيّة.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول أشكال الذرات وترتيبها في المركّبات التساهمية.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول العلاقة بين الإلكترونات وموقع العنصر في الجدول الدوري.

1. **اقبل الإجابات المعقولة جميعها.**
2. _____
3. _____

المفردات الأكاديمية

عرِّف ما يلي:

البنية

شيء ما يتكون من عناصر أو أجزاء مترابطة قد تكون بأعداد كبيرة أو صغيرة مترابطة.

(تابع) 2 - 2 تصنيف العناصر

الفكرة الرئيسة

ترتيب العناصر وفق التوزيع الإلكتروني

تُستعمَل مع الصفحتين 58 –59

التفاصيل

نظِّم المعلومات المتعلِّقة بالتوزيع الإلكتروني، بإكمال الملخّص الآتي:

I. الإلكترونات.

A. إلكترونات التكافؤ.

1. إلكترونات **أعلى مستوى طاقة رئيس في الذرة**.

2. ذرات **المجموعة نفسها** تمتلك **العدد نفسه من إلكترونات التكافؤ**.

B. إلكترونات التكافؤ، والدورات.

1. يدلّ **مستوى الطاقة** الذي يحوي إلكترونات التكافؤ على **رقم الدورة التي يوجد فيها العنصر.**

a. توجد العناصر التي تتواجد الكترونات تكافؤها في مستوى الطاقة الثاني في **الدورة الثانية**.

b. توجد العناصر التي تحتوي على **إلكترونات تكافؤها** في مستوى الطاقة الرابع في الدورة الرابعة.

C. إلكترونات التكافؤ، ورقم المجموعة .

1. العناصر المُمثِّلة.

a. تحتوي عناصر المجموعة 1 جميعها على **إلكترون تكافؤ واحد**.

b. تحتوي عناصر المجموعة 2 جميعها على **إلكتروني تكافؤ**.

c. تحتوي عناصر المجموعة 13 جميعها على **ثلاثة إلكترونات تكافؤ**. وتحتوي عناصر المجموعة 14 جميعها على **أربعة إلكترونات تكافؤ**، وهكذا دواليك.

2. يُعدّ وجود الهيليوم في المجموعة 18 **استثناءً**.

صِف العلاقة بين عدد إلكترونات التكافؤ والخواص الكيميائية للذرات.

تمتلك ذرات عناصر المجموعة الواحدة خواصَّ كيميائية متشابهة؛ لأنّ لعناصرها جميعًا العدد نفسه من إلكترونات التكافؤ.

(تابع) 2 - 2 تصنيف العناصر

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

عناصر الفئات s, p, d, f

تُستعمَل مع الصفحات 59 – 61

ميِّز بين عناصر الفئات s, p, d, f، بإكمال الجدول الآتي:

الفئة	مجموعات الجدول الدوري	المستويات	نوع العناصر التي تحتويها
الفئة s	1، و2	s	العناصر المُمثِّلة
الفئة p	13 – 18	p	العناصر المُمثِّلة
الفئة d	3 – 12	s، وd	الفلزات الانتقالية
الفئة f	سلسلتا اللانثانيدات والأكتنيدات	s، و4f، و5f	الفلزات الانتقالية الداخلية

التوزيع الإلكتروني والجدول الدوري

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–2، صفحة 62

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1–2 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

دُونَ استخدام الجدول الدوري، حدِّد كلًّا من: المجموعة، والدورة، والفئة التي يوجد فيها عنصر الإسترانشيوم.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: $[Kr]5s^2$

المطلوب: **الموقع في الجدول الدوري**

استعمِل التوزيع الإلكتروني لعنصر الإسترانشيوم لتحديد موقعه.

2. حساب المطلوب

المجموعة: يمتلك الإسترانشيوم توزيعًا لإلكترونات تكافئه ينتهي بـ s^2؛ لذا يوجد في المجموعة 2، والتي تمتاز عناصرها جميعًا بالتوزيع الإلكتروني s^2.

الدورة: أمّا الرقم 5 في $5s^2$، فيشير إلى وجود الإسترانشيوم في **الدورة الخامسة**.

الفئة: ويدلّ s^2 على أنّ إلكترونات تكافؤ الإسترانشيوم **تملأ مستويات s الثانوية**؛ لذا يوجد ضمن **الفئة s**.

3. تقويم الإجابة

لقد رُبطَت العلاقة بين **التوزيع الإلكتروني** للعنصر، و**موقعه في الجدول الدوري** على نحوٍ صحيح.

الاسم _____ التاريخ _____

الجدول الدوري والتدرّج في خواص العناصر

3 - 2 تدرّج خواص العناصر

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول كلّها، ثُمّ أمعن النظر في الرسوم البيانيّة.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول تدرّج خواص العناصر.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الأيون: ذرة أو مجموعة ذرات مرتبطة لها شحنة موجبة أو سالبة.

طاقة التأيُّن: الطاقة اللازمة لانتزاع إلكترون من ذرة العنصر في الحالة الغازية.

قاعدة الثمانية: تنصُّ على أنّ الذرة تكتسب الإلكترونات، أو تفقدها، أو تشارك بها؛ لتحصل على ثمانية إلكترونات تكافؤ في مستوى طاقتها الأخير.

الكهروسالبية: القدرة النسبية للذرات على جذب الإلكترونات في الرابطة الكيميائية.

(تابع) 3 - 2 تدرّج خواص العناصر

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

نصف قطر الذرة

تُستعمَل مع الصفحتين 63–64

صف كيف يتم تحديد الحجم الذري؟

يحدد حجم الذرة بالمسافة التي تفصلها عن الذرات المجاورة لها. وبما أنّ طبيعة الذرات المجاورة تختلف فيما بينها، فإنّ حجم الذرة نفسها يختلف إلى حدّ ما.

حلل كيف تتدرج الخواص في العناصر التي تراها في الشكل 11 – 2 صفحة 64 في كتابك المدرسي، مُوضِّحًا كيفية ارتباطها بالكتلة الذرية.

تتناقص أنصاف أقطار الذرات عند الانتقال من اليسار إلى اليمين عبر الدورة، حيث تزداد الكتل الذرية في الاتجاه نفسه. في حين تزداد أنصاف أقطار الذرات عند الانتقال من أعلى إلى أسفل عبر المجموعة، حيث تزداد الكتل الذرية في الاتجاه نفسه أيضًا.

فسِّر التدرّج في نصف قطر الذرة

تُستعمَل مع المثال المحلول 2–2، صفحة 65

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 2–2 في كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

أيٌّ من الذرات الآتية لها أكبر نصف قطر ذري: الكربون C، أم الفلور F، أم البيريليوم Be، أم الليثيوم Li؟ فسِّر إجابتك في ضوء نمط التغيّر في أنصاف أقطار الذرات.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المعلومات المتوافرة حول هذه العناصر في الجدول الدوري.

المطلوب: العنصر الذي يمتلك أكبر نصف قطر ذري.

2. حساب المطلوب

استعمِل الجدول الدوري لتحديد ما إذا كانت العناصر تقع في المجموعة أو الدورة نفسها. العناصر جميعها في الدورة 2. رتِّب العناصر من اليسار إلى اليمين عبر الدورة (Li,Be,C,F). واستنادًا إلى نمط تغيّر أنصاف أقطار الذرات، حدِّد الذرة التي تمتلك أكبر نصف قطر ذري. وبما أنّ الليثيوم هو الأول في الدورة، فإنّه يمتلك أكبر نصف قطر ذري.

3. تقويم الإجابة

لقد طُبِّق تدرّج الخواص عبر الدورات في أنصاف أقطار الذرات على نحوٍ صحيح.

(تابع) 3 - 2 تدرّج خواص العناصر

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

نصف قطر الأيون

تُستعمَل مع الصفحتين 66–67

صِفِ الحجم الذري والتغيّر الأيوني، بإكمال الجدول الآتي:

التغيّر الأيوني	شحنة الأيون	حجم الذرة
تَفقِد الذرة إلكترونات	تصبح موجبة الشحنة	يقلّ
تكسب الذرة إلكترونات	تصبح سالبة الشحنة	يزداد

حدّد سببين لنقصان حجم الذرة النسبي عند فقدانها الإلكترونات.

1. يمكن أن تَفقِد الذرة إلكترونات تكافئها، فيصبح مستوى طاقتها الخارجي فارغًا.
2. تقلّ قوة التنافر الكهروستاتيكية بين الإلكترونات المتبقية، ومن ثَمّ تُجذَب نحو النواة إلى الداخل.

طاقة التأيُّن

تُستعمَل مع الصفحات 67–69

فسِّر سبب ازدياد حجم الذرة في حال اكتسابها إلكترونات.

إضافة إلكترونات إلى الذرة، يزيد من قوة التنافر الكهروستاتيكية؛ الأمر الذي يدفع الإلكترونات إلى الابتعاد بعضها عن بعض.

صِفْ أنماط التغيّر في طاقة التأيُّن في الجدول الدوري، بإكمال الفقرة الآتية:

تزداد طاقة التأيُّن عند الانتقال من اليسار إلى اليمين عبر الدورة؛ بسبب ازدياد شحنة النواة التي تزيد من قوة جذبها لإلكترونات التكافؤ. وتقلّ طاقة التأيُّن عادة عند الانتقال من أعلى إلى أسفل عبر المجموعة؛ بسبب نقصان الطاقة اللازمة لانتزاع إلكترونات التكافؤ، الناجم عن ازدياد بُعْدها عن النواة.

تنصُّ قاعدة الثمانية على أنّ الذرات تكتسب الإلكترونات، أو تفقدها، أو تشارك بها؛ لتحصل على ثمانية إلكترونات تكافؤ في مجال طاقتها الأخير. أمّا عناصر الدورة الأولى، فتُعدّ استثناءً من القاعدة.

الكهروسالبية

تُستعمَل مع الصفحة 70

توقَّع أيّ أجزاء الجدول الدوري تكون قيمة الكهروسالبية فيه الأكبر؟ استعن بالشكل 18–2 الموجود في كتابك المدرسي.

الجزء العلوي الأيمن من الجدول الدوري.

الاسم _____ التاريخ _____

الجدول الدوري والتدرّج في خواص العناصر

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثُمّ اكتب ثلاث حقائق حول الجدول الدوري والتدرّج في خواص العناصر.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ راجع الجداول، والرسوم البيانيّة، ووسائل الإيضاح.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- ☐ راجع أسئلة مراجعة الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

اشرح كيف يساعدك فهم الجدول الدوري على اكتساب الثقة في النفس عند دراسة الكيمياء.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

الاسم _____ التاريخ _____

المركّبات الأيونية والفلزات

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلحات التالية:

الأيون ذرة أو مجموعة ذرات مرتبطة لها شحنة موجبة أو سالبة.

طاقة التأيُّن الطاقة اللازمة لانتزاع إلكترون من ذرة العنصر في الحالة الغازية. وتزداد هذه الطاقة عادة عند الانتقال من اليسار إلى اليمين عبر الدورة، وتقلّ عند الانتقال من أعلى إلى أسفل عبر المجموعة.

الغازات النبيلة عناصر المجموعة 18 الخاملة جدًّا.

إلكترونات التكافؤ إلكترونات مستوى الطاقة الخارجي؛ وتحدد الخواص الكيميائية للعنصر.

الفصل 1

ارسم التمثيل النقطي لإلكترونات العناصر الآتية:

الألومنيوم ____ $\cdot\dot{\underset{\cdot}{\overset{\cdot}{\mathrm{Al}}}}\cdot$

الكالسيوم ____ $\cdot\,\mathrm{Ca}\,\cdot$

الزرنيخ ____ $\cdot\,\ddot{\underset{\cdot}{\overset{\cdot}{\mathrm{As}}}}\,\cdot$

التيلريوم ____ $:\ddot{\underset{\cdot}{\overset{\cdot}{\mathrm{Te}}}}\cdot$

الزينون ____ $:\ddot{\underset{\cdot}{\overset{\cdot}{\mathrm{Xe}}}}:$

الاسم _____ التاريخ _____

المركّبات الأيونية والفلزات

1 - 3 تكوّن الأيون

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، ثُمّ أمعن النظر في العناوين الرئيسة والفرعية، ومن ثَمّ اكتب ثلاثة مفاهيم تعتقد أنّها ستُناقَش في هذا القسم.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

الرابطة الكيميائية: القوة التي تربط ذرتين معًا.

الكاتيون: أيون موجب الشحنة؛ يتكوّن عندما تَفقِد الذرة إلكترونًا واحدًا أو أكثر.

الأنيون: أيون سالب الشحنة؛ يتكوّن عندما تكتسب الذرة إلكترونًا واحدًا أو أكثر.

(تابع) 1 - 3 تكوّن الأيون

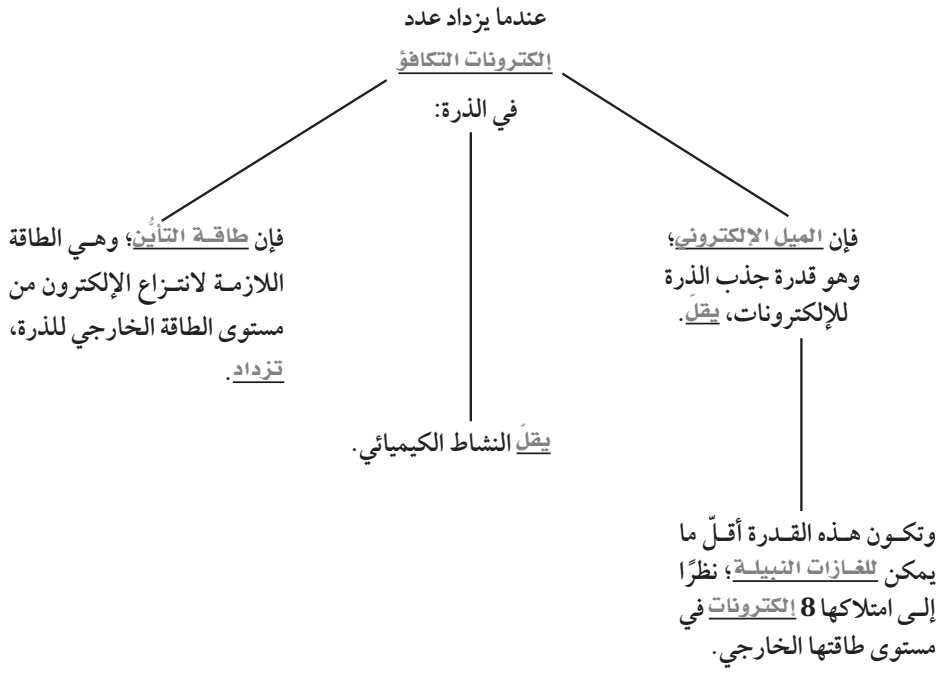
الفكرة الرئيسة

إلكترونات التكافؤ، والروابط الكيميائية

تُستعمَل مع الصفحات 84–86

التفاصيل

نظِّم المعلومات المتعلِّقة بتكوّن الروابط الكيميائية، بإكمال خريطة المفاهيم في أدناه:



اكتب التوزيع الإلكتروني للأيون الأكثر شيوعًا، والشحنة المفقودة أو المكتسبة لكلٍّ من الذرات الآتية، ثُمّ بيِّن الشحنة الكلية للأيون؛ سواء أكانت سالبة أم موجبة.

:Cs	$[Xe]\ 6s^1$	$Cs^+ :[Xe] + 1e^-$ الشحنة الكلية للأيون = 1+ (موجبة)
:O	$[He]\ 2s^2 2p^4$	$O^{2-} :[He] 2s^2 2p^6$ (أو [Ne]) $- 2e^-$ الشحنة الكلية للأيون = 2− (سالبة)
:Ga	$[Ar]\ 4s^2 3d^{10} 4p^1$	$Ga^{3+} :[Ar]\ 3d^{10} + 3e^-$ الشحنة الكلية للأيون = 3+ (موجبة)
:Br	$[Ar]\ 4s^2 3d^{10} 4p^5$	$Br^- :[Ar]\ 4s^2 3d^{10} 4p^6$ (أو [Kr]) $- 1e^-$ الشحنة الكلية للأيون = 1− (سالبة)
:Ag	$[Kr]\ 5s^1 4d^{10}$	$Ag^+ :[Kr]\ 4d^{10} + 1e^-$ الشحنة الكلية للأيون = 1+ (موجبة)
:Sc	$[Ar]\ 4s^2 3d^1$	$SC^{3+} :[Ar] + 3e^-$ الشحنة الكلية للأيون = 3+ (موجبة)

(تابع) 1 - 3 تكوّن الأيون

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

رتِّب عناصر المجموعة 1 تصاعديًّا وفق ازدياد طاقة تأيُّنها، ثُمّ رتِّب عناصر المجموعة 2 تصاعديًّا وفق ازدياد ميلها الإلكتروني.

المجموعة 1	
$K \rightarrow K^{+}$	2
$Ne \rightarrow Ne^{+}$	6
$P \rightarrow P^{5+}$	5
$Fe \rightarrow Fe^{2+}$	3
$Rb \rightarrow Rb^{+}$	1
$Mg \rightarrow Mg^{2+}$	4

المجموعة 2	
$P \rightarrow P^{3-}$	3
$O \rightarrow O^{2-}$	2
$Xe \rightarrow X^{e-}$	6
$S \rightarrow S^{2-}$	4
$I \rightarrow I^{-}$	5
$F \rightarrow F^{-}$	1

حدّد الأيونات الآتية:

Ag^{+}	الفضة
Li^{+}	الليثيوم
Br^{-}	البروميد
Ca^{2+}	الكالسيوم
S^{2-}	الكبريتيد
B^{3+}	البورون
As^{3-}	الزرنيخيد
H^{-}	الهيدريد
Cd^{2+}	الكاديموم
Se^{2-}	السيلنيد

الاسم _____ التاريخ _____

المركّبات الأيونية والفلزات

2 - 3 الروابط والمركّبات الأيونية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

الرابطة الأيونية قوة التجاذب الكهروستاتيكي التي تُمسك الجسيمات ذات الشحنات المختلفة معًا في المركّبات الأيونية.

المركّبات الأيونية المركّبات التي تحتوي على روابط أيونية.

الشبكة البلورية ترتيب هندسي للجسيمات ثلاثي الأبعاد.

الإلكتروليت مركّب يوصِل محلوله أو مصهوره التيار الكهربائي.

طاقة الشبكة البلورية الطاقة اللازمة لفصل أيونات 1 mol من المركّب الأيوني.

(تابع) 2 - 3 الروابط والمركّبات الأيونية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تكوين الرابطة الأيونية

تُستعمَل مع الصفحات 88–90

حلّ اقرأ الصفحات 88–90 من كتابك المدرسي.

جرّب ما يلي:

المسألة

وضِّح كيفية تكوين مركّب أيوني من عنصري البورون والسيلينيوم.

1. تحليل المسالة

المُعطيات: التوزيع الإلكتروني للعناصر المُعطاة

$B \rightarrow [He]\ 2s^2 2p^1$

$Se \rightarrow [Ar]\ 4s^2 3d^{10} 4p^4$

المطلوب: عدد إلكترونات التكافؤ لكلّ ذرة متعادلة.

3 إلكترونات تكافؤ ← B

6 إلكترونات تكافؤ ← Se

2. حساب المطلوب

حـدِّد عدد الإلكترونات التي يجب أن تَفقِدهـا ذرة البورون، وعدد الإلكترونات التي يجب أن تكسبها ذرة السيلينيوم؛ ليصبح لكلٍّ منهما توزيع إلكتروني مشابه لتوزيع الغاز النبيل.

يحصل البورون B على التوزيع الإلكتروني لـ [He] عندما يَفقِد 3 إلكترونات.

يحصل السيلينيوم Se على التوزيع الإلكتروني لـ [Kr] عندما يكسب إلكترونين.

حـدِّد عـدد ذرات البورون والسـيلينيوم التي يجب توافرها؛ حتى يتسـاوى عـدد الإلكترونات المكتسبة والمفقودة.

يُعدّ العدد 6 أصغر عدد يقبل القسمة على مقدار شحنات الأيونات 2، و3؛ لذا فإنّ ذرتيّ بورون B ستعطي ستة إلكترونات، تكتسبها ثلاث ذرات سيلينيوم Se لتكوين العدد المناسب من الأيونات المستقرة.

3. تقويم الإجابة

إن محصلة الشحنة الكهربائية الكلية في وَحدة صيغة واحدة من هذا المركّب تساوي صفرًا.

$$\boxed{2}\text{ من أيونات البورون}\left(\frac{3+}{\text{أيون البورون}}\right)+\boxed{3}\text{ من أيونات السيلينيد}\left(\frac{2-}{\text{أيون السيلينيد}}\right)=$$

$$\left(\boxed{2}(3+)\right)+\left(\boxed{3}\boxed{2-}\right)=0$$

(تابع) 2 - 3 الروابط والمركّبات الأيونية

الفكرة الرئيسة

خواص المركّبات الأيونية

تُستعمَل مع الصفحات 90 – 95

التفاصيل

حلِّل العلاقة بين طاقة الشبكة البلورية لمركّب أيوني، وقوى التجاذب بين أيونات المركّب.

طاقة الشبكة البلورية مقدار الطاقة اللازمة لفصل 1 mol من أيونات المركّب الأيوني لذا؛ كلّما كانت قوى التجاذب أكبر، كانت طاقة الشبكة البلورية أكبر، وتكون ذات إشارة سالبة.

صِف العلاقة بين حجم الأيونات في المركّب الأيوني وطاقة الشبكة البلورية له.

كلّما صَغُر حجم الأيون، ازداد جذب النواة لإلكترونات التكافؤ، بالتالي ازدادت قوة التجاذب بين الأيونات؛ ممّا يجعل طاقة الشبكة البلورية أكبر، وتكون ذات إشارة سالبة.

وضِّح العلاقة بين طاقة الشبكة البلورية وشحنة الأيون.

كلّما ازدادت شحنة الأيون الموجبة أو السالبة، ازدادت طاقة الشبكة البلورية، وتكون ذات إشارة سالبة.

رتِّب المركّبات الأيونية الآتية تصاعديًّا؛ من أقلّها قيمة سالبة إلى أكبرها قيمة سالبة وفق طاقة الشبكة البلورية.

LiCl	5
BeS	8
LiBr	4
BeO	9
$BeCl_2$	7
RbBr	3
CsI	1
$SrCl_2$	6
CsBr	2

الاسم _____ التاريخ _____

المركّبات الأيونية والفلزات

3 - 3 صيغ المركّبات الأيونية وأسماؤها

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول كلّها، ثُمّ أمعن النظر في الرسوم البيانيّة.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- راجع الأمثلة المحلولة، ملاحظًا الهدف منها.
- تذكّر ما تعرفه حول طرائق تكوين الأيونات والمركّبات الأيونية، وصيغها وتسميتها.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول أسماء المركّبات الأيونية، وصيغها.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

وَحدة الصيغة الكيميائية: تُمثِّل أبسط نسبة للأيونات في المركّب الأيوني.

الأيون الأحادي الذرة: أيون يتكوّن من ذرة عنصر واحدة مشحونة.

عدد التأكسد: شحنة الأيون الأحادي الذرة.

أيون عديد الذرات: أيون يتكوّن من أكثر من ذرة واحدة.

أيون أكسجيني سالب: أيون عديد الذرات، يتكوّن غالبًا من عنصر لافلزي يرتبط مع ذرة أو أكثر من الأكسجين.

المفردات الأكاديمية

عرِّف ما يأتي:

النقل: هو ما يُسبِّب المرور من جهة إلى أخرى.

(تابع) 3 - 3 صيغ المركّبات الأيونية وأسماؤها

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

صيغة المركّب الأيوني

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–3، صفحة 98

حلّ اقرأ المثال المحلول 1–3 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

اكتب صيغة المركّب الأيوني الناتج من اتحاد أيون الكالسيوم Ca^{2+} مع أيون الكلوريد Cl^-.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: الصيغة الأيونية لكلٍّ من Ca^{2+} و Cl^-.

المطلوب: **صيغة المركّب الناتج من اتحادهما**.

2. حساب المطلوب

إن أصغر عدد يقبل القسمة على مقدار كلتا الشحنتين، هو 2؛ لذا فإنّ المركّب يتكوّن من أيون كالسيوم **واحد**، و**أيونين اثنين** من أيونات الكلوريد؛ لذلك فإن صيغة المركّب الناتج هي: $CaCl_2$

3. تقويم الإجابة

محصلة الشحنة الكهربائية الكلية في وَحدة صيغة واحدة من هذا المركّب تساوي صفرًا.

$$\boxed{1}\text{ من أيونات Ca}\left(\frac{2+}{\text{أيون Ca}}\right)+\boxed{2}\text{ من أيونات Cl}\left(\frac{1-}{\text{أيون Cl}}\right)=0$$

صيغة مركّب أيوني عديد الذرات

تُستعمَل مع المثال المحلول 3–3، صفحة 100

حلّ اقرأ المثال المحلول 3–3 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يأتي:

المسألة

اكتب صيغة المركّب الناتج من اتحاد أيون الكالسيوم مع أيون البرومات.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: الصيغة الأيونية لكلٍّ من Ca^{2+}، و BrO_3^-.

المطلوب: **صيغة المركّب الناتج من اتحادهما.**

(تابع) 3 - 3 صيغ المركّبات الأيونية وأسماؤها

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

2. حساب المطلوب

إن أصغر عدد يقبل القسمة على مقدار كلتا الشحنتين، هو 2؛ لذا سيتَّحد أيونان من (BrO_3^-) مع أيون واحد من (Ca^{2+}). أمّا الصيغة الجزيئية للمركّب الأيوني الناتج، فهي $Ca(BrO_3)_2$.

3. تقويم الإجابة

محصلة الشحنة الكهربائية الكلية في وَحدة صيغة واحدة من هذا المركّب تساوي صفرًا.

$$0 = \left(\frac{1-}{\text{أيون } BrO_3}\right) \text{من أيونات } BrO_3 \boxed{2} + \left(\frac{2+}{\text{أيون Ca}}\right) \text{من أيونات Ca } \boxed{1}$$

أسماء الأيونات والمركّبات الأيونية

تُستعمّل مع الصفحات 102 – 100

صنِّف الأيونات الآتية إلى أحادية الذرة، أو عديدة الذرات، والتي تحمل شحنة سالبة أو موجبة. وإذا كان الأيون عديد الذرات، فاذكر إن كان يضم أيون أكسجين أم لا.

CN^-	عديد الذرات	أيون سالب
MnO_4^-	عديد الذرات	أيون سالب؛ أكسجيني
Ba^{2+}	أحادي الذرة	أيون موجب
$Fe(CN)_6^{4-}$	عديد الذرات	أيون سالب
NH_4^+	عديد الذرات	أيون موجب
N^{3-}	أحادي الذرة	أيون سالب
Hg_2^{2+}	عديد الذرات	أيون موجب
$S_2O_3^{2-}$	عديد الذرات	أيون سالب؛ أكسجيني
O^{2-}	أحادي الذرة	أيون سالب

سمِّ المركّبات الآتية:

CaO	أكسيد الكالسيوم
$KMnO_4$	برمنجنات البوتاسيوم
$Sr(IO_3)_2$	أيودات الإسترانشيوم
NH_4OH	هيدروكسيد الأمونيوم
Fe_2S_3	كبريتيد الحديد (III)
$Sn(NO_3)_4$	نترات القصدير (IV)
$Pb_3(PO_4)_2$	فوسفات الرصاص (II)
Hg_2SO_4	كبريتات الزئبق (I)
$PtCl_4$	كلوريد البلاتين (IV)

الاسم _____ التاريخ _____

المركّبات الأيونية والفلزات

4 - 3 الروابط الفلزية وخواص الفلزات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاث معادلات قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

نموذج بحر الإلكترونات

نموذج تُساهِم فيه ذرات الفلز جميعها الموجودة في المادة الصُّلبة بإلكترونات تكافئها؛ في تكوين بحرٍ من الإلكترونات يُحيط بأيونات الفلز الموجبة في الشبكة الفلزية، ممّا يُمَكِّن الإلكترونات من الانتقال بسهولة من ذرة إلى أخرى.

الإلكترونات الحرّة

الإلكترونات الموجودة في مستويات الطاقة الخارجية لذرات الفلز، المترابطة والقادرة على الانتقال بين الذرات؛ لعدم ارتباطها بأيّ ذرة أخرى.

الرابطة الفلزية

قوة التجاذب بين الأيونات الموجبة للفلزات والإلكترونات الحرّة في الشبكة الفلزية.

السبيكة

خليط من العناصر ذات خواص فلزية فريدة.

(تابع) 4 - 3 الروابط الفلزية وخواص الفلزات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

الروابط الفلزية

تُستعمَل مع الصفحتين 101–102

لخِّص كيف يُفسِّر نموذج بحر الإلكترونات خاصية الطرق، التوصيل الحراري، والكهربائي الجيد للفلزات.

إنّ القوة الخارجية الواقعة على أيونات الفلز، تجعلها تتحرّك عبر بحر الإلكترونات، ممّا يجعل الفلز قابلًا للطرق والسحب. كما أنّ حركة الإلكترونات الحرّة حول أيونات الفلز الموجبة تحمل معها الحرارة والطاقة الكهربائية في خلال الفلز.

اشرح خواص الفلزات، بإكمال الجمل الآتية:

كلّما **ازداد** عدد الإلكترونات الحرّة في الفلز، ازدادت **قوة** الفلزات الانتقالية و**صلابتها**. وبما أنّ الأيونات **الموجبة** في الفلز مرتبطة بقوة مع الإلكترونات الحرّة، فإنّه ليس سهلًا **انتزاعها** من الفلز؛ ممّا يجعل الفلز مادة **صُلبة** جدًّا. أمّا الفلزات القلوية، فهي **أكثر ليونة** من الفلزات الانتقالية؛ بسبب وجود إلكترون **حرّ واحد** لكلّ ذرة.

تتفاوت **درجات انصهار** الفلزات كثيرًا. ولكن، ليس بالمستوى نفسه لـ **درجة الغليان**. كما لا تتطلّب **ذرات الفلز** وجود كمية كبيرة من الطاقة لتكون قادرة على الحركة، مرورًا بذرة أخرى. ولكن، يجب فصل الذرات عن **الأيونات الموجبة والإلكترونات** في أثناء الغليان، وهذا يتطلّب كمية كبيرة من الطاقة. أمّا **لمعان** الفلزات، فناتج من الضوء الممتص والمنبعث بواسطة **الإلكترونات الحرّة** في الفلز.

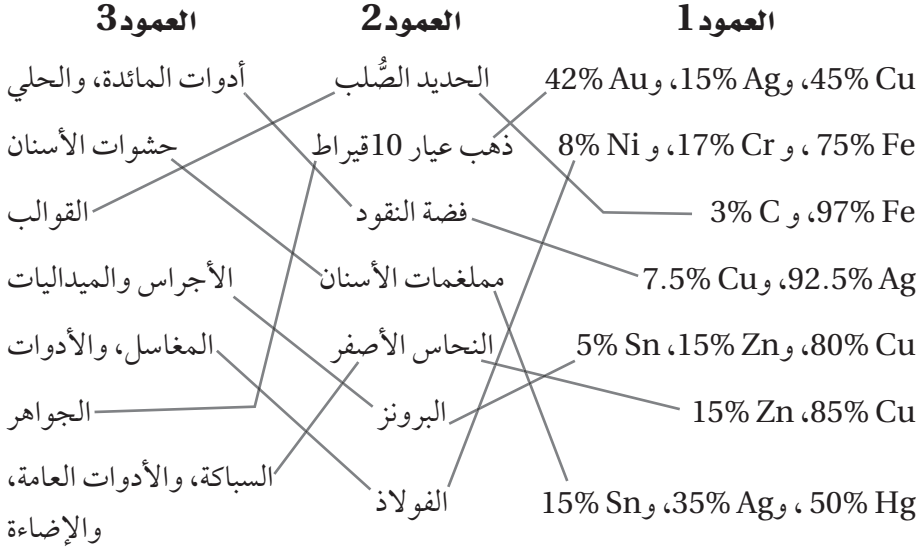
(تابع) 4 - 3 الروابط الفلزية وخواص الفلزات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

السبائك الفلزية

تُستعمَل مع الصفحة 105

صِلْ تركيب السبيكة في العمود الأول باسمها الشائع في العمود الثاني، واستعمالاتها في العمود الثالث. مستعينًا بالجدول 12—3 بصفته مرجعًا لذلك.



قارن بين السبائك البديلة والسبائك الفراغية، مُعطيًا مثالًا على كلٍّ منهما.

السبائك البديلة هي التي يُستغنى فيها عن ذرات الفلز الأصلية بذرات فلز آخر مشابهة لها في الحجم. وتحمل السبيكة الناتجة خواص الفلزين معًا اللذين تتكوّن منهما، مثل الفضة المستخدَمة في صنع الحلي. أمّا السبائك الفراغية، فهي التي تُملأ فراغاتها بذرات فلز أصغر حجمًا، بحيث تمتلك السبيكة الناتجة خواص تختلف عن خواص الفلزات التي تتكوّن منها، مثل فولاذ الكربون.

الاسم _____ التاريخ _____

المركّبات الأيونية والفلزات

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخِّص ما قرأت، ثُمّ اكتب ثلاث حقائق مهمّة تعلَّمتها حول المركّبات الأيونية.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ راجع الجداول، والرسوم البيانيّة، ووسائل الإيضاح.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- ☐ راجع أسئلة مراجعة الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

لخِّص

اشرح كيف تُحدِّد خواصُّ الذرات نوعَ الأيونات التي ستُكوِّنها، وما الخواصّ التي ستمتلكها المركّبات الأيونية الناتجة منها.

إذا فَقَد العنصر إلكترونًا أو أكثر من إلكترونات التكافؤ، للوصول إلى توزيع الغاز النبيل المستقر، فإنّه سيكوّن أيونات موجبة الشحنة. أمّا إذا اكتسب إلكترونًا أو أكثر للوصول إلى توزيع الغاز النبيل المستقر، فإنّه سيكوّن أيونًا سالب الشحنة. وترتبط الأيونات الموجبة والسالبة معًا، مكوِّنة أشكالًا متكرِّرةً، تعادل تجاذب الأيونات وتنافرها، ومكوِّنة الشبكة البلورية. وكلّما ازدادت قوة التجاذب بين الأيونات في المركب، أصبح المركّب أكثر صلابة، وصارت درجات انصهاره وغليانه أعلى.

الاسم _____ التاريخ _____

الروابط التساهمية

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلحات الآتية:

الرابطة الأيونية: قوة الجذب الكهروسكونية التي تُمسِك الجسيمات ذات الشحنات المختلفة معًا في المركّبات الأيونية.

قاعدة الثمانية: تنصُّ على أنّ الذرة تكتسب الإلكترونات، أو تفقدها، أو تشارك بها؛ لتحصل على ثمانية إلكترونات تكافؤ في مستوى طاقتها الأخير.

الفصل 2 وضِّح المصطلحين التاليين: التدرّج في الخواص، والخواص الدورية للعناصر.

التدرّج في الخواص هو تغيّر خواص العناصر بصورة تدريجية عند انتقالها عبر الدورة، أو عبر المجموعة. أمّا الخواص الدورية للعناصر، فهي خواصها الكيميائية أو الفيزيائية في الجدول الدوري.

الفصل 4 حدِّد الأيونات، وشحناتها في المركّبات الأيونية الآتية:

Li_2S: Li^+؛ أيون موجب، S^{2-}؛ أيون سالب.

$KMnO_4$: K^+؛ أيون موجب، MnO_4^-؛ أيون سالب.

Al_2O_3: Al^{3+}؛ أيون موجب، O^{2-}؛ أيون سالب.

الاسم _____ التاريخ _____

الروابط التساهمية

1 - 4 الرابطة التساهمية

الفكرة الرئيسة ——— **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاث معادلات قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

الرابطة التساهمية رابطة كيميائية تَنتُج عند مشاركة ذرات العناصر بإلكترونات التكافؤ.

الجزيء يتكون عندما ترتبط ذرتان أو أكثر معًا برابطة تساهمية.

تركيب لويس تمثيل نقطي للإلكترونات يُستعمَل لإظهار كيفية ترتيب الإلكترونات في الجزيء.

رابطة سيجما σ رابطة تساهمية أحادية بين ذرتين تتشاركان بزوج من الإلكترونات، في منتصف المسافة بين الذرتين.

رابطة باي π رابطة تساهمية تَنتُج عند تداخل مستويات الطاقة المتوازية للمشاركة في الإلكترونات.

تفاعل ماصّ للطاقة تفاعل يحدث عندما يكون مقدار الطاقة اللازمة لتفكيك الروابط الموجودة في المواد المتفاعلة أكبر من مقدار الطاقة الناتجة من تكوّن الروابط الجديدة في المواد الناتجة.

تفاعل طارد للطاقة تفاعل يحدث عندما يكون مقدار الطاقة الناتجة في أثناء تكوّن الروابط الجديدة في المواد الناتجة أكبر من مقدار الطاقة اللازمة لتفكيك الروابط الموجودة في المواد المتفاعلة.

المفردات الأكاديمية عرِّف ما يأتي:

التداخل إشغال نفس المنطقة بشكل جزئي.

(تابع) 1 - 4 الرابطة التساهمية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

لماذا ترتبط الذرات معًا؟

اشرح قاعدة الثمانية، بإكمال الجمل الآتية:

تنصُّ قاعدة **الثمانية** على أنّ **الذرات تكتسب الإلكترونات، أو تخسرها، أو تشارك بها؛ لتحصل على توزيع إلكتروني مستقر، يتألف من 8 إلكترونات تكافؤ في مستوى طاقتها الأخير، أو مكتمل.** وعلى الرغم من وجود استثناءات لذلك، إلاّ أنّ هذه القاعدة تزوِّدنا بأسس مفيدة لفهم **الروابط الكيميائية**.

ما الرابطة التساهمية؟

تُستعمَل مع صفحة 118

أكمل الجمل الآتية، مستعمِلًا كلمات أو جملًا من كتابك المدرسي.

إنّ قوة التجاذب بين الذرات، هي محصّلة تنافر **إلكترون وإلكترون، أو نواة ونواة، أو تجاذب** نواة وإلكترون. و**عند نقطة الجذب القصوى**، تتعادل قوى **التجاذب** مع قوى **التنافر**. أمّا أكثر الترتيبات ثباتًا للذرات فتوجد عند نقطة **الجذب القصوى**؛ وذلك عند اتحاد الذرات معًا برابطة تساهمية، وتكوّن **الجزيئات**.

الروابط التساهمية الأحادية تركيب لويس للجزيء

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–4، صفحة 122

حلّ اقرأ المثال المحلول 1—4 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يأتي:

المسألة

ارسم تركيب لويس لحمض الهيدروكلوريك HCl.

1. تحليل المسألة

ارسم التمثيل النقطي للإلكترونات لكلّ ذرة في المركّب.

المُعطيات: $H\cdot$ $\cdot\ddot{Cl}:$

المطلوب: **تركيب لويس لحمض HCl**

يمتلك الهيدروجين إلكترون تكافؤ واحد، وهو ما تحتاج إليه ذرة الكلور التي تحتوي على 7 إلكترونات تكافؤ لإكمال مجالها الخارجي وفق قاعدة الثمانية.

2. حساب المطلوب

ارسم التمثيل النقطي للإلكترونات لكلّ ذرة في المركّب، ثُمّ بيِّن زوج الإلكترونات المشترك.

$$H\cdot \quad + \quad \cdot\ddot{Cl}: \longrightarrow H{-}\ddot{Cl}:$$

ذرة هيدروجين — ذرة كلور — جزيء حمض الهيدركلوريك

(تابع) 1 - 4 الرابطة التساهمية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

3. تقويم الإجابة

لقد أصبح لكلّ ذرة التوزيع الإلكتروني لـ **الغاز نبيل**، ومن ثمَّ أصبحت كلّ ذرة **مستقرة**.

الروابط التساهمية المتعدّدة

تُستعمَل مع الصفحتين 124 – 123

بيِّن نوع الروابط بين الذرات المتَّحدة فيما يأتي، إمّا تساهمية أحادية؛ رابطة سيجما σ، أو تساهمية مزدوجة؛ رابطة سيجما σ ورابطة باي π، أو تساهمية ثلاثية؛ رابطة سيجما σ ورابطتا باي π.

$H-C\equiv C-H$ رابطة تساهمية أحادية بين كلّ ذرة H وذرة C من نوع سيجما σ، ورابطة تساهمية ثلاثية بين ذرة C وذرة C؛ واحدة من نوع سيجما σ، واثنتان من نوع باي π.

$$H-\underset{\displaystyle H}{\underset{|}{C}}=O$$ رابطة تساهمية أحادية بين كلّ ذرة H وذرة C من نوع سيجما σ، ورابطة تساهمية مزدوجة بين ذرة C وذرة O؛ واحدة من نوع سيجما σ، والأخرى من نوع باي π.

قوة الروابط التساهمية

تُستعمَل مع الصفحتين 125 – 124

اشرح العوامل التي تتحكّم بقوة الروابط التساهمية.

تَعتمِد قوة الرابطة التساهمية على المسافة بين أنوية الذرات، إضافة إلى عدد أزواج الإلكترونات المشتركة، حيث تزداد قوة الرابطة بازدياد عدد أزواج الإلكترونات المشتركة. كما تزداد قوة الرابطة بقِصَر الرابطة نفسها.

عرِّف طاقة تفكّك الرابطة.

هي مقدار الطاقة اللازمة لكسر رابطة تساهمية معيّنة.

الربط مع واقع الحياة

اشرح كيف يساعد فهمُ الرابطة التساهمية، وكيمياءُ المركّبات العلماءَ على زيادة موارد الغذاء.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: إنّ فهم كيفية ترابط المواد الوراثية في أصناف الغذاء معًا، قد يساعد العلماء على جعل الصفات الوراثية في الأغذية تُنتِج كمية أكبر، وأحسن طعمًا، وأكثر فائدة غذائية لأجيال المستقبل.

الاسم _____ التاريخ _____

الروابط التساهمية

2 - 4 تسمية الجزيئات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات الأتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول كلّها، ثُمّ أمعن النظر في الرسوم البيانيّة.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- اقرأ الصيغ الجزيئية جميعها.
- تذكّر ما تعرفه حول تسمية الجزيئات.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الصيغ الجزيئية للجزيئات التساهمية وأسمائها.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

الحمض الأكسجيني أي حمض يتألف من الهيدروجين وأيون أكسجيني سالب.

(تابع) 2 - 4 تسمية الجزيئات

الفكرة الرئيسة

تسمية المركّبات الجزيئية الثنائية الذرات

تُستعمَل مع المثال المحلول 2–4، صفحة 127

التفاصيل

سمِّ بادئة كلٍّ من المركّبات الجزيئية الثنائية الذرات الآتية:

Ge_3N_2 ثنائي نيتريد ثلاثي الجرمانيوم

C_2Cl_4 رابع كلوريد ثنائي الكربون

B_6Si سيليكايد سداسي البورون

حلّ اقرأ المثال المحلول 2–4 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يأتي:

المسألة

سمِّ المركّب N_2O_3؟

1. تحليل المسألة

المُعطيات: الصيغة الكيميائية للمركّب: N_2O_3.

المطلوب: اسم المركّب.

تُبيِّن الصيغة أسماء العناصر الموجودة وأعداد ذراتها. حيث يحتوي المركّب على عنصرين لافلزين فقط؛ لذا يمكن تسميته وفق قاعدة تسمية المركّبات الجزيئية الثنائية الذرات.

2. حساب المطلوب

العنصر الأول الموجود في المركّب هو النيتروجين N، أمّا العنصر الثاني فهو الأكسجين O. ولهذا، يُسمّى العنصر الأول أكسيدًا. وبما أنّ الصيغة تحتوي على ذرتين من النيتروجين N، التي يُعبَّر عنها بالبادئة ثنائي، وثلاث ذرات من الأكسجين O، والتي يُعبَّر عنها بالبادئة ثالث، فيكون اسم المركّب هو ثالث أكسيد ثنائي النيتروجين.

3. تقويم الإجابة

يُبيِّن اسم المركّب، ثالث أكسيد ثنائي النيتروجين، أنّه يحتوي على ذرتين من النيتروجين N، و ثلاث ذرات من الأكسجين O، وهذا يتّفق مع الصيغة الكيميائية للمركّب N_2O_3.

(تابع) 2 - 4 تسمية الجزيئات

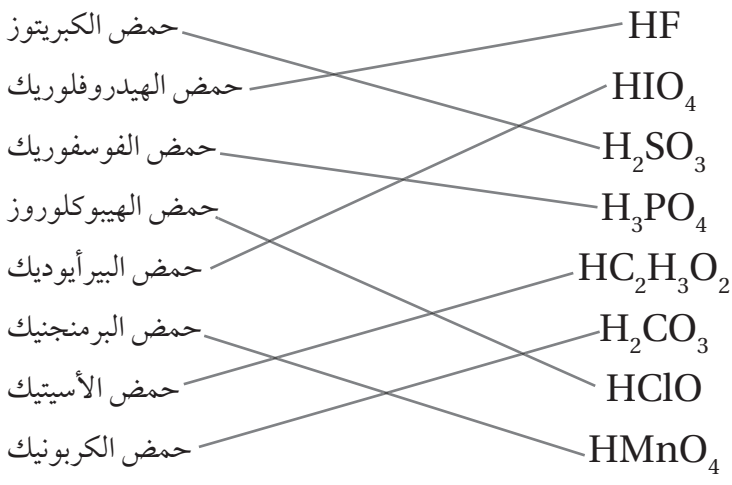
الفكرة الرئيسة

تسمية الأحماض

تُستعمَل مع الصفحتين
129 – 128

التفاصيل

صِلِ الصيغة الكيميائية بالاسم الصحيح للحمض فيما يأتي:



كتابة الصيغ الكيميائية للمركبات من أسمائها

تُستعمَل مع الصفحتين
130 – 129

اكتب الصيغ الكيميائية لأسماء المركّبات الجزيئية أدناه، مستعينًا بالشكل 11 – 4 لمساعدتك على معرفة الصيغة الصحيحة.

C_2Br_4	رابع بروميد ثنائي الكربون	S_4N_4	رابع نيتريد رباعي الكبريت
AsF_5	خامس فلوريد الزرنيخ	H_3AsO_4	حمض الزرنيخيك
$HClO_4$	حمض البيركلوريك	HCN	حمض الهيدروسيانيك

كوِّن

نظِّم مسابقة علمية حول تسمية الجزيئات، تتضمّن مجموعة من الأسئلة والإجابات عن كلٍّ ممّا يلي: البادئات، وأسماء الذرات، وأسماء المركّبات الجزيئية الثنائية الذرات وصيغها وأسمائها الشائعة، وأسماء كلٍّ من الأحماض الثنائية، والأحماض الأكسجينية وصيغها وأسمائها الشائعة.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

الاسم _____ التاريخ _____

الروابط التساهمية

3 - 4 التراكيب الجزيئية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

الصيغة البنائية: نموذج جزيئي يَستعمِل رموز العناصر والروابط لبيان المواقع النسبية للذرات.

الرنين: حالة تَحدُث عندما يكون هنالك احتمال لرسم أكثر من تركيب لويس، لشكل الجزيء أو الأيون.

الرابطة التساهمية التناسقية: رابطة تساهمية تتكوَّن عندما تُقدِّم إحدى الذرات إلكترونين لتُشارك بهما ذرةَ أخرى أو أيونًا آخر بحاجة إلى إلكترونين ليكوِّنا ترتيبًا إلكترونيًّا مستقرًّا بأقلّ طاقة وضع.

(تابع) 3 - 4 التراكيب الجزيئية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الصيغ البنائية

تُستعمَل مع الصفحتين 131 – 132

اكتب الخطوات الواجب استعمالها لتحديد تراكيب لويس.

1. حدِّد مواقع بعض الذرات.
2. حدِّد العدد الكلي للإلكترونات المتوافرة للروابط.
3. حدِّد عدد أزواج إلكترونات الروابط؛ بقسمة عدد الإلكترونات الكلي على 2.
4. ضع زوجًا من الإلكترونات (رابطة تساهمية أحادية) بين الذرة المركزية، وكلّ ذرة من الذرات الطرفية.

تركيب لويس لمركّب تساهمي يحتوي روابط متعدّدة

تُستعمَل مع المثال 4 – 4، صفحة 134

حلّ اقرأ المثال المحلول 4 – 4 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يأتي:

المسألة

ارسم تركيب لويس للمركّب FCHO.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: الصيغة الكيميائية للمركّب FCHO.

المطلوب: تركيب لويس للمركّب FCHO.

بما أنّ ذرة الكربون أقلّ قوة في جذب الإلكترونات المشتركة، فستصبح هي الذرة المركزية.

2. حساب المطلوب

حدِّد العدد الكلي لإلكترونات التكافؤ، وكذلك عدد أزواج الترابط.

7 إلكترونات تكافؤ لذرة الفلور F + 4 إلكترونات تكافؤ لذرة الكربون C +

6 إلكترونات تكافؤ لذرة الأكسجين + 1 إلكترون تكافؤ لذرة هيدروجين H

= 18 إلكترون تكافؤ

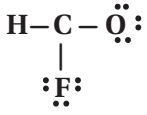
$$\text{عدد أزواج إلكترونات الترابط} = \frac{\text{18 إلكترون تكافؤ}}{\text{إلكترونين لكلّ زوج}}$$

= 9 أزواج

(تابع) 3 - 4 التراكيب الجزيئية

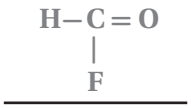
الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

ارسم روابط تساهمية أحادية، تُمثِّل كلٌّ منها **زوجًا من الإلكترونات**؛ من ذرة الكربون C نحو كلّ ذرة طرفيـة أخـرى، ثُمّ ضع أزواج الإلكترونات المتبقية حول ذرتـي **الأكسجين** و**الفلور** لتُعطي كلٌّ منها **توزيع الثمانية** المستقر.



هنالك 9 أزواج متوافرة، استُعمِل منها 9 أزواج. إذن، الباقي = صفرًا.

لم تحصل ذرة الكربون على توزيع الثمانية؛ لذا يجب أن يشترك زوج إلكترونات من ذرة **الأكسجين** مع ذرة الكربون لتكوين رابطة تساهمية **ثنائية**؛ ولذلك فإن تركيب لويس للمركّب هو:



1. تقويم الإجابة

والآن، فقـد أصبـح لـدى كلٍّ من ذرتـي الكربـون و**الأكسجيـن** 8 إلكترونات، وهـذا يجعلهما مستقرتين ويتبعان قاعدة الثمانية.

تركيب لويس للأيون المتعدّد الذرات

تُستعمَل مع المثال 5 – 4، صفحة 135

حلّ اقرأ المثال المحلول 5 – 4 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يأتي:

المسألة

ارسم تركيب لويس لأيون البرمنجنات (MnO_4^-).

1. تحليل المسألة

المُعطيات: الصيغة الكيميائية للأيون **MnO_4^-**

المطلوب: **تركيب لويس للأيون MnO_4^-**

بما أنّ ذرة المنجنيز أقلّ قوة في جذب الإلكترونات المشتركة، فستصبح هي الذرة المركزية.

2. حساب المطلوب

حدِّد العدد الكلي لإلكترونات التكافؤ، وكذلك عدد أزواج الترابط.

$$1\text{ ذرة Mn} \times \left(\frac{7\text{ إلكترونات تكافؤ}}{\text{ذرة Mn}}\right) + 4\text{ ذرات O} \times \left(\frac{6\text{ إلكترونات تكافؤ}}{\text{ذرة O}}\right)$$

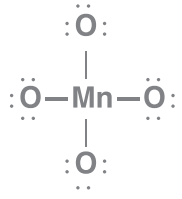
$$+ 1\text{ إلكترون من الشحنة السالبة} = 32\text{ إلكترون تكافؤ.}$$

$$\text{عدد أزواج الإلكترونات} = \frac{32\text{ إلكترونًا}}{2\text{ إلكترون لكل زوج}} = 16\text{ زوجًا}$$

(تابع) 3 - 4 التراكيب الجزيئية

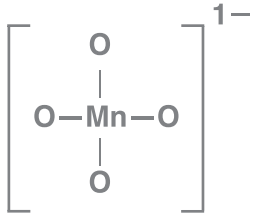
الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

ارسم روابط تساهمية أحادية، تُمثِّل كلٌّ منها **زوجًا من الإلكترونات**؛ من ذرة Mn نحو كلّ ذرة أكسجين O طرفية، ثُمّ ضع أزواج الإلكترونات المتبقية حول ذرات الأكسجين O لتصل إلى **توزيع الثمانية** المستقر.



هناك 16 زوجًا متوافرًا من الإلكترونات، استُعمِل منها 16 زوجًا. إذن، الباقي = صفرًا.

لم يبقَ أيّ زوج إضافي من الإلكترونات للمنجنيز؛ لهذا فإنّ تركيب لويس للأيون هو:



1. تقويم الإجابة

تمتلك الذرات جميعها ثمانية إلكترونات. أمّا المجموعة الذرية، فإن محصلة الشحنة الكهربائية الكلية لها = −1.

أشكال الرنين

تُستعمَل مع الصفحة 136

فسِّر أشكال الرنين، بإكمال الفقرة الآتية:

إن كلّ جزيء أو أيون له **رنين** خاص به، يَظهَر كأن له بناءً **واحدًا** فقط. وقد أظهرت القياسات العملية لأطوال الروابط، أنّ الروابط المحسوبة في المختبر جميعها **متماثلة** تمامًا لبعضها بعضًا.

استثناءات قاعدة الثمانية

تُستعمَل مع الصفحتين 136 – 137

اكتب ثلاثة استثناءات لقاعدة الثمانية.

1. يمكن أن يكون لمجموعة صغيرة من الجزيئات أعداد فردية من إلكترونات التكافؤ، ولا تستطيع أن تكوِّن 8 إلكترونات حول كلّ ذرة.
2. تصل بعض المركّبات إلى التوزيع المستقر وتتكوَّن بوجود عدد أقلّ من 8 إلكترونات حول الذرة.
3. تتكوَّن بعض المركّبات حول ذرات تمتلك أكثر من 8 إلكترونات تكافؤ.

الاسم _____ التاريخ _____

الروابط التساهمية

4 - 4 أشكال الجزيئات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول كلّها، ثُمّ أمعن النظر في الرسوم البيانيّة.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول أشكال الذرات وترتيبها في المركّبات التساهمية.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول أشكال المركّبات التساهمية.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

نموذج VSEPR

اختصار لنموذج التنافر بين أزواج إلكترونات التكافؤ (Valence Shell Electron Pair Repulsion model). وفيه تُرتَّب الذرات في الجزيء بطريقة تقلِّل التنافر بين أزواج الإلكترونات المرتبطة وغير المرتبطة حول الذرة المركزية إلى أقصى درجة ممكنة.

التهجين

عملية تَحدُث عند دمج مستويات الطاقة الفرعية معًا، لتكوين مستويات جديدة متماثلة تمامًا، تُسمّى المستويات المهجّنة.

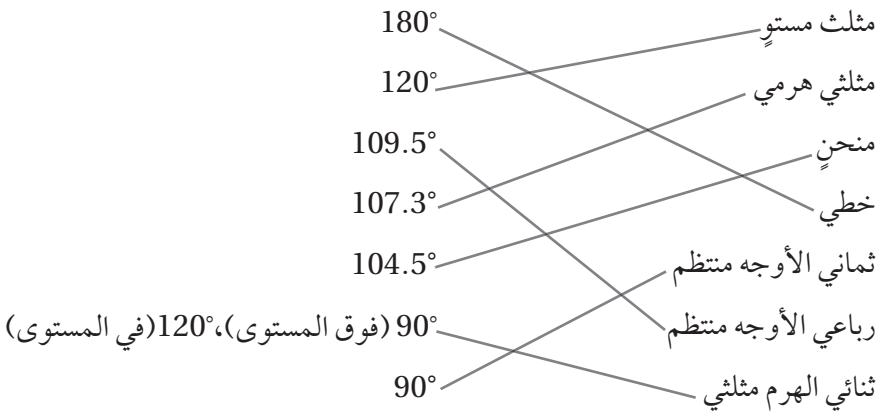
(تابع) 4 - 4 أشكال الجزيئات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

نموذج VSEPR

تُستعمَل مع الصفحتين 140–141

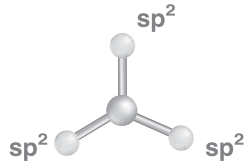
صِلْ أشكال الجزيئات المذكورة بقياس زوايا روابطها فيما يأتي:

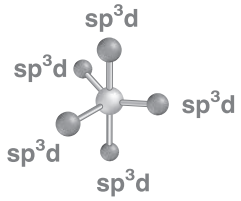


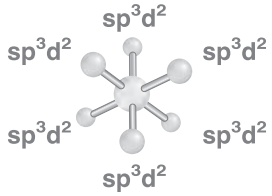
التهجين

تُستعمَل مع الصفحتين 141–142

ضَعْ أسماء المستويات المهجّنة في الأشكال أدناه على النحو الآتي: sp، أو sp^2، أو sp^3، أو sp^3d، أو sp^3d^2.







(تابع) 4 - 4 أشكال الجزيئات

الفكرة الرئيسة

ما شكل الجزيء؟

تُستعمَل مع المثال المحلول 7–4، صفحة 143

التفاصيل

حلّ اقرأ المثال المحلول 7–4 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يأتي:

المسألة

ما شكل جزيء SbI_5؟ حدِّد مقادير زوايا الربط، ونوع المستويات المهجّنة التي تتكوّن منها الروابط.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: الصيغة الكيميائية للمركّب SbI_5.

المطلوب: **شكل الجزيء، ومقادير زوايا الربط، ونوع المستويات المهجّنة التي تتكوّن منها الروابط.**

يحتوي الجزيء على ذرة أنتيمون مركزية واحدة، مرتبطة بخمس ذرات يود.

2. حساب المطلوب

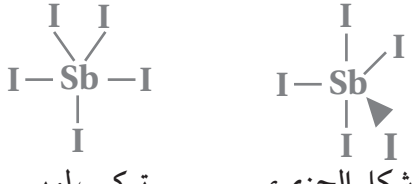
حدِّد العدد الكلي لإلكترونات التكافؤ، وكذلك عدد أزواج الترابط.

(7 إلكترونات تكافؤ × 5 ذرات يود I) + (5 إلكترونات تكافؤ × ذرة أنتيمون Sb) = 40 إلكترون تكافؤ

وبما أنّ كلّ ذرة يود I تحوي 3 أزواج من الإلكترونات، فهذا يعني وجود 10 إلكترونات تكافؤ قادرة على الترابط (5 إلكترونات من 5 ذرات يود، و 5 إلكترونات من ذرة أنتيمون).

$$\text{عدد أزواج الترابط} = \frac{\text{10 إلكترونات تكافؤ}}{\text{2 إلكترون لكل زوج}} = \text{5 أزواج إلكترونات متوافرة للربط}$$

ارسم تركيب لويس للجزيء، ثُمّ حدِّد شكله.



تركيب لويس

شكل الجزيء

شكل الجزيء هو **ثنائي الهرم مثلثي**، وبزوايا مقدارها **120°** للمستوى الأفقي، وأخرى **90°** بين الروابط الأفقية والعمودية. أمّا المستويات المهجّنة، فهي من نوع sp^3d.

3. تقويم الإجابة

تحتوي كلّ ذرة يود على 8 إلكترونات. أمّا ذرة الأنتيمون، فتحتوي على **10** إلكترونات، وهذا مسموح به عند تهجين مجال d.

الاسم _____ التاريخ _____

الروابط التساهمية

5 - 4 الكهروسالبية والقطبية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 5 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات الآتية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول كلّها، ثُمّ أمعن النظر في الرسوم البيانيّة.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول قوة الروابط التساهمية، وتوزيع الشحنات فيها.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الكهروسالبية.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يأتي:

الرابطة التساهمية القطبية

رابطة تتكوَّن نتيجة تشارك زوج إلكترونات الرابطة التساهمية بين ذرات العناصر المختلفة بصورة غير متساوية بسبب وجود فرق في الكهروسالبية.

الرابطة التساهمية غير القطبية

رابطة تتكوَّن نتيجة تشارك زوج إلكترونات الرابطة التساهمية بين ذرتين متماثلتين بصورة متساوية، ويكون الفرق في الكهروسالبية بينهما يساوي صفرًا.

(تابع) 5 -4 الكهروسالبية والقطبية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الميل الإلكتروني، والكهروسالبية، وخواص الرابطة

تُستعمَل مع الصفحتين 145 – 144

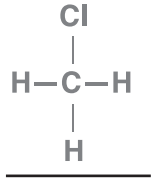
رتِّب العناصر الآتية من الأقلّ كهروسالبية إلى الأكثر كهروسالبية، اعتمادًا على الشكل 19–4 في كتابك المدرسي:

Au	7
Y	2
Ba	1
P	5
H	6
Te	4
O	9
I	8
Co	3

الروابط التساهمية القطبية

تُستعمَل مع الصفحتين 147 – 146

ارسم تراكيب لويس لكلٍّ من المركّبات الجزيئية أدناه. وحلِّل تماثل كلّ تركيب؛ لتحديد ما إذا كان المركّب تساهميًّا قطبيًّا، أم تساهميًّا غير قطبي.

N_2	:N≡N:	تساهمي غير قطبي
CO_2	:O=C=O:	تساهمي غير قطبي
CH_3Cl		تساهمي قطبي

(تابع) 5 -4 الكهروسالبية والقطبية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

خواص المركّبات التساهمية

تُستعمَل مع الصفحتين 148 – 149

حدِّد ما إذا كانت الخواص المدرَجة أدناه هي لمركّبات أيونية، أم تساهمية، أم تساهمية غير قطبية، أم تساهمية قطبية.

درجة انصهاره منخفضة	مركّب تساهمي
صُلب، ليّن جدًّا	مركّب تساهمي
درجة غليانه مرتفعة	مركّب أيوني
تجاذب ضعيف بين الصيغ البنائية	مركّب تساهمي
الذائبية في الزيت	مركّب تساهمي غير قطبي
شديد الصَّلابة	مركّب أيوني
درجة انصهاره مرتفعة	مركّب أيوني
الذائبية في الماء	مركّبات أيونية وتساهمية قطبية
سريع التبخّر	مركّب تساهمي
تجاذب قوي بين الصيغ البنائية	مركّب أيوني

المواد الصُّلبة التساهمية الشبكية

تُستعمَل مع الصفحة 149

صفْ كيف تبدو جزيئات (SiO_2) في الشبكة البلورية للكوارتز، وكيف أنّ لها شكلًا رباعي الأوجه منتظمًامشابهًا للألماس.

يمتلك السليكون أربعة إلكترونات تكافؤ مثل الكربون. حيث تتشارك ذرة السليكون بإلكترون تكافؤ واحد مع كلّ ذرة أكسجين؛ ممّا يترك إلكترونين غير مرتبطين لذرة السليكون، وإلكترونًا واحدًا مع ذرة الأكسجين. أمّا إذا اتَّحد جزيء آخر من SiO_2 مع الجزيء الأول، فإنّ الإلكترونين غير المرتبطين الموجودين في ذرة السليكون سيرتبطان مع كلّ ذرة أكسجين في الجزيء الثاني. فيصبح الجزيء الأول كأنّه SiO_4؛ لوجود شكل رباعي الأوجه منتظم له. أمّا ذرة السليكون في الجزيء الثاني، فتكوِّن رابطتين تساهميتين مع جزيء ثالث، وآخر رابع؛ لذا فإن الشكل الناتج هو بلورة لها شكل رباعي الأوجه منتظم، تُشبه خواصها الكربونَ في الألماس. ولكن، ليس بالجودة والصَّلابة نفسيهما.

الاسم _____ التاريخ _____

الروابط التساهمية

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، اكتب ثلاث حقائق رئيسة حول الروابط التساهمية.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

مراجعة

استعن بما يأتي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ راجع الجداول، والرسوم البيانيّة، ووسائل الإيضاح.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- ☐ راجع أسئلة مراجعة الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

اشرح كيف تُفسِّر روابطُ الكربون التساهمية وجودَ هذا العدد الهائل من مركّبات الكربون، بما فيها المركّبات الموجودة في المخلوقات الحية.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها، بحيث تُبيِّن أنّ الكربون، مثل العناصر جميعها التي في مجموعته، يمتلك أربعة إلكترونات تكافؤ؛ لذا فهو قادر على تكوين أكبر عدد من الروابط لكلّ ذرة، قبل وصوله إلى توزيع الثمانية المستقر. وتتضمّن هذه الروابط التساهمية روابط أحادية، وثنائية، وثلاثية. وبما أنّها تساهمية، فإن ذرات الكربون باستطاعتها الارتباط ببعضها؛ ممّا يُشكِّل سلاسل طويلة وحلقات في مركّبات الكربون وجزيئاته، وهذا ما يُفسِّر العدد الهائل من المركّبات العضوية، التي يُعدّ كثير منها ضروريًّا للمخلوقات الحية.

الاسم _____ التاريخ _____

الحسابات الكيميائية

قبل أن تقرأ

المفردات الجديدة عرِّف المصطلحات التالية:

المول: وَحدة نظام دولية أساسية تُستعمَل لقياس كمية الذرات، أو الجسيمات، أو الوَحدات البنائية في المادة.

كتلة المول: كتلة مول واحد من أيّ مادة نقية بالجرامات.

عامل التحويل: نسبة قيم متكافئة، تُستعمَل للتعبير عن الكمية نفسها بوَحدات مختلفة.

التحليل البعدي: طريقة لحلّ المسائل، تُركِّز على الوَحدات المُستخدَمة في وصف المادة.

قانون حفظ الكتلة: ينصُّ على أنّ "الكتلة لا تُفنى ولا تُستحدَث في أثناء التفاعل الكيميائي".

الفصل 4
الصف الأول الثانوي

زن المعادلة الآتية:

$$\boxed{3}\,Mg_{(s)} + \boxed{2}\,AlCl_{3(aq)} \rightarrow \boxed{2}\,Al_{(s)} + \boxed{3}\,MgCl_{2\,(aq)}$$

الفصل 5
الصف الأول الثانوي

استعمِل الجدول الدوري الموجود في نهاية كتابك المدرسي، لإكمال الجدول الآتي:

المادة النقية	الكتلة المولية
الكربون	12.011
الصوديوم	22. 990
الأكسجين	15.999
كربونات الصوديوم	105.96

الاسم _____ التاريخ _____

الحسابات الكيميائية

1 - 5 المقصود بالحسابات الكيميائية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الحسابات الكيميائية: دراسة العلاقات الكميّة بين كميات المواد المتفاعلة، والمواد الناتجة من التفاعل الكيميائي.

النسبة المولية: النسبة بين أعداد المولات لأيّ مادتين في المعادلة الكيميائية الموزونة.

المفردات الأكاديمية

عرِّف ما يلي:

يَشتَقّ: يحصل على شيء من مصدر مُحدَّد.

علاقة المول بالجسيمات

تُستعمَل مع الصفحتين 12–13

فسِّر أهمية قانون حفظ الكتلة في التفاعلات الكيميائية.

ينصُّ على أنّ "الكتلة لا تُفنى ولا تُستحدَث في أثناء التفاعل الكيميائي".

ويحدث تفكّك للروابط الكيميائية في المواد المتفاعلة، وتتكوَّن روابط جديدة في النواتج.

لكن، تبقى كمية المادة في نهاية التفاعل كما كانت في بدايته دون تغيير.

(تابع) 5 - 1 المقصود بالحسابات الكيميائية

الفكرة الرئيسة

تفسير المعادلات الكيميائية

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–5، صفحة 14

التفاصيل

لخِّص بعد قراءة المثال المحلول 1–5 من كتابك المدرسي، املأ الفراغات الآتية لمساعدتك على تدوين الملاحظات.

المسألة

فسِّر المعادلة من خلال **الجسيمات المُمثِّلة، والمولات، والكتلة.**

وبيِّن أنّ قانون حفظ الكتلة **يمكن ملاحظته.**

1. تحليل المسألة

المُعطيات: $C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \longrightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$

المطلوب: **المعادلة بدلالة عدد الجزيئات =**

المعادلة بدلالة عدد المولات =

المعادلة بدلالة الكتلة =

2. حساب المطلوب

تُبيِّن المُعامِلات عدد **الجزيئات.**

تُبيِّن المُعامِلات عدد **المولات.**

احسب كتلة كلٍّ من المواد المتفاعلة والناتج.

اضرب عدد المولات في كلٍّ من: مُعامِل التحويل، والكتلة المولية.

عدد مولات المادة المتفاعلة $\times \frac{\text{الكتلة المولية للمادة المتفاعلة}}{1\ \text{mol من المادة المتفاعلة}}$ = جرامات **المادة المتفاعلة.**

عدد مولات المادة الناتجة $\times \frac{\text{الكتلة المولية للمادة الناتجة}}{1\ \text{mol من المادة الناتجة}}$ = جرامات **المادة الناتجة.**

اجمع كتل المواد المتفاعلة جميعها.

$$\boxed{44.09}\text{g } C_3H_8 + \boxed{160.0}\text{g } O_2 = \boxed{204.1}\text{ g}$$

اجمع كتل المواد الناتجة جميعها.

$$\boxed{132.0}\text{g } CO_2 + \boxed{72.08}\text{g } H_2O = \boxed{204.1}\text{ g}$$

حـدِّد مـا إذا كان **قانون حفظ الكتلة** قد لوحظ أم لا؟ وهل كتلة المواد المتفاعلة مسـاوية لكتلة المواد الناتجة؟ **نعم.**

3. تقويم الإجابة

لكلٍّ من: المواد المتفاعلة والمواد الناتجة 4 أرقام معنوية، لذا يجب أن تتضمَّن إجابتك 4 أرقام معنوية أيضًا.

(تابع) 1 -5 المقصود بالحسابات الكيميائية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

النسبة المولية

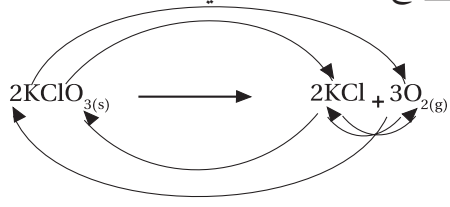
تُستعمَل مع الصفحتين 15–16

تفحَّص العلاقة بين المُعامِلات التي يمكن استعمالها لكتابة مُعامِل التحويل، المُسمّى النسبة المولية.

مثال

أُعطيت المعادلة التالية: $2KC1O_{3(s)} \longrightarrow 2KCl_{(s)} + 3O_{2(g)}$

ستمتلك كلّ مادة **نسبة مولية** مع المواد الأخرى في التفاعل.



اكتب النسب المولية التي تحدِّد العلاقات المولية في هذه المعادلة.

(ملحوظة: اربط المواد المتفاعلة والمواد الناتجة بعضها ببعض).

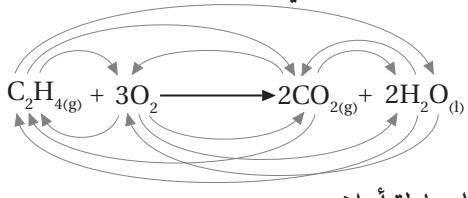
$\frac{2\ mol\ KClO_3}{3\ mol\ O_2}$ و $\frac{2\ mol\ KClO_3}{2\ mol\ KCl}$

$\frac{3\ mol\ O_2}{2\ mol\ KClO_3}$ و $\frac{2\ mol\ KCl}{2\ mol\ KClO_3}$

$\frac{3\ mol\ O_2}{2mol\ KCl}$ و $\frac{2\ mol\ KCl}{3\ mol\ O_2}$

جرِّب ما يلي:

ارسم أسهمًا تُبيِّن العلاقات بين المواد في المعادلة التالية، مستعمِلًا الأقلام الملونة:



اكتب النسب المولية للمعادلة أعلاه.

$\frac{1\ mol\ C_2H_4}{3\ mol\ O_2}$ ، $\frac{1\ mol\ C_2H_4}{2\ mol\ CO_2}$ ، $\frac{1\ mol\ C_2H_4}{2\ mol\ H_2O}$

$\frac{3\ mol\ O_2}{1\ mol\ C_2H_4}$ ، $\frac{3\ mol\ O_2}{2\ mol\ CO_2}$ ، $\frac{3\ mol\ O_2}{2\ mol\ H_2O}$

$\frac{2\ mol\ CO_2}{3\ mol\ O_2}$ ، $\frac{2\ mol\ CO_2}{1\ mol\ C_2H_4}$ ، $\frac{2\ mol\ CO_2}{2\ mol\ H_2O}$

$\frac{2\ mol\ H_2O}{3\ mol\ O_2}$ ، $\frac{2\ mol\ H_2O}{2\ mol\ CO_2}$ ، $\frac{2\ mol\ H_2O}{1\ mol\ C_2H_4}$

الاسم _____ التاريخ _____

الحسابات الكيميائية

2 - 5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكَّر ما تعرفه حول هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الحسابات الكيميائية.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

استخدام الحسابات الكيميائية

تُستعمَل مع الصفحتين 17 – 18

حدِّد الأدوات اللازمة لإجراء الحسابات الكيميائية على المعادلات الكيميائية.

تبدأ الحسابات الكيميائية جميعها بكتابة **النسب المولية** المبنيَّة على **المعادلة الكيميائية الموزونة**، ومن ثَمّ تطبيق **تحويلات الكتلة - المول**.

(تابع) 2 - 5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

حسابات المول - الكتلة

تُستعمَل مع المثال المحلول 3–5، صفحة 20

حلّ اقرأ المثال المحلول 3–5 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

احسب عدد جرامات كلوريد الحديد III $FeCl_3$، الناتجة من تفاعل 2.00 mol من الحديد الصُّلب Fe مع غاز الكلور Cl_2.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: عدد مولات الحديد = 2.00 mol .

المطلوب: عدد جرامات $FeCl_3$.

أُعطيت عدد مولات المواد المتفاعلة، الحديد Fe، وعليك حساب كتلة الناتج، كلوريد الحديد III $FeCl_3$. لذا، عليك تطبيق تحويلات المول – الكتلة.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة، موضِّحًا المُعطيات والمطلوب.

$$\boxed{2}\,Fe_{(s)} + \boxed{3}\,Cl_{2(g)} \rightarrow \boxed{2}\,FeCl_{3(s)}$$

اكتب النسب المولية لهذه المعادلة، مُستعمِلًا أسهمًا تُبيِّن العلاقات بين المواد، ثُمّ ضع دائرة حول النسبة المولية التي تربط بين عدد مولات كلٍّ من: Fe و $FeCl_3$.

$$\frac{2\ mol\ Fe}{3\ mol\ Cl_2} \quad ، \quad \frac{1\ mol\ Fe}{1\ mol\ FeCl_3}$$

$$\frac{2\ mol\ FeCl_3}{3\ mol\ Cl_2} \quad ، \quad \frac{1\ mol\ FeCl_3}{1\ mol\ Fe}$$

$$\frac{3\ mol\ Cl_2}{2\ mol\ Fe} \quad ، \quad \frac{3\ mol\ Cl_2}{2\ mol\ FeCl_3}$$

اضرب عدد مولات Fe في النسبة المولية، لحساب عدد مولات $FeCl_3$.

$$\boxed{2.00}\ mol\ Fe \times \frac{\boxed{1}\ mol\ FeCl_3}{\boxed{1}\ mol\ Fe} = \boxed{2.00}\ mol\ FeCl_3$$

اضرب عدد مولات $FeCl_3$ في كتلته المولية:

$$\boxed{2.00}\ mol\ FeCl_3 \times \frac{\boxed{162}\ g\ FeCl_3}{1\ mol\ FeCl_3} = \boxed{324}\ g\ FeCl_3$$

3. تقويم الإجابة

تمتلك عدد المولات المُعطاة أرقامًا ذات $\boxed{3}$ منازل؛ لذا يجب أن تكون قيمة الكتلة المحسوبة لـ $FeCl_3$ ذات $\boxed{3}$ منازل أيضًا.

(تابع) 2-5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

حسابات

المول - المول

تُستعمَل مع المثال المحلول 2–5، صفحة 19

حلّ اقرأ المثال المحلول 2–5 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

احسب عدد مولات أكسيد الألومنيوم Al_2O_3، الناتجة من اتحاد 4.0 mol من الألومنيوم Al مع غاز الأكسجين O_2.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: **عدد مولات الألومنيوم = 4.0 mol Al**.

المطلوب: **عدد مولات الأكسجين =؟ $mol\ O_2$**

لاحظ أنّ كمية كلٍّ من: المُعطيات والمطلوب مُعطاة بوحدة المول؛ لذا عليك تطبيق تحويلات المول – مول.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة، موضِّحًا المُعطيات والمطلوب.

$$\boxed{4}\,Al_{(s)} + \boxed{3}\,O_{2(g)} \rightarrow \boxed{2}\,Al_2O_{3(s)}$$

اكتب النسب المولية لهذه المعادلة، مستعمِلًا أسهمًا تُبيِّن العلاقات بين المواد، ثُمّ ضع دائرة حول النسبة المولية التي تربط بين عدد مولات كلٍّ من Al و Al_2O_3.

$$\frac{2\ mol\ Al}{1\ mol\ Al_2O_3}\ ،\ \frac{4\ mol\ Al}{3\ mol\ O_2}$$

$$\frac{3\ mol\ O_2}{2\ mol\ Al_2O_3}\ ،\ \frac{3\ mol\ O_2}{4\ mol\ Al}$$

$$\frac{1\ mol\ Al_2O_3}{2\ mol\ Al}\ ،\ \frac{2\ mol\ Al_2O_3}{3\ mol\ O_2}$$

اضرب عدد مولات Al المُعطاة في النسبة المولية؛ لحساب عدد مولات Al_2O_3 المطلوبة.

$$\boxed{4.0}\ mol\ Al \times \frac{\boxed{1.0}\ mol\ Al_2O_3}{\boxed{2.0}\ mol\ Al} = \boxed{2.0}\ mol\ Al_2O_3$$

3. تقويم الإجابة

تمتلك عدد المولات المُعطاة أرقامًا معنوية عددها 2؛ لذا يجب أن تتضمَّن إجابتك أرقامًا معنوية عددها 2 أيضًا.

(تابع) 2 -5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

حساب الكتل

تُستعمَل مع المثال المحلول 4–5، صفحة 21

حلّ اقرأ المثال المحلول 4–5 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

احسب كتلة غاز الأمونيا NH_3، الناتج من تفاعل 3.75g من غاز النيتروجين N_2 مع غاز الهيدروجين H_2.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: كتلة غاز النيتروجين = 3.75g.

المطلوب: كتلة NH_3=g؟.

أُعطيت كتلة المواد المتفاعلة، وعليك إيجاد كتلة النواتج؛ لذا يجب استعمال تحويلات الكتلة – الكتلة.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل.

$$\boxed{1}\,N_{2(g)} + \boxed{3}\,H_{2(g)} \rightarrow \boxed{2}\,NH_{3(g)}$$

حوِّل جرامات N_2 إلى عدد مولات باستعمال مقلوب كتلة المول بصفته عامل تحويل.

$$\boxed{3.75}\,g\,N_2 \times \frac{1\,mol\,N_2}{\boxed{28.01}\,g\,N_2} = \boxed{0.130}\,mol\,N_2$$

اكتب النسب المولية لهذه المعادلة:

$$\frac{3\,mol\,H_2}{1\,mol\,N_2} \quad \frac{1\,mol\,N_2}{2\,mol\,NH_3} \quad \frac{1\,mol\,N_2}{3\,mol\,H_2}$$

$$\frac{2\,mol\,NH_3}{1\,mol\,N_2} \quad \frac{2\,mol\,NH_3}{3\,mol\,H_2} \quad \frac{3\,mol\,H_2}{2\,mol\,NH_3}$$

اضرب عدد مولات N_2 في النسبة المولية التي تربط بين N_2 وNH_3.

$$\boxed{0.13}\,mol\,N_2 \times \frac{\boxed{2}\,mol\,NH_3}{\boxed{1}\,mol\,N_2} = \boxed{0.26}\,mol\,NH_3$$

اضرب عدد مولات NH_3 الناتجة في كتلتها المولية.

$$\boxed{0.26}\,mol\,NH_3 \times \frac{\boxed{17.03}\,g\,NH_3}{\boxed{1}\,mol\,NH_3} = \boxed{4.42}\,g\,NH_3$$

3. تقويم الإجابة

تمتلك كتلة N_2 المُعطاة $\boxed{3}$ أرقام معنوية؛ لذا يجب أن تتضمَّن كتلة NH_3 المحسوبة $\boxed{3}$ أرقام معنوية أيضًا.

(تابع) 2 -5 الحسابات الكيميائية والمعادلات الكيميائية

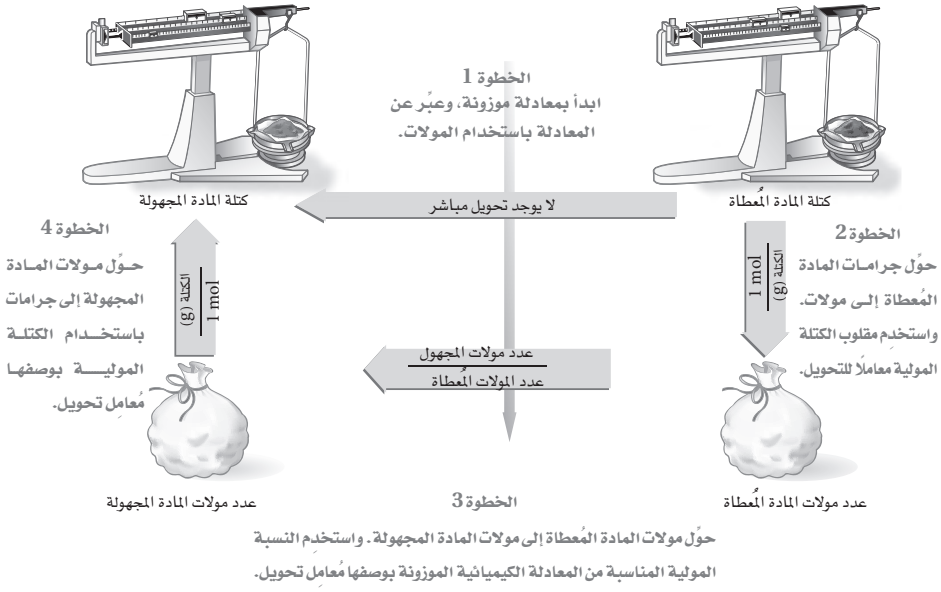
الفكرة الرئيسة

حلّ مسائل الحسابات الكيميائية

تُستعمَل مع الصفحة 18

التفاصيل

رتِّب الخطوات اللازمة للتحويل من المعادلة الكيميائية الموزونة إلى كتلة المادة المجهولة.



حدِّد خطوات إجراء الحسابات الكيميائية، بإكمال الملخّص أدناه.

1. اكتب **معادلة كيميائية موزونة**، ثُمّ عبِّر عنها باستخدام **المولات**.
2. **احسب مولات المادة المُعطاة، باستعمال معامل تحويل الكتلة – المول**، مستعمِلًا **النسبة المولية الصحيحة من المعادلة الكيميائية الموزونة** بصفتها مُعامِل تحويل.
3. **احسب عدد مولات المادة المجهولة من عدد مولات المادة المُعطاة**، مُستعمِلًا النسبة المولية الصحيحة من **المعادلة الكيميائية الموزونة** بصفتها مُعامِل تحويل.
4. **احسب كتلة المادة المجهولة من عدد مولاتها التي حسبتها، مستعمِلًا مُعامِل تحويل المول – الكتلة**. استعمِل **الكتلة المولية** بصفتها مُعامِل تحويل.

الاسم _____ التاريخ _____

الحسابات الكيميائية

3 - 5 المادة المُحدِّدة للتفاعل

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرا الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه حول المادة المُحدِّدة للتفاعل.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول المادة المُحدِّدة للتفاعل.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

مفردات جديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المادة المُحدِّدة للتفاعل المادة التي تُحدِّد سير التفاعل، وكمية المادة الناتجة.

المادة المتفاعلة الفائضة كمية المواد المتفاعلة المتبقية بعد توقُّف التفاعل.

(تابع) 3 -5 المادة المُحدِّدة للتفاعل

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

لماذا تتوقَّف التفاعلات؟

تُستعمَل مع الصفحتين 23 – 24

افترض أنّ لديك ستّ قطع من الخبز، وثلاث قطع من الطماطم، وقطعتين من الجبن، فكم شطيرة من الطماطم والجبن يمكنك تحضيرها؟ أيّ هذه المُكوّنات يُحدِّد عدد الشطائر التي تستطيع إعدادها؟

يمكنك تحضير شطيرتين؛ لأنّ الجبن هو المُكوِّن المحدِّد.

رتِّب المعلومات التالية والمتعلِّقة بالمواد المُحدِّدة للتفاعل.

I. متى تتوقَّف المواد المتفاعلة عن التفاعل؟

A. المادة المُحدِّدة للتفاعل.

1. تُحدِّد مدى حدوث التفاعل.

2. تُحدّد كمية النواتج.

B. تُعدّ المواد المتفاعلة الأخرى المتبقية جميعها فائضة.

III. حساب النواتج عند وجود مادة مُحدِّدة للتفاعل.

A. احسب عدد مولات كلّ مادة متفاعلة.

1. حوِّل الكتل إلى مولات.

2. اضرب كلّ كتلة في مقلوب كتلتها المولية.

B. حدِّد النسب المولية للمعادلة.

C. قارن عدد المولات المتوافرة بالنسبة المولية؛ لتحديد المادة المُحدِّدة للتفاعل.

D. حدِّد كمية المواد الناتجة التي يمكن تكوينها من مولات المادة المُحدِّدة للتفاعل.

المادة المُحدِّدة للتفاعل

تُستعمَل مع المثال المحلول 5–5، صفحة 26

حلّ اقرأ المثال المحلول 5—5 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

احسب كتلة ثاني كلوريد ثنائي الكبريت S_2Cl_2، الناتجة من تفاعل 100.0 g من الكبريت S مع 50.0 g من الكلور Cl.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: كتلة الكبريت = 100.0g، وكتلة الكلور= 50.0g.

المطلوب: عدد جرامات ثاني كلوريد ثنائي الكبريت.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل. $S_8 + 4Cl_2 \longrightarrow 4S_2Cl_2$

(تابع) 3 -5 المادة المُحدِّدة للتفاعل

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

اكتب النسب المولية لهذه المعادلة.

$$\frac{4\ mol\ Cl_2}{1\ mol\ S_8} \quad \frac{1\ mol\ S_8}{4\ mol\ S_2Cl_2} \quad \frac{1\ mol\ S_8}{4\ mol\ Cl_2}$$

$$\frac{4\ mol\ S_2Cl_2}{4\ mol\ Cl_2} \quad \frac{4\ mol\ S_2Cl_2}{1\ mol\ S_8} \quad \frac{4\ mol\ Cl_2}{4\ mol\ S_2Cl_2}$$

اضرب كلّ كتلة في مقلوب الكتلة المولية لها.

$$100g.0\ S_8 \times \frac{1\ mol\ S_8}{256.5g\ S_8} = 0.38\ mol\ S_8$$

$$50.0g\ S_8 \times \frac{1\ mol\ Cl_2}{70.91g\ Cl_2} = 0.70\ mol\ Cl_2$$

احسب النسبة الفعلية للمولات المتوافرة.

$$\frac{0.70\ mol\ Cl_2}{0.38\ mol\ S_8} = \frac{1.84\ mol\ Cl_2}{1\ mol\ S_8}$$

حدِّد المادة المُحدِّدة للتفاعل

بما أنّ كمية الكلور المتوافرة للتفاعل مع مول واحد من S_8 تساوي 1.84 mol، وبما أنه يجب توافر 4 mol من Cl_2 للتفاعل مع مول واحد من S_8، فإنّ الكلور هو المادة المُحدِّدة للتفاعل.

اضرب عدد مولات المادة المُحدِّدة للتفاعل في النسبة المولية للمادة الناتجة إلى المادة المُحدّدة للتفاعل.

$$0.70\ mol\ Cl_2 \times \frac{4\ mol\ S_2Cl_2}{4\ mol\ Cl_2} = 0.70\ mol\ S_2Cl_2$$

اضرب عدد مولات المادة الناتجة في كتلتها المولية.

$$0.70\ mol\ S_2Cl_2 \times \frac{135.0g\ S_2Cl_2}{1mol\ S_2Cl_2} = 94.5\ mol\ S_2Cl_2$$

اضرب عدد مولات كلّ مادة متفاعلة فائضة في الكتلة المولية الخاصّة بها.

$$0.70\ mol\ Cl_2 \times \frac{1\ mol\ S_8}{4\ mol\ Cl_2} = 0.18\ mol\ S_8$$

$$0.18\ mol\ S_8 \times \frac{256.5g\ S_8}{1\ mol\ S_8} = 46.1g\ S_8$$

اطرح كتلة المادة المتفاعلة الفائضة من كتلة المادة المُعطاة.

$$100g\ S_8 - 46.1\ g\ S_8 = 53.9g\ S_8$$

1. تقويم الإجابة

تمتلك الكتلة المُعطاة 3 أرقام معنوية؛ لذا يجب أن تتضمَّن كلتة المادة المجهولة 3 أرقام معنوية أيضًا.

الاسم _____ التاريخ _____

الحسابات الكيميائية

4 - 5 نسبة المردود المئوية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، ثُمّ لخِّص الأفكار الرئيسة في هذا الجزء.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لكتابة المصطلح المناسب لكلٍّ ممّا يلي:

نسبة المردود المئوية نسبة المردود الفعلي إلى المردود النظري في صورة نسبة مئوية.

المردود النظري أكبر كمية من الناتج يمكن الحصول عليها من كمية المادة المتفاعلة المُعطاة.

المردود الفعلي كمية المادة الناتجة عند إجراء التفاعل عمليًّا.

ما مقدار المادة الناتجة؟

تُستعمَل مع الصفحتين 30–31

اكتب معادلة نسبة المردود المئوية.

$$\text{نسبة المردود المئوية} = \frac{\text{المردود الفعلي (من التجربة)}}{\text{المردود النظري (من الحسابات الكيميائية)}} \times \frac{100\%}{}$$

(تابع) 4 - 5 نسبة المردود المئوية

الفكرة الرئيسة

نسبة المردود المئوية

تُستعمَل مع الصفحة 31

التفاصيل

حلّ اقرأ المثال المحلول 6–5 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

إذا تفاعل 100.0 kg من الرمل SiO_2 مع الكربون C، ونتج 51.4 kg من SiC، و CO، فما نسبة المردود المئوية للناتج SiC؟

1. تحليل المسألة

المعطيات: **كتلة الرمل = 100 kg، والمردود الفعلي = 51.4 kg من SiC**.

المطلوب: **المردود النظري = ؟ ونسبة المردود المئوية لـ SiC = ؟** .

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة للتفاعل.

$$SiO_{2(s)} + 3C_{(s)} \longrightarrow SiC_{(s)} + 2CO_{(g)}$$

حدِّد النسبة المولية التي تربط بين SiO_2 و SiC.

$$\frac{1\ mol\ SiO_2}{1\ mol\ SiC}$$

حوِّل kg إلى g.

$100\ kg\ SiO_2 = 100\ 000 g$، $51.4\ kg\ SiC = 51\ 400 g$

حوِّل الجرامات إلى مولات، مستعمِلًا مقلوب الكتلة المولية.

$$100\ 000 g\ SiO_2 \times \frac{1\ mol\ SiO_2}{60.09 g\ SiO_2} = 1664\ mol\ SiO_2$$

استعمِل النسبة المولية الصحيحة لتحويل عدد مولات SiO_2 إلى عدد مولات SiC.

$$1664\ mol\ SiC_2 \times \frac{1\ mol\ SiC}{1\ mol\ SiO_2} = 1664\ mol\ SiC$$

احسب المردود النظري بضرب عدد مولات SiC في كتلتها المولية.

$$1664\ mol\ SiC \times \frac{40.0 g\ SiC}{1\ mol\ SiC} = 66\ 726 g\ SiC$$

اقسم المردود الفعلي على المردود النظري، ثُمّ اضرب في 100%.

$$\frac{51.4\ kg\ SiC}{66.7\ kg\ SiC} \times 100\% = 77.0\ \%\ SiC$$

3. تقويم الإجابة

تمتلك الكميات جميعها 3 أرقام معنوية؛ لذا يجب أن تتضمَّن نسبة المردود المئوية 3 أرقام معنوية أيضًا.

الحسابات الكيميائية

كوِّن

الحسابات الكيميائية، وسوق الأوراق المالية

اكتب في العمود الأيمن مفاهيم الحسابات التي تقابل أنشطة العاملين اليومية في سوق الأوراق المالية.

المردود النظري

1. يراقب محلِّل الأسهم أرباح الشركات باستمرار؛ فهو الذي يُحدِّد نسبة أرباح كلٍّ منها.

نسبة المردود المئوية

2. يتابع المحلِّل نفسه ما إذا كانت الشركات تفي بالتوقُّعات، أم يتعذَّر عليها ذلك.

المادة المتفاعلة الفائضة

3. يرغب تاجر حبوب في التحقُّق من توافر 100 000 صاع من الحبوب في المخازن لبيعها في فصل الشتاء؛ لذا فقد قرَّر طلب 12 000 صاع من الحبوب؛ لعلمه أنّ التلف قد يُفسِد نسبة مئوية من المحصول.

تحويل الكتلة - كتلة

4. يعلم تاجر ماشية أنّ إحدى الشاحنات تستطيع حمل 10 عجول، يزن كلٌّ منها 550 kg. وهو يرغب في تخمين حمولة شاحنة مشابهة مليئة بالأغنام، تزن كلّ منها 90 kg، وذلك بمعرفة عدد الأغنام التي توجد في هذه الشاحنة.

المادة المُحدِّدة للتفاعل

5. علم أحد سماسرة البورصة (سوق الأوراق المالية) أنّ إحدى شركات المستلزمات الطبية لها عدّة أطنان من مركّبات الفضة النادرة، التي تؤهِّلها لصناعة معدّات أسنان متميزة. فهل تستطيع الشركة إنتاج حاجة السوق من هذه المعدّات؟

الاسم _____ التاريخ _____

الحسابات الكيميائية

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخِّص ما قرأت، ثُمّ اكتب المعادلات والعلاقات الرئيسة.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ راجع الجداول، والرسوم البيانيّة، ووسائل الإيضاح.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- ☐ راجع أسئلة تقويم الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

اشرح كيف تُعدّ الحسابات الكيميائية مهمة للوسائد الهوائية وسلامتك.

يَعتمِد انتفاخ الوسادة الهوائية على سلسلة من التفاعلات الكيميائية التي تشمل الحرارة، و"أزيد الصوديوم" (Na_3N)، إضافة إلى نترات البوتاسيوم. فإذا لم تكن نسب التفاعلات الكيميائية دقيقة تمامًا وفقًا للحسابات الكيميائية، فإنّ الوسادة الهوائية لن تنتفخ، أو قد يكون انتفاخها صُلبًا جدًّا؛ ممّا قد يُسبّب الأذى لك أو لمرافقك.

الاسم _____ التاريخ _____

حالات المادة

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلحين التاليين:

الغاز

إحدى حالات المادة التي تأخذ شكل الوعاء الذي توجد فيه، وتملأ الحيّز كلّه، إضافة إلى قابليته للانضغاط.

الخاصية الفيزيائية

الخاصية التي يمكن ملاحظتها وقياسها دون تغيير في التركيب الأصلي للعيّنة.

الفصل 2

الصف الأول الثانوي

احسب كثافة عيّنة من مادة ما، كتلتها 22.5g، وحجمها $5.00\ cm^3$. استعمل المعادلة التالية:

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}}$$

$\text{الكثافة} = 22.5g/5.00\ cm^3$

$\text{الكثافة} = 4.5g/cm^3$

الفصل 2

الصف الأول الثانوي

صِف الخاصّيتين اللتين تُحدّدان الخواص الفيزيائية والكيميائية للمادة.

يَعتمِد تحديد الخواص الكيميائية للمادة على نوع الذرات الموجودة فيها (التركيب)، وكيفية ترتيب هذه الذرات (الشكل). وبالمثل، فإنّ تركيب هذه المادة وشكلها (الخواص الفيزيائية) يؤثّران كثيرًا في سلوكها.

قارن بين الخواص الفيزيائية والكيميائية للغازات.

تُحدِّد الخاصية الكيميائية هويّة الغاز. في حين تُحدِّد الخاصية الفيزيائية سلوك الغاز.

الاسم _____ التاريخ _____

حالات المادة

1 - 6 الغازات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

نظرية الحركة الجزيئية نظرية تصف سلوك الغازات بدلالة حركة الجسيمات.

التصادم المرن تصادم لا تُفقَد فيه الطاقة الحركية.

درجة الحرارة مقياس لمتوسط الطاقة الحركية لجسيمات عيّنة من المادة.

الانتشار حركة تداخل المواد معًا؛ وذلك من منطقة ذات تركيز عالٍ إلى منطقة أخرى ذات تركيز منخفض.

قانون جراهام للتدفُّق ينصُّ على أنّ "مُعدّل سرعة تدفُّق الغاز يتناسب تناسبًا عكسيًّا مع الجذر التربيعي للكتلة المولية".

الضغط مقدار القوة الواقعة على وَحدة المساحة.

البارومتر أداة تُستخدَم لقياس الضغط الجوي.

باسكال وَحدة النظام العالمي للضغط، وتساوي مقدار قوة واحد نيوتن لكلّ متر مربع.

الضغط الجوي وحدة قياس ضغط الهواء الشائعة.

قانون دالتون للضغوط ينصُّ على أنّ "الضغط الكلي لخليط من الغازات يساوي مجموع الضغوط الجزئية للغازات في الخليط".

(تابع) 1 - 6 الغازات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

نظرية الحركة الجزيئية

تُستعمَل مع الصفحتين 50–51

ميِّز بين الخواص الفيزيائية الثلاث الرئيسة لجسيمات الغاز، بإكمال الفقرات التالية:

1. الجسيمات **صغيرة** الحجم. ويُفترض **عدم** وجود قوى **تجاذب** أو **تنافر** ذات معنى بين جسيمات الغاز.
2. الحركة **مستمرة** وهي حركة **عشوائية**، وتسير جسيمات الغاز في خطوط **مستقيمة** حتى **تصطدم بجسم آخر**.
3. طاقتها **ثابتة**. ويُفترَض أنّ **الكتلة** و**السرعة** تؤثّران في مستوى **طاقة جسيمات** الغاز.

صِفْ طاقة الحركة على صورة معادلة، بإكمال الجدول التالي:

$KE = ½ mv^2$	المتغيّر	التعريف
KE	الطاقة الحركية	طاقة الحركة
m	الكتلة	كمية المادة
v	السرعة	سرعة الحركة واتجاهها

تفسير سلوك الغازات

تُستعمَل مع الصفحات 51–53

صِفِ المفاهيم التالية وارتباطها بسلوك الغازات، بإكمال الفقرات التالية:

كثافة منخفضة- تمتلك الغازات كثافة منخفضة (**الكتلة**/ **وحدة الحجم**)، مقارنة بالمواد **الصُلبة**. ويُعزى الفرق في الكثافة – جزئيًّا – إلى كتلة **الجسيمات**، إضافة إلى وجود **فراغات** هائلة بين هذه الجسيمات.

الانضغاط والتمدّد - إنّ وجود **الفراغات الكبيرة** بين جسيمات الغاز، يسمح لها **بالانضغاط**، ويدفعها إلى تكوين حجم **أصغر**. وعندما **يتوقّف** الضغط، فإنّ الجزيئات **تتمدّد**، وتعود إلى **حجمها** الأصلي.

الانتشار والتدفُّق - إنّ عدم وجود قوى **تجاذب كبيرة** بين جسيمات الغاز، يسمح لها **بالانتشار بسهولة**، مرورًا ببعضها بعضًا. وهذه الحركة **العشوائية** تسمح للغازات بالاختلاط حتى **تتوزّع بالتساوي**. وتُسمّى حركة **جسيمات الغاز** عندما تمرّ فوق بعضها بعضًا **الانتشار**، في حين تُسمّى الحركة التي تسمح للغاز بالانتقال من مكان ذي تركيز عالٍ **التدفُّق**.

(تابع) 1 - 6 الغازات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

اكتب قانون جراهام للتدفق على صورة تناسب.

$$\text{معدل التدفُّق } \alpha \frac{1}{\sqrt{\text{الكتلة المولية}}}$$

اكتب صيغة التناسب المبنيّة على قانون جراهام للتدفق، بحيث يمكنك المقارنة بين معدل انتشار غازين مختلفين.

$$\frac{\text{معدل انتشار A}}{\text{معدل انتشار B}} = \sqrt{\frac{\text{الكتلة المولية لـ B}}{\text{الكتلة المولية لـ A}}}$$

ضغط الغازات

تُستعمَل مع الصفحات 54–56

صِف الضغط وعلاقته بسلوك الغازات.

الضغط: مقدار القوة الواقعة على وَحدة المساحة؛ إذ تُولِّد جسيمات الغاز الضغط عندما تصطدم بجدران الوعاء. وكلّما ازداد عدد الجسيمات، كان الضغط الناتج منها أكبر.

ميِّز بين البارومتر والمانومتر.

يقيس البارومتر مقدار الضغط الجوي. في حين يقيس المانومتر ضغط الغاز المحصور في وعاء مغلق.

استكشف العلاقة بين وَحدات قياس الضغط المختلفة، بإكمال الجدول التالي:

اسم الوحدة (رمز الوحدة)	نسبة التحويل 1 atm = _____	نسبة التحويل 1 kPa = _____
كيلو باسكال (kPa)	101.3 kPa	
مليمتر زئبق (mm Hg)	760 mm Hg	7.501 mm Hg
torr	760 torr	7.501 torr
باوند للإنش المربع (lb/in^2 أو psi)	14.7 psi	0.145 psi
ضغط جوي (atm)		0.009869 atm

الاسم _____ التاريخ _____

حالات المادة

2 - 6 قوى التجاذب

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر بذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة

استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:.

قوى التشتُّت: قوى ضعيفة ناتجة من إزاحة مؤقّتة في كثافة الإلكترونات الموجودة في السحابة الإلكترونية.

القوى الثنائية القطبية: قوى التجاذب بين مناطق مختلفة الشحنة في الجزيئات القطبية.

الرابطة الهيدروجينية: رابطة ثنائية القطبية قوية، تنشأ بين الجزيئات التي تحتوي على ذرات هيدروجين متحدة مع ذرات صغيرة ذات كهروسالبية عالية، ولها زوجٌ من الإلكترونات غير مرتبط على الأقلّ مثل الفلور والأكسجين والنيتروجين.

المفردات الأكاديمية

التوجيه: عرِّف ما يلي:

الترتيب باتجاه مُحدَّد؛ والاصطفاف باتجاه واحد.

(تابع) 2 - 6 قوى التجاذب

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

القوى بين الجزيئات

تُستعمَل مع الصفحات 64–69

صِفْ الفرق بين قوى الترابط الجزيئية، والقوى بين الجزيئات.

قوى الترابط الجزيئية هي قوى التجاذب التي تربط بين جسيمات المادة معًا بروابط أيونية، أو تساهمية، أو فلزّية. أمّا القوى بين الجزيئات، فهي قوى التجاذب البينيّة التي تربط بين جسيمات مختلفة أو متشابهة من المادة.

قارن بين قوى الترابط الجزيئات، بإكمال الجدول التالي:

القوى	مُسبّبات الجذب	مثال
الأيونية	تجاذب بين الشحنات؛ الموجبة والسالبة.	NaCl
التساهمية	تجاذب بين الأنوية الموجبة، والإلكترونات المشتركة.	H_2
الفلزّية	تجاذب بين أيونات الفلزّ الموجبة، والإلكترونات الحرّة.	Fe

قارن بين القوى بين الجزيئات، بإكمال الجدول التالي:

القوى	مُسبّبات الجذب	مثال
التشتُّت	قوى ضعيفة ناتجة من الإزاحة المؤقّتة في كثافة الإلكترونات، في السحابة الإلكترونية.	F_2
الثنائية القطبية	قوى تجاذب بين مناطق مختلفة الشحنة في الجزيئات القطبية.	HCl
الرابطة الهيدروجينية	قوى تجاذب ثنائية القطبية بين ذرة هيدروجين وذرة صغيرة ذات كهروسالبية عالية، لها زوجٌ من الإلكترونات غير مرتبط على الأقلّ مثل الفلور والأكسجين والنيتروجين.	H_2O

الاسم _____ التاريخ _____

حالات المادة

3 - 6 المواد السائلة والمواد الصُّلبة

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

اللزوجة مقياس مقاومة السائل للأسباب.

التوتّر السطحي مقياس لمقدار قوة السحب إلى الداخل بواسطة الجسيمات الموجودة داخل السائل.

عوامل خافضة للتوتّر السطحي مركّبات تعمل على تقليل التوتّر السطحي للسائل، بتكسير الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء. كما تُسمّى عوامل السطح النشطة.

الصُّلب المتبلور مواد صُلبة تكون ذراتها، أو أيوناتها، أو جزيئاتها مرتّبة في شكل هندسي منتظم، وبنية ثلاثية الأبعاد.

وَحدة بناء أصغر ترتيب للذرات يمكن أن يتكرر في ثلاثة اتجاهات لتكوين الشبكة البلورية.

متآصل ظاهرة وجود العنصر بأشكال مختلفة، وفي الحالة الفيزيائية نفسها.

مادة صُلبة غير متبلورة مادة صُلبة لا تترتَّب فيها الجسيمات بنمط مكرّر ومنتظم.

حالات المادة

3 - 6 المواد السائلة والمواد الصُّلبة

الفكرة الرئيسة

السوائل

تُستعمَل مع الصفحات 65–69

التفاصيل

قارن بين المفاهيم التالية، استنادًا إلى ارتباطها بخواص السوائل، بإكمال الجمل التالية:

الكثافة والانضغاط: تستطيع السوائل أن تأخذ **شكل الوعاء**، ولكن يبقى حجمها **ثابتًا**. وكثافة أيّ سائل **أكبر** من كثافة المادة نفسها في الحالة **الغازية**. والسوائل غير قابلة **للانضغاط**، باستثناء تلك التي تكون تحت ضغط **كبير جدًّا**.

الميوعة واللزوجة: الميوعة، هي القدرة على **الانسياب**؛ إذ تنساب السوائل داخل بعضها بعضًا، ولكن **بدرجة أقلّ** ممّا هو عليه الحال في **الغازات**. أمّا اللزوجة فهي مقدار **مقاومة** السائل **للانسياب**. وكلّما كانت **قوى التجاذب** أكبر، قلّت قدرة السائل على الانسياب؛ ممّا **يزيد** درجة لزوجته (ومقاومته).

اللزوجة ودرجة الحرارة: تُؤثِّر درجات الحرارة في **لزوجة السائل**، وهي **تقلّ** بارتفاع درجة الحرارة.

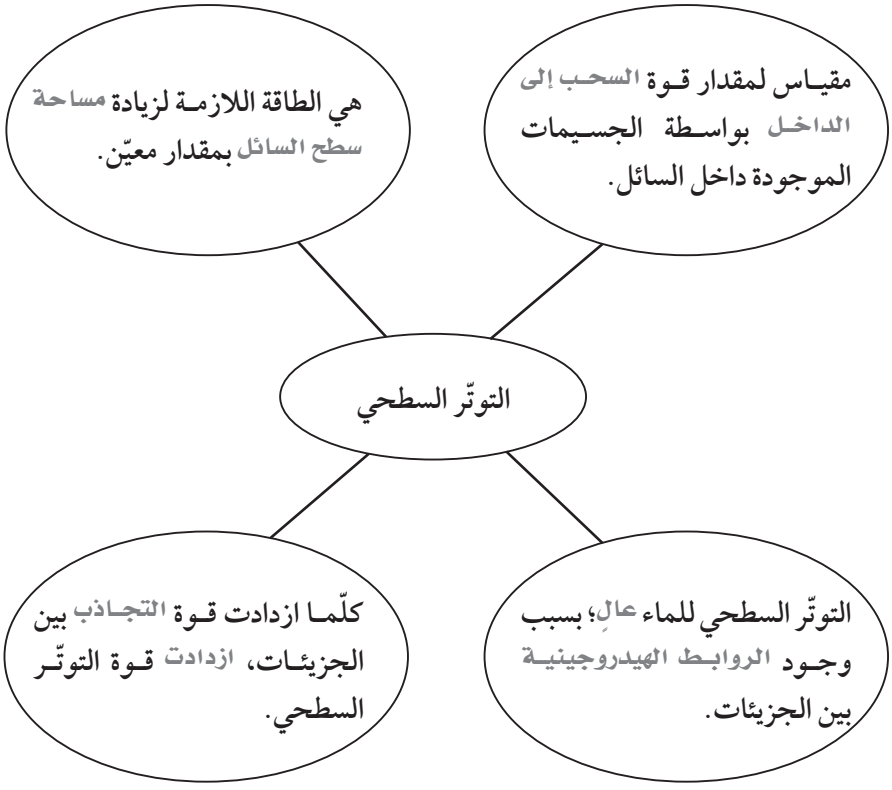
صِف العلاقة بين اللزوجة، ودرجة الحرارة، والتغيّر في طاقة الحركة، بإكمال الجدول التالي:

درجة الحرارة	التغيّر في طاقة الحركة ΔKE	اللزوجة	التأثير في السائل
تزداد	**تزداد**	**تقلّ**	تنساب بصورة أسرع
تقلّ	**تقلّ**	تزداد	**تنساب بصورة أبطأ**
لا تتغيّر	لا تتغيّر	**لا تتغيّر**	**لا تتغيّر**

(تابع) 3 - 6 المواد السائلة والمواد الصُّلبة

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

فسِّر ظاهرة التوتّر السطحي، بإكمال المخطَّط الشبكي التالي:



تُستعمَل مع الصفحة 69

صِفِ المفاهيم التالية وعلاقتها بخواص السوائل، بإكمال الجمل التالية:

الخاصية الشِّعرية: حركة ارتفاع السائل إلى أعلى في الأنابيب الرفيعة جدًّا، وتُعرَف بخاصية التماسك والتلاصق.

التماسك: قوة الترابط بين الجزيئات المتماثلة.

التلاصق: قوة الترابط بين الجزيئات المختلفة.

(تابع) 3 - 6 المواد السائلة والمواد الصُّلبة

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

المواد الصُّلبة

تُستعمَل مع الصفحات 70–74

قارن بين كثافة السوائل والمواد الصُّلبة، بإكمال الفقرة التالية:

تكون **الجسيمات** في المواد الصُّلبة **متقاربة جدًّا**؛ أي أنّها أكثر كثافة منها في **السوائل**. وعندما توجد المادة في الحالتين؛ **الصُّلبة**، والسائلة، وفي المكان نفسه، فإنّ المواد الصُّلبة منها **تغرق** في الحالة **السائلة**. والاستثناء من ذلك هو **الماء**؛ فعندما يوجد الماء في الحالة الصُّلبة، على صورة جليد مثلًا؛ فإنّه **يطفو على السطح**، مثلما تطفو **مكعبات الثلج في كأس من الماء**، أو **ماء بحيرة مغطّاة بالجليد**. ويُعزى ذلك إلى احتواء الجليد على **فراغات** بين **جسيمات** الثلج أكثر ممّا هي في الماء.

تُستعمَل مع الصفحة 72

قارن بين الأنواع المختلفة للمواد الصُّلبة البلورية، بإكمال الجدول التالي:

النوع	وَحدة الجسيمات	الخواص	أمثلة
ذرية	ذرات	ليّنة إلى ليّنة جدًّا، ودرجة انصهارها منخفضة، ورديئة التوصيل للتيار الكهربائي.	عناصر المجموعة 18
جزيئية	جزيئات	ليّنة، ودرجات انصهارها منخفضة إلى عالية معتدلة، ورديئة التوصيل للتيار الكهربائي.	I_2, H_2O, NH_3 CO_2, $C_{12}H_{22}O_{11}$
تساهمية شبكية	ذرات مترابطة بواسطة روابط تساهمية	صُلبة جدًّا، ودرجات انصهارها عالية جدًّا، ورديئة التوصيل للتيار الكهربائي غالبًا.	الماس (C) الكوارتز (SiO_2)
أيونية	أيونات	صُلبة، وهشّة، ودرجات انصهارها عالية، ورديئة التوصيل للتيار الكهربائي.	NaCl, KBr, $CaCO_3$
فلزّية	ذرات محاطة بإلكترونات تكافؤ حرّة متحركة	ليّنة، صُلبة، ودرجات انصهارها منخفضة إلى عالية جدًّا، وقابلة للطرق والسحب، وجيدة التوصيل للتيار الكهربائي.	العناصر الفلزّية جميعها

الاسم _____ التاريخ _____

حالات المادة

4 - 6 تغيّرات الحالة الفيزيائية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ملخَّصًا للموضوعات الرئيسة.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

ضغط البخار
الضغط الذي يُولِّده البخار المتجمّع فوق سطح السائل.

درجة الغليان
درجة الحرارة التي يتساوى عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الخارجي أو الضغط الجوي.

التكاثف
العملية التي يتحول فيها الغاز أو البخار إلى سائل.

الترسُّب
عملية تحوُّل المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصُّلبة، دون المرور بالحالة السائلة.

مخطَّط الحالة الفيزيائية
رسم بيانيّ للضغط مقابل درجة الحرارة يوضِّح حالة المادة تحت ظروف مختلفة من درجة الحرارة والضغط.

قارن بين المفردات التالية باستعمال كتابك المدرسي.

درجة الانصهار، ودرجة التجمد، والنقطة الثلاثية
تُسمّى درجة الحرارة التي تتكسَّر عندها القوى التي تربط جسيمات الشبكة البلورية بعضها ببعض، فتتحوَّل المادة إلى الحالة السائلة، درجة الانصهار. في حين تُسمّى درجة الحرارة التي يتحوَّل عندها السائل إلى صُلب بلوري، درجة التجمّد. أمّا النقطة الموجودة على مخطَّط الحالة الفيزيائية، التي تُمثّل كلًّا من الضغط ودرجة الحرارة التي يوجد عندها الماء في حالاته الثلاث معًا، فتُسمّى النقطة الثلاثية.

التبخّر، والتبخّر السطحي
تُسمّى العملية التي يتحوّل من خلالها السائل إلى غاز أو بخار التبخّر. أمّا إذا حدثت هذه العملية عند سطح السائل فقط، فإنّها تُعرَف بالتبخّر السطحي.

(تابع) 4 - 6 تغيّرات الحالة الفيزيائية

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تغيّرات الحالة الفيزيائية الماصة للطاقة

تُستعمَل مع الصفحة 75

صنِّف أنواع تغيّرات الحالة، بإكمال الجدول التالي، مستعينًا بالشكل 23–6 الموجود في كتابك المدرسي.

حالة التغيّر	نوع التغيّر
غاز إلى صُلب	ترسب
صُلب إلى سائل	انصهار
سائل إلى غاز	تبخّر
سائل إلى صُلب	تجمّد
غاز إلى سائل	تكاثف
صُلب إلى غاز	تسامي

تُستعمل مع الصفحات 77–75

صِفْ تغيّرات الحالة التي تحتاج إلى طاقة، بإكمال الملخّص التالي:

I. الذوبان

A. تُكسِّر الطاقة الحرارية **الروابط الهيدروجينية**.

B. تَعتمِد كمية الطاقة اللازمة على **قوة الروابط**.

C. درجة الانصهار هي درجة الحرارة التي **يتحوَّل عندها الصُّلب إلى سائل**.

D. درجة انصهار **المادة غير المتبلورة** غير مُحدَّدة.

II. التبخّر

A. بعض الجسيمات لها **طاقة** أكثر في الماء السائل.

B. تتحوَّل الجسيمات التي تترك السائل إلى **الحالة الغازية**.

C. يُسمّى حدوث التبخّر عند سطح السائل **التبخّر السطحي**.

D. يُسمّى الضغط الذي يُولِّده البخار المتجمّع فوق سطح السائل **ضغط البخار**.

E. تُسمّى درجة الحرارة التي يتساوي عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الجوي **درجة الغليان**.

III. التسامي

A. تتحوَّل كثير من المواد الصُّلبة إلى غازات، دون **المرور بالحالة السائلة أولًا**.

B. بعض المواد الصُّلبة تتسامى عند درجة **حرارة الغرفة**.

C. تُعدّ عملية **التجفيف بالتجميد** مثالًا على حالة التسامي.

(تابع) 4 - 6 تغيّرات الحالة الفيزيائية

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

تغيّرات الحالة الفيزيائية الطاردة للطاقة

تُستعمَل مع الصفحتين 78–79

رتِّب أنواع تغيّرات الحالة الطاردة للطاقة، محدِّدًا كلًّا من : الحالة، والطريقة، والطريقة العكسية، بإكمال الجدول التالي :

تغيّر الحالة	وصف الطريقة	الطريقة العكسية
التكاثف	عملية تحوُّل الغاز أو البخار إلى سائل.	التبخّر
التجمّد	عملية تحوُّل السائل إلى صُلب.	الانصهار
الترسب	عملية تحوُّل الغاز إلى صُلب دون المرور بالحالة السائلة.	التسامي

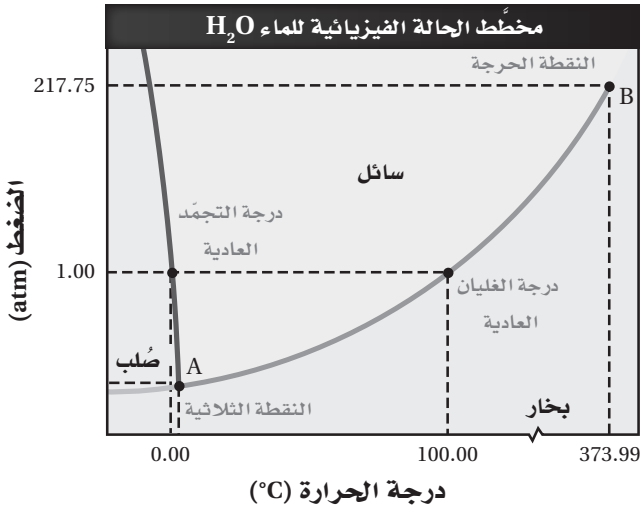
مخطَّط الحالة الفيزيائية

تُستعمَل مع الصفحتين 79–80

فسِّر كيف تؤثِّر النقطة الحرجة في الماء.

النقطة الحرجة : النقطة التي تُمثِّل كلًّا من الضغط ودرجة الحرارة التي لا يمكن الماء بعدها أن يكون في الحالة السائلة. وإذا وجِد بخار الماء عند درجة الحرارة الحرجة، فلا يمكن لزيادة الضغط أن تحوِّل بخار الماء إلى سائل.

بيِّن كلًّا من: درجة التجمّد العادية، ودرجة الغليان، والنقطة الحرجة، والنقطة الثلاثية على مخطَّط الحالة الفيزيائية للماء أدناه، مستعينًا بالشكل 29–6 الموجود في كتابك المدرسي.



الاسم _____ التاريخ _____

حالات المادة

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، اكتب ثلاث معادلات رئيسة وعلاقاتها.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

1. $KE = ½ mv^2$
2. **تقلّ اللزوجة بازدياد درجة الحرارة.**
3. **الانصهار هو عكس التجمّد.**

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ راجع الجداول، والرسوم البيانيّة، ووسائل الإيضاح.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- ☐ راجع أسئلة تقويم الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

تشاهد كلّ يوم كثيرًا من الأمثلة على تغيّرات الحالة. استعن بكتابك المدرسي لبيان أيّ تغيّر حالة تصفه كلٌّ من التالية، على النحو الظاهر في المثال الأول.

تكوُّن الثلج على نافذة الطائرة	ترسب
تحوُّل الجليد إلى ماء	**انصهار**
تصاعد البخار من فنجان القهوة	**تبخّر**
انفجار أنبوب ماء في يوم بارد جدًّا	**تجمّد**
نقاط من الماء تغطي مرآة الحمام	**تكاثف**
انصهار الثلج دون تكوُّن سائل	**تسامي**

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

قبل أن تقرأ

مراجعة المفردات عرِّف المصطلحات الآتية:

الكثافة: الكتلة (m) لكل وحدة حجم (V).

الحسابات الكيميائية: دراسة كميّة للعلاقات بين كميّات المواد المتفاعلة المستهلَكة، والمواد الناتجة المتكوِّنة من التفاعل الكيميائي.

نظرية الحركة الجزيئية: وصف خواص الغازات، اعتمادًا على كلٍّ من: الطاقة، والحجم، وحركة الجسيمات.

الفصل 4

الصف الأول الثانوي

زِن المعادلة التالية:

$$\underline{2}\,Fe + \underline{3}\,H_2SO_4 \longrightarrow Fe_2(SO_4)_3 + \underline{3}\,H_2$$

الفصل 5

بيِّن النسب المولية في التفاعل التالي:

$$N_2 + 3H_2 \longrightarrow 2NH_3$$

A. النسبة المولية لـ H_2: N_2.

$$\frac{1\ mol\ N_2}{3\ mol\ H_2}$$

B. النسبة المولية لـ H_2: NH_3.

$$\frac{2\ mol\ NH_3}{3\ mol\ H_2}$$

الفصل 6

فسِّر كيف تُولِّد جسيماتُ الغاز الضغطَ.

تُولِّد جسيمات الغاز الضغط عندما تصطدم بجدار الوعاء الذي توجد فيه.

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول قوانين الغاز.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

قانون بويل
ينصُّ على أن "مقدار حجم محدَّد من الغاز يتناسب تناسبًا عكسيًّا مع الضغط الواقع عليه عند ثبوث درجة حرارته".

قانون شارل
ينصُّ على أن "حجم أيّ مقدار محدَّد من الغاز يتناسب تناسبًا طرديًّا مع درجة حرارته المطلقة عند ثبوت الضغط".

الصفر المطلق
الصفر على تدريج كلفن؛ ويُمثِّل أقلّ قيمة ممكنة لدرجة الحرارة التي تكون عندها طاقة الذرات أقلّ ما يمكن.

قانون جاي – لوساك
ينصُّ على أن "ضغط مقدار محدَّد من الغاز يتناسب تناسبًا طرديًّا مع درجة الحرارة المطلقة له إذا بقي الحجم ثابتًا".

القانون العام للغازات
يحدِّد العلاقة بين كلٍّ من الضغط، والحجم، ودرجة الحرارة لكمية محدَّدة من الغاز.

(تابع) 1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة

قانون بويل

تُستعمَل مع المثال المحلول 1–7، صفحة 95

التفاصيل

حلّ اقرأ المثال المحلول 1–7 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

إذا أُضيفت كمّية من غاز الهيليوم، حجمها 4.00 L، وضغطها 210 kPa، بحيث أصبح حجمها 2.50 L عند درجة حرارة ثابتة، فاحسب ضغط الغاز عند هذا الحجم.

1. تحليل المسألة

المُعطيات:

$P_1 = \underline{\mathbf{2.1\ kPa}}$

$V_2 = \mathrm{L}\,5.2$

$V_1 = \underline{\mathbf{4.0\ L}}$

المطلوب:

$P_2 = \underline{\mathbf{?\ kPa}}$

استعمِل معادلة قانون بويل والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة P_2.

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة قانون بويل: $\underline{P_1V_1 = P_2V_2}$

جد قيمة P_2، بقسمة طرفي المعادلة على V_2:

$$P_2 = \frac{P_1V_1}{V_2}$$

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة، لإيجاد قيمة P_2:

$$P_2 = \frac{\underline{(210\ \mathrm{kPa})\ (4.0\ \mathrm{L})}}{(2.5\ \mathrm{L})}$$

$$P_2 = \underline{340\ \mathrm{kPa}}$$

3. تقويم الإجابة

عندما **يقلّ** الحجم، فإنّ الضغط **يزداد**. أمّا وَحدة الناتج، فهي **kPa**؛ وهي وَحدة لقياس الضغط.

(تابع) 1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

قانون شارل

تُستعمَل مع المثال المحلول 2–7، صفحة 98

لخِّص املأ الفراغات التالية لمساعدتك على تدوين الملاحظات، بعد قراءة المثال المحلول 2–7.

المسألة

إذا كان حجم عيّنة من الغاز عند درجة حرارة 40.0 °C يساوي 2.32 L، فما حجم هذه العيّنة إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى 75.0 °C، مع بقاء الضغط ثابتًا؟

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

$T_1 = \underline{\textbf{40.0 °C}}$

$V_2 = \underline{\textbf{2.32 L}}$ $V_2 = \underline{\textbf{? L}}$

$T_2 = \underline{\textbf{75.0 °C}}$

استعمِل قانون شارل والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة V_2.

2. حساب المطلوب

حوِّل قيمتي T_1 و T_2 السيليزية إلى درجة حرارة مطلقة بوحدة الكلفن K:

$T_1 = \underline{\textbf{273}} + 40.0°\text{C} = \underline{\textbf{313}}\ \text{K}$

$T_2 = 273 + \underline{\textbf{75.0°C}} = \underline{\textbf{348}}\ \text{K}$

اكتب معادلة قانون شارل: $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

جد قيمة V_2، بضرب طرفي المعادلة في T_2:

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1}$$

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة؛ لإيجاد قيمة V_2:

$$V_2 = \frac{(2.32\ \text{L})\ (348\ \text{K})}{(313\ \text{K})} = 2.58\ \text{L}$$

3. تقويم الإجابة

إذا ازدادت درجة الحرارة – على تدريج كلفن – ازديادًا طفيفًا، فإنّ الحجم **سيزداد** بمقدار بسيط أيضًا. أمّا وَحدة الإجابة، فهي **اللتر L**؛ وهي وحدة لقياس الحجم.

(تابع) 1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة

قانون جاي- لوساك

تُستعمَل مع المثال المحلول 3–7، صفحة 101

التفاصيل

حلّ اقرأ المثال المحلول 3–7 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

إذا كان ضغط عيّنة من غاز التبريد عند درجة حرارة 22.0 °C يساوي 4.0 atm، فما ضغط الغاز إذا انخفضت درجة الحرارة إلى 0.0 °C؟

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

$P_1 = \underline{\mathbf{4.0\ atm}}$ $P_2 = \underline{\mathbf{?\ atm}}$

$T_1 = \underline{\mathbf{22.0\ °C}}$

$T_2 = \underline{\mathbf{0.0\ °C}}$

استعمل قانون جاي– لوساك والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة P_2.

2. حساب المطلوب

حوِّل قيمتي T_1 و T_2 السيليزية إلى درجة حرارة مطلقة بوحدة الكلفن K:

$T_1 = \underline{\mathbf{273}} + 22.0°\text{C} = \underline{\mathbf{295}}\ \text{K}$

$T_2 = 273 + \underline{\mathbf{00.0}}°\text{C} = \underline{\mathbf{273}}\ \text{K}$

اكتب معادلة قانون جاي– لوساك:

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

جد قيمة P_2، بضرب طرفي المعادلة في T_2:

$$P_2 = \frac{P_1(T_2)}{(T_1)}$$

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة، لإيجاد قيمة P_2:

$$P_2 = \frac{(4.0\ \text{atm})\ (273\ \text{K})}{(295\ \text{K})} = 3.7\ \text{atm}$$

3. تقويم الإجابة

قلّت درجة الحرارة، فقلّ الضغط.

الغازات

1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

القانون العام للغازات

تُستعمَل مع الصفحة 102

صِف القانون العام للغازات.

قانون واحد جامع يتضمَّن المتغيّرات التي تُؤثِّر في سلوك الغازات جميعها؛ الضغط، والحجم، ودرجة الحرارة.

اكتب معادلة القانون العام للغازات.

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

يتناسب الضغط تناسبًا عكسيًّا مع **الحجم**، وطرديًّا مع **درجة الحرارة**. أمّا الحجم فيتناسب تناسبًا **طرديًّا** مع درجة الحرارة.

تُستعمَل مع المثال المحلول 4–7، صفحة 103

حلّ اقرأ المثال المحلول 4–7 من كتابك المدرسي.

جرِّب ما يلي:

المسألة

إذا كان حجم عيّنة من الغاز يساوي 1.0 L تحت ضغط مقداره 100 kPa، ودرجة حرارة 30°C، فاحسب درجة الحرارة إذا أصبح الضغط 200 kPa، والحجم 0.5 L.

1. تحليل المسألة

المُعطيات:

$P_1 = \underline{\text{100 KPa}}$

$P_2 = \underline{\text{200 KPa}}$

$T_1 = \underline{\text{30 °C}}$

$V_1 = \underline{\text{1.0 L}}$

$V_2 = \underline{\text{0.5 L}}$

المطلوب:

$T_2 = \underline{\text{? °C}}$

تذكّر أنّ الحجم يزداد بازدياد درجة الحرارة، ويقلّ بازدياد الضغط.

الغازات

1 - 7 قوانين الغازات

الفكرة الرئيسة — التفاصيل

2. حساب المطلوب

حوِّل قيمة T_1 إلى درجة حرارة مطلقة بوحدة الكلفن K:

$$T_1 = \underline{273} + 30.0\ ^\circ\text{C} = \underline{303}\ \text{K}$$

اكتب معادلة القانون العام للغازات:

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

لإيجاد قيمة T_2، اضرب طرفي المعادلة في T_2:

$$\frac{T_2P_1V_1}{T_1} = P_2V_2$$

ثُمّ اضرب طرفي المعادلة في T_1:

$$T_2P_1V_1 = \underline{P_2V_2T_1}$$

ومن ثَمّ اقسم طرفي المعادلة على P_1V_1:

$$\mathrm{T_2} = \frac{P_2V_2T_1}{P_1V_1}$$

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة لإيجاد قيمة T_2 بوحدة الكلفن K:

$$T_2 = \frac{\mathbf{200.0\ KPa \times 0.50\ L \times 303\ K}}{100.0\text{KPa} \times 1.00\ \text{L}} = \mathbf{303\ K}$$

جد قيمة T_2 بوحدة درجة الحرارة السليزية °C:

$$T_2 = \underline{303}\ \text{K} - 273\ \text{K} = \underline{\mathbf{30.0\ °C}}$$

3. تقويم الإجابة

عندما **ازداد** الضغط، و**قلّ** الحجم بكميات متناسبة، بقيت درجة الحرارة ثابتة.

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

2 - 7 قانون الغاز المثالي

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

مبدأ أفوجادرو: الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوي العدد نفسه من الجسيمات عند درجة الحرارة والضغط نفسيهما.

الحجم المولاري: الحجم الذي يشغله 1 mol من الغاز عند درجة حرارة 0.0°C، وضغط جوي 1 atm.

ثابت الغاز المثالي (R): قيمة ثابتة تُحسَب عن طريق التجربة، وتَعتمِد وَحدته على الوَحدات المستعمَلة للضغط.

قانون الغاز المثالي: قانون يصف السلوك الفيزيائي للغاز المثالي من حيث: الضغط، والحجم، ودرجة الحرارة، وعدد مولات الغاز المتوافرة.

(تابع) 2 - 7 قانون الغاز المثالي

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

مبدأ أفوجادرو

تُستعمَل مع الصفحتين 106–105

فسِّر مبدأ أفوجادرو، بإكمال الفقرة التالية:

ينـصُّ مبدأ أفوجادرو على أنّ "**الأحجام المتساوية مـن الغازات المختلفة تحتوي العدد نفسه مـن الجسيمات عنـد درجة الحرارة والضغـط نفسيهما**". الحجم **المـولاري** لأيّ غاز هو الحجم الذي يشغله 1 mol من الغاز عند درجة حرارة **0.0°C**، وضغط جوي **1 atm**.

حوِّل أحجام الغاز التالية – عند الظروف المعيارية STP – إلى مولات، باستعمال 22.4 mol/L **كمُعامِل تحويل.**

$$2.50\,\text{L} \times \frac{1\ \text{mol}}{22.4\,\text{L}} = \textbf{0.112 mol}$$

$$7.34\,\text{L} \times \frac{1\ \text{mol}}{22.4\,\text{L}} = \textbf{0.328 mol}$$

$$4.7\,\text{L} \times \frac{1\ \text{mol}}{22.4\,\text{L}} = \textbf{0.21 mol}$$

(تابع) 2 - 7 قانون الغاز المثالي

الفكرة الرئيسة

قانون الغاز المثالي

تُستعمَل مع الصفحتين 108–107

التفاصيل

حلِّل قانون الغاز المثالي.

تُكتَب المعادلة على صورة $PV = nRT$

حيث إنّ:

P: يُمثِّل **الضغط**

V: يُمثِّل **الحجم**

n: يُمثِّل **عدد مولات** الغاز الموجودة

R: يُمثِّل **ثابت الغاز المثالي**

T: تُمثِّل درجة الحرارة

ينصُّ قانون الغاز المثالي على أنّ "حجم الغاز يتناسب تناسبًا طرديًّا مع عدد مولات الغاز الموجودة. كما أنّ درجة حرارته بوحدة الكلفن تتناسب تناسبًا عكسيًّا مع ضغطه. وتَعتمِد قيمة (R) على الوَحدات المستعمَلة للضغط".

صِفْ خواص الغاز المثالي.

غاز ليس له حجم لجسيماته، ولا توجد أيّ قوى تجاذب بين جزيئاته.

صِفْ خواص الغاز الحقيقي.

غاز لجسيماته حجم، ويوجد فيه قوى تجاذب بين الجزيئات.

(تابع) 2 - 7 قانون الغاز المثالي

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

قانون الغاز المثالي

تُستعمَل مع المثال المحلول 6–7، صفحة 108

لخِّص املأ الفراغات التالية لمساعدتك على تدوين الملاحظات، بعد قراءة المثال المحلول 6—7 من كتابك المدرسي.

المسألة

احسب عدد مولات عيّنة من الغاز، حجمها 3.0 L، عند درجة حرارة 3.0×10^2 K، وضغط جوي مقداره 1.5 atm.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

$V = \underline{\mathbf{3.0\,L}}$ $n = ?\,\underline{\mathbf{mol}}$

$T = \underline{\mathbf{3.0\times10^2\,K}}$

$P = \underline{\mathbf{1.5\ atm}}$

$\mathrm{R} = \mathbf{0.0821\ \frac{L.atm}{mol.K}}$

استعمِل قانون الغاز المثالي والقيم المُعطاة أعلاه لإيجاد قيمة n.

2. حساب المطلوب

اكتب معادلة قانون الغاز المثالي:

$$\underline{PV = \mathrm{n}RT}$$

جد قيمة n، بقسمة طرفي المعادلة على RT.

$$n = \frac{PV}{RT}$$

عوِّض قيم المُعطيات في المعادلة، لإيجاد قيمة n :

$$n = \frac{(1.50\ \text{atm})(3.0\ \text{L})}{\left(0.0821\ \frac{\text{L.atm}}{\text{mol.K}}\right)(3.00\times10^2\ \text{K})} = 0.18\ \text{mol}$$

$n = \underline{\mathbf{0.18\ mol}}$

3. تقويم الإجابة

يجب أن تُماثل الإجابةُ التوقّعاتِ التي تُشير إلى أنّ عدد المولات سيكون **أقلّ** من مول واحد. أمّا وَحدة الإجابة، فهي **المول mol**.

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

3 - 7 الحسابات المتعلقة بالغازات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- اقرأ الجداول والرسوم البيانيّة كلها.
- انظر إلى الصور جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الحسابات المتعلِّقة بالغازات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الأكاديمية

عرِّف المصطلح التالي:

النسبة

العلاقة الكمية بين شيئين.

(تابع) 3 - 7 الحسابات المتعلّقة بالغازات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الحسابات الكيميائية : حساب الحجم

تُستعمَل مع الصفحتين 114–113

جِدْ عدد المولات والأحجام للتفاعل التالي، مستعينًا بالشكل 10–7 بصفته مرجعًا لذلك.

$$2C_4H_{10(g)} + 13O_{2(g)} \longrightarrow 8CO_{2(g)} + 10H_2O_{(g)}$$

2 mol	13 mol	8 mol	10 mol
2 vol	13 vol	8 vol	10 vol

تُمثِّل مُعامِلات الحدود في المعادلة الموزونة الكميات **المولارية**، و**الحجوم** النسبية.

مسائل حساب الحجم

تُستعمَل مع المثال المحلول 7–7، صفحة 114

لخِّص املأ الفراغات التالية لمساعدتك على تدوين الملاحظات، بعد قراءة المثال المحلول 7–7.

المسألة

جد حجم غاز الأكسجين اللازم لحرق 4.00 L من غاز البروبان (C_3H_8) على نحوٍ كامل.

1. تحليل المسألة

المُعطيات: المطلوب:

4.00 L = حجم غاز البروبان C_3H_8 ؟L = حجم O_2

استعمِل حجم المادة المُعطاة وقيمته 4.00 L لإيجاد الحجم المطلوب للاحتراق.

2. حساب المطلوب

اكتب المعادلة الكيميائية الموزونة لاحتراق غاز البروبان C_3H_8:

$$C_3H_{8(g)} + 5O_{2(g)} \rightarrow 3CO_{2(g)} + 4H_2O_{(g)}$$

اكتب النسبة الحجمية:

$$\frac{5 \text{ vol } O_2}{1 \text{ vol } C_3H_8}$$

اضرب حجم غاز البروبان C_3H_8 المُعطى في النسبة الحجمية:

$$4.00 \text{ L } C_3H_8 \times \frac{5 \text{ vol } O_2}{1 \text{ vol } C_3H_8} = 20.0 \text{ L } O_2$$

3. تقويم الإجابة

تُبيِّن مُعامِلات المواد المتفاعلة أنّ كمية غاز **الأكسجين** المستهلَكة أكبر من كمية غاز البروبان. أمّا وَحدة الإجابة، فهي **اللتر**؛ وهي وَحدة قياس الحجم.

الاسم _____ التاريخ _____

الغازات

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخّص ما قرأت، ثُمّ قابل قوانين الغازات بمعادلاتها فيما يلي:

4 قانون الغاز المثالي	**1.** $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$
3 قانون جاي- لوساك	**2.** $P_1V_1 = P_2V_2$
1 قانون شارل	**3.** $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$
5 القانون العام للغازات	**4.** $PV = nRT$
2 قانون بويل	**5.** $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ راجع الجداول، والرسوم البيانيّة، ووسائل الإيضاح.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- ☐ راجع أسئلة تقويم الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

الربط مع واقع الحياة

فسِّر لماذا يزداد حجم بالون عند نفخه، ولا ينفجر بصورة مباشرة عند زيادة أيّ ضغط عليه؟

عندما تزداد كمية الغاز، يزداد الحجم. وكلّما ازداد الحجم، يبقى الضغط ثابتًا.

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

قبل أن تقرأ

المفردات الجديدة عرِّف المصطلحين التاليين:

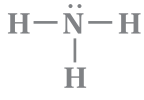
الرابطة التساهمية

الرابطة الكيميائية التي تَنتُج عندما تتشارك الذرات في إلكترونات التكافؤ؛ للوصول إلى حالة الاستقرار.

تراكيب لويس

طريقة تَستعمِل التمثيل النقطي للإلكترونات لبيان كيفية توزيع الإلكترونات حول الجزيئات.

الفصل 4 **ارسم** تركيب لويس لجزيء الأمونيا NH_3.



الفصل 6 **قارن** بين درجتي الانصهار والغليان.

تُشير درجتي الانصهار والغليان إلى تغيّرات الحالة، حيث يتحوَّل الصُّلب إلى سائل عند درجة الانصهار، ثُمَّ يتحوَّل إلى غاز عند درجة الغليان.

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

1 - 8 مقدّمة إلى الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 1 من هذا الفصل، مستفيدًا من الإرشادات التالية:

- اقرأ عناوين هذا القسم كلّها.
- اقرأ الكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز.
- انظر إلى الأشكال جميعها، ثُمّ اقرأ التعليقات الخاصّة بها.
- تذكّر ما تعرفه عن هذا الموضوع.

اكتب ثلاث حقائق اكتشفتها حول الهيدروكربونات.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابات محتملة:

1. تحتوي الهيدروكربونات على عنصري الهيدروجين والكربون فقط.
2. ترتبط ذرات الكربون معًا بروابط تساهمية؛ أحادية، وثنائية، وثلاثية.
3. يمكن الحصول على العديد من الهيدروكربونات من النفط والوقود الأحفوري.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المركّب العضوي مركّب يحتوي على الكربون، باستثناء أكاسيد الكربون، والكربونات، والكربيدات.

الهيدروكربون أبسط المركّبات العضوية التي تحتوي على عنصري الكربون والهيدروجين فقط.

الهيدروكربون المُشبع الهيدروكربون الذي يحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط.

الهيدروكربون غير المُشبع الهيدروكربون الذي يحتوي على رابطة ثنائية أو ثلاثية على الأقلّ.

التقطير التجزيئي عملية فصل مكوِّنات النفط بعضها عن بعض إلى مكونات أبسط.

التكسير الحراري عملية تتكسر فيها المكوِّنات الثقيلة للبترول إلى جزيئات صغيرة.

(تابع) 1 - 8 مقدّمة إلى الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

المركّبات العضوية

تُستعمَل مع الصفحتين 131–130

فسِّر تطوّر الفهم المعاصر لمصطلح المركّب العضوي.

في مطلع القرن التاسع عشر، كان الكيميائيون يطلقون اسم المركّبات العضوية على مركّبات الكربون التي تُنتِجها المخلوقات الحية.

↓

وباستعمال نظرية دالتون، استطاع الكيميائيون تحضير مركّبات عديدة؛ ولكنها غير كربونية. ويُعزى هذا الفشل إلى إيمانهم بمبدأ الحيوية، الذي يعني أنّ تحضير المركّبات العضوية يحتاج إلى قوة حيوية. أمّا تجربة فوهلر في تحضير اليوريا، فكانت الشرارة التي أطلَقت سلسلة من التجارب، وحثَّت الكيميائيين الآخرين على القيام بسلسلة من التجارب المشابهة، التي أثبتت بطلان مبدأ الحيوية.

↓

واليوم، يُطلَق اصطلاح المركّبات العضوية على المركّبات جميعها التي تحوي الكربون، باستثناء أكاسيد الكربون، والكربونات، والكربيدات؛ التي تُعدّ مركّبات غير عضوية.

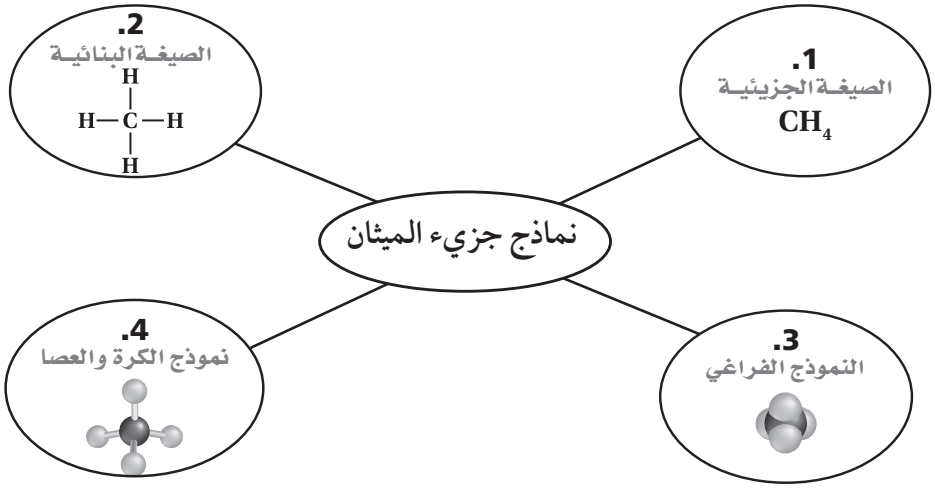
فسِّر سبب وجود العديد من المركّبات التي تحتوي على الكربون، بإكمال الفقرة التالية:

يسمح **التوزيع الإلكتروني** للكربون بتكوين أربع روابط تساهمية. وترتبط ذرات الكربون في المركّبات العضوية **بذرات الهيدروجين**، وعناصر أخرى قريبة من الكربون في الجدول الدوري. كما ترتبط ذرات الكربون **بعضها ببعض** لتكوين **سلاسل** طويلة.

الهيدروكربونات

تُستعمَل مع الصفحتين 132–131

عنْون الشبكة التالية؛ بكتابة الاسم الصحيح لكلّ نموذج من نماذج جزيء الميثان.



(تابع) 1 - 8 مقدّمة إلى الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة

الروابط المُضاعفة بين ذرات الكربون

تُستعمَل مع الصفحة 132

التفاصيل

رتِّب الملخَّص التالي:

I. طرائق ارتباط ذرات الكربون بعضها ببعض.

A. الروابط التساهمية الأحادية

1. مشاركة زوج واحد من الإلكترونات

2. تُسمّى الهيدروكربونات المُشبعة

B. الرابطة التساهمية الثنائية

1. مشاركة زوجين من الإلكترونات

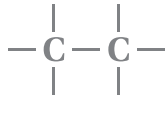
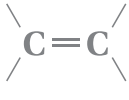
2. تُسمّى الهيدروكربونات غير المُشبعة

C. الروابط التساهمية الثلاثية

1. مشاركة ثلاثة أزواج من الإلكترونات

2. تُسمّى المركّبات غير المشبعة

ارسم نموذجًا لكلّ رابطة بين C–C، مستفيدًا من الإيضاحات الموجودة في صفحة 128 من كتابك المدرسي.

الرابطة التساهمية الأحادية	الرابطة التساهمية الثنائية	الرابطة التساهمية الثلاثية
		

(تابع) 1 - 8 مقدّمة إلى الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

تنقية الهيدروكربونات

تُستعمَل مع الصفحتين 134–133

حدِّد المصادر الطبيعية للهيدروكربونات بإكمال الجمل التالية:

يُعدّ **النفط** المصدر الطبيعي الرئيس للهيدروكربونات؛ وهو خليط يحوي آلاف **المركّبات المختلفة**. ويصبح النفط أكثر فائدة للإنسان عندما **يُفصل إلى مكوّنات أبسط**، التي تسمّى **مشتقّات**. وتتمّ عملية الفصل **بغلي النفط، ثُمّ جمع مشتقّاته في أثناء تكاثفها عند درجات حرارة متباينة**، وتُسمّى هذه الطريقة التقطير التجزيئي.

رتِّب خطوات عملية التقطير التجزيئي.

3 تتصاعد الأبخرة إلى الأعلى في برج التجزئة.

1 تكون درجة الحرارة قريبة من 400°C في أسفل برج التجزئة.

5 تبقى الهيدروكربونات التي تحوي عددًا قليلًا من ذرات الكربون، على صورة بخار حتى تصل إلى أكثر المناطق برودة، في أعلى برج التجزئة.

4 تتكاثف الهيدروكربونات ذات الكتلة الجزيئية الكبيرة قريبًا من أسفل البرج، حيث تُسحب إلى الخارج.

2 يغلي النفط، ثُمّ يبدأ بالتصاعد تدريجيًّا إلى أعلى.

اكتب اسمي العمليتين التاليتين عن يمين تعريف كلٍّ منها.

1. التقطير التجزيئي **2.** التكسير الحراري

التكسير الحراري عملية تكسير الجزيئات الكبيرة للنفط إلى جزيئات صغيرة.
التقطير التجزيئي عملية فصل النفط إلى مكوّنات أبسط.

تصنيف الجازولين

تُستعمَل مع الصفحتين 135–134

وضِّح لماذا يُفضَّل استعمال الهيدروكربونات ذات السلاسل المتفرّعة على الهيدروكربونات ذات السلاسل المستقيمة في وقود السيارات.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

تحترق معظم الهيدروكربونات ذات السلاسل المستقيمة بصورة غير منتظمة. فهي؛ إمّا أن تشتعل مبكرًا، أو متأخرًا، حيث يؤدي الاحتراق المبكّر إلى حدوث فرقعة. في حين تحترق الهيدروكربونات ذات السلاسل المتفرّعة بانتظام؛ ممّا يساعد على منع حدوث هذه الفرقعة.

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

2 - 8 الألكانات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 2 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب ثلاثة أسئلة قد تخطر في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الألكان: مركّب هيدروكربوني يحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط بين ذراته.

السلسلة المتماثلة: سلسلة من المركّبات التي يختلف بعضها عن بعض في عدد الوَحدة المتكرّرة.

السلسلة الرئيسة: أطول سلسلة متصلة من ذرات الكربون.

المجموعة البديلة: تفرّعات جانبية من السلسلة الرئيسة، تظهَر كأنها بديلة لذرة الهيدروجين في السلسلة المستقيمة.

الهيدروكربون الحلقي: مركّب عضوي يحتوي على حلقة هيدروكربونية.

الألكان الحلقي: هيدروكربون حلقي يحتوي على روابط تساهمية أحادية فقط.

المفردات الأكاديمية عرِّف المصطلح التالي:

البديل: الشيء أو الشخص الذي يحلّ محلّ الآخر.

(تابع) 2 - 8 الألكانات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الألكانات ذات السلاسل المستقيمة

تُستعمَل مع الصفحات 136–138

قارن النماذج التالية بعضها ببعض في الجدول التالي:

نوع النموذج	وصف النموذج
1. الصيغة الجزيئية	**لا تعطي معلومات عن الشكل الهندسي للجزيء.**
2. الصيغة البنائية	**تُبيِّن ترتيب الذرات بوجه عام، ولا تعطي الشكل الهندسي الدقيق.**
3. النموذج الفراغي	**يعطي صورة منطقية عن شكل الجزيء لو تمكّنا من رؤيته.**
4. نموذج الكرة والعصا	**يُبيِّن التركيب الهندسي للجزيء بصورة أكثر وضوحًا.**

صِف الألكانات ذات السلاسل المستقيمة، بإكمال الجمل التالية:

تُسمّى المركّبات الأربعة الأولى في مجموعة الألكانات ذات السلاسل المستقيمة: **الميثان، والإيثان، والبروبان، والبيوتان**. إذ تنتهي أسماء الألكانات جميعها بالحرفين (ان).

وبما أنّ المركّبات الأربعة الأولى قد سُمّيت قبل الفهم الكامل لتركيب الألكانات، فإنّ أسماءها ليست مشتقّة من **بادئة رقمية**، كما هو الحال في الألكانات التي تحتوي على **خمس ذرات كربون فما فوق** في سلاسلها. ويَستعمِل الكيميائيون **الصيغ البنائية المختصرة** لتوفير الحيّز.

فسِّر الصيغة البنائية للهيدروكربونات التالية مستعيناً بالمثال 1 في إجاباتك:

1. يتكوَّن الميثان من ذرة كربون واحدة، وأربع ذرات هيدروجين.
2. يتكوَّن البيوتان من **أربع ذرات كربون، وعشر ذرات هيدروجين.**
3. يتكوَّن الأوكتان من **ثماني ذرات كربون، وثماني عشرة ذرة هيدروجين.**
4. يتكوَّن الديكان **من عشر ذرات كربون، واثنتين وعشرين ذرة هيدروجين.**

حلِّل كيف يَظهَر مفهوم السلسلة المتماثلة في الصيغة البنائية المختصرة لمركّب النونان؟

يمكن التعبير عن العلاقة بين عدد ذرات كلٍّ من الهيدروجين والكربون بالصيغة (C_nH_{2n+2}).

وبذلك يمكن التعبير عن النونان بالصيغة $CH_3(CH_2)_7CH_3$؛ للدلالة على وجود سبع ذرات كربون، وأربعة عشرة ذرة هيدروجين في السلسلة المتماثلة.

(تابع) 2 - 8 الألكانات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة

تُستعمَل مع الصفحة 138

قارن بين ثلاث خصائص لكلّ من البيوتان والأيزوبيوتان.

تترتّب ذرات الكربون في البيوتان على نحوٍ متعرّج، حيث ترتبط كلّ ذرة كربون طرفية بثلاث ذرات هيدروجين وذرة كربون، في حين ترتبط ذرات الكربون الوسطية بذرتي هيدروجين وذرتي كربون.

أمّا ذرات الكربون في الأيزوبيوتان، فتُشكّل ثلاث ذرات كربون على صورة سلسلة واحدة، في حين تتفرّع الرابعة من ذرة الكربون الوسطية. وفي المقابل، فإنّ كلّ ذرة كربون طرفية تتصل بثلاث ذرات هيدروجين، وذرة كربون. في حين ترتبط ذرة الكربون الوسطية بثلاث ذرات كربون، وذرة هيدروجين واحدة.

تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة

تُستعمَل مع الصفحتين 139–140

صِفْ كيفية تسمية الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة.

يمكن أن تكون للألكانات ذات السلاسل المستقيمة والمتفرّعة الصيغة الجزيئية نفسها.

المبدأ

لذا، يجب أن يصف اسم المركّب العضوي الصيغة الجزيئية للمركّب وصفًا دقيقًا.

طريقة التسمية

يمكن تصوّر الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة على أنّها سلسلة مستقيمة من ذرات الكربون، يتفرّع منها ذرات، أو مجموعات من ذرات الكربون الأخرى.

التسمية، الخطوة 1

تُسمّى أطول سلسلة من ذرات الكربون المتصلة السلسلة الرئيسة.

التسمية، الخطوة 2

تُسمّى التفرّعات الجانبية جميعها المجموعات البديلة، حيث تَظهَر كأنّها استَبدلَت ذرة هيدروجين في السلسلة المستقيمة.

التسمية، الخطوة 3

تُسمّى كلّ مجموعة بديلة متفرعة من السلسلة الرئيسة الألكان ذا السلسلة المستقيمة، الذي يحتوي على عدد ذرات الكربون نفسه، مع استبدال الحرفين الأخيرين (ان) بالحرفين (يل).

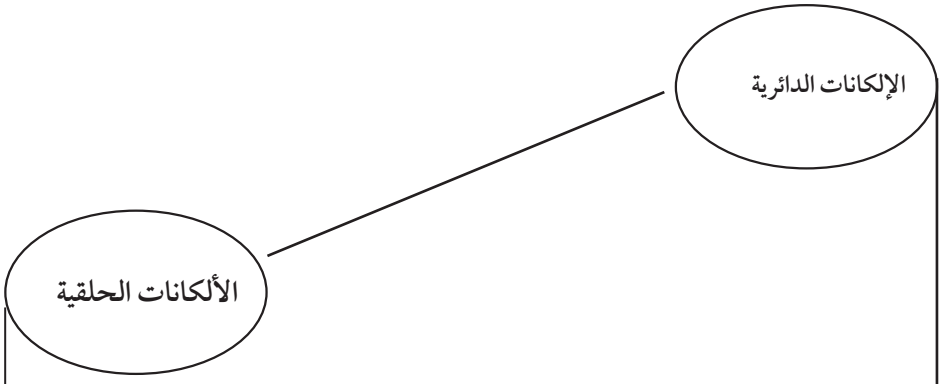
(تابع) 2 - 8 الألكانات

الفكرة الرئيسة	التفاصيل

الألكانات الحلقية

تُستعمَل مع الصفحتين 142–143

عنْون خريطة المفاهيم التالية:



هي المركّبات العضوية التي تحتوي على حلقة كربونية

تشير الخاتمة (حلقي) إلى أنّ الهيدروكربون له حلقة في صيغته، قد تحتوي على (3، أو 4، أو 5، أو 6) ذرات من الكربون أو أكثر. ويمكن تمثيلها على صورة صيغة بنائية مكثَّفة، أو هيكلية، أو سلسلة خطية تتفرع منها مجموعات بديلة.

خصائص الألكانات

تُستعمَل مع الصفحتين 144–145

صنِّف خصائص الألكانات إلى مجموعات.

الخصائص العامّة (3)	الخصائص الفيزيائية (4)	الخصائص الكيميائية (2)
توجد الروابط بين ذرات الكربون معًا، وكذلك بين ذرات الكربون وذرات الهيدروجين	قوى التجاذب بين الجزيئات ضعيفة، وهي ذات تأثير قليل في درجات الانصهار والغليان	قلة النشاط الكيميائي
الروابط غير قطبية	لا تكوَّن روابط هيدروجينية	تحترق بسهولة في وجود الأكسجين
الجزيئات غير قطبية	لا تمتزج بالماء	
	أكثر ذائبية في المحاليل التي تتكوَّن من جزيئات غير قطبية	

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

3 - 8 الألكينات والألكاينات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 3 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، إضافة إلى الأفكار الرئيسة، ثُمّ لخِّص الأفكار الرئيسة الواردة في هذا القسم في الفراغ التالي:

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

إجابة محتملة : يجب أن تحتوي الألكينات على رابطة تساهمية ثنائية واحدة على الأقل بين ذرتي كربون، وهذا ما يميّزها عن الألكاينات التي يجب أن تحتوي على روابط تساهمية ثلاثية واحدة على الأقل بين ذرتي كربون. من جهة أخرى، تختلف خصائص الألكينات والألكاينات عن مثيلاتها من الألكانات؛ إذ تُستعمَل قواعد نظام التسمية الأيوباك (IUPAC) لتسمية الهيدروكربونات.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

الألكين

مركّب هيدروكربوني غير مُشبع، يحتوي على رابطة تساهمية ثنائية واحدة أو أكثر بين ذرات الكربون في سلسلته.

الألكاين

مركّب هيدروكربوني غير مُشبع، يحتوي على رابطة تساهمية ثلاثية واحدة أو أكثر بين ذرات الكربون في سلسلته.

(تابع) 3 - 8 الألكينات والألكاينات

الفكرة الرئيسة | **التفاصيل**

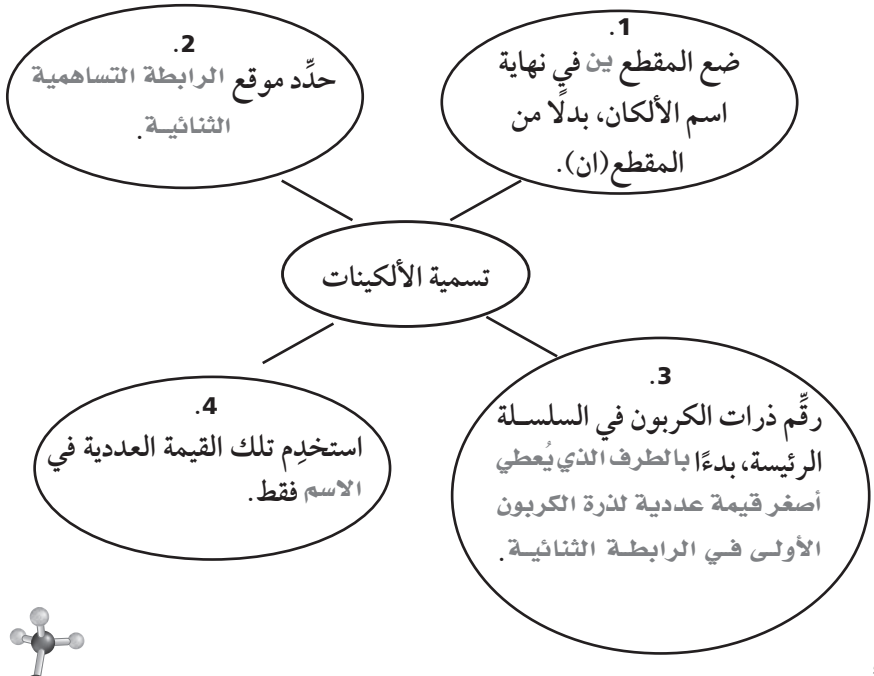
الألكينات

تُستعمَل مع الصفحتين 146–147

اكتب خمس حقائق حول الألكينات نوقشت في هذا الجزء من الفصل.

1. بما أنّه يجب على الألكينات أن تحوي رابطة تساهمية ثنائية بين ذرات الكربون، فإنه لا يوجد ألكين بذرة كربون واحدة.
2. تحتوي أبسط الألكينات على ذرتي كربون، بينهما رابطة تساهمية ثنائية.
3. تتشارك الإلكترونات الأربعة المتبقية مع ذرتي كربون وأربع ذرات هيدروجين لتكوين جزيء الإيثين.
4. تُشكّل الألكينات التي تحوي رابطة تساهمية ثنائية سلسلة متجانسة من المركّبات.
5. الصيغة العامّة للألكينات هي C_nH_{2n}.

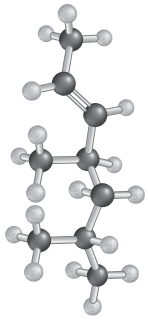
رتِّب العوامل التي تَعتمد عليها تسمية الألكينات التي تحتوي على أربع ذرات كربون أو أكثر في سلسلتها وفق تسلسل أرقامها، مستعمِلًا المخطَّط الشبكي التالي:



تسمية الألكينات ذات السلاسل المتفرّعة

تُستعمَل مع المثال المحلول 3–8، صفحة 148

لخِّص استعمِل ما يلي لمساعدتك على تدوين الملاحظات الواردة في المثال 3–8 في كتابك المدرسي.



المسألة

سمِّ الألكين المجاور.

(تابع) 3 - 8 الألكينات والألكاينات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

1. تحليل المسألة

يُعـد المركّب ألكينًا ذا سلسـلة متفرعة يحتوي على رابطة ثنائية واحـدة، إضافة إلى مجموعتي ألكيل. استخدِم قواعد نظام الأيوباك IUPAC في تسميته.

2. حساب المطلوب

a. تحتوي أطول سلسـلة كربونية متصلة مـن ذرات الكربون التي توجد فيها الرابطة الثنائية على 7 ذرات كربون. ويُسمّى الألكان الذي يحتوي على **7 ذرات كربون** "هبتان". وعليه، يصبح الاسم **هبتين**؛ لاحتوائه على رابطة تساهمية ثنائية.

$$CH_3\,CH{=}\,CH\,CHCH_2\,CHCH_3$$

b. و**c.** رقِّـم السلسـلة علـى أن يُعطى أصغـر رقم للرابطـة التسـاهمية الثنائية، ثُمّ سـمِّ كلّ مجموعة بديلة متفرعة منها.

$$\overset{1}{C}H_3\,\overset{2}{C}H{=}\,\overset{3}{C}H\,\overset{4}{C}H\overset{5}{C}H_2\,\overset{6}{C}H\overset{7}{C}H_3$$

d. حدِّد عدد المجموعات البديلة المتفرِّعة الموجودة، ثُمّ عيِّن البادئة الصحيحة التي تُمثِّل العدد الصحيح، مضيفًا إليها أرقام مواقعها لتحصل على البادئة كاملةً.

$$\overset{1}{C}H_3\,\overset{2}{C}H{=}\,\overset{3}{C}H\,\overset{4}{C}H\overset{5}{C}H_2\,\overset{6}{C}H\overset{7}{C}H_3$$
$$\qquad\qquad\qquad\qquad\quad CH_3 \qquad CH_3$$

e. **ليس هنالك حاجة إلى كتابة أسماء المجموعات البديلة المتفرّعة وفق الترتيب الهجائي**؛ لأنّها متماثلة.

f. أدخل البادئة الكاملة إلى اسم سلسلة الألكين الرئيسة، واستخدِم الفواصل بين الأرقام، والشرطات (–) بين الأرقام والكلمات، ثُمّ اكتب الاسم:

4، 6-ثنائي ميثيل –2 – هبتين.

3. تقويم الإجابة

تحتوي أطول سلسـلة كربونية على **الرابطة الثنائية**، وموقعها له **أصغر رقم ممكن**. استُعمِلت البادئات الصحيحة وأسماء مجموعات الألكيل **لتعيين التفرّعات**.

الألكاينات

تُستعمَل مع الصفحتين 151–150

قارن بين الألكينات والألكاينات.

كلتاهما غير مُشبعة، ونشاطها الكيميائي عالٍ. وتحتوي الألكينات على رابطة تساهمية ثنائية، في حين تحتوي الألكاينات على رابطة تساهمية ثلاثية.

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

4 - 8 متشكِّلات الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

تصفَّح القسم 4 من هذا الفصل، ثُمّ اكتب سؤالين قد يخطران في ذهنك بعد قراءة العناوين الرئيسة والتعليقات.

1. اقبل الإجابات المعقولة جميعها.
2. _____
3. _____

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المتشكِّلات مركّبان أو أكثر، لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلّا أنها تختلف في صيغها البنائية.

المتشكِّل البنائي متشكِّلات لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلّا أن ترتيب الذرات فيها مختلف، وتختلف في خواصها الكيميائية والفيزيائية.

المتشكِّل الفراغي متشكِّلات ترتبط فيها الذرات بالترتيب نفسه، لكنّها تختلف في ترتيبها الفراغي.

المتشكِّل الهندسي متشكِّلات ناتجة من اختلاف ترتيب المجموعات حول الرابطة التساهمية الثنائية واتجاهها.

الكيرالية خاصية يوجد فيها الجزيء في صورتين إحداهما تشبه صورة اليد اليمنى، والأخرى تشبه صورة اليد اليسرى.

ذرة الكربون غير المتماثلة ذرة الكربون التي ترتبط بأربع ذرات أو مجموعات ذرات مختلفة.

المتشكِّل الضوئي متشكِّلات تَنتُج من ترتيبات واتجاهات فراغية لـ 4 مجموعات مختلفة حول ذرة الكربون نفسها، وهي تملك الخواص الكيميائية والفيزيائية نفسها، لكنّها تختلف في التفاعلات التي تكون فيها الكيرالية مهمة.

الدوران الضوئي عملية ناجمة عن مرور الضوء المستقطب خلال محلول يحتوي على متشكِّل ضوئي، محدثة دورانًا لمستوى الاستقطاب إلى اليمين بواسطة المتشكِّل (D-)، أو إلى اليسار بواسطة المتشكِّل (L-).

(تابع) 4 - 8 متشكلات الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة | التفاصيل

المتشكِّلات البنائية

تُستعمَل مع الصفحة 153

رتِّب الملخَّص التالي:

I. المتشكِّلات مركّبان أو أكثر لها الصيغة الجزيئية نفسها، إلّا أنها تختلف في صيغها البنائية.

A. هناك نوعان من المتشكِّلات هما:

1. المتشكِّلات البنائية

a. تكون الذرات مرتبطة ببعضها بعضًا بترتيب مختلف.

b. لها خواص فيزيائية وكيميائية مختلفة، رغم أنّ لها الصيغة الجزيئية نفسها.

i. تتضمَّن الأمثلة، بنتان، و2— ميثيل بيوتان، و 2، 2— ثنائي ميثيل بروبان.

المتشكِّلات الفراغية

تُستعمَل مع الصفحة 154

2. المتشكِّلات الفراغية

a. تمتلك الذرات جميعها الترتيب نفسه، ولكنّها تختلف في ترتيبها الفراغي.

i. ذرتا كربون بينهما رابطة تساهمية أحادية، تدوران بحرية.

ii. ذرتا كربون بينهما رابطة تساهمية ثنائية، لا تتحركان.

b. المتشكِّلات الهندسية.

i. تَنتُج من اختلاف ترتيب المجموعات حول الرابطة التساهمية الثنائية.

ii. قد تُسبِّب مخاطر صحية مع متشكِّلات الحموض الدهنية (ترانس).

iii. ليس للمتشكِّل (سيس) في الحمض الدهني نفسه أيّ مخاطر صحية.

الكيرالية

تُستعمَل مع الصفحة 155

صِف الكيرالية، بإكمال لوحة التدفُّق التالية:

تحدث الكيرالية عندما ← يحوي المركّب ذرة كربون غير متماثلة. ← التي ترتبط بها أربع ذرات، أو مجموعات ذرات مختلفة.

وتُسمّى هذه المتشكِّلات المتشكِّلات الضوئية. ← حيث تكون الجزيئات مختلفة، رغم أنّها تبدو متشابهة تمامًا. ← إذ يمكن للمجموعات الأربع أن تترتّب بطريقتين مختلفتين في الفراغ.

(تابع) 4 - 8 متشكلات الهيدروكربونات

الفكرة الرئيسة — **التفاصيل**

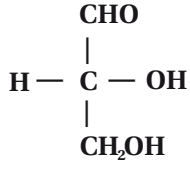
المتشكِّلات الضوئية

تُستعمَل مع الصفحتين 157–156

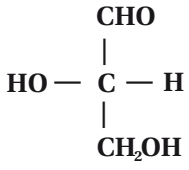
حدِّد نوع المتشكِّلات التالية. وأيّ زوج منها يُعدّ متشكِّلات ضوئية؟

D—جليسرالديهايد و L—جليسرالديهايد

D—جليسرالديهايد

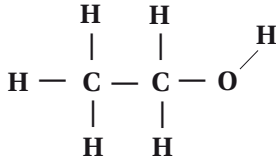


L—جليسرالديهايد

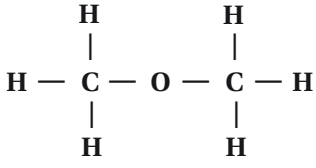


متشكِّلات ضوئية

إيثانول

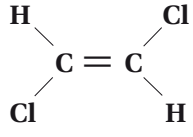


ميثوكسي ميثان

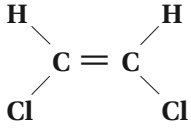


متشكِّلات بنائية

ترانس— 1، 2— ثنائي كلوروإيثين



سيس— 1، 2— ثنائي كلوروإيثين



متشكِّلات هندسية

قارن

فسِّر ما أوجه الشبه بين زوج من الأحذية وبلورات حمض التارتاريك؟

الفردتان: اليسرى، واليمنى، تُمثِّل كلّ واحدة صورة مرآة للأخرى، كما هو الحال بالنسبة إلى حمضي التارتاريك -D، والتارتاريك -L، حيث تعني(D) إلى جهة اليمين و (L) إلى جهة اليسار. وتَستعمِل المخلوقات الحية واحدًا من هذه المتشكِّلات، الذي يناسب إنزيماتها تمامًا، كما هو حال فردة الحذاء اليمنى التي تُناسب القدم اليمنى، وبالعكس.

الهيدروكربونات

5 - 8 الهيدروكربونات الأروماتية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

تصفَّح القسم 5 من هذا الفصل، مركّزًا على العناوين الرئيسة والفرعية، والكلمات المكتوبة بخطٍّ بارز، إضافة إلى الأفكار الرئيسة، ثُمّ لخِّص الأفكار الرئيسة الواردة في هذا القسم في الفراغ التالي:

اقبل الإجابات المعقولة جميعها.

إجابة محتملة: يساعدنا نموذج جزيء البنزين على فهم الهيدروكربونات الأروماتية والأليفاتية غير المُشبعة. أمّا الوقود الأحفوري، فهو مصدر كلٍّ منهما، خاصّة النفط الذي يُعدّ خليطًا معقّدًا ومهمًّا، يستفيد منه الناس عندما يُفصَل بوساطة التقطير التجزيئي، ثُمّ يُكسَّر إلى مكوِّنات صغيرة بوساطة التكسير الحراري.

المفردات الجديدة استعن بكتابك المدرسي لتعريف ما يلي:

المركّب الأروماتي: مركّب عضوي يحتوي على حلقات البنزين كجزء من بنائه.

المركّب الأليفاتي: يشمل الهيدروكربونات، مثل: الألكانات، والألكينات، والألكاينات.

(تابع) 5-8 الهيدروكربونات الأروماتية

الفكرة الرئيسة

التفاصيل

المركّبات الأروماتية

تُستعمَل مع الصفحتين 161–162

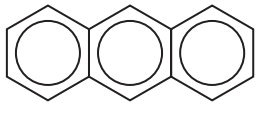
صنِّف خصائص المركّبات الأروماتية والأليفاتية.

	الخصائص البنائية	النشاط الكيميائي
المركّبات الأروماتية	تحتوي على حلقات بنزين، وأحيانًا تحتوي على حلقتي بنزين أو أكثر ملتحمة معًا.	أقلّ نشاطًا
المركّبات الأليفاتية	تحتوي على رابطة تساهمية؛ أحادية، أو ثنائية، أو ثلاثية.	أكثر نشاطًا

نَمذج ارسم نموذجًا لنظام الحلقات الملتحمة.

إجابة محتملة : يمكن أن يرسم الطلاب نماذج مشابهة لكلٍّ من النفثالين، والأنثراسين .

نفثالين

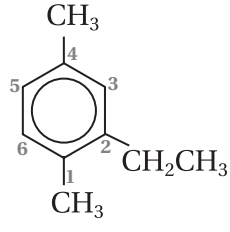


أنثراسين

بيِّن كيف تُرقَّم حلقة البنزين التي تحتوي على مجموعات بديلة متفرعة.

تُرقَّم الحلقة المتفرعة مثل الألكانات الحلقية المتفرِّعة تمامًا، بطريقة تُعطي أصغر أرقام ممكنة لمواقع المجموعات البديلة أو (التفرعات).

رَقِّم حلقة البنزين المتفرِّعة التالية، ثُمّ سمِّها.



2 – إيثيل– 1، 4 – ثنائي ميثيل بنزين

الاسم _____ التاريخ _____

الهيدروكربونات

ملخّص الفصل

بعد قراءتك هذا الفصل، لخِّص ما قرأت، ثُمّ صنِّف الأنواع والنماذج التي تُمثّل المركّبات الكيميائية، وسمِّ الأنواع المختلفة للهيدروكربونات.

الهيدروكربونات	النموذج
الألكانات	
الألكانات ذات السلاسل المستقيمة	الصيغة الجزيئية
الألكانات ذات السلاسل المتفرّعة	الصيغة البنائية
الألكانات الحلقية	نموذج الكرة والعصا
الألكينات	النموذج الفراغي
الألكينات ذات السلاسل المتفرّعة	
الألكاينات	
المتشكِّلات	
البنائية	الفراغية
الهندسية	الضوئية
المركّبات الأروماتية	المركّبات الأليفاتية

مراجعة

استعن بما يلي لمساعدتك على المراجعة:

- ☐ اقرأ هذا الفصل من كتاب الكيمياء الذي يخصّك.
- ☐ ادرس المفردات، والتعريفات العلمية.
- ☐ راجع الواجبات المنزلية اليومية.
- ☐ راجع الجداول، والرسوم البيانيّة، ووسائل الإيضاح.
- ☐ راجع أسئلة التقويم الموجودة في نهاية كلّ قسم من الفصل.
- ☐ ألقِ نظرة على دليل مراجعة الفصل الموجود في نهاية الفصل.
- ☐ راجع أسئلة تقويم الفصل الموجودة في نهاية الفصل.

لخِّص

بيِّن كيف ساهمت الهيدروكربونات في اكتشاف الفضاء.

اقبل الإجابات المعقولة جميعها. إجابة محتملة: يُعدّ الوقود أهمّ مادة أسهمت في اكتشاف الفضاء؛ إذْ زُوِّدت به المركّبات الفضائية التي سافرت إلى ما بعد كوكبنا، فضلًا عن المواد المُصنَّعة من الهيدروكربونات والمُستخدَمة في أثناء الرحلات الفضائية، إضافة إلى بدلات روّاد الفضاء ومَعدّاتهم.