



العلوم

كتاب الطالب - المستوى الثامن



الفصل الدراسي الأول - الجزء الأول

طبعة 1446 - 2024

الاسم: _____

الشعبة: _____



CAMBRIDGE
UNIVERSITY PRESS

© وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي في دولة قطر

يخضع هذا الكتاب لقانون حقوق الطباعة والنشر، ويخضع للاستثناء التشريعي المسموح به قانوناً ولأحكام التراخيص ذات الصلة.
لا يجوز نسخ أي جزء من هذا الكتاب من دون الحصول على الإذن المكتوب من وزارة التربية والتعليم والتعليم العالي في دولة قطر.
تم تأليف هذا الكتاب وإعداده بالتعاون مع مطبعة جامعة كامبريدج وشركة تكنولوجيا.



حضرة صاحب السمو الشيخ تميم بن حمد آل ثاني
أمير دولة قطر

النشيد الوطني

قَسَمًا بِمَنْ رَفَعَ السَّمَاءَ	قَسَمًا بِمَنْ نَشَرَ الضِّيَاءَ
قَطَرَ سَتَبَقَى حُرَّةً	تَسْمُو بِرُوحِ الْأَوْفِيَاءِ
سِيرُوا عَلَى نَهْجِ الْأَلَى	وَعَلَى ضِيَاءِ الْأَنْبِيَاءِ
قَطَرَ بِقَلْبِي سِيرَةً	عِزٍّ وَأَمْجَادُ الْإِبَاءِ
قَطَرَ الرِّجَالِ الْأَوَّلِينَ	حُمَاتِنَا يَوْمَ النَّدَاءِ
وَحُمَائِمُ يَوْمَ السَّلَامِ	جَوَارِحُ يَوْمِ الْفِدَاءِ

المراجعة والتدقيق العلمي والتربوي:

إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم
خبرات تربوية وأكاديمية من المدارس

الإشراف العلمي والتربوي:

إدارة المناهج الدراسية ومصادر التعلم

المقدّمة

المقدّمة - ما العلوم؟

العلوم مجموعة من المعارف التي تشمل الحقائق والأشكال والنظريات والأفكار. ولكنّ العالم الجيّد يفهم أنّ "طريقة العمل" في العلوم أكثر أهميّة من المعرفة التي تحتويها. سوف تساعد هذه المجموعة من كتب العلوم الطّلاب على تقدير جميع هذه الأبعاد واعتمادها ليصبحوا علماء ناجحين. كما أنّ هذا المنهج الدّراسيّ سيعدّ الطّلاب لا "ليدرسوا" العلوم فقط، إنّما ليواجهوا مجموعة واسعة من التّحديات في حياتهم المهنيّة المستقبلية.

كتاب الطالب والمواصفات المرغوبة

يعدّ كتاب الطّالب موردًا مثيرًا لاهتمام الطّلاب من ضمن سلسلة كتب العلوم لدولة قطر، فهو يستهدف جميع المعارف والمهارات التي يحتاجون إليها للنّجاح في منهج مادّة العلوم المطوّر حديثًا في الدّولة والتي تعدّ أساسًا للمهارات الحياتيّة وبعض المهارات في الموادّ الأخرى.

وبما أنّنا نهدف إلى أن يكون طّلابنا مميّزين، نوّد منهم أن يتّسموا بما يأتي:

- البراعة في العمل ضمن فريق.
- امتلاك الفضول العلميّ عن العالم من حولهم، والقدرة على البحث عن المعلومات وتوثيق مصادرها.
- القدرة على التّفكير بشكلٍ ناقدٍ وبنّاء.
- الثّقّة بقدرتهم على اتّباع طريقة الاستقصاء العلميّ، عبر جمع البيانات وتحليلها، وكتابة التّقارير، وإنتاج المخطّطات البيانيّة، واستخلاص الاستنتاجات، ومناقشة مراجعات الزّملاء.
- الوضوح في تواصلهم مع الآخرين لعرض نتائجهم وأفكارهم.
- التّمرّس في التّفكير الإبداعيّ.
- التّمسّك باحترام المبادئ الأخلاقيّة والقيم الإنسانيّة.

كتاب الطالب والمنهج الجديد

يستند المنهج الجديد، وكتاب الطالب، إلى خبرات العلماء والمدرّسين الدوليين، وذلك في سبيل تحفيز الطّالّاب وحثّهم على استكشاف العالم من حولهم.

يتجسّد في المنهج الجديد العديد من التّوجّهات مثل:

- تطوير المنهج لجميع المستويات الدّراسيّة بطريقة متكاملة، وذلك لتشكيل مجموعة شاملة من المفاهيم العلميّة التي تتوافق مع أعمار الطّالّاب، والتي تسهم في إظهار تقدّمهم بوضوح.
 - مواءمة محتوى المصادر الدّراسيّة لتتوافق مع الإطار العامّ للمنهج الوطني القطريّ بغية ضمان حصول الطّالّاب على المعارف والمهارات العلميّة وتطوير المواقف (وهو يُعرف بالكفايات) ممّا يجعل أداء الطّالّاب يصل إلى الحدّ الأقصى.
 - الانطلاق من نقطة محوريّة جديدة قوامها مهارات الاستقصاء العلميّ، ما أسّس للتّنوّع الهائل والعدد الكبير للأنشطة بشكلٍ عامّ، وللأنشطة العمليّة وللمشاريع في كتاب الطالب.
 - توزّع المعرفة والأفكار العلميّة المخصّصة لكلّ عام دراسيّ ضمن وحدات من الأحياء والكيمياء والفيزياء، بطريقة متسلسلة مصمّمة لتحقيق التّنوّع والتّطوّر.
 - تعدّد الدّروس في كلّ وحدة، بحيث يعالج كلّ درس موضوعاً جديداً، منطلقاً ممّا تمّ اكتسابه في الدّروس السّابقة.
 - تميّز الكتب بمحتواها الجديد والمتطوّر الذي يتضمّن مجموعة واسعة من السياقات والأمثلة المحليّة والعالميّة.
 - إتاحة الفرصة للطّالّاب، في كلّ درسٍ، للتّحقّق الذاتيّ من معارفهم ولممارسة قدرتهم على حلّ المشكلات.
 - احتواء كلّ وحدة على قسم مراجعة للأسئلة والأنشطة التي تمكّن الطّالّاب والأهل والمدرّسين من تتبّع التّعلّم والأداء.
- وقد أدرجنا شخصيّة مميّزة في الكتاب وهي الوضيحي، لتكون شعاراً محبّباً للطّالّاب تذكّرهم ببعض أقسام الدّروس والوحدات. فتظهر في نهاية كلّ درس عندما يكون على الطّالّاب تطبيق ما تعلّمه، كما تظهر في نهاية كلّ وحدة لمساعدته على التّحقّق من اكتسابه أهداف الدّرس بشكل جيّد أو إن كان بحاجة إلى التّدرب أكثر أو إعادة تعلّم ما درس.

الكفايات الأساسية



الوصف	الكفاية الأساسية	الأيقونة
تعتمد الطريقة العلمية بشكل كبير على قدرة الفرد على الإحساس بالفضول حول العالم المحيط به، وصياغة الأسئلة والفرضيات، وتطوير طرائق منهجية لاكتشاف المعلومات وتحليلها.	البحث والاستقصاء	
في المهن العلمية، كذلك في الحياة بشكل عام، يحتاج الفرد إلى العمل التعاوني ضمن فرق تختلف أحجامها وأنماطها، واحترام وجهات نظر الآخرين وإنماء المهارات القيادية.	التعاون والمشاركة	
يُعدّ التواصل الجيد في الميدان العلمي، كما في الحياة بشكل عام، أمراً بالغ الأهمية. وهو يشمل على الإصغاء والفهم والتقدير واستخدام مجموعة واسعة من المهارات اللغوية وغير اللغوية.	التواصل	
من خلال الإبداع، يتعامل الطالب مع القضايا والمشكلات من نواح جديدة ومبتكرة. لا بدّ من التفكير الناقد لتقييم ما إذا كانت المعلومات أو الأفكار أو الحلول صحيحة.	التفكير الإبداعي والناقد	
تتضمّن المهارات الأكثر تقدّيراً في أماكن العمل الحديثة وفي الدراسات الأكاديمية تطبيق المعارف والمهارات والطرائق لحلّ مشاكل "الحياة الواقعية".	حلّ المشكلات	
تشتمل على العدّ وتسجيل البيانات العددية وتحليلها والحساب ورسم الرسوم البيانية.	الكفاية العددية	
تتطوي على تعلّم الكلمات الأساسية والتدرّب على المهارات الكتابية والتعلّم الهادف للغة (مثل طريقة صياغة الأسئلة).	الكفاية اللغوية	

الاستقصاء العلمي

يعزز هذا الكتاب التمرّس في نطاق واسع من مهارات الاستقصاء العلمي. وتتضمّن الأنشطة أيقونات تعبّر عن المهارة التي يكتسبها الطّلاب من خلال النشاط.

المهارات التي تنميها	الفئة	الأيقونة
الملاحظة	الملاحظة والتّجريب	
الاختبار		
استخدام الأدوات والأجهزة		
تحديد المتغيّرات		
ضبط المتغيّرات		
جمع وتسجيل البيانات الأوليّة		
الموضوعيّة		
الوصف	التّواصل وتقديم تقرير	
المخططات		
الشّرح		
استخدام المصطلحات العلمية		
تقديم التّقارير		
خطوات تنفيذ العمل		
تقييم التّقارير		
جمع المعلومات	استخدام البيانات الثانويّة	
التّحقّق من مصادر البيانات		
تدوين الملاحظات واستخدامها		
تحديد وجمع أنواع مختلفة من المعلومات		
الاستشهاد بمصادر		
استخدام المعلومات	التّحليل والاستنتاج	
المناقشة		
تعرفّ أنماط		

الأيقونة	الفئة	المهارات التي تنمّيها
	التّحليل والاستنتاج	بناء النّماذج
		استخدام النّماذج
		رسم رسوم بيانيّة بسيطة
		رسم رسوم بيانيّة معقّدة
		تفسير البيانات البسيطة وتحليلها
		تفسير البيانات المعقّدة وتحليلها
		استخدام الأرقام المعنويّة والمنازل العشريّة
		الاستنتاج - بناءً على ما وجدته، ما مدى صحّة أفكاره وإلى ماذا تفتقر؟
	التّصنيف	تحديد الخصائص الملحوظة وغير الملحوظة
		وضع الخصائص الملحوظة وغير الملحوظة ضمن مجموعات
		تصنيف الأجسام/الكائنات الحيّة/التفاعلات الكيميائيّة بحسب خصائصها الملحوظة وغير الملحوظة
		استخدام المنظّمات البيانيّة
		بناء تصنيفات معقّدة
	التّخطيط والتّقييم	الأسئلة العلميّة
		طرح الأسئلة
		صياغة الأسئلة
		صياغة الفرضيّات
		التّوقّع (توقّعات معقّدة وشرح أساسها المنطقيّ)
		التّخطيط
		الأمن والسلامة
		التّفكّر
		التّخطيط وتقييم الاستقصاء

أيقونات التعليمات

وقد اعتمدنا في هذا الكتاب مجموعة أيقونات مختلفة للتعبير عن التعليمات التي يحتاج الطلاب إلى اتباعها.

الأيقونة	التعليمات	المعنى
	شاهد محتوى رقمياً	ستتم مشاهدة شريط مصوّر أو محتوى رقمي عبر هذا الرابط.
	ناقش	يجب مناقشة بعض الأمور مع زملاء.
	نشاط منزلي	يجب إنجاز هذا النشاط في المنزل.
	إجراءات الأمن والسلامة	يجب اتباع إجراءات الأمن والسلامة في الأنشطة التي تشمل التجارب العملية.
	سؤال التمييز	يجب الإجابة عن سؤال ضمن المستوى المعرفي الأول يتناول "المعرفة".
		يجب الإجابة عن سؤال ضمن المستوى المعرفي الثاني يتناول "التطبيق".
		يجب الإجابة عن سؤال ضمن المستوى المعرفي الثالث يتناول "الاستدلال والتعليل".

أيقونات أقسام الدرس



تحقق ممّا تعلّمته في هذا الدرس



مَشْرُوعُ الْوَحْدَةِ



مُخْرَجَاتُ التَّعْلُمِ



نشاط منزلي



ماذا تعلّمت؟



نشاط افتتحي





محتوى الكتاب

VI	المقدمة
XI	أيقونات التعليمات

2 الوحدة 1 طبيعة المادة ومكوناتها

4	الدّرس 1-1 ما الذرات؟ وما العناصر؟
12	الدّرس 2-1 كيف نُمثّل العناصر الكيميائية، والأعداد الذرية؟
24	الدّرس 3-1 ما المركّبات؟
34	الدّرس 4-1 هل جزيئات المادّة الواحدة متماثلة أينما وُجدت؟
42	الدّرس 5-1 ما الذي تعرفه عن الذرات والجزيئات والعناصر والمركّبات؟
50	ماذا تستطيع أن تفعل؟ 

52 الوحدة 2 التغيّرات الكيميائية

54	الدّرس 1-2 ما التفاعل الكيميائي؟
66	الدّرس 2-2 ماذا يحدث في التفاعل الكيميائي؟
74	الدّرس 3-2 ما أنواع التفاعلات الكيميائية؟
86	الدّرس 4-2 كيف تُعبّر عن التفاعلات الكيميائية؟
98	الدّرس 5-2 ماذا تعرف عن التغيّرات الكيميائية؟
104	ماذا تستطيع أن تفعل؟ 

106 الكفايات الأساسية

108 القاموس

الوحدة 1

طبيعة المادة ومكوّناتها

(الذرات - الجزيئات - العناصر - المركّبات)

في نهاية هذه الوحدة يجب على الطالب أن:



- C0803.1** يدرك أن أصغر جُسيم لعنصر ما هو الذرة، وأن ذرات العنصر تكون من نوع واحد وتختلف عن ذرات العناصر الأخرى.
- C0803.2** يصف النموذج الذري البسيط (نموذج دالتون)، ويحدد باختصار كيفية تطوّر النموذج الذري بمرور الزمن.
- C0803.3** يصف الذرة بأنها تتكوّن من نواة موجبة الشحنة تحتوي على بروتونات موجبة الشحنة، ونيوترونات (مُتعادلة الشحنة)، وإلكترونات سالبة الشحنة تتحرك حول النواة.
- C0803.4** يدرك أن ذرات العنصر تحتوي على عدد محدد من البروتونات، وأن كتلة الذرة تساوي تقريباً كتلة النواة.
- C0803.5** يدرك أنه يمكن تمثيل العناصر باستخدام رموز كيميائية.
- C0804.1** يدرك أن العناصر تتحد كيميائياً لتكوين مركّبات وأن أصغر جُسيم في المركّب هو الجزيء.
- C0804.2** يدرك أن جميع جزيئات المركّب تتكوّن من نفس العدد الثابت من ذرات العناصر التي يتكوّن منها المركّب.



الدرس 1-1 ما الذرات؟ وما العناصر؟

أشياء تعلّمتها

1. تتكوّن المادة من جُسيمات متناهية في الصغر.
2. يحتوي العنصر على نوع واحد من الجُسيمات، في حين يحتوي المركّب على جُسيمات تتكوّن من عنصريّن أو أكثر.
3. تختلف خصائص المركّب عن خصائص العناصر المكوّنة له.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تصف كيف أن الموادّ جميعها تتكوّن من ذرّات، وأن العناصر المختلفة تمتلك أنواعًا مختلفة من الذرّات.
- تفسّر كيف أن الأفكار التي تدور حول التركيب الذريّ قد تطورت بمرور الزمن.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستعلّمها في هذا الدرس:

- تستخدم نموذجًا بسيطًا لتوضح أن المادة الصلبة تتكوّن من جُسيمات لا يمكن تجزئتها بسهولة.
- تبحث كيف تطورت أفكارنا عن تركيب الذرّات بمرور الزمن.

نشاط افتتاحي

كم مرّة يُمكنك أن تقصّ قطعة من ورق الألومنيوم إلى نصفين مُتساويين؟

كن حذرًا عندما تستخدم قاطعًا حادًا، أو مقصًا.

- خذ قطعة رقيقة من فلزّ الألومنيوم، وقصّها إلى نصفين متساويين.

ستحتاج إلى:

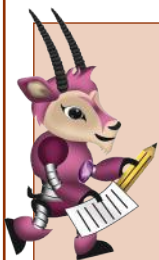
- قطعة رقيقة

من ورق

الألومنيوم مساحتها

2 cm^2

- مقص جيّد، أو قاطع حادّ



■ خذ أحد النصفين وقصّه إلى نصفين متساويين مرّة أخرى وكرّر هذه العملية كلّما كان ذلك ممكناً. ناقش مع زملائك إن كان من الممكن تكرار القصّ إلى ما لا نهاية.

مُفردات تتعلّمها:



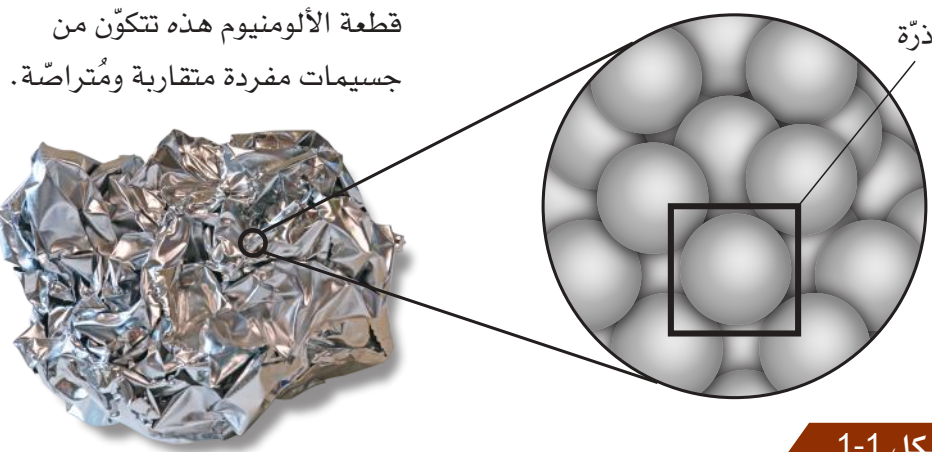
Atom	الذرة
Dalton model	نموذج دالتون
Bohr model	نموذج بور

الذرات

الألومنيوم عنصر. إذا تابعتنا قصّ ورقة الألومنيوم إلى نصفين متساويين، يُفترض أن نصل إلى جسيم واحد، يُسمّى **الذرة Atom**. لكن مهما استمرّت عملية القصّ في المختبر لا يمكن الوصول إلى الذرة لأنها متناهية في الصغر، فأصغر جزء يمكن الحصول عليه يظلّ محتويًا على العديد من الذرات كما يبيّن الشكل 1-1. يوجد 92 عنصراً تم العثور عليها في الطبيعة، و26 عنصراً تم صنعها في التجارب المخبرية، ولكلّ منها نوع مختلف من الذرات. يعني ذلك أن ذرات الألومنيوم تختلف عن كل نوع من أنواع الذرات الأخرى. وإليك بعض هذه العناصر.

تُرى كم عنصراً يمكنك أن تميّز من هذه القائمة؟

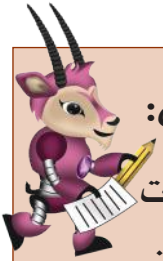
الهيدروجين	النيون	التيتانيوم	الفضة
الليثيوم	المغنيسيوم	الكريبتون	النحاس
النيتروجين	الكلور	الذهب	الصوديوم
الأكسجين	الألومنيوم	الحديد	



الشكل 1-1

النشاط 1

كيف تُصمّم نموذجًا لتمثيل الذرّات الموجودة في فلزّ الألومنيوم؟



ستحتاج إلى:

- عدد من كرات البوليسترين
- شريط ذي وجهين لاصقين
- مقصّ

كن حذرًا عند استخدام المقصّ.

صمّم نموذجًا لتمثيل تركيب فلزّ الألومنيوم، ثم استخدمه لتفسّر أن من غير الممكن الاستمرار في عملية قص قطعة الألومنيوم إلى نصفين متساويين إلى ما لا نهاية.

1. استخدم كرات البوليسترين لتمثيل الجسيمات الموجودة في قطعة فلزّ الألومنيوم.

2. صمّم نموذجًا ثلاثي الأبعاد، كي توضح تركيب فلزّ الألومنيوم، كما يوضح الشكل 2-1.

3. استخدم الشريط ذا الوجهين اللاصقين لتثبيت الكرات في مواقعها.

4. فكّك النموذج، وفسّر لماذا لا يمكنك الاستمرار في عملية تفكيك النموذج إلى ما لا نهاية.



الشكل 2-1

5. للعناصر المختلفة ذرّات مختلفة الحجم. استخدم الكرات الأكبر لبناء نموذج مشابه ثم فكّكه .

أسئلة المتابعة

1-1 ما الذي تمثله هذه الكرات في نموذجك؟ 

.....

2-1 ماذا يحدث للكرات عندما تفكك النموذج؟

.....

3-1 أي من أجزاء نموذجك تتفكك عندما تكسرها وتبعد بعضها عن بعض؟

.....

4-1 استخدم نموذجك لتفسير أن ذرة ألومنيوم واحدة ستنتج في النهاية، مع تكرار قص قطعة فلز الألومنيوم إلى أجزاء متساوية. يمكن إظهار ذلك باستخدام النموذج فقط؛ فالذرات صغيرة جداً لتحقيق ذلك في الواقع. 

.....

.....

.....

5-1 هل يمثل نموذجك فعلاً الذرات في مادة صلبة؟ عدد نقاط الضعف ونقاط القوة فيه. 

.....

.....

.....

6-1 ما الذي يمثل الشريط اللاصق في نموذجك؟

.....

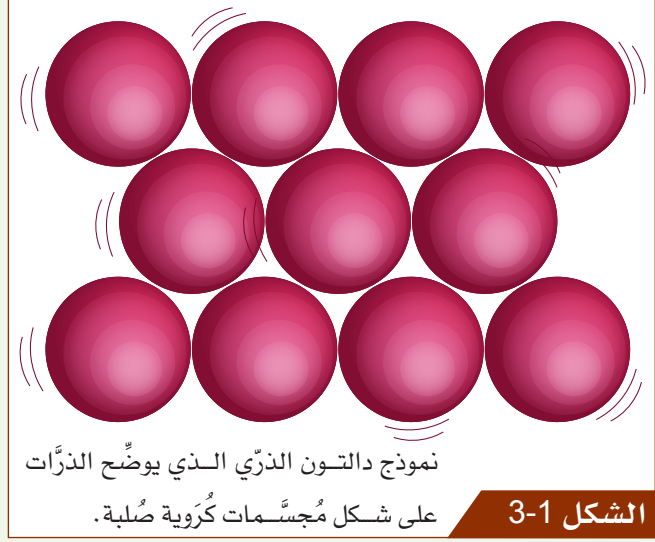
هذا ما تعلمته:



■ الذرة هي الجزء الأصغر للعنصر، ولا يمكن تجزئتها إلى جسيم أبسط منها.

النماذج الذرية

الذرة هي أصغر جزء في العنصر، ولا يمكن تجزئتها بسهولة. في القرن الثامن عشر، طرح العالم جون دالتون نظريته، التي تنص على أن المادة تتكون من جسيمات صغيرة منفردة، أطلق عليها اسم الذرات. مثل دالتون هذه الذرات على شكل مجسمات كروية صلبة، لذلك سُميت نموذج دالتون **Dalton model**.



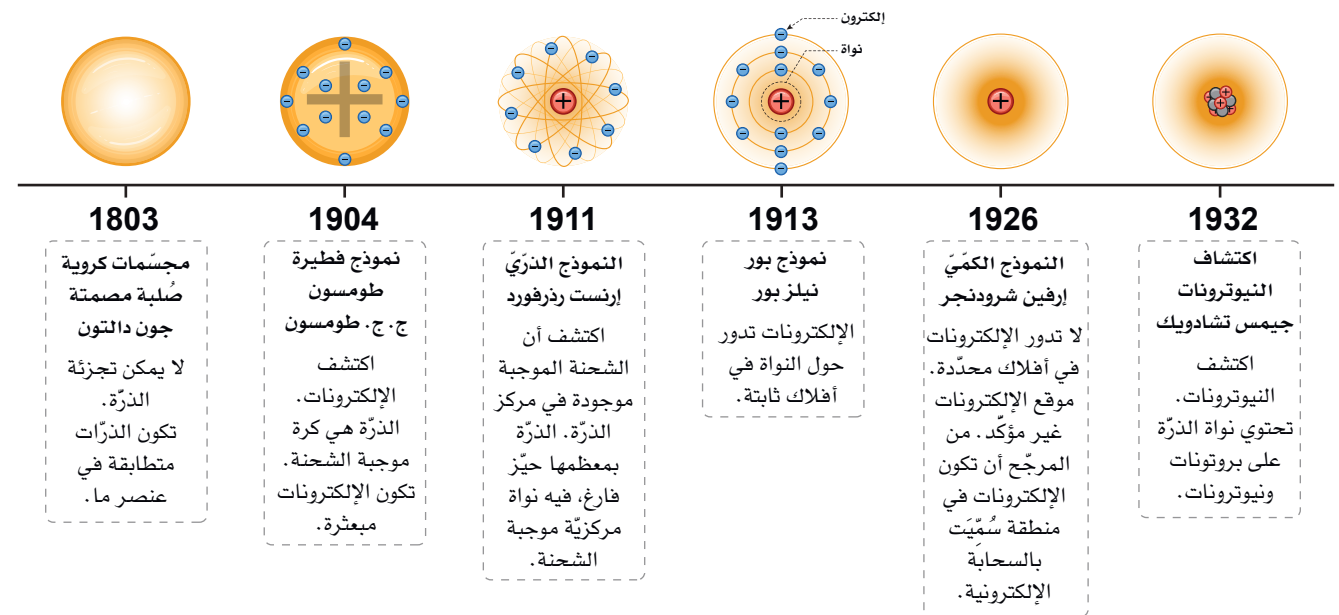
النشاط 2

كيف تطوّر النموذج الذري بمرور الزمن؟

توضح المخططات كيف تطوّر النموذج الذري بمرور الزمن.

أنتج علماء مختلفون هذه النماذج الذرية. استخدم المخططات الآتية للإجابة عن أسئلة المتابعة.

النماذج الذرية



الشكل 4-1

أسئلة المتابعة

7-1  سمّ اختلافين اثنين بين نموذج دالتون ونموذج فطيرة طومسون للذرة.

8-1 ما الذي اكتشفه العالم إرنست رذرفورد عن الذرة؟

9-1 ما الجسيم الذي اكتشفه العالم جيمس تشادويك؟

10-1 ما الفرق الرئيس بين نموذج بور ونموذج رذرفورد؟

11-1 تطوّر العديد من الأفكار العلمية بمرور الزمن. يقرأ العلماء عن أعمال العلماء الآخرين ويقومون بإجراء التجارب للتحقق من دقة نتائجها، يستخدمون تلك الأفكار لإجراء تحقیقاتهم الخاصة وتطوير أفكار جديدة، وهذا جزء من عملية البحث العلمي. اشرح كيف يُظهر تاريخ النماذج الذرية عملية البحث العلمي.

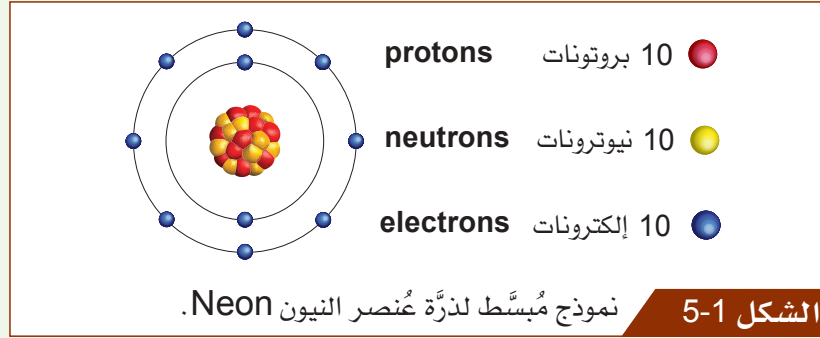
هذا ما تعلّمته:



- تطوّرت الأفكار التي تدور حول تركيب الذرات بمرور الزمن.
- بحث العلماء في النماذج الذرية وطوّروها بناءً على اكتشافات جديدة توصّلوا إليها.

النموذج الذري الحديث

نعرف اليوم أن الذرات تتكوّن من ثلاثة أنواع من الجسيمات الصغيرة، تُسمّى البروتونات، والنيوترونات، والإلكترونات، وأنّ للذرات جميعها نواة، تحتوي في داخلها على البروتونات، والنيوترونات (باستثناء ذرات الهيدروجين، فمعظمها يحتوي على بروتون واحد فقط). النموذج المُتَّبَع حاليًا للذرة يُسمّى النموذج الكمي quantum model. في هذا النموذج، لا تدور الإلكترونات في أفلاك محدّدة، بسبب صعوبة تحديد موقع إلكترون ما في وقت محدّد من الزمن. لذا فقد استعمل العلماء فكرة سحابة الإلكترونات، لوصف المواقع التي من المرجّح أن تكون فيها الإلكترونات. يُعتبر **نموذج بور** أساس النسخة المُبسّطة عن النموذج المُتَّبَع حاليًا للذرة. وبما أن نموذج بور لم يتضمّن نيوترونات، فقد أُضيفت النيوترونات إلى هذا النموذج المُبسّط المُتَّبَع حاليًا (لاحظ الشكل 5-1).



ماذا تعلّمت في هذا الدرس؟

- الذرة أصغر جزء لعنصر ما.
- تكون ذرات العنصر الواحد متشابهة.
- العناصر المختلفة لديها ذرات مختلفة.
- نموذج دالتون يُمثّل الذرة على صورة جسيم كروي الشكل ومصمت.
- نموذج بور يُمثّل الذرة على أنّها نواة تحتوي على بروتونات، بالإضافة إلى إلكترونات تدور في أفلاك أو مستويات طاقة حول النواة.
- في العام 1932، اكتشف تشادويك جسيمًا جديدًا في الذرة، هو النيوترون.
- بيّن النموذج الحالي للذرة أنّ النيوترونات والبروتونات تقع داخل النواة.

المهارات التي تعلّمتها في هذا الدرس:

- بناء نموذج يفسّر أن الجزء الأصغر للعنصر هو الذرة.
- البحث في الأفكار التي تدور حول التركيب الذري وتطوّرها بمرور الزمن.

تحقق مما تعلمته في هذا الدرس



1.* أي العبارات الآتية صحيحة؟

- (A) تتكوّن العناصر جميعها من ذرّات.
- (B) تحتوي العناصر على نوعين أو أكثر من الذرّات.
- (C) تمتلك العناصر المختلفة أنواعاً مُتشابهة من الذرّات.
- (D) الذرّات جميعها مُتشابهة.

2.* أي من العبارات الآتية تُعدّ الوصف الصحيح لنموذج دالتون للذرّة؟

- (A) الذرّات كرات مُفرّغة تحتوي على إلكترونات.
- (B) تمتلك الذرّات بروتونات وإلكترونات فقط.
- (C) الذرّات مُجسّمات كروية صلبة.
- (D) تمتلك الذرّات نواة مركزية.

3. وُلِدَ الفيلسوف اليوناني أرسطو عام 384 قبل الميلاد. بنى فكرته على أن الموادّ جميعها تتكوّن من أربعة عناصر، هي التراب والهواء والنار والماء. وقد تجادل العلماء فيما بعد حول الفكرة الآتية:

إذا قمت بتكسير حجر مرّات كثيرة، فلن ينتهي به المطاف إلى أي شيء يُشبه التراب أو الهواء أو النار أو الماء. لذلك اقترحوا أن المادة مُكوّنة من جُسيمات صغيرة لا يمكن تجزئتها إلى ما هو أصغر منها.

a. هل كان العلماء عام 384 قبل الميلاد قادرين على تكسير صخرة إلى نصفين بشكل مُتكرّر وينتهي الأمر بحصولهم على جُسيم واحد؟ اشرح إجابتك.

b. يتكوّن فلزّ النحاس من التراب بحسب أفكار العالم أرسطو. اشرح السبب.

c. في النشاط 1، قمت بتصميم نموذج لذرّات فلزّ الألومنيوم. كيف يدعم نموذجك العلماء الذين اقترحوا أن المادة مصنوعة من جُزيئات صغيرة لا يمكن تجزئتها؟

4. اكتب وصفاً للذرّة النيون (مستعيناً بالشكل 1-5 ص 10)، تشرح فيه أنواع الجُسيمات الموجودة بداخلها.

نشاط منزلي

5. ما النموذج الذري الذي نستخدمه في وقتنا الحاضر؟

قم بإعداد ملصق توضّح به كيف تطوّرت النماذج الذرية بمرور الزمن. أضف إليه مُخططات عن: نموذج دالتون، ونموذج فطيرة طومسون للذرّة، ونموذج رذرفورد، ونموذج بور، والنموذج الحديث.

كيف نُمثِّل العناصر الكيميائية، والأعداد الذرية؟

الدرس 2-1

أشياء تعلّمتها

1. تمتلك العناصر المختلفة أنواعاً مختلفة من الذرات.
2. يتكوّن التركيب البنائي للذرة من نواة تحتوي على بروتونات ونيوترونات إضافة إلى إلكترونات تدور حول نواتها.

☐ تعرفها جيّداً ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تصف التركيب البنائي للذرة.
- توضح ما الذي يمثّله العدد الذري.
- تفسّر لماذا تكون كتلة الذرة مساوية تقريباً لكتلة نواتها.
- تفسّر لماذا يستخدم العلماء جميعهم الرموز الكيميائية نفسها للعناصر.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:

- تعدّد الاختلافات بين عنصريْن اثنين.
- تقدّم عرضاً مختصراً عن ذرة عنصر ما.
- تفسّر استخدام الرموز الكيميائية.

نشاط افتتاحي



ستحتاج إلى:

- عيّنات من فلزّ النحاس
- عيّنات من الكبريت

■ ما الذي يجعل ذرة النحاس Copper مختلفة عن ذرة الكبريت Sulfur؟

■ لاحظ قطعة من فلزّ النحاس وقطعة من الكبريت (لاحظ الشكلين 6-1 و7-1)، فكلاهما عنصران.

■ عدد الاختلافات بين مظهريهما.

■ ناقش كيف تختلف الذرات لتكوّن عناصر مختلفة.



الكبريت

الشكل 1-7



فلز النحاس

الشكل 1-6

مُفردات تتعلّمها:

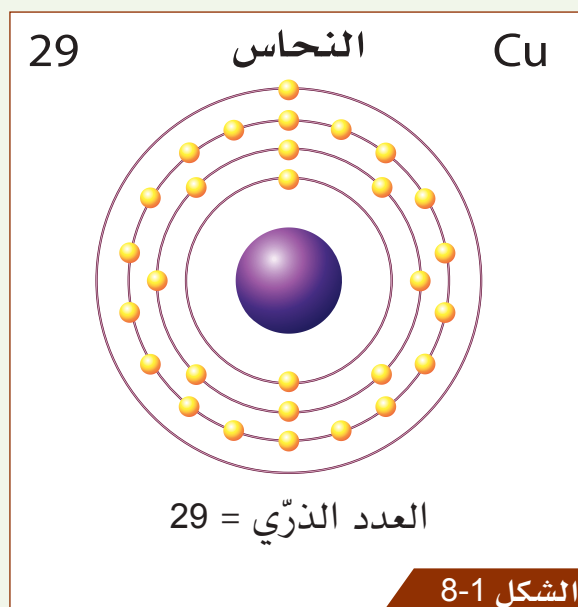
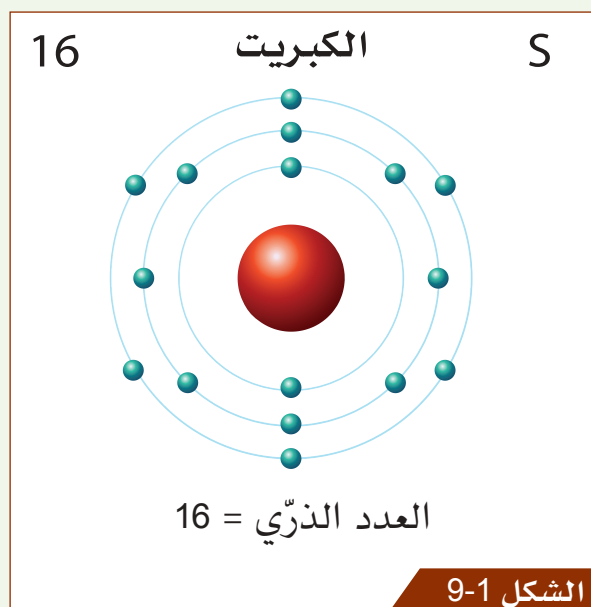


Proton	البروتون
Neutron	النيوترون
Electron	الإلكترون
Atomic number	العدد الذري
Chemical symbol	الرمز الكيميائي

مِم تتكوّن الذرة؟

تتكوّن الذرة من نواة تحتوي على بروتونات ونيوترونات. تحمل البروتونات **Protons** شحنة كهربائية موجبة، في حين لا تحمل النيوترونات **Neutrons** أي شحنة كهربائية، فهي متعادلة، ما يجعل النواة موجبة الشحنة الكهربائية. أما الإلكترونات **Electrons** فتدور حول النواة، وتحمل شحنة كهربائية سالبة. وبما أن الذرات جميعها متعادلة، فيجب أن يكون عدد الشحنات الموجبة مساوياً لعدد الشحنات السالبة، وهذا يعني أن عدد البروتونات مساوٍ لعدد الإلكترونات في الذرة.

تمتلك الأنواع المختلفة من الذرات أعداداً مختلفة من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات، فذرات النحاس مثلاً تمتلك بروتونات وإلكترونات أكثر مما تمتلكه ذرات الكبريت.



إذ تمتلك ذرة النحاس 29 بروتوناً، وبما أن عدد البروتونات مساوٍ لعدد الإلكترونات فيها، فإن ذرة النحاس تمتلك 29 إلكترونًا.

نستخدم **العدد الذري Atomic number** لتمثيل عدد البروتونات في ذرة واحدة من ذرات العنصر.

العدد الذري = عدد البروتونات الموجودة في ذرة واحدة من ذرات العنصر.

النشاط 1

كيف تحسب عدد الجسيمات في الذرة؟

استخدم المعلومات الواردة في الجدول أدناه لحساب الأعداد الذرية، وأعداد البروتونات، وأعداد الإلكترونات الناقصة لكل عنصر، ثم املأ بها الجدول الآتي:

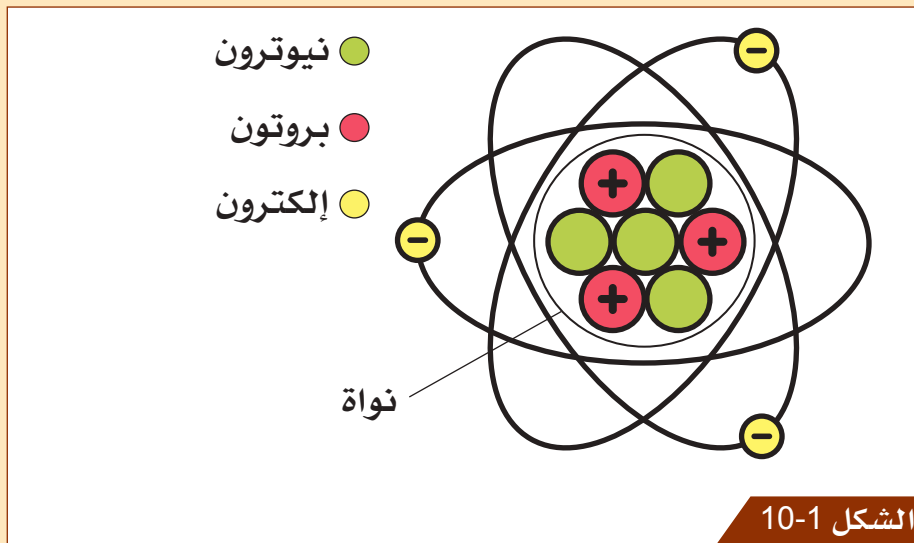
العنصر	العدد الذري	عدد البروتونات في ذرة واحدة	عدد الإلكترونات في ذرة واحدة
الألومنيوم	13		
الكلور			17
الحديد	26		
الذهب		79	

أسئلة المتابعة

1-2 اكتب جملة تصف العلاقة بين العدد الذري، وعدد البروتونات والإلكترونات في ذرة واحدة لعنصر ما.

2-2 فسّر لماذا يستحيل أن يكون هناك عنصر يمتلك عددًا ذريًا يساوي 22.5.

3-2 تفحص الشكل الآتي الذي يمثل ذرة عنصر ما:



ما العدد الذري لهذا العنصر؟

هذا ما تعلّمته:

- تمتلك ذرات العناصر المختلفة أعدادًا ذرية مختلفة.
- العدد الذري يساوي عدد البروتونات في نواة الذرة.
- عدد البروتونات يساوي عدد الإلكترونات في الذرة المتعادلة.

هل كتل البروتونات والنيوترونات والإلكترونات متساوية؟

العدد الذري لعنصر هو عدد البروتونات في ذرة واحدة من ذراته. الذرات جسيمات متناهية في الصغر، ولا يمكننا أن نزنها، ولكن يمكننا مقارنة كتلتها. أضف إلى ذلك أن البروتونات والنيوترونات والإلكترونات أصغر بكثير من الذرة نفسها، إذ يمتلك البروتون الواحد كتلة مقدارها وحدة كتلة ذرية واحدة (amu)، ويمتلك النيوترون كتلة مساوية لكتلة البروتون تقريباً. أما كتلة الإلكترون الواحد فتساوي $\frac{1}{1840}$ من كتلة البروتون الواحد، لذلك تُشكّل نواة الذرة معظم كتلتها.

النشاط 2

هل يمكنك وصف ذرتك الخاصة؟



ستحتاج إلى:

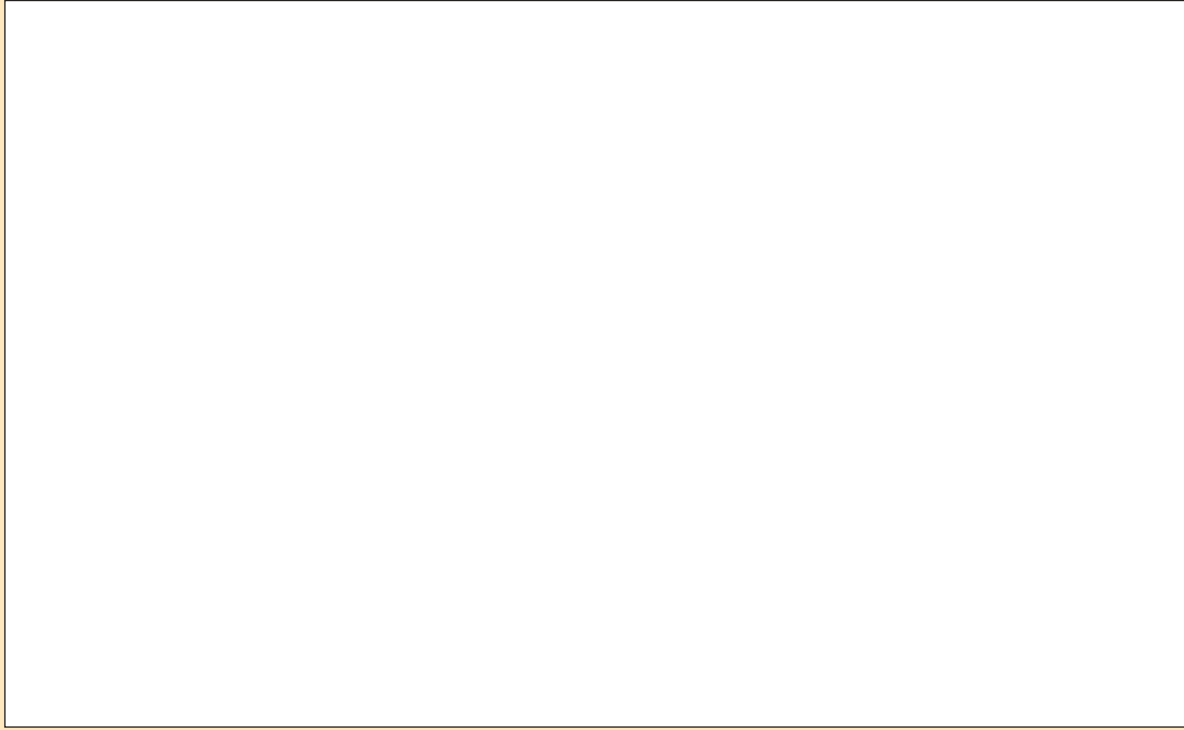
- بطاقة معلومات
- لوح أبيض
- أقلام لوح

1. حضر عرضاً تقديمياً مدته دقيقة واحدة يتحدث عن ذرة لعنصر ما.
 2. لديك بطاقة تحوي اسم العنصر، وعدده الذري، وعدد النيوترونات فيه.
 3. ناقش ضمن مجموعتك خصائص ذرة العنصر، وفكروا فيما يلي:
 - عدد النيوترونات.
 - عدد البروتونات والإلكترونات.
 - شحنة كل من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.
 - الجسيمات في النواة.
 - كتلة النواة.
 - الكتلة التقريبية لذرة واحدة.
- حضروا عرضاً تقديمياً مدته دقيقة واحدة، وقدموه أمام الجميع.

أسئلة المتابعة

4-2 هل تتفق مع المعلومات الواردة في العروض التقديمية الأخرى؟
إذا كانت إجابتك لا، بين السبب.

5-2 نفذت كل مجموعة عرضاً تقديمياً حول ذرة مختلفة عن ذرات المجموعات الأخرى، والتي لها أعداد ذرية مختلفة. رتب الذرات المختلفة بطريقتك الخاصة، ثم اكتب جملة تفسر لماذا قررت أن يكون ترتيبها بهذا الشكل.



هذا ما تعلمته:



- كتلة النواة تساوي الكتلة الإجمالية للبروتونات والنيوترونات.
- كتلة ذرة ما تساوي تقريباً كتلة نواتها.

ما الرموز الكيميائية؟

تمتلك العناصر الكيميائية جميعها رموزاً كيميائية **Chemical symbols**. يمكن أن يكون الرمز مُكوّنًا من حرف واحد أو حرفين باللغة الإنجليزية، حيث يجب أن يكون الحرف الأول كبيراً والحرف الثاني، إن وُجد، صغيراً. فالكربون Carbon مثلاً رمزه C، أما رمز عنصر الكالسيوم Calcium فهو Ca.

تأتي بعض رموز العناصر من اللغة الإنجليزية مباشرة، مثل الكربون (Carbon (C) والكالسيوم Calcium (Ca)، في حين يأتي بعضها الآخر من اللغة اللاتينية. فعلى سبيل المثال: رمز البوتاسيوم Potassium هو K مُشتقّ من الكلمة اللاتينية kalium، ورمز الحديد Iron هو Fe مُشتقّ من كلمة Ferrum، ورمز الذهب Gold هو Au مُشتقّ من كلمة Aurum.

النشاط 3

كيف تكتب الرمز الكيميائي لعنصر ما؟

استكشف كيف يمكن أن تُكتب الرموز للعناصر.

لديك في الجدول أدناه عشرون عنصراً:

الهيدروجين Hydrogen	الهيليوم Helium	الليثيوم Lithium	الكربون Carbon	النيتروجين Nitrogen
الأكسجين Oxygen	النيون Neon	الصوديوم Sodium	المغنيسيوم Magnesium	الألمنيوم Aluminium
الكلور Chlorine	البوتاسيوم Potassium	الكالسيوم Calcium	الحديد Iron	الكوبالت Cobalt
النحاس Copper	البروم Bromine	الفضة Silver	البلاتين Platinum	الذهب Gold

الوحدة 1: طبيعة المادة ومكوناتها (الذرات - الجزيئات - العناصر - المركبات)

قم ضمن مجموعتك باختيار رمز كيميائي لتمثيل كل عنصر، مستخدماً اللغة العربية للرموز. اكتب الرموز بأي ترتيب في الجدول أدناه. وابعثوا إن كان بمقدور الطلاب في المجموعات الأخرى توقع اسم العنصر الذي يمثله الرمز الكيميائي الخاص بكم.

أسئلة المتابعة

6-2 ما القواعد التي استخدمتها عندما اخترت لعنصر ما رمزاً معيناً؟

7-2 هل يعرف الطلاب في المجموعات الأخرى العناصر التي تمثلها الرموز الخاصة بكم؟

8-2 ناقش إن كان الطلاب في الدول الأخرى سيفهمون رموزكم.

9-2 فسّر لماذا تُستخدم الرموز الواردة في الجدول أدناه في جميع دول العالم.

الهيدروجين	الهيليوم	الليثيوم	الكربون	النيتروجين
H	He	Li	C	N
الأكسجين	النيون	الصوديوم	المغنيسيوم	الألومنيوم
O	Ne	Na	Mg	Al
الكلور	البوتاسيوم	الكالسيوم	الحديد	الكوبالت
Cl	K	Ca	Fe	Co
النحاس	البروم	الفضة	البلاتين	الذهب
Cu	Br	Ag	Pt	Au

10-2 في يومنا هذا، تُحدّد الأيوباك IUPAC الرموز الكيميائية. ابحث:
a. عما يمثّله الرّمز IUPAC.

b. كيف يحدّدون الرموز الكيميائية الجديدة.

هذا ما تعلّمته:

- يستخدم العلماء جميعهم الرموز الكيميائية نفسها لتمثيل العناصر في اللغات المختلفة حول العالم، فلو أن لكل بلد رموزه الكيميائية الخاصة به، لكان من الصعب على الآخرين فهمها.

ماذا تعلّمت في هذا الدرس؟

- تتكوّن الذرّات من نواة تحتوي في داخلها على بروتونات موجبة الشحنة الكهربائية، ونيوترونات مُتعادلة، إضافة إلى إلكترونات سالبة الشحنة الكهربائية تدور حول النواة.
- معظم كتلة الذرة تتركز في نواتها.
- العدد الذريّ هو عدد البروتونات في ذرة واحدة من ذرات عنصر ما، ويساوي عدد الإلكترونات في الذرة المُتعادلة.
- لكلّ عنصر الرمز الكيميائي الخاصّ به.

المهارات التي تعلّمتها في هذا الدرس:

- تعداد الاختلافات في المظهر بين عنصرين اثنين.
- إجراء عرض تقديمي مُختصر عن تركيب ذرة لعنصر مُحدّد.
- تفسير أهمية استخدام الرموز الكيميائية.



تحقق ممّا تعلّمته في هذا الدرس



اختر الإجابة الصحيحة لكل ممّا يأتي في الأسئلة (1-3):

1.*

أي من العبارات التالية صحيحة عن الشحنة الكهربائية للبروتونات؟

(A) لها شحنة كهربائية موجبة.

(B) لها شحنة كهربائية سالبة.

(C) مُتعادلة الشحنة.

(D) شحنتها الكهربائية مشابهة لشحنة الإلكترونات.

2.*

ما العدد الذري؟

(A) عدد النيوترونات في ذرّة واحدة من ذرّات العنصر.

(B) عدد البروتونات وعدد النيوترونات في ذرّة واحدة من ذرّات العنصر.

(C) عدد الذرّات الموجودة في العنصر.

(D) عدد البروتونات الموجودة في ذرّة واحدة من ذرّات العنصر.

3.*

علماً أن العدد الذري لعنصر الأكسجين يساوي 8، ولعنصر الكبريت 16، أي ممّا يأتي يمثل العبارة الصحيحة؟

(A) تمتلك ذرّة الأكسجين ضعف عدد البروتونات التي تمتلكها ذرّة الكبريت.

(B) تمتلك ذرّة الكبريت 16 بروتوناً أكثر من عدد البروتونات التي تمتلكها ذرّة الأكسجين.

(C) تمتلك ذرّة الكبريت ضعف عدد البروتونات التي تمتلكها ذرّة الأكسجين.

(D) تمتلك ذرّة الأكسجين ضعف عدد الإلكترونات التي تمتلكها ذرّة الكبريت.

4.*

إذا اكتشفت عنصراً جديداً فسوف تحتاج إلى إعطائه رمزاً كيميائياً. اكتب قائمة بالقواعد التي تلزمك عندما تقترح رمزاً جديداً.



5. إليك بعض المعلومات المتعلقة بثلاثة عناصر:

العُنصر	الرمز الكيميائي	عدد البروتونات	عدد النيوترونات	عدد الإلكترونات	العدد الذري
الفلور	F	9	10	9	
السيليكون	Si	14	14	14	
التيتانيوم	Ti	22	26	22	

- a. أكمل العمود الأخير في الجدول.
- b. اكتب فقرة مختصرة لوصف ذرة الفلور.
- c. توقع لماذا يمثل Si الرمز الكيميائي لعنصر السيليكون، وليس الرمز S.

ما المُرَكَّبَات؟

الدرس 3-1

أشياء تعلّمتها

1. الاختلاف بين العُنصر والمُرَكَّب.
2. تتكوّن العناصر من جُسيمات متناهية في الصغر تُسمّى الذرّات.
3. لكل عنصر رمزه الكيميائي الخاصّ به.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تفسّر أن الجُزيئات هي الجزء الأصغر لبعض المُرَكَّبَات.
- تدرك كيف تُستخدم النماذج لتمثيل جُزيئات العناصر والمُرَكَّبَات.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:

- تُصنّف نماذج جُزيئات مختلفة إلى عناصر أو مُرَكَّبَات أو مخاليط.
- تُقارن الأنواع المُختلفة للنماذج الجُزيئية.

نشاط افتتاحي



- يحتوي كل جُسيم من جُسيمات الماء على ذرّتي هيدروجين وذرة أكسجين. استخدم قطع ألعاب الليجو لصنع أكبر عدد ممكن من جُسيمات الماء، واجعلها مُتشابهة.
1. املاً الكوب بمجموعة منها.
 2. قسّمها إلى أنصاف عدّة.
 3. ما أصغر وحدة يُمكن أن تصل إليها من مُرَكَّب الماء؟

4. صف مكونات جزيء واحد لمركب الماء.

5. ابدأ بتفكيكها قدر الإمكان. على ماذا تحصل عند الانتهاء من تفكيكها؟

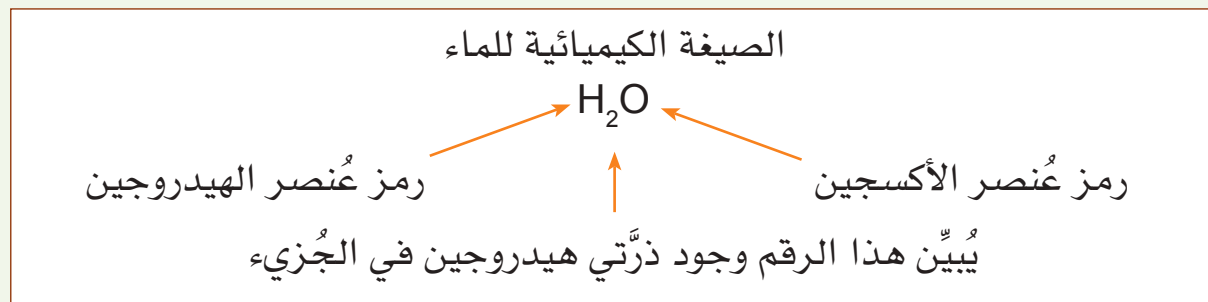
مفردات تتعلمها:



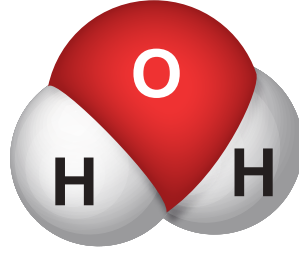
المركب	Compound
الجزيء	Molecule
الصيغة الكيميائية	Chemical formula
نموذج الكرة والعصا	Ball and stick model
نموذج ملء الفراغ	Space filling model

ما الجزء الأصغر للمركب؟

الماء مركب **Compound** يتكوّن من عنصري الهيدروجين والأكسجين، يُسمّى جسيم الماء جزيئاً **Molecule**، إذ تحتوي الجزيئات على ذرتين أو عدّة ذرات مترابطة كيميائياً، فجزيء الماء مثلاً يحتوي على ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين واحدة. نستخدم هنا الرموز الكيميائية لكل من الهيدروجين والأكسجين في هيئة صيغة كيميائية **Chemical formula** لتمثيل جزيء الماء.



فعندما تكون هناك ذرة واحدة فقط من العنصر في الجزيء، فإننا لا نستخدم أي رقم للتعبير عن عددها، وهذا يفسّر عدم وجود أي عدد مكتوب بعد ذرة «O» في تمثيل صيغة جزيء الماء H_2O .



الشكل 11-1

يمثل الشكل أعلاه نموذج جُزيء الماء، حيث تمثل الكرة الحمراء ذرة الأكسجين، وتمثل الكرتان البيضاءون ذرتي الهيدروجين، الصيغة هي H_2O ، وهذا النوع من النماذج يُسمَّى نموذج ملء الفراغ **Space filling model**.

النشاط 1

ما الجُزيئات؟

لاحظ نماذج لجُزيئات متعددة، وقرّر أيًا منها تمثل عناصر، وأيًا منها تمثل مركّبات.

1. لاحظ نماذج لجُزيئات متعددة تمثل موادّ مختلفة.

2. أكمل الجدول أدناه بتدوين اسم الجُزيء ونوع الذرّات التي يتكوّن منها.

3. اكتب الصيغة الكيميائية للجُزيء في الجدول أدناه، ودوّن هل هو عنصر أم مركّب؟

ستحتاج إلى:



■ نماذج الكرة والعصا
تحمل أسماء جُزيئات
الغازات التالية:

ثاني أكسيد الكربون، الأكسجين،
الكلور، النيتروجين، ثاني أكسيد
الكبريت، الأمونيا، الميثان.

■ مفتاح يدلّ على ألوان الذرّات في
النماذج:

الهيدروجين	الكربون	الأكسجين	النيتروجين	الكبريت	الكلور
بيضاء	سوداء	حمراء	زرقاء	صفراء	خضراء

اسم الجُزيء	نوع الذرّات (مُتماثلة أو غير مُتماثلة)	الصيغة الكيميائية	عنصر أم مركّب؟

أسئلة المتابعة

1-3  صف العناصر التي توجد في صورة جزيئات.

2-3 صف المركبات التي توجد في صورة جزيئات.

3-3  ارسم مخططًا لتوضيح كيف يبدو شكل الجزيئات الموجودة في مخلوط مكون من غاز الأكسجين (O_2) وغاز النيتروجين (N_2)، واستخدم الألوان لتحديد الذرات.

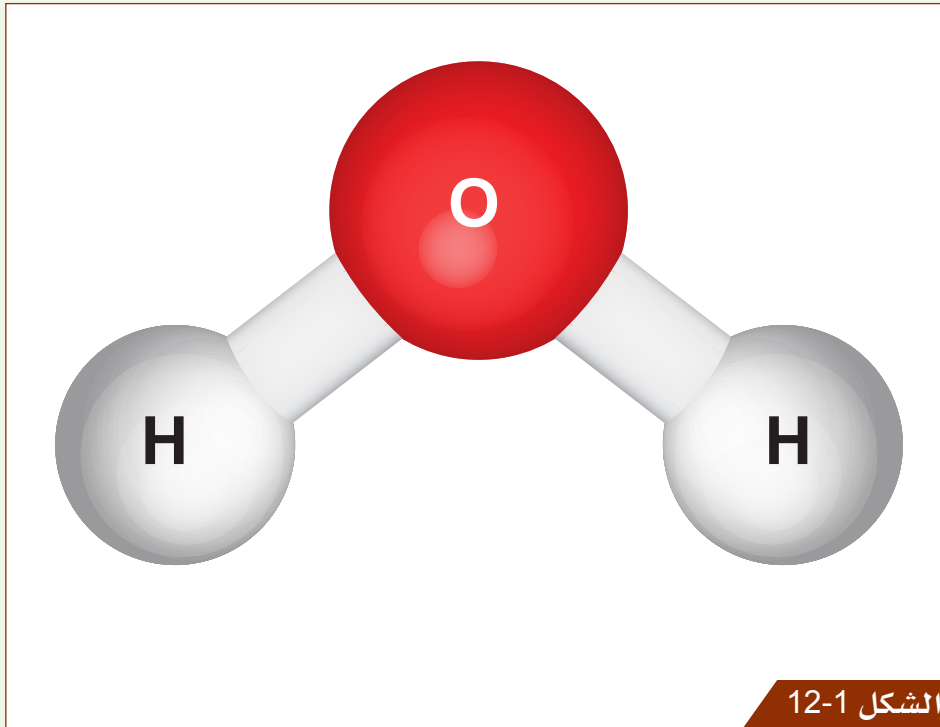
4-3  ارسم مخططًا مشابهًا للمخطط السابق، كي توضّح كيف يبدو شكل الجزيئات في مخلوط مكون من الأمونيا (NH_3) والميثان (CH_4).



- الموادّ المُكوّنة من جُزيئات قد تكون عناصر أو مُركّبات.
- جُزيئات العناصر تتكوّن من نوع واحد من الذرّات.
- جُزيئات المُركّبات تتكوّن من نوعين أو أكثر من الذرّات.

لماذا تستخدم النماذج لتمثيل الذرّات والجُزيئات؟

لَمّا كانت الذرّات والجُزيئات جُسيمات متناهية في الصغر، ولا يمكننا مشاهدتها بالعين المُجرّدة، أو باستخدام المجهر الضوئي (الميكروسكوب)، يلجأ العلماء عوضاً عن ذلك إلى بناء نماذج لها، بهدف توضيح الشكل الذي يعتقدون أنها تبدو عليه، إذ تساعد تلك النماذج الكيميائيين على تفسير أشياء لا يمكنهم رؤيتها. فنموذج جُزيء الماء الوارد في بداية هذا الدرس (الشكل 11-1) يُسمّى نموذج ملء الفراغ. أما نموذج الماء المُبين في الشكل 12-1 فيُسمّى **نموذج الكرة والعصا Ball and stick model**.



الشكل 12-1

النشاط 2

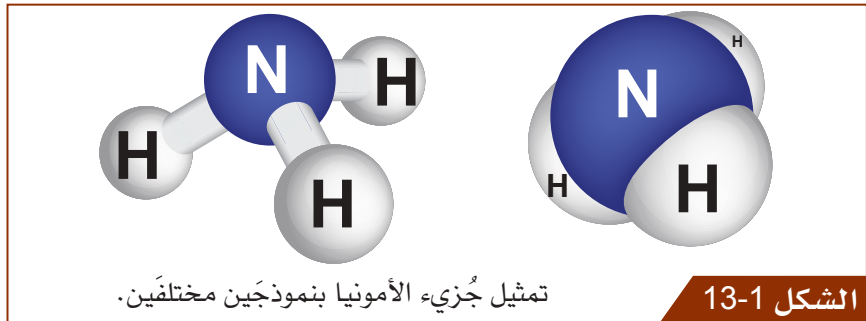
كيف تُقارن نماذج الجزيئات؟



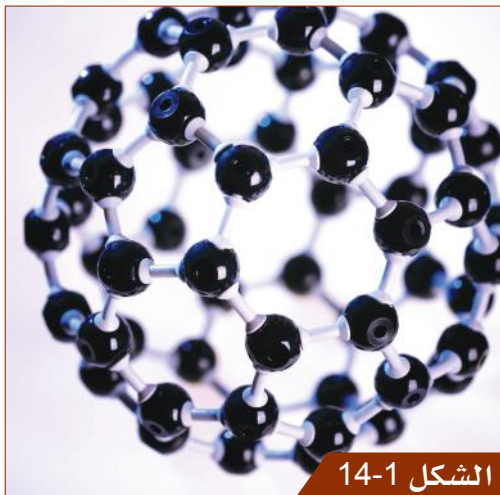
ستحتاج إلى:

- نماذج الكرة والعصا ونماذج ملء الفراغ لكل من:
 - ثاني أكسيد الكربون
 - الأكسجين
 - الكلور
 - النيتروجين
 - ثاني أكسيد الكبريت
 - الأمونيا
 - الميثان

- ناقش مع زملائك المزايا والعيوب لكل من: نماذج ملء الفراغ، ونماذج الكرة والعصا.
-  تفحص معهم نماذج ملء الفراغ ونماذج الكرة والعصا لكل من: ثاني أكسيد الكربون، والأكسجين، والكلور، والنيتروجين، وثاني أكسيد الكبريت، والأمونيا، والميثان. فالأمونيا مثلاً ستبدو على النحو المبين في الشكل 13-1:



- اقرأ معهم بعض الحقائق الآتية التي تتعلق بالجزيئات:
 - تكون الجزيئات في هيئة أشكال ثلاثية الأبعاد.
 - تكون الذرات في الجزيئات مترابطة بروابط كيميائية.
 - عندما تتكوّن الروابط الكيميائية تتداخل الذرات.
 - تمتلك العناصر المختلفة ذرات ذات أحجام مختلفة.
 - الذرات والجزيئات جسيمات متناهية في الصغر.
-  قارن مع زملائك نماذج ملء الفراغ ونماذج الكرة والعصا، لتعرفوا مميزات كل نموذج.



- بيّن الشكل 14-1 نموذجاً لجزيء يسمى بوكمينستر فوليرين (كرة البوكي). هناك 60 ذرة كربون في جزيء واحد.
- يعتقد العلماء أن كرة البوكي قد تكون مفيدة لنقل الدواء وتوزيعه داخل جسم الإنسان. يعتقدون أيضاً أن هذه المادة تصلح كمادة تشحيم لأنها زلقة.
- ناقش مع زملائك ضرورة تعرّف العلماء إلى نموذج كرة البوكي ليقتروا استخداماتها.

أسئلة المتابعة

5-3 أي من الحقائق السابقة تتعلق بالجزيئات الموضحة باستخدام نماذج ملء الفراغ؟ 

6-3 أي من الحقائق السابقة تتعلق بالجزيئات الموضحة باستخدام نماذج الكرة والعصا؟

7-3 أي نوع من النماذج هو الأفضل؟ فسر إجابتك. 

8-3 اكتب ثلاث جمل تشرح فيها لماذا يجد العلماء نماذج كرة البوكي مفيدة.

هذا ما تعلمته:



■ يستخدم العلماء أنواعاً مختلفة لنماذج الجزيئات، إذ تُبين نماذج ملء الفراغ الذرات وهي تتلامس. أما نماذج الكرة والعصا فتتضمن عصياً لتمثيل الروابط الكيميائية بين الذرات.

ماذا تعلّمت في هذا الدرس؟

- تتكوّن المركّبات من نوعين أو أكثر من الذرّات المختلفة التي تكون مُترابطة بروابط كيميائية.
- تتكوّن بعض العناصر من ذرتين أو أكثر من الذرّات المتماثلة، التي تكون مُترابطة بروابط كيميائية.
- يمكنك تمثيل الجزيئات باستخدام نوعين مختلفين من نماذج الجزيئات.

المهارات التي تعلّمتها في هذا الدرس:

- تصنيف نماذج الجزيئات إمّا إلى عناصر وإمّا إلى مركّبات.
- المقارنة بين نماذج ملء الفراغ ونماذج الكرة والعصا للجزيئات.



تحقّق ممّا تعلّمته في هذا الدرس

1.* أيّ العبارات الآتية صحيحة؟

- (A) الجزيء هو الجزء الأصغر لجميع العناصر.
- (B) الجزيء هو الجزء الأصغر لبعض الذرّات.
- (C) يحتوي الجزيء على ذرّة واحدة.
- (D) يحتوي الجزيء على ذرتين أو عدّة ذرّات مُترابطة كيميائيًا.

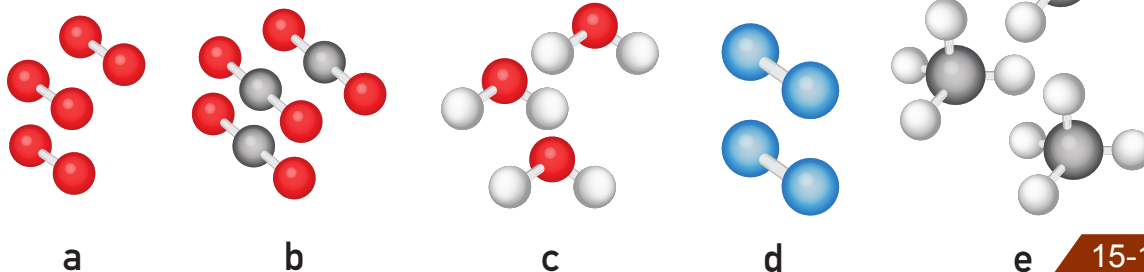
2.* لماذا يستخدم الكيميائيون نماذج الجزيئات؟

- (A) لأنّ الجزيئات مُتناهية في الصغر، وتساعد نماذجها على تفسير أشياء لا يمكنهم رؤيتها.
- (B) لأنّ الجزيئات كبيرة جدًا بحيث يمكنهم استخدامها.
- (C) لأنّ المجهر الضوئي اللازم لمُشاهدتها مرتفع الثمن.
- (D) لأنّ النماذج أكثر دقّة من الجزيئات نفسها.

3. أي من النماذج الآتية يمثل جزيئات لعنصر، وأي منها يمثل جزيئات لمركب؟

- تمثل الكرة البيضاء ذرة العنصر H
- تمثل الكرة الزرقاء ذرة العنصر N

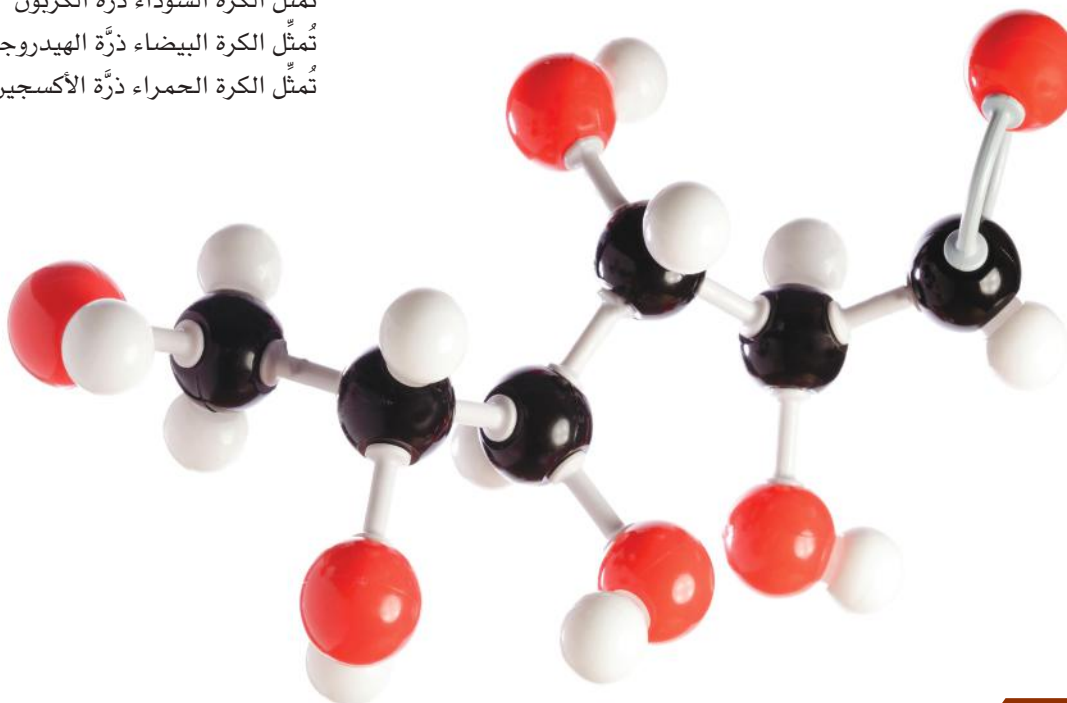
- تمثل الكرة السوداء ذرة العنصر C
- تمثل الكرة الحمراء ذرة العنصر O



الشكل 15-1

4.* يمثل الشكل الآتي نموذج الكرة والعصا لجزيء الجلوكوز.

تمثل الكرة السوداء ذرة الكربون
تمثل الكرة البيضاء ذرة الهيدروجين
تمثل الكرة الحمراء ذرة الأكسجين



الشكل 16-1

يُعدّ الجلوكوز نوعاً من أنواع السكّريات.

a. فيمَ يختلف نموذج ملء الفراغ عن نموذج الكرة والعصا لهذا الجزيء؟

b. استنتج الصيغة الكيميائية للجلوكوز.

5. صف أو ارسم نماذج الكرة والعصا للتمييز بين: $2H$ و $2H_2$ و H و H_2 .



6.  لديك خمسة أنواع من البقوليات التالية: حمص، فاصوليا بيضاء، فول، عدس، فاصوليا حمراء. اكتب فقرة تُفسّر كيف يمكنك استخدام هذه الحبوب لتوضيح الاختلاف بين الجسيمات الموجودة في كل من: العنصر والمركب والخليط. يمكنك استخدام المخططات لتساعدك على التفسير، وتذكر استخدام مفتاح الرسم. يمكنك استخدام الحبوب كي تشرح الاختلافات لأسرتك.

هل جُزيئات المادّة الواحدة مُتماثلة أينما وُجدت؟

أشياء تعلّمناها

1. الجُزيئات هي الجزء الأصغر لبعض المُركّبات وبعض العناصر.
2. يتكوّن الجُزيء من ذرتين أو عدّة ذرات تكون مُترابطة كيميائيًا.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تفسّر أن جُزيئات المُركّب لها العدد الثابت نفسه والنوع نفسه من الذرات.

مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:

- تلاحظ عيّنات الماء التي أُحضرت من مصادر مُختلفة، وتناقش تركيبها.
- تستنتج تركيب عيّنات الماء المختلفة التي تم الحصول عليها من مراقبة حُجوم الغازات الناتجة من تفكك الماء.

نشاط افتتاحي



ستحتاج إلى:

- عيّنة من ماء الصنبور الذي في منزلك
- عيّنة ماء من دولة أخرى

- تفحص عيّنة ماء نقي من دولة قطر، وعيّنة ماء من دولة أخرى.

- ناقش مع زملائك إن كان الماء عنصراً أو مُركّباً، وما الذرات التي تتكوّن منها جُزيئاته.

- ناقش معهم إن كانت كلّ من العيّنتين تمتلك النوع نفسه من الذرات في جُزيئاتها، والعدد نفسه من كل ذرة.

النشاط 1

هل للماء التركيب نفسه دائماً؟



ستحتاج إلى:

- جهاز فولتاميتر هوفمان، أو جهاز التحليل الكهربائي
- مصدر طاقة ذي فرق جهد مُتدَنَّ
- وصلات كهربائية
- أنبوبي اختبار
- أعواد ثقاب
- ماء
- حمض الكبريتيك المُخفَّف

- ضع النظارة الواقية وارتدِ القفازين الواقيين.
- حمض الكبريتيك المُخفَّف يُسبِّب حساسية للجلد. امسح أي انسكابات فوراً.
- تجنَّب ملامسة مصدر الطاقة ذي فرق الجهد المُتدَنَّ للماء.
- افصل مصدر الطاقة في حال عدم الاستخدام.

👁️ لاحظ عيّنات مختلفة من الماء تفكّكت إلى عناصرها. وهدفك أنت وزملاؤك أن تكتشفوا إن كانت الجزيئات الموجودة في العيّنات لها التركيب نفسه أو لا.

■ إنّ الروابط الموجودة في جزيئات الماء قوية، وتحتاج إلى الكثير من الطاقة لتفكيكها.

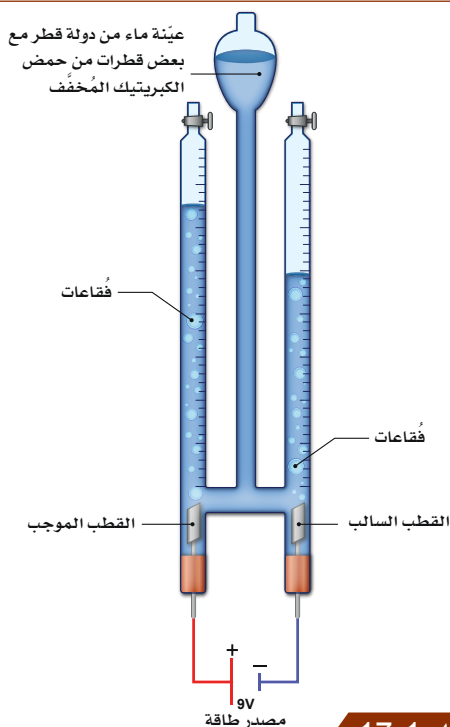
■ استخدم مع زملائك الطاقة الكهربائية لتفكيك الروابط.

■ استمع إلى تفسير المُعلِّم حول كيفية عمل جهاز فولتاميتر هوفمان، وعليكم أن تلاحظوا أي قطب هو الموجب، وأي قطب هو السالب.

■ املاً جهاز فولتاميتر هوفمان، الموضح في الشكل 17-1، أو جهاز التحليل الكهربائي بعينة ماء من دولة قطر، وأضف بضع قطرات من حمض الكبريتيك المُخفَّف.

■ اضبط وحدة فرق الجهد على القيمة 9V، ولاحظ مع زملائك ما يحدث عند القطبين.

■ يجمع المُعلِّم الغاز الناتج عند كل قطب، ويفحصه باستخدام عود خشبي متوهّج، أو مشتعل.



الشكل 17-1

أسئلة المتابعة

1-4  ما الذي تلاحظ حدوثه عند القطبين؟

2-4  ما حجم الغاز الذي نتج عند كل قطب؟

3-4 ما العلاقة بين حجم الغاز الناتج عند القطب السالب، وحجم الغاز الناتج عند القطب الموجب؟

4-4  ما الذي حدث عندما فُحصت الغازات باستخدام عود خشبي متوهج؟

5-4 ما الذي حدث عندما فُحصت الغازات باستخدام عود خشبي مشتعل؟

6-4  ماذا تستنتج عن الغازات الناتجة عندما يتفكك الماء؟

7-4   اقرأ النص الآتي:

الجزيئات متناهية في الصغر. فالغاز مثلاً تتخلل جزيئاته فراغات كبيرة. ومع أن جزيئات الهيدروجين أصغر من جزيئات الأكسجين، فإن الفراغات الكبيرة بين الجزيئات، تجعل 100 جُزيء أكسجين يشغل الحجم نفسه الذي يشغله 100 جُزيء هيدروجين.

ماذا تستنتج عن أعداد جزيئات الغاز الناتجة عند كل قطب؟

8-4 توصّل إلى استنتاج يتعلّق بنسبة ذرّات الهيدروجين إلى ذرّات الأكسجين الموجودة في جُزَيء ماء.

يكرّر المعلم التجربة باستخدام عيّنة ماء من دولة أخرى.

9-4 هل تملك كلتا العينتين نسبة ذرّات الهيدروجين إلى ذرّات الأكسجين نفسها الموجودة في جُزيئاتها؟

10-4  تستخدم محطة الفضاء الدولية أجهزة خاصّة لتمرير الكهرباء عبر الماء، وإنتاج الهيدروجين وغاز الأكسجين. اقترح كيفية الاستفادة من تلك الغازات.

هذا ما تعلّمته:



- تحتوي جُزيئات عيّنتي الماء المختلفتين على ذرّات هيدروجين وأكسجين بنسبة ذرّتي هيدروجين إلى ذرّة أكسجين واحدة 1:2.
- للمادة الواحدة نسب عناصر ثابتة لا تتغير أينما وُجدت.

هل لجزيئات المادّة الصيغّة الكيميائيّة نفسها؟



الشكل 18-1



الشكل 19-1

تُنتج هاتان المصنّفاتان النفط والغاز، وتوجد إحداهما في قطر، والأخرى في المكسيك. ويحتوي الغاز الناتج منهما على الميثان، وهو مُركّب يمتلك جُزيئات من ذرّات الكربون والهيدروجين، ويحتوي كل جُزيء منه على ذرّة كربون واحدة، وأربع ذرّات هيدروجين دائماً، وصيغته CH_4 . لا شكّ في أن جُزيئات الميثان الناتج من دولة قطر تماثل جُزيئات الميثان الناتج من المكسيك، وأي جُزيئات من أي مكان آخر في العالم، وتكون صيغته CH_4 دائماً.

ماذا تعلّمت في هذا الدرس؟

■ تتكوّن جُزيئات الماء جميعها التي نحضّرها من أي مصدر كان على نوع الذرات نفسه، ومن عدد ثابت من الذرات.

■ تمتلك الجُزيئات جميعها تركيباً ثابتاً أي النوع نفسه والعدد نفسه من الذرات.

المهارات التي تعلّمتها في هذا الدرس:

- تدوين ملاحظات تتعلّق بالمواد الناتجة عندما يتفكّك الماء، والتوصّل إلى استنتاج يتعلّق بتركيب الماء.



تحقّق ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس

1.* ماذا يحدث عندما يمرّ تيار كهربائي خلال ماء يحتوي على

بضع قطرات من حمض الكبريتيك، أضيفت إليه؟

2.* يمتلك غاز الميثان الناتج من مصافي دولة قطر جُزيئات

تحتوي على ذرّة كربون واحدة مرتبطة بأربع ذرات هيدروجين.

ما الذي ستحتوي عليه جُزيئات غاز الميثان الناتجة من مصافي المكسيك؟

3.* أيّ من العبارات الآتية هي العبارة الصحيحة؟

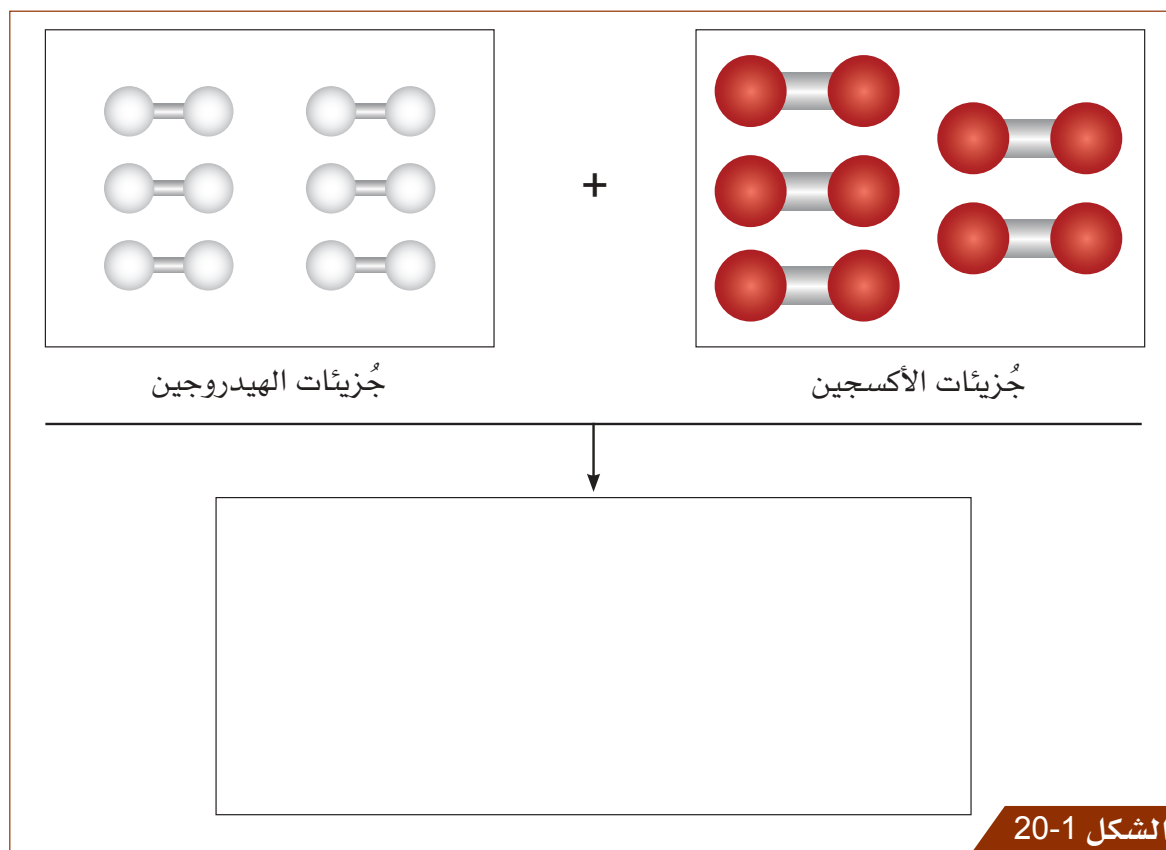
(A) جُزيئات الماء الموجودة في مياه البحر أثقل من جُزيئات الماء الموجودة في ماء الصنبور.

(B) تمتلك جُزيئات الماء كلّها الموجودة في العالم الصيغة الكيميائية نفسها.

(C) الماء الذي نحضره من دولة قطر، والماء الذي نحضره من دول أخرى، هما فقط اللذان يمتلكان التركيب نفسه.

(D) تمتلك جُزيئات الماء الموجودة في ماء الصنبور تركيباً مختلفاً عن جُزيئات الماء الموجودة في مختبر العلوم.

4. تبين النماذج أدناه عدداً من جزيئات الهيدروجين وجزيئات الأكسجين على النحو الآتي:



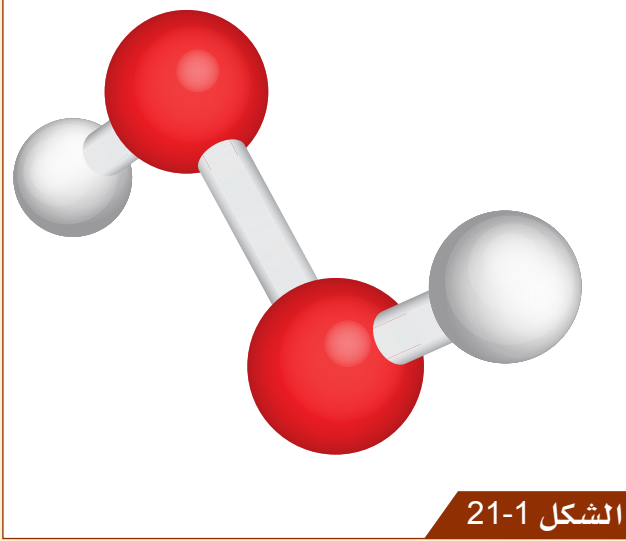
أكمل المربع الفارغ لتوضيح عدد جزيئات الماء التي يمكن أن تتكوّن من ارتباط هذه الجزيئات، وعدد الجزيئات المتبقية ونوعها.

5. تحتوي جزيئات الجلوكوز على عناصر الكربون والهيدروجين والأكسجين. تقوم مجموعة من الطلاب بتحليل عيّنتين من الجلوكوز ذات كتل إجمالية مختلفة لمعرفة كميات العناصر حسب الكتلة في كل عينة. إليك نتائجهم التي تمثل كتلة كل عنصر في كل من العيّنتين:

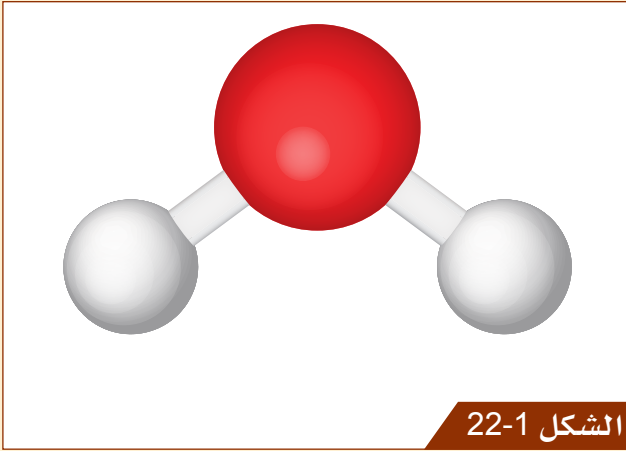
العينة	الكربون (g)	الهيدروجين (g)	الأكسجين (g)
1	7.2	1.2	9.6
2	5.4	0.9	7.2

فكر في عملية حسابية لتبسيط النسبة بين العناصر. بين أن هاتين العيّنتين لهما التركيب نفسه.

نشاط منزلي



الشكل 21-1



الشكل 22-1

6. هنالك مركبان اثنان يحتويان على الهيدروجين والأكسجين فقط. والشكلان الواردان يُمثلان الجزيئين الخاصين بهما: (تُمثل الكرات الحمراء ذرات الأكسجين، في حين تُمثل الكرات البيضاء ذرات الهيدروجين).

هل يمثل هذان المركبان المادة نفسها؟ اكتب فقرة لتفسير إجابتك، واذكر فيها صيغة كل جزيء منهما.

ما الذي تعرفه عن الذرات والجزيئات والعناصر والمركبات؟

الدرس 5-1



عنوان المشروع: بناء نماذج للجزيئات



في هذا المشروع سوف:

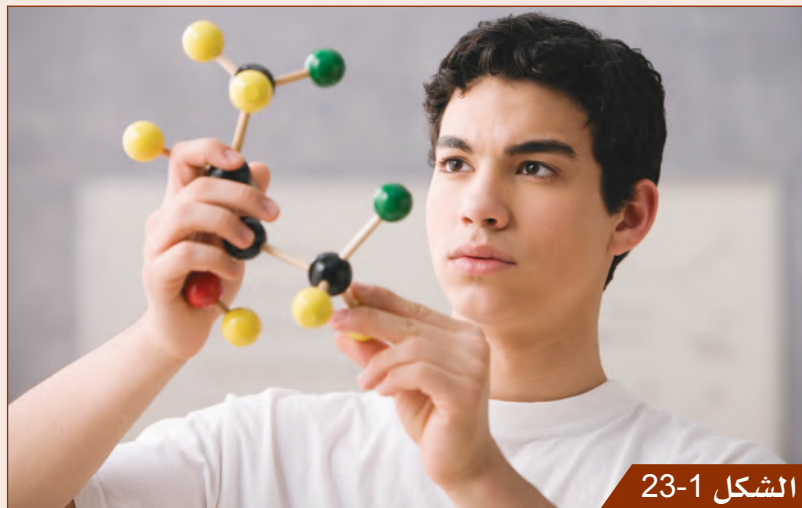


- تختار ثلاثة جزيئات مهمة سمعت عنها.
- تجري بحثاً عن تركيب الجزيئات الثلاثة.
- تستخدم مجموعات الكرات والعصي لبناء نموذج لكل جزيء.
- تستخدم النماذج لإعداد عرض تقديمي مختصر كي تنفذه أمام الطلاب الآخرين.



ستحتاج إلى:

- تجهيزات
- تكنولوجيا
- معلومات
- (اختياري)
- مجموعة نموذج
- الكرة والعصا



الشكل 23-1

1. راجع الدروس الأربعة السابقة، ثم اختر ثلاثة جزيئات مهمة، يُحتمل أن تكون عناصر أو مركبات.

2. اكتشف كيفية استخدام مجموعة الكرة والعصا.

تُستخدم المُجسّمات الكروية لتمثيل الذرات، وهي مُلوّنة لتوضيح نوع الذرة، والألوان المألوفة هي:

البيضاء: الهيدروجين	الخضراء: الكلور
السوداء: الكربون	الزرقاء: النيتروجين
الحمراء: الأكسجين	الصفراء: الكبريت

تحتوي المُجسَّمات الكُروية على عدد من الفتحات لربطها بمُجسَّمات كُروية أخرى. يُمثِّل عدد هذه الفتحات الموجودة على كل مُجسَّم كروي عدد الروابط التي يمكن أن تُكوِّنها الذرَّة، أضف إلى ذلك أن عِصِيَّ التوصيل تربط بين الذرَّات، حيث يجب أن تتمَّ تعبئة الفتحات جميعها.

3.  استخدم نماذج الكرة والعصا لبناء ثلاثة جُزيئات.

4.  ابحث عبر شبكة الإنترنت لمعرفة حالة كل من الجُزيئات الثلاثة عند درجة حرارة الغرفة: هل هي صُلبة أم سائلة أم غازية؟

5.  صمِّم نماذج متعدِّدة لنوع واحد من الجُزيئات. استخدم هذه النماذج في عرض تقديمي تُبيِّن فيه كيفية ترتيب جُزيئات هذه المادَّة عند درجة حرارة الغرفة.

قيّم عملك عن طريق اختيار الدرجة المناسبة التي تصف مستوى تحقيق مشروعك لكل معيار من المعايير المطلوبة فيه.

المعايير	جيد نوعاً ما (1)	جيد (2)	جيد جداً (3)	ممتاز (4)	العلامات
يُحقّق هدف المشروع: - البحث حول تركيب ثلاثة جزيئات. - استخدام مجموعة نموذج الكرة والعصا لبناء نموذج لكلّ جُزيء. - إعداد عرض تقديمي مختصر.	- يحدّد الشكل البنائي لجُزيء واحد بشكل صحيح - يبني نموذجاً واحداً بشكل صحيح - ينفّذ العرض التقديمي	- يحدّد الشكل البنائي لجُزيئين بشكل صحيح - يبني نموذجاً واحداً بشكل صحيح - ينفّذ العرض التقديمي	- يحدّد جميع الأشكال البنائية للجزيئات الثلاثة بشكل صحيح - يبني نموذجين بشكل صحيح - ينفّذ العرض التقديمي	- يحدّد جميع الأشكال البنائية للجزيئات الثلاثة بشكل صحيح - يبني جميع النماذج الثلاثة بشكل صحيح - ينفّذ العرض التقديمي	
نماذج الجُزيئات	- يستخدم القليل من الذرات بألوانها الصحيحة - ينفّذ القليل من الروابط بشكل صحيح	- يستخدم مُعظم الذرّات بألوانها الصحيحة - ينفّذ القليل من الروابط بشكل صحيح	- يستخدم جميع الذرات بألوانها الصحيحة - ينفّذ مُعظم الروابط بشكل صحيح	- يستخدم جميع الذرات بألوانها الصحيحة - ينفّذ جميع الروابط بشكل صحيح	
يظهر استخداماً لمهارات الاستقصاء العلميّ الآتية:  البحث (جمع المعلومات)  التحليل (بناء النماذج)  التعلم والتخطيط (التفكير بتصميم النموذج)	يظهر إدراكاً لإحدى مهارات الاستقصاء العلميّ من دون استخدامها بطريقة مُناسبة	يظهر استخداماً لمهارة أو مهارتَيْن من مهارات الاستقصاء العلميّ المطلوبة	يظهر استخداماً لمُعظم مهارات الاستقصاء العلميّ المطلوبة	يظهر استخداماً لجميع مهارات الاستقصاء العلميّ المطلوبة	
يعرض المشروع بشكل واضح وموجز بحيث يسهل فهم النموذج والشرح	- يشرح بعض أجزاء النماذج بوضوح - الخطّ غير مُناسب - النموذج مُرتّب ونظيف	- يشرح عدد أكبر من أجزاء النماذج بوضوح - الخطّ غير مُناسب - النموذج مُرتّب ونظيف	- يشرح مُعظم أجزاء النماذج بوضوح - الخطّ مُناسب - النموذج مُرتّب ونظيف	- يشرح جميع أجزاء النماذج بوضوح - الخطّ مُناسب - النموذج مُرتّب ونظيف	
يظهر كفاءة التّفكير الناقد.	دليل على تفكير ناقد ضعيف	دليل على تفكير ناقد محدود	دليل على تفكير ناقد مُتوسّط	دليل على تفكير ناقد قويّ	
 يعمل ضمن مجموعة	(إضافة علامة)				
 يشارك في المناقشة	(إضافة علامة)				
يسلّم المشروع في الوقت المُحدّد	(إضافة علامة)				
المجموع					/23
الملاحظات					

ماذا تعلّمت في هذه الوحدة؟



- الذرة هي الوحدة الأصغر المكوّنة للعنصر.
- النماذج الذرية تطورت بمرور الزمن.
- الذرة تتكوّن من نواة تحتوي على بروتونات مشحونة بشحنة كهربائية موجبة، ونيوترونات متعادلة الشحنة الكهربائية، إضافة إلى إلكترونات مشحونة بشحنة كهربائية سالبة تدور حول النواة.
- ذرات العناصر المختلفة تمتلك أعداداً مختلفة من البروتونات.
- معظم كتلة الذرة توجد في نواتها.
- لكل عنصر رمز كيميائي خاص به.
- الجزيء هو الوحدة الأصغر لبعض المركبات.
- تختلف جزيئات العناصر (متشابهة الذرات) عن جزيئات المركبات (مختلفة في أنواع الذرات).
- جزيئات المركبات جميعها التي تأتي من أي مصدر لها التركيب نفسه والصيغة الكيميائية نفسها.

المهارات التي تعلّمتها في هذه الوحدة:



- بناء نموذج للذرات الموجودة في المواد الصلبة واستخدامها؛ وذلك لتوضيح سلوكها عندما يتم تفكيك النماذج وإبعاد ذراتها بعضها عن بعض.
- البحث في أفكار تُبيّن كيف تغيّرت تراكيب الذرات بمرور الزمن.
- ذكر الاختلافات بين عنصرين اثنين.
- إعداد عرض تقديمي مختصر عن ذرة عنصر ما.
- تفسير سبب استخدام العلماء جميعهم الرموز الكيميائية نفسها.
- تصنيف الجزيئات إلى عناصر أو مركبات، باستخدام النماذج الجزيئية.
- استخدام نتائج حجوم الغازات الناتجة عندما يتفكك الماء، للتوصل إلى استنتاج عن تركيب الماء.
- بناء نماذج لثلاثة جزيئات.

1.  يمثل الشكل الآتي كتلة من البورون، الذي يُعدُّ عنصراً.

سوف يحاول الطلاب تقسيم كتلة البورون هذه إلى نصفين متساويين، ثم يستمرُّون في عملية تقسيم أحد النصفين إلى نصفين متساويين مرة أخرى... وهكذا.

*a. أيُّ من العبارات الآتية هي العبارة الصحيحة؟

(A) نظرياً، سيكون الطلاب قادرين على الاستمرار في

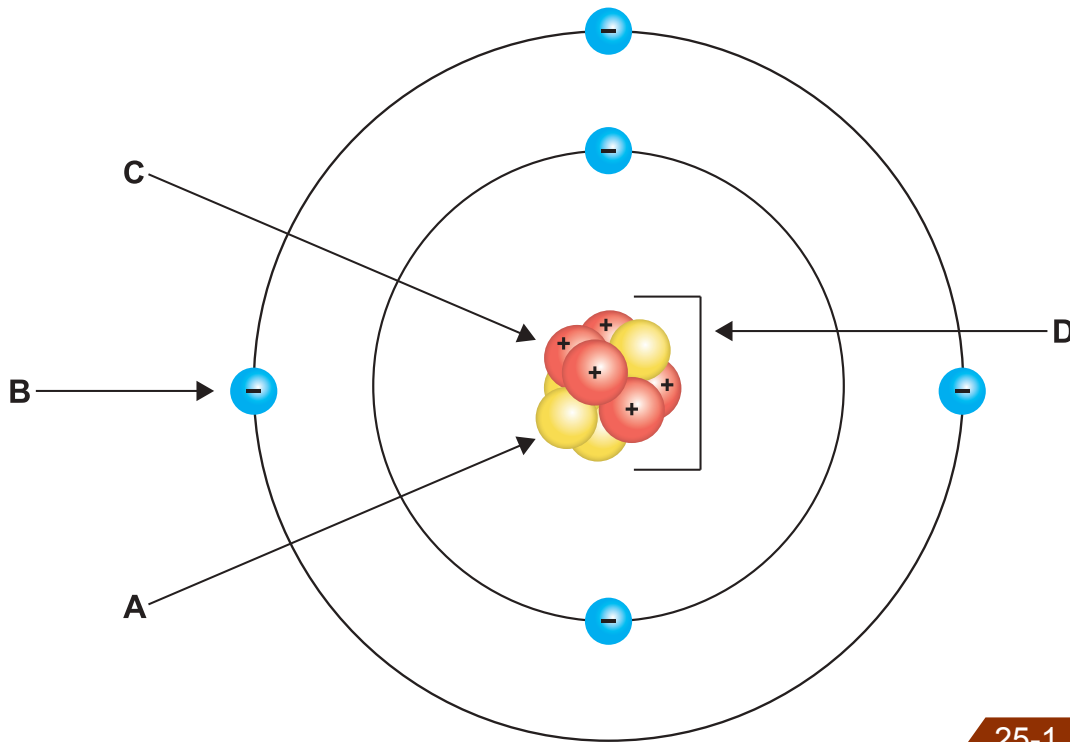
عملية تقسيم كتلة البورون إلى ما لا نهاية.

(B) نظرياً، سينتهي بهم المطاف إلى الحصول على مُركَّب.

(C) نظرياً، سينتهي بهم المطاف إلى الحصول على بروتون.

(D) نظرياً، سينتهي بهم المطاف إلى الحصول على ذرَّة.

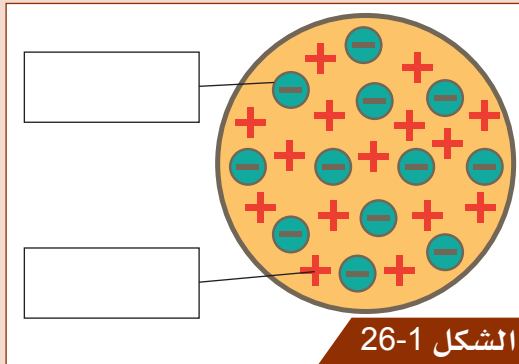
b. يُمثِّل الشكل الآتي ذرَّة بورون:



الشكل 25-1

ماذا يُمثِّل كل رمز في الشكل؟

2. يُمثّل الشكل 1-26 نموذج جوزيف جون طومسون للذرة ما:



- ضع عنواناً للشكل، وحدّد أسماء الجسيمات السالبة والجسيمات الموجبة حسب معلوماتك التي تعلمتها عن الذرة، واكتبها على الشكل.
- اكتب جملة تصف هذا النموذج.
- *اذكر اختلافين بين هذا النموذج والنموذج الذي نستخدمه في الوقت الحالي.

d. لا يزال الكثير من الكيميائيين في مختلف أنحاء العالم يكتشفون أشياء جديدة عن الذرات، ويتشاركون في أفكارهم عن طريق الأوراق العلمية. لم يُعدّ التشارك في الأفكار مهماً؟

3. تتكوّن الذرة من ثلاثة جسيمات مختلفة. أجب عن الأسئلة الآتية:

- ما الشحنة التي يحملها البروتون؟
- تحتوي نواة ذرة على أربعة جسيمات مشحونة بشحنة موجبة، وخمسة جسيمات مُتعادلة. ما قيمة عددها الذري؟
- أين تقع الإلكترونات في الذرة؟
- تحتوي نواة ذرة الهيدروجين على بروتون واحد فقط.
 - كم إلكترونًا لهذه الذرة؟
 - لم تُعدّ ذرة الهيدروجين استثناءً عن بقية ذرات العناصر في الطبيعة؟

4.  اكتشف العالم الروسي يوري أوجانيسان عام 2016 عنصراً جديداً يبلغ عدده الذري 118. أنتج هذا العنصر خلال تفاعل نووي، ويعتقد العلماء أن كتلته الذرية النسبية تبلغ 294 وحدة.

- ما عدد البروتونات والإلكترونات في ذرة واحدة من ذرات هذا العنصر الجديد؟
 عدد البروتونات =
 عدد الإلكترونات =
- تخيّل أنك موجود داخل ذرة هذا العنصر الجديد. أين تجد معظم كتلتها؟
- *تمّت تسمية هذا العنصر الجديد أوجانيسان Oganessian نسبة إلى العالم الذي اكتشفه، كما تم إعطاؤه رمزاً كيميائياً. أي من الرموز الآتية يُرجّح أن يكون رمزه الصحيح؟
 Og (A)
 OG (B)
 Oga (C)
 og (D)



*5. الشكل 27-1 نموذج لجسيم أمونيا.

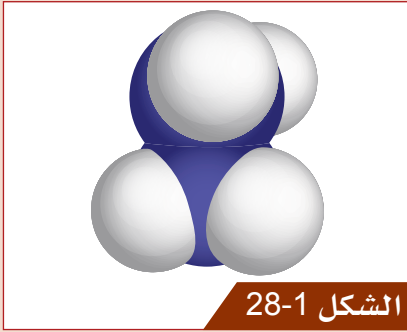
a. أي من المصطلحات الآتية يُمثِّلُه جُسيم الأمونيا؟

(A) جُزيء من ذرَّات مُتشابهة

(B) ذرَّة

(C) جُزيء من ذرَّات ليست كلُّها مُتشابهة

(D) مخلوط



b. تُمثِّلُ الكرات البيضاء ذرَّات الهيدروجين في حين تُمثِّلُ الكرات

الزرقاء ذرَّات النيتروجين. اكتب صيغة جُسيم الأمونيا.

c. يحتوي الجُسيم المُبيِّن في الشكل 28-1 على هيدروجين ونيتروجين أيضًا. فسِّر لماذا يُعدُّ مادَّةً مختلفة عن الأمونيا.

*6. تُمثِّلُ الكرات الموجودة في العبوات

المُقابِلة جُزيئات لعناصر ومُركَّبات ومخاليط.

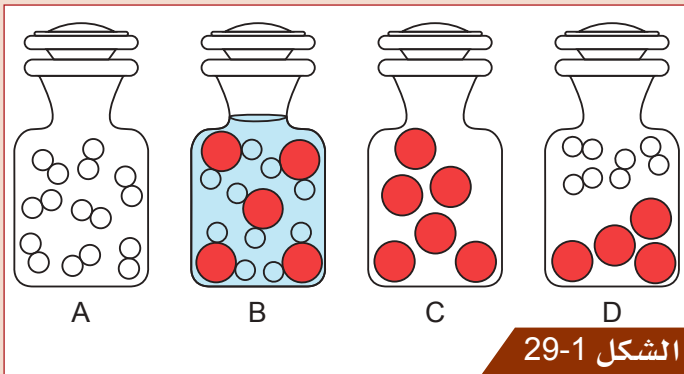
a. ضع عنوانًا لكلِّ عبوة كما يلي: عُنصر أو مُركَّب أو مخلوط.

b. أي عبوة تحتوي على:

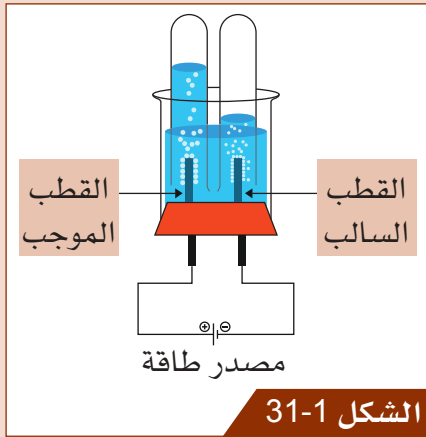
• جُزيئات لعنصر فقط؟

• جُزيئات لمركَّب فقط؟

c. ارسم مخطَّطًا في العبوة الفارغة أدناه لتبيِّن مخلوطًا من جُزيئات عُنصر وجُزيئات مُركَّب.



7. تم فحص عينات مختلفة من الماء لاكتشاف إن كانت تمتلك جميعها العدد نفسه



والنوع نفسه من الذرات في جزيئاتها، أو لا.

a. يُستخدم هذا الجهاز لتفكيك عينات الماء. تم تمرير تيار

كهربائي عبر الماء، فتفكَّك. ماذا تلاحظ عند القطبين؟

b. أي من الجمل الآتية هي الجملة الصحيحة؟

(A) ينتج غاز الأكسجين على القطبين.

(B) ينتج غاز الهيدروجين على القطبين.

(C) ينتج غاز الأكسجين على قطب، وينتج غاز الهيدروجين

على القطب الآخر.

(D) ينتج الماء على القطبين.

c. ما العلاقة بين حجم غاز الأكسجين وحجم غاز الهيدروجين اللذين يتم جمعهما عند القطبين؟

(A) حجم غاز الأكسجين ضعف حجم غاز الهيدروجين.

(B) حجم غاز الأكسجين يساوي حجم غاز الهيدروجين.

(C) حجم غاز الهيدروجين ضعف حجم غاز الأكسجين.

(D) حجم غاز الهيدروجين أقل من حجم غاز الأكسجين.

d. تبين هذه التجربة أن جزيئات الماء تحتوي على:

(A) ذرة هيدروجين واحدة إلى ذرة أكسجين واحدة.

(B) ذرة هيدروجين واحدة إلى ذرتي أكسجين.

(C) ذرتي هيدروجين إلى ذرتي أكسجين.

(D) ذرتي هيدروجين إلى ذرة أكسجين واحدة.

e. أي من الإجابات الآتية غير صحيح بالنسبة إلى نتائج التجربة؟

أعطت عينات الماء جميعها النتائج نفسها، وهذا يزودنا بالدليل الآتي:

(A) تحتوي جزيئات الماء جميعها، الموجودة في العينات، على العناصر نفسها.

(B) عدد ذرات الهيدروجين في جزيئات الماء يساوي ضعف عدد ذرات الأكسجين.

(C) يمكن أن تكون صيغة الماء H_2O .

(D) يمكن أن تكون صيغة الماء H_2O_2 .



ماذا تستطيع أن تفعل؟

استعن بمفتاح الجدول لتختار الوضيحي الذي يُعبّر عن مدى اكتسابك مفاهيم هذه الوحدة أو مهاراتها.

		
تريد أن تتعلمها من جديد	تريد أن تتدرب عليها	تعرفها جيداً

ضع علامة صح (✓) في المربع لتظهر ما تستطيع فعله.

الدرس	تستطيع أن			
1-1	تفسّر أن الجزء الأصغر للعنصر هو الذرة.			
	تصف كيف تطورت النماذج الذرية بمرور الزمن.			
2-1	تصف الجسيمات الموجودة في الذرة.			
	تفسّر أن العدد الذري يُمثّل عدد البروتونات الموجودة في ذرة واحدة من ذرات العنصر.			
	تصف كيف تُستخدم الرموز الكيميائية لتمثيل العناصر.			
3-1	تفسّر أن العناصر ترتبط معاً لتكوين المركّبات.			
	تفسّر أن الجزيء هو الجزء الأصغر لبعض المركّبات.			
4-1	تفسّر أن جميع جزيئات العنصر أو المركّب تمتلك التركيب والصيغة الكيميائية نفسها.			

ضع علامة صح (✓) في المربع لتظهر ما تستطيع فعله.

تستطيع أن	مهارات الاستقصاء العلمي			
تصمم نموذجًا بسيطًا وتستخدمه لتوضيح أن الذرات الموجودة في المواد الصلبة يمكن أن تتفكك وتتباعد إلى حد ما.	الملاحظة والتجريب			
تصف كيف تطورت الأفكار حول التركيب الذري بمرور الزمن.	التواصل وتقديم تقرير			
تعد قائمة بالاختلافات في المظهر بين عنصرين اثنين.	الملاحظة والتجريب			
تجري عرضًا تقديميًا مختصرًا عن ذرة لعنصر محدد.	التواصل وتقديم تقرير			
تفسر لماذا يستخدم العلماء جميعهم رموز العناصر نفسها.	التواصل وتقديم تقرير			
تستخدم نماذج الجزيئات لتصنيف هذه الجزيئات إما إلى عناصر أو مركبات أو مخاليط.	التصنيف			
تقارن نماذج ملء الفراغ الجزيئية بنماذج الكرة والعصا الجزيئية.	التحليل والاستنتاج			
تناقش تركيب عينات ماء تم إحضارها من مصادر مختلفة.	التحليل والاستنتاج			
تتوصل إلى استنتاج حول تركيب الماء من حجوم الغازات الناتجة عندما يتفكك الماء.	التواصل وتقديم تقرير			

التغيّرات الكيميائية

في نهاية هذه الوحدة يجب على الطالب أن:



- C0801.1** يحدد التغيّر الذي يؤدي إلى تكوين مادة ناتجة (مواد ناتجة) جديدة كتغيّر كيميائي.
- C0801.2** يوضح أن المركّبات تتفاعل كيميائياً مع بعضها البعض لإنتاج مركّبات جديدة.
- C0801.3** يتعرف إلى الاحتراق، والتفكك الحراري، والأكسدة، والتعادل كأنواع مختلفة من التفاعلات الكيميائية.
- C0801.4** يدرك أن التفاعلات الكيميائية تتضمن إعادة ترتيب الذرات التي لا تبنى ولا تُستحدث.
- C0802.1** يستخدم المعادلات الكيميائية اللفظية للتعبير عن التفاعلات الكيميائية البسيطة.



الدرس 1-2 ما التفاعل الكيميائي؟

أشياء تعلّمتها

1. تتكوّن جميع أجسام الكائنات الحية والموادّ غير الحية من عناصر.
2. تُصنّف الموادّ إلى عناصر ومركّبات ومخاليط.
3. تختلف خصائص المركّبات عن خصائص العناصر المكوّنة لها.

☐ تعرفها جيّدًا ☐ تُريد أن تتدرّب عليها ☐ تُريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تشرح المقصود بالتغيّر الكيميائي.
- تستقصي تفاعلات بعض العناصر والمركّبات.

📌 مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:

• تقترح تدابير الأمن والسلامة لتجنّب مخاطر مُحدّدة أثناء التطبيق العملي.

نشاط افتتاحي

- شاهد مقطعاً مصوراً يظهر الألعاب النارية التي أُطلقت، احتفالاً باليوم الوطني لدولة قطر.
- تحدّث عن التغيّرات المرئية والمسموعة التي رأيتها وسمعتها.
- ناقش مع زميلك سبب حدوث تلك التغيّرات.

مُفردات تتعلّمها:

Reactant	المتفاعل
Product	الناتج
Chemical change	التغيّر الكيميائي
Physical change	التغيّر الفيزيائي

كيف تنتج الألعاب النارية كل هذه الألوان المبهرة؟

عندما تشاهد عرضاً للألعاب النارية فإنك فعلياً تشاهد حدوث الكثير من التفاعلات الكيميائية، تشتعل **المواد المتفاعلة Reactants** الموجودة في الألعاب النارية وتكوّن **مواد ناتجة Products** جديدة، أثناء حدوث تلك **التغيرات الكيميائية Chemical changes** فإنك تشاهد تغيراً في الألوان، وتسمع أصوات دويها. كذلك تسخن الألعاب النارية الهواء المحيط بها.

تحتوي الألعاب النارية على مركّب نيترات البوتاسيوم، الذي يساعدها على الانفجار، كما تتكوّن الألوان المتنوعة من احتراق المركّبات التي تحتوي على فلزات مختلفة.

النشاط 1

ماذا يحدث عندما تتفاعل العناصر؟



ستحتاج إلى:

المواد المطلوبة	التفاعل
■ شريط مغنيسيوم ■ أنبوب اختبار ■ محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف	التفاعل 1 تفاعل المغنيسيوم والحمض:
■ موقد كحولي ■ خزانة الأبخرة ■ أنبوب اختبار ■ برادة حديد ■ مسحوق كبريت	التفاعل 2 تفاعل الحديد والكبريت:
■ صوف فولاذي ■ موقد كحولي ■ ملقط معدني ■ بوتقة	التفاعل 3 احتراق الصوف الفولاذي:
■ شرائط نحاسية رقيقة أو برادة نحاس ■ موقد كحولي ■ أنبوب اختبار	التفاعل 4 احتراق النحاس:
■ ماء الجير (محلول هيدروكسيد الكالسيوم) ■ أنبوب اختبار ■ ماصة	التفاعل 5 تفاعل ثاني أكسيد الكربون وماء الجير:



• ضع النظارة الواقية.

• يجب ملاحظة التفاعل الثاني، أثناء تنفيذه داخل خزانة الأبخرة.



1. لاحظ مُعلّمك أثناء عرضه خمسة تفاعلات لبعض العناصر، والمُركّبات المختلفة معًا، لتكوين موادّ ناتجة جديدة.

التفاعل 1: تفاعل المغنيسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المُخفّف.

التفاعل 2: تفاعل الحديد والكبريت. يجب تنفيذ هذا التفاعل في خزانة الأبخرة لأنه يُطلق غازات سامّة.

التفاعل 3: تفاعل الصوف الفولاذي وغاز الأكسجين.

التفاعل 4: تفاعل النحاس وغاز الأكسجين.

التفاعل 5: تفاعل ثاني أكسيد الكربون وماء الجير.

2. أكمل البيانات في الجدول التالي بناءً على التفاعلات الكيميائية التي لاحظتها.

التفاعل	أسماء المواد المتفاعلة	مظهرها الخارجي قبل التفاعل	مظهرها الخارجي بعد التفاعل	أسماء المواد الناتجة
1				
2				
3				
4				
5				

أسئلة المتابعة

1-1 هل يمكن إعادة المواد الناتجة من كل تجربة إلى ما كانت عليه، كمواد متفاعلة؟
فسّر إجابتك.

2-1 اكتب أسماء بعض المواد الناتجة من التفاعلات في كل تجربة.

3-1 كيف تعرف أن المواد الناتجة مركّبات أو عناصر جديدة؟

هذا ما تعلّمته:



■ تتفاعل العناصر والمركّبات (المتفاعلات) معًا لتكوّن موادّ جديدة (النواتج).

تكوين مواد ناتجة جديدة

عندما تتفاعل العناصر والمركبات معاً، فإنها تكون مواد جديدة تُسمى المواد الناتجة.

مواد ناتجة → مواد متفاعلة

على سبيل المثال: يتفاعل الحديد والكبريت معاً عند تسخينهما لتكوين كبريتيد الحديد.

كبريتيد الحديد → كبريت + الحديد

الحديد والكبريت هما المادتان المتفاعلتان، كبريتيد الحديد هو المادة الناتجة.

خصائص كل من عنصري الكبريت والحديد مختلفة عن خصائص مركب كبريتيد الحديد الناتج عن التفاعل (لاحظ الشكل 1-2). تُعدّ المواد الناتجة الجديدة دليلاً على حدوث تغير كيميائي. للمواد الناتجة مظهر خارجي مختلف وخصائص كيميائية مختلفة عن المواد المتفاعلة.



هناك طرائق عديدة لمعرفة إذا ما ستتكون مواد ناتجة جديدة أم لا، حيث يُحتمل أن تلاحظ تغيراً في اللون أو إنتاج فقاعات أو تغيراً في درجة الحرارة أو انبعاث ضوء أو تكون راسب.

النشاط 2

ماذا يحدث عندما يحترق المغنيسيوم؟



ستحتاج إلى

- شريط مغنيسيوم
- موقد كحولي
- ملقط معدني
- زجاج أزرق
- شبكة مقاومة للحرارة
- نظارة واقية



- ضع النظارة الواقية.
- كن حذراً عند التعامل مع المعدات الساخنة.
- أبعد الملابس الفضفاضة عن اللهب.
- لا تنظر مباشرة إلى اللهب الناتج عن احتراق المغنيسيوم، بل انظر إلى اللهب من خلال الزجاج الأزرق.



الشكل 3-2



الشكل 2-2

نفذ استقصاء عن التغيرات التي تحدث عندما تحرق شريطاً من المغنيسيوم في الهواء.

1. يعرض لك معلمك عينة من شريط المغنيسيوم.
2.  لاحظ مظهر شريط المغنيسيوم الخارجي (الشكل 2-2)، ثم دوّن ملاحظاتك.

3. توقع ماذا سيحدث عند احتراق شريط المغنيسيوم. اكتب توقعك.

4.  يقوم المعلم بحمل شريط المغنيسيوم، مُستخدماً الملقط، بالقرب من لهب الموقد الكحولي داخل خزانة الأبخرة.

5. لاحظ أي تغيرات تحدث لشريط المغنيسيوم أثناء حرقه.

•  النظر إلى احتراق المغنيسيوم خطير. لاحظ إرشادات الأمن والسلامة ص 58.

6. أطفئ الموقد الكحولي.

7.  لاحظ المظهر الخارجي للمادة الناتجة (الشكل 3-2). ثم دوّن ملاحظاتك.

أسئلة المتابعة

4-1 ما الذي لاحظته قبل تسخين شريط المغنيسيوم وأثناءه وبعده؟

5-1 أي عنصر من عناصر الهواء تفاعل معه شريط المغنيسيوم؟ 

6-1 ما الدلائل على حدوث تغير كيميائي في هذا التفاعل؟

7-1 بالاستناد إلى ملاحظاتك، ما الذي تتوقع حدوثه إذا سُخِّنَت بالطريقة نفسها قطعة من فلز آخر مثل الكالسيوم؟ 

8-1 يعدّ الكالسيوم فلزاً أكثر نشاطاً كيميائياً من المغنيسيوم. اقترح إجراءات الأمن والسلامة التي يجب اتخاذها عند حرق الكالسيوم.

هذا ما تعلّمته:



- التغير الكيميائي تفاعل يؤدي إلى تكوين مواد ناتجة جديدة، ذات خصائص تختلف عن خصائص المواد المتفاعلة.
- إجراءات الأمن والسلامة ضرورية لتجنب مخاطر مُحَدَّدة أثناء التطبيق العملي.

التغيرات الكيميائية والتغيرات الفيزيائية

يكون التغير الكيميائي غالباً غير قابل للانعكاس لأنه يُكوّن موادّ جديدة؛ في حين يكون **التغير الفيزيائي Physical change** غالباً قابلاً للانعكاس لأنه لا يُكوّن موادّ جديدة، عندما تحرق شريط المغنيسيوم يتفاعل مع غاز الأكسجين الموجود في الهواء حيث تتكوّن مادة ناتجة جديدة مختلفة عن المادة المتفاعلة ولا يمكن إعادتها إلى شريط مغنيسيوم، يعدّ ذلك تغيراً كيميائياً غير قابل للانعكاس. أما الانصهار فهو تغير فيزيائي تتحوّل فيه المادة الصلبة إلى سائلة بالتسخين، وهو قابل للانعكاس: إذ يمكن إعادة تجميد السائل الناتج مرةً أخرى بالتبريد.

النشاط 3

أي التغيرات الفيزيائية وأيها كيميائية؟



ستحتاج إلى:

- دورق
- علبة أعواد ثقاب
- موقد كحولي
- حامل معدني ثلاثي القوائم
- شبكة تسخين مُقاومة للحرارة
- مُكعبات ثلج
- نظّارة واقية

- احرص على عدم لمس اللهب أو المعدات الساخنة.
- ضع النظّارة الواقية.



الشكل 4-2

1. أشعل عود ثقاب ولاحظ التغيرات التي تحدث (الشكل 4-2).
2. ضع عود الثقاب على الشبكة المُقاومة للحرارة، لاحظ أنه إلى أن تنطفئ شعلته.

3. قارن المظهر الخارجي لعود الثقاب قبل احتراقه وأثناءه وبعده.

4. ضع مكعبات الثلج في الدورق.

5. دع مكعبات الثلج في درجة حرارة الغرفة لفترة قصيرة، أو سخنها باللهب إلى أن تتحول إلى ماء بشكل كامل.

6. لاحظ التغيرات التي تحدث للثلج الموجود في الدورق وسجلها.

أسئلة المتابعة

9-1  فسّر ملاحظتك لاحتراق عود الثقاب، هل يمكن عكس هذه العملية؟

10-1  هل يُعدّ احتراق عود الثقاب تغييرًا كيميائيًا أم تغييرًا فيزيائيًا؟

11-1 تغيرت مكعبات الثلج خلال انصهارها. هل يمكن إعادة هذه المكعبات إلى ما كانت عليه؟

12-1 هل تُعدّ عملية انصهار الثلج تغييرًا كيميائيًا أم تغييرًا فيزيائيًا؟

13-1 أعطِ مثالاً على تغير فيزيائي لاحظته في منزلك.

14-1 أعطِ مثالاً على تغير كيميائي لاحظته في منزلك.

15-1 يمكنك استخدام الماء المتكوّن من مكعبات الثلج لعرض تغير فيزيائي آخر. خطط لتجربة قصيرة لتظهر هذه العملية.

16-1 اقترح الدليل الذي يلزمك لتوضّح أن هذه العملية قابلة للانعكاس.

17-1 في دولة قطر شركات متعددة تقوم بإعادة تدوير البلاستيك. تتم عدّة عمليات في مصنع المُعالجة. صنّف العمليات الآتية إلى تغيّرات فيزيائية وتغيّرات كيميائية:

العملية	التغير
فصل النفايات البلاستيكية عن النفايات الأخرى.	
انصهار النفايات البلاستيكية.	
حرق النفايات التي لا يمكن إعادة تدويرها.	
قولة البلاستيك ليشكّل مُنتجات ذات شكل جديد.	

هذا ما تعلّمته:

- التغيّرات الكيميائية غالباً غير قابلة للانعكاس، أي لا يمكن أن تعود المواد إلى حالتها الأصلية.
- التغيّرات الفيزيائية غالباً قابلة للانعكاس، أي يمكن أن تعود المواد إلى حالتها الأصلية.

ماذا تعلّمت في هذا الدرس؟

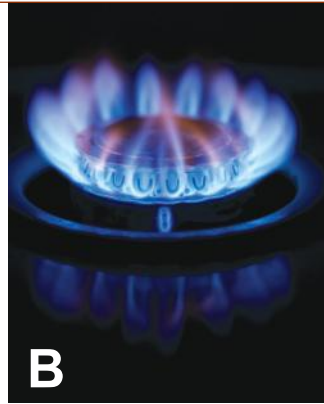
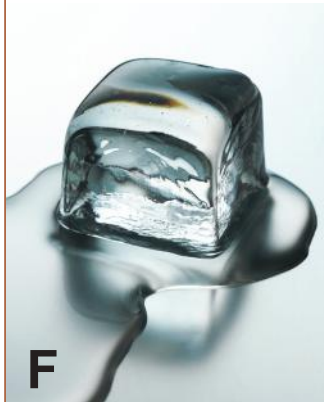
- يحدث التغيّر الكيميائي عندما تتفاعل مادة واحدة أو أكثر معاً (مواد متفاعلة) لإنتاج مادة واحدة جديدة أو أكثر (مواد ناتجة).
- تتفاعل المواد المختلفة (العناصر والمركّبات) لتكوين مواد ناتجة جديدة.

المهارات التي تعلّمتها في هذا الدرس:

- اقتراح تدابير الأمن والسلامة لتجنّب مخاطر محدّدة أثناء التطبيق العملي.

تحقّق ممّا تعلّمتَه في هذا الدرس

1. صنّف الأمثلة الموضّحة في الصور بكتابة أرقام في المربعات:
- (1) للتغيّر الكيميائي و (2) للتغيّر الفيزيائي.

☐☐☐☐☐☐

الشكل 5-2

*2. فسّر لماذا لا يُعدّ الانصهار تغييرًا كيميائيًا.

*3. اكتب اختلافين يُحتمل أن تلاحظهما بين المواد الناتجة والمواد المتفاعلة التي تكونت منها.

4. صل بخط بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة التي تكونها.

المواد المتفاعلة			المواد الناتجة
الكالسيوم والأكسجين	A	1	يوديد الصوديوم
النكل والكبريت	B	2	بروميد الكالسيوم
الكالسيوم والبروم	C	3	أكسيد الكالسيوم
الصوديوم واليود	D	4	كبريتيد النكل

نشاط منزلي

5. توسّع في البحث حول كيفية عمل الألعاب النارية. صمّم ملصق معلومات يُبيّن كيفية عملها، يجب أن يتضمن ملصقك الأمور التالية:

- المواد التي تتكوّن منها الألعاب النارية.
- أسماء المواد الكيميائية المُستخدمة في صنعها.
- مصادر إطلاقها للألوان المختلفة.

ماذا يحدث في التفاعل الكيميائي؟

الدرس 2-2

أشياء تعلمتها

1. التغير الكيميائي هو تفاعل يؤدي إلى تكوين مواد ناتجة جديدة.
2. تتفاعل العناصر والمركبات معًا لتكوين مواد ناتجة جديدة.

☐ تعرفها جيدًا ☐ تريد أن تتدرب عليها ☐ تريد أن تتعلمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

■ تصف أدلة حدوث التغير الكيميائي.

■ مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:

• تستقصي مختلف أنواع الأدلة التي تبين حدوث التغير الكيميائي.

نشاط افتتاحي

■ شاهد مقطعًا مصورًا يظهر تفاعلات كيميائية متعددة.

■ حدّد عدد التفاعلات التي تؤدي إلى تكوين مواد صلبة.

■ تحدّث مع زملائك عن الدليل الذي يبيّن أن بعضًا من هذه التفاعلات هي تغيرات كيميائية.

■ بعد مشاهدة المقطع المصور، صف كيف يمكنك الاستدلال على حدوث تفاعل كيميائي.

مُفردات تتعلمها:

Precipitate

الراسب

Solution

المحلول

النشاط 1

ما الأدلة على حدوث تغير كيميائي؟



ستحتاج إلى:

- محلول كربونات الصوديوم
- محلول كلوريد الحديد (II)
- محلول حمض الهيدروكلوريك مُخَفَّف
- كربونات المغنيسيوم
- محلول الأمونيا
- محلول كبريتات النحاس
- سكر المائدة (سكروز)
- أنابيب اختبار
- حامل أنابيب اختبار
- ملاعق صغيرة
- موقد كحولي

- تأكد من وضع النظارة الواقية أثناء الاستقصاء.
- احرص على عدم لمس أي من الأجهزة الساخنة.

لاحظ التغيرات التي تحدث عندما تقوم بإجراء تجارب كيميائية مختلفة.

1. اعمل ضمن مجموعة، وقم بإعداد وتجهيز المعدات اللازمة.
2. توقع الملاحظات التي سوف تشاهدها في كل تجربة.

3. أكمل أنت وزميلك التفاعلات الأربعة الموجودة في محطات التعلم.

4. دوّن جميع الملاحظات في الجدول الآتي:

توصيف التجربة	المظهر الخارجي للمواد المتفاعلة	المظهر الخارجي للمواد الناتجة	الأدلة على حدوث التغير الكيميائي
1. خلط محلول كربونات الصوديوم مع محلول كلوريد الحديد (II)	سائل لا لون له وسائل ذو لون أخضر باهت.	راسب برتقالي/بني في سائل لا لون له.	تغير اللون وتكون الراسب.
2. إضافة كربونات المغنيسيوم إلى محلول حمض الهيدروكلوريك المُخَفَّف			
3. إضافة محلول الأمونيا إلى محلول كبريتات النحاس			
4. تسخين السكر			

1-2 اكتب ثلاثة أدلة تستدل بها على حدوث تغير كيميائي. 

2-2 اكتب نوعين من الطاقة يمكن أن يُطلقا خلال تغير كيميائي.

3-2 دوّن الاختلافات التي لاحظتها في الخصائص الفيزيائية (المظهر الخارجي) بين المتفاعلات والنواتج.

4-2 تختلف المتفاعلات والنواتج من حيث الخصائص الكيميائية. اذكر بعض الخصائص الكيميائية التي قد تختلف بين المتفاعلات والنواتج.

هذا ما تعلّمته:



■ عند حدوث تغير كيميائي، تختلف الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمواد الناتجة عما كانت في المواد المتفاعلة.

كيف تستدل على حدوث تفاعل كيميائي؟

أثناء حدوث تفاعل كيميائي تتغير المواد وتتحول إلى مواد جديدة. ويتم امتصاص طاقة أو إطلاقها حيث يُستدل على حدوث تغير كيميائي من خلال دليل يُبين لك أن مادة ناتجة جديدة قد تكونت. عندما يحدث تغير كيميائي، يُحتمل رؤية حدوث أحد هذه التغيرات أو العديد منها.

قد تشمل الأدلة، على حدوث تغير كيميائي، ما يلي (لاحظ الشكل 6-2):

- تكون راسب (A)
- تغيراً في درجة الحرارة (B) - يلاحظ إطلاق الطاقة الحرارية إلى الهواء المحيط في صورة ارتفاع لدرجة الحرارة.
- تصاعد غاز (C)
- انبعاثاً للضوء (D) - الطاقة الضوئية المُطلقة إلى الهواء المحيط غالباً ما يمكن رؤيتها بسهولة.
- تغيراً في اللون (E)

الراسب Precipitate هو المادة الصلبة التي تتكون نتيجة تفاعل كيميائي وتترسب في المحلول **Solution**. نحصل على المحلول عندما تذوب مادة في مادة أخرى. تختلف المواد الناتجة عن المواد المتفاعلة من حيث الخصائص الفيزيائية كمظهرها الخارجي، ومن حيث الخصائص الكيميائية كالمواد التي يمكنها التفاعل معها والاختلافات في القابلية للاشتعال والتفاعل.



الشكل 6-2

ملاحظة مهمة: يجب التمييز بين إنتاج غاز جديد وعملية الغليان التي تُعدُّ مثالاً على التغير الفيزيائي.

النشاط 2

ما الأدلة على حدوث تغيّر كيميائي؟



ستحتاج إلى:

■ صور يزودك بها

مُعلِّمك لمعرض الصور

تجوّل في معرض للصور لتحديد الأنواع المختلفة من الأدلة التي يُحتمل أن تشاهدها أثناء حدوث تغيّر كيميائي.

1. وضع مُعلِّمك صورًا لتفاعلات كيميائية مختلفة في أرجاء الصف.

2.  تجوّل مع زميلك في أرجاء الصف، ولاحظ كلّ صورة، وسجّل ملاحظاتك.

3.  طابق كلّ صورة مع الدليل الرئيس على حدوث التغيّر الكيميائي المُبيّن فيها، بوضع رمز الصورة (A-B-C-D-E) في مستطيل الدليل المُناسب.



تغيّر درجة الحرارة

تغيّر اللون

تصاعد غاز

انبعاث ضوء

تكوّن راسب

4. اشرح لماذا قمتَ بمطابقة الصور والأدلة على هذا النحو.

أسئلة المتابعة

5-2  صف الأدلة الثانوية الأخرى التي يمكن أن تظهرها كل صورة.

6-2 تظهر الأدلة الثانوية في التفاعلات الكيميائية من خلال نقل الطاقة: تنتج الطاقة أو تمتص أثناء حدوث التفاعلات الكيميائية. فكّر في التفاعلات الكيميائية التي رأيتها. هل تُنقل الطاقة دائماً في صورة شكل واحد (مثلاً في صورة حرارة أو ضوء فقط)، أم إن بعض التفاعلات الكيميائية تؤدي إلى نقل أكثر من شكل واحد من الطاقة؟

7-2  قمت بتسخين مادة سائلة أعطيت لك فصدر منها فقاعات. خطط لاستقصاء تثبت فيه أن هذا التغير هو الغليان وليس إنتاج غاز جديد.

8-2  يُعدّ جابر بن حيّان من أعظم العلماء العرب في القرون الوسطى، لُقّب بأبي الكيمياء. حَضَرَ العديد من الموادّ الكيميائية من خلال تفاعلات كيميائية، ووصف العديد من العمليات الكيميائية. ابحث ودوّن ثلاث عمليات كيميائية مهمّة اخترعها جابر بن حيّان.

هذا ما تعلّمته:

- تتضمن الأدلة التي تشير إلى حدوث تغيير كيميائي ما يلي:
 - تغييرات في اللون
 - تغييرات في درجة الحرارة
 - تكون راسب
 - تصاعد غاز
 - انبعاث ضوء

ماذا تعلّمت في هذا الدرس؟

- عند حدوث تغيير كيميائي، تتكوّن موادّ ناتجة جديدة تختلف في خصائصها عن المتفاعلات التي تكوّنت منها.
- تتضمن الأدلة التي تشير إلى حدوث تغيير كيميائي ما يلي:
 - تغييرات في اللون
 - تغييرات في درجة الحرارة
 - تكون راسب
 - تصاعد غاز
 - انبعاث ضوء

 المهارات التي تعلّمتها في هذا الدرس:

- تحديد الدليل الذي يبيّن حدوث تغيير كيميائي.



تحقق ممّا تعلّمته في هذا الدرس



1.* صف الدليل على حدوث تغيير كيميائي في الصور الآتية:



B تعفّن الغذاء



A انتفاخ عجينة الخبز



D صدأ الحديد



C اشتعال عود الثقاب

الشكل 7-2

2.* لخص الأدلة المرئية التي تشير إلى حدوث تغيير كيميائي.

3. دون طالب درجات الحرارة قبل وبعد حدوث سلسلة من التغيرات، كما هو مبين في جدول البيانات التالي:

التغير في درجة الحرارة (°C)	درجة الحرارة في البداية (°C)	درجة الحرارة في النهاية (°C)	التجربة
	20	35	A
	50	50	B
	21	18	C
	23	23	D
	5	27	E

a. أكمل العمود الأخير من الجدول بحساب التغير في درجة الحرارة.

b. ما رموز التجارب التي تُظهر دليلاً على حدوث تغيير كيميائي؟

نشاط منزلي



4. يقول زميلك إن احتراق الشمعة مثال على تغيير فيزيائي. اكتب تقريراً يفسر حدوث تغيرات كيميائية وفيزيائية عندما تحترق الشمعة. أدرج في التقرير أدلة تدعم.

ما أنواع التفاعلات الكيميائية؟

الدرس 2-3

أشياء تعلمتها

1. عند حدوث تغيرات كيميائية يمكنك مشاهدة دليل على تلك التغيرات.
 2. الأدلة على حدوث تغير كيميائي تتضمن ما يلي:
تغيرات في اللون، تغيرات في درجة الحرارة، تكون راسب، تصاعد غاز، انبعاث ضوء.
- ☐ تعرفها جيداً ☐ تريد أن تتدرب عليها ☐ تريد أن تتعلمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يمكنك أن:

■ تصف أنواع التفاعلات الكيميائية المختلفة.

🔍 مهارات الاستقصاء العلمي التي ستتعلمها في هذا الدرس:

• تلاحظ وتسجل الأدلة على أنواع مختلفة من التفاعلات الكيميائية.

نشاط افتتاحي

■ اقرأ هاتين الآيتين الكريمتين من القرآن الكريم:

قَالَ تَعَالَى: ﴿إِذْ قَالَ مُوسَى لِأَهْلِهِ إِنِّي آنَسْتُ نَارًا سَاءَتِ كُفِّي مِمَّا يَخْبِرُ أَوْ أَتِيكُمْ بِشَهَابٍ قَبَسٍ لَّعَلَّكُمْ تَصْطَلُونَ﴾ [سورة النمل]

قَالَ تَعَالَى: ﴿فَلَمَّا قَضَى مُوسَى الْأَجَلَ وَسَارَ بِأَهْلِهِ آنَسَ مِنْ جَانِبِ الطُّورِ نَارًا قَالَ لِأَهْلِهِ امْكُثُوا إِنِّي آنَسْتُ نَارًا لَّعَلِّي آتِيكُمْ مِمَّا يَخْبِرُ أَوْ جَذُوقٍ مِنَ النَّارِ لَعَلَّكُمْ تَصْطَلُونَ﴾ [سورة القصص]

■ اذكر دليلاً على حدوث تفاعل كيميائي في كل آية من الآيتين الكريمتين أعلاه.

مُفْرَدَاتٍ تَتَعَلَّمُهَا:

Oxidation

الأكسدة

Combustion

الاحتراق

Neutralisation

التعادل

التفكك الحراري

Thermal decomposition

ماذا يحدث عندما يحترق الوقود؟

هناك أنواع مختلفة من التفاعلات الكيميائية. عندما يحترق شيء ما يتولد عنه لهب، هذا يُعدّ مثالاً على نوع من أنواع التفاعلات الكيميائية يُسمّى **الاحتراق Combustion**. الاحتراق تفاعل كيميائي يحدث عند اشتعال مادة عن طريق تفاعلها مع الأكسجين مُطلقاً ضوءاً وحرارة. الاحتراق هو الاسم العلمي لعملية الاشتعال. هناك أنواع أخرى من التفاعلات الكيميائية: **التفكك الحراري Thermal decomposition** و**الأكسدة Oxidation** و**التعادل Neutralisation**.

النشاط 1

ما الأنواع المختلفة للتفاعلات الكيميائية؟



ستحتاج إلى:

المحطات التعليمية	المواد المطلوبة
محطة التعلم 1:	- شمعة - أعواد ثقاب - قطعة قماش عازلة للحرارة
محطة التعلم 2:	- مسحوق كبريتات النحاس (II) - حامل أنابيب اختبار - موقد كحولي - أنبوب اختبار - ماسك معدني
محطة التعلم 3:	- دورق (100mL) - ماء - محلول الكاشف العام 0.1M محلول حمض الهيدروكلوريك المُخفّف 0.1M محلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف - ماصات (15mL)، (10mL)
محطة التعلم 4:	- شرائط نحاسية رقيقة - موقد كحولي - حامل أنابيب اختبار - ملعقة صغيرة



- ضع النظارة الواقية وارتدِ القفازين.
- احرص على عدم لمس اللهب أو المعدات الساخنة.
- أبعد الملابس الفضفاضة عن اللهب.
- أبلغ فوراً عن أي مادة كيميائية في حال انسكابها.
- اغسل الجلد في حال ملامسته المواد الكيميائية.

1. توجّه في مجموعات ثنائية أو مجموعات صغيرة إلى كلّ من محطات التعلّم الأربع.



2. أكمل الأنشطة المُدرجة أدناه لكل محطة تعلّم.

محطة التعلّم 1:

- a. قم بإشعال فتيل الشمعة باستخدام أعواد الثقاب.
- b. لاحظ التغيّرات التي تحدث للشمعة أثناء اشتعالها وسجّلها.

محطة التعلّم 2:

- a. أضف ملعقة صغيرة واحدة من مسحوق كبريتات النحاس (II) إلى أنبوب الاختبار.
- b. امسك أنبوب الاختبار الذي يحتوي على مسحوق كبريتات النحاس (II) باستخدام الماسك المعدني.
- c. سخّن مسحوق كبريتات النحاس (II) باستخدام الموقد الكحولي.
- d. لاحظ التغيّرات التي تحدث لكبريتات النحاس (II) أثناء التسخين وسجّلها.

محطة التعلّم 3:

- a. أضف 50mL من الماء إلى الدورق.
- b. استخدم ماصّة 10mL لتأخذ 10mL من محلول حمض الهيدروكلوريك المُخفّف، وأضفها إلى الدورق الذي يحتوي على ماء.
- c. أضف بضع قطرات من محلول الكاشف العام.
- d. املاً الماصّة سعة 15mL بمحلول هيدروكسيد الصوديوم المُخفّف. وابدأ بإضافته إلى محلول حمض الهيدروكلوريك بالتدريج إلى أن تلاحظ تغيّراً في اللون.

e. دوّن تغيّرات اللون التي لاحظتها.

محطّة التعلم 4:

- a. خذ قطعة صغيرة من شريط النحاس، وضعها في أنبوب الاختبار.
- b. امسك أنبوب الاختبار الذي يحتوي على شرائط نحاسية رقيقة باستخدام الماسك المعدني لأنبوب الاختبار.
- c. سخّن الشريط النحاسي باستخدام موقد كحولي.
- d. لاحظ أي تغيّرات في النحاس.

3.  توقع نوع التفاعل الكيميائي الذي يحدث في كل تجربة، باستخدام ملاحظاتك.

4.  سوف يُساعدك مُعلّمك على تحديد نوع التفاعل الكيميائي الذي يحدث في كل تجربة.

أسئلة المتابعة

1-3  دوّن أوجه التشابه بين التجارب الأربعة المختلفة.

2-3 حدّد اختلافًا واحدًا بين تفاعل الأكسدة وتفاعل التعادل.

3-3 كيف تميّز بين تفاعل التفكك الحراري وتفاعل الاحتراق؟

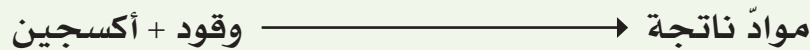
هذا ما تعلّمته:

- تفاعلات الاحتراق والتفكك الحراري والأكسدة والتعادل هي أنواع مختلفة من التفاعلات الكيميائية.

الأنواع المختلفة من التفاعلات الكيميائية

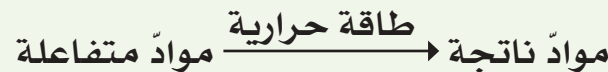
يمكن تصنيف التفاعلات الكيميائية إلى أنواع مختلفة. يُعدّ الاحتراق والتفكك الحراري والأكسدة والتعادل أمثلة على أنواع مختلفة من التفاعلات الكيميائية. وقد لاحظت أمثلة عليها في التجارب التي أجريتها سابقاً.

1. الاحتراق: الاحتراق نوع من التفاعلات الكيميائية تحترق خلاله المواد القابلة للاشتعال (الوقود والغاز مثال غاز الميثان والإيثان) بتفاعلها مع الأكسجين، ويتم إطلاق الضوء والطاقة الحرارية كما يوضح الشكل 2-8، كما يحدث عند احتراق الوقود الممثل بالمعادلة اللفظية العامة التالية:



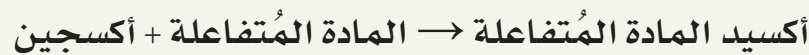
مثال: ثاني أكسيد الكربون + بخار ماء $\longrightarrow$ إيثان + أكسجين

2. التفكك الحراري: تفاعل كيميائي يحدث حين تتفكك مادة واحدة إلى مادتين أو أكثر عند تسخينها (الشكل 2-9)، كأن يتم تسخين كربونات فلزية



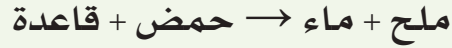
مثال: أكسيد المغنيسيوم + ثاني أكسيد الكربون $\xrightarrow{\text{طاقة حرارية}}$ كربونات المغنيسيوم

3. الأكسدة: تفاعل كيميائي يحدث عندما تتحد مادة ما مع الأكسجين، وينتج عنها مركبات تُسمى الأكاسيد، مثل الصدأ المُبيّن بالشكل 2-10.



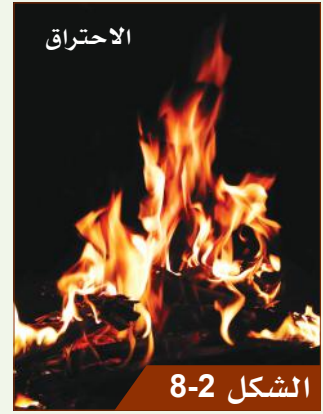
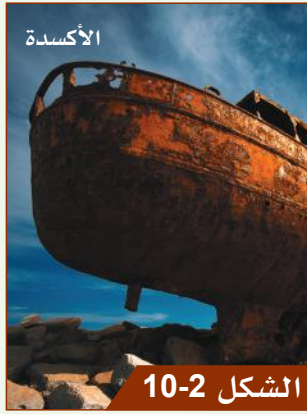
مثال: أكسيد الألومنيوم $\longrightarrow$ ألومنيوم + أكسجين

4. التَعَادُل: تفاعل كيميائي يحدث عندما يتفاعل حمض مع قاعدة لتكوين ملح وماء (الشكل 2-11)، كأن تتم إضافة حمض إلى قاعدة كما تُبين المعادلة اللفظية التالية:



مثال:

كلوريد البوتاسيوم + ماء $\rightarrow$ حمض الهيدروكلوريك + هيدروكسيد البوتاسيوم
يمكن تصنيف بعض التفاعلات الكيميائية إلى أكثر من نوع واحد حيث يُعدّ تفاعل الاحتراق مثلاً تفاعل أكسدة أيضاً، لأنه يتضمن الاتحاد مع كمية كافية من الأكسجين.



النشاط 2

ما التغيرات المصاحبة للتفاعلات الكيميائية ؟

- ضع النظارة الواقية وارتدِ القفازين.
- احرص على عدم لمس اللهب أو المعدات الساخنة.
- أبعد الملابس الفضفاضة عن اللهب.
- أبلغ فوراً عن أي مادة كيميائية في حال انسكابها.
- اغسل الجلد في حال ملامسته المواد الكيميائية.
- في العرض العملي للمعلم 1، يجب على المعلم أن يزيل أنبوب التوصيل من أنبوب الاختبار الذي يحوي ماء الجير قبل إطفاء الموقد الكحولي. إن أغفل ذلك، يمكن لماء الجير أن يرتدّ صعوداً في أنبوب التوصيل، وصولاً إلى الأنبوب حرف U الساخن، ما يؤدي إلى كسر المعدات هذه.



ستحتاج إلى:

التفاعل	المواد المطلوبة
عرض عملي للمعلم 1:	■ موقد كحولي أو قمع ■ ماء الجير (محلول هيدروكسيد الكالسيوم) ■ شمعة ■ مضخة فراغية ■ أنبوب حرف U ■ حوض ماء وثلج ■ أنابيب توصيل ■ كبريتات النحاس (II) الالامائية
التجربة العملية 1:	■ ماء الجير (محلول هيدروكسيد الكالسيوم) ■ 2 أنبوب غليان ■ ماسك واحد وحامل واحد ■ شبكة مقاومة للحرارة ■ موقد كحولي ■ مسحوق كربونات البوتاسيوم ■ سداة من الفلين ■ أنابيب توصيل
لمعرض الصور:	■ المحطة 1: مسمار في أنبوب اختبار نصفه مغمور بالماء ■ المحطة 2: مسمار في أنبوب اختبار مغمور كلياً بالماء، وعلى سطح الماء طبقة خفيفة من الزيت ■ المحطة 3: مسمار في أنبوب اختبار مع مادة ماصة للرطوبة ■ المحطة 4: مسمار في أنبوب اختبار نصفه مغمور بالماء المالح
التجربة العملية 2:	■ دورق ■ ماء ■ (1M) حمض الهيدروكلوريك المخفف ■ محلول كاشف عام ■ مدقة وهاون ■ أقراص عسر الهضم ■ ماصات ■ ملعقة صغيرة

الوحدة 2: التغيرات الكيميائية

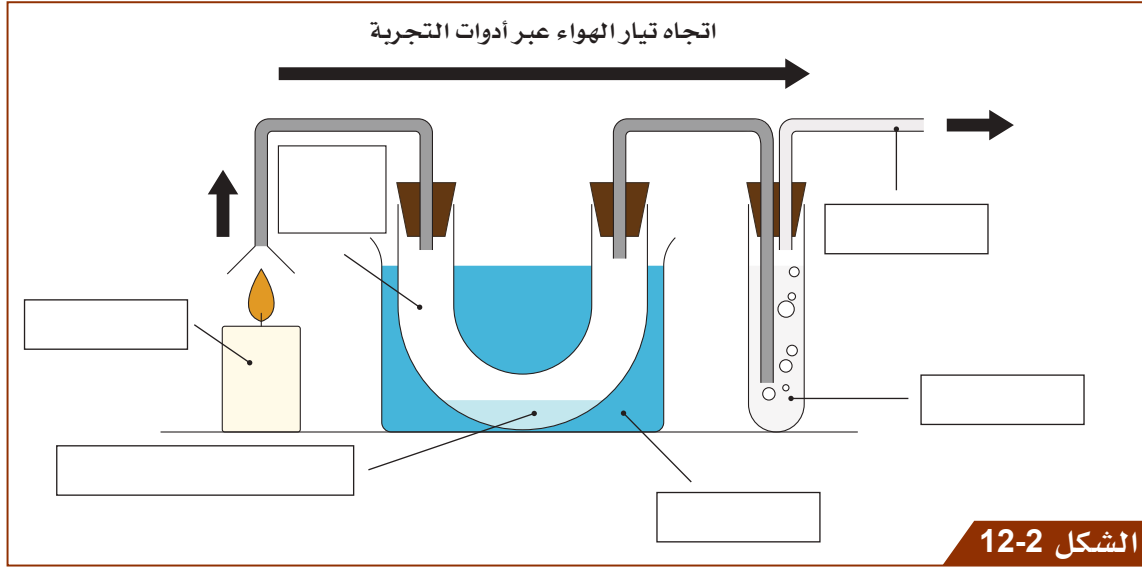
لاحظ التغيرات التي تطرأ أثناء حدوث تفاعلات الاحتراق والتفكك الحراري والأكسدة والتعادل.

1. العرض العملي للمعلم 1: تفاعل احتراق

a. راقب مُعلِّمك أثناء عرضه المواد الناتجة التي تتكوّن أثناء حدوث تفاعل احتراق.

b. اكتب الكلمات التالية: طاقة حرارية - مضخة فراغية - أنبوب حرف U - ماء جير

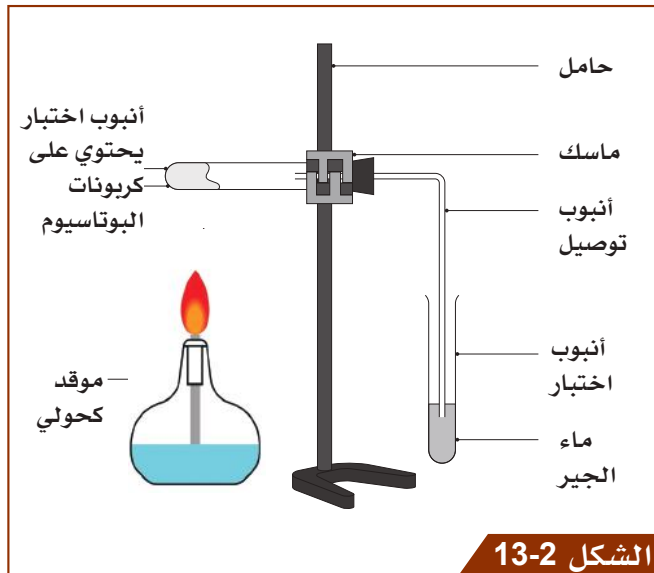
- حوض ماء وثلج - كبريتات النحاس (II) اللامائية، لعنونة أجزاء المخطط المُبين بالشكل 12-2:



2. التجربة العملية 1: تفاعل التفكك الحراري

لا تُطفئ لهب الموقد الكحولي قبل إزالة أنبوب الاختبار من ماء الجير.

a. اعمل مع زميلك أو ضمن مجموعة صغيرة لتحضير المُعدّات اللازمة لإجراء تفاعل التفكك الحراري لكاربونات البوتاسيوم.



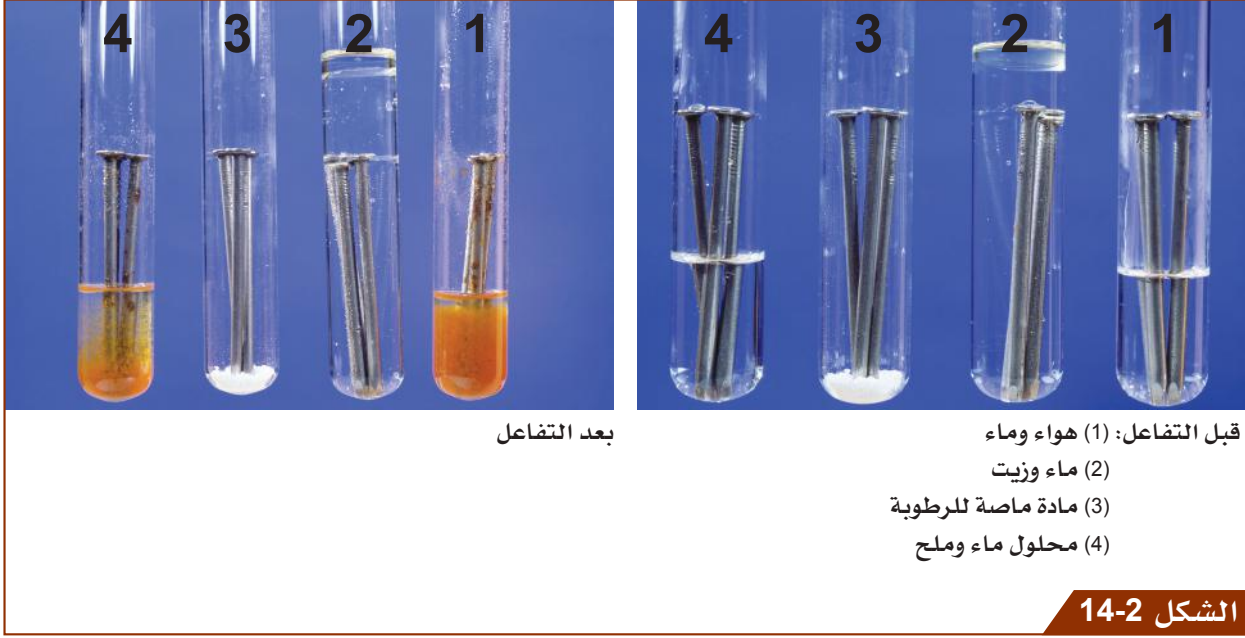
b. اجمع المُعدّات لتبدو كما في الشكل 13-2.

c. قم بتسخين كربونات البوتاسيوم.

d. لاحظ التغير الذي طرأ على ماء الجير في الأنبوب. سجّل ملاحظاتك.

3. معرض الصور: صدأ الحديد (أكسدة الحديد)

a. حضّر مُعلّمك أربع محطّات في أرجاء غرفة الصف، تُبيّن صدأ مسمار حديدي عند ظروف مختلفة الشكل 2-14.



b. اكتب ملاحظاتك حول كيفية تغيّر المسامير في كلّ أنبوب بمرور الوقت.

c. صِف الظروف التي وُضع فيها كل مسمار، وحدّد أيّ منها هو الأنسب لمنع الصدأ.

4. التجربة العملية 2: (تفاعل التعادل)

a. اعمل مع مجموعة صغيرة لتحضير المُعدّات المطلوبة لإجراء التجربة العملية 2:

b. املأ الدورق بالماء حتى منتصفه.

c. أضف ماصّة كاملة من حمض الهيدروكلوريك المُخفّف إلى الدورق الذي يحتوي على ماء.

d. أضف بضع قطرات من الكاشف العام.

e. اطحن قرص عُسّر الهضم باستخدام المدقّة والهاون.

f. أضف قرص عُسّر الهضم المطحون إلى حمض الهيدروكلوريك في الدورق. حرّك المخلوط حتى يُظهر تغيّراً في اللون.

أسئلة المتابعة

4-3  توقع المواد الناتجة التي تكونت أثناء حدوث تفاعل الاحتراق.

5-3  اشرح كيف يمكن الكشف عن الغاز الناتج من تسخين كربونات البوتاسيوم.

6-3 يُنتج التفكك الحراري لمركبات كربونات الفلزات، غازاً وأكسيد فلز. توقع المواد الناتجة من حدوث تفاعل التفكك الحراري للمركبين التاليين:
a. كربونات الكالسيوم.

b. كربونات الرصاص.

7-3 استنتج الظروف اللازمة لتكون الصدا.

8-3 أراد شخص تخزين دراجته الهوائية طوال فترة الصيف. اكتب نصيحة له ليتجنب تكون الصدا على دراجته أثناء تخزينها.

9-3 اشرح كيف نستطيع معرفة أنّ إضافة قرص من مُضادات الحموضة إلى الحمض يُسبب التعادل.

10-3  ابحث كيف تعمل أقراص دواء عُسر الهضم. اشرح ذلك من حيث التفاعلات الكيميائية التي تحدث. قدّم بحثك على شكل مُلصق.

هذا ما تعلّمته:

- تفاعل الأكسدة هو التفاعل الذي يكون الأكسجين أحد مُتفاعلاته وليس بالضرورة إطلاق حرارة.
- الاحتراق هو نوع من تفاعل الأكسدة حيث تتفاعل المواد مع الأكسجين لإنتاج مواد أخرى وحرارة.
- التفكك الحراري هو التفاعل الذي يستخدم الطاقة الحرارية لتفكيك المُتفاعل.
- تفاعل التعادل هو التفاعل بين حمض وقاعدة لتكوين ملح وماء.

ماذا تعلّمت في هذا الدرس؟

- الاحتراق والتفكك الحراري والأكسدة والتعادل أمثلة على تفاعلات كيميائية.
- تُطلق تفاعلات الاحتراق طاقة حرارية وضوءاً عند حدوثها.
- تحتاج تفاعلات التفكك الحراري إلى طاقة حرارية لتفكيك مادة إلى مادتين أو أكثر.
- تحدث تفاعلات الأكسدة عندما تتفاعل المواد مع الأكسجين وليس بالضرورة إطلاق حرارة.
- تحدث تفاعلات التعادل عندما تتفاعل الأحماض مع القواعد لتكوين ملح وماء.

 المهارات التي تعلّمتها في هذا الدرس:

- تقصّي التفاعلات الكيميائية المختلفة لتصنيفها إلى تفاعلات احتراق أو تفكك حراري أو أكسدة أو تعادل.

تحقق مما تعلمته في هذا الدرس



1.* صنف الأمثلة الآتية: كتفاعل احتراق أو تفكك حراري أو أكسدة أو تعادل.

a. معجون الأسنان المُستخدم للحد من الحموضة التي تُسببها البكتيريا الموجودة داخل الفم.

b. العملات المعدنية التي تعرّضت للصدأ.

c. اشتعال غاز الهيدروجين.

d. تحضير الجير السريع عن طريق تسخين كربونات الكالسيوم لتكوين أكسيد الكالسيوم وثاني أكسيد الكربون.

2.* اقرأ الملاحظات التالية ثم صنف نوع التفاعل الكيميائي الذي حدث.

a. يُعرّض المعلم مسحوق مادة للحرارة فينطلق منها غاز ثاني أكسيد الكربون ويتغير لون المادة.

b. إضافة أكسيد الكالسيوم إلى التربة لتقليل حموضتها.

c. تفاعل يُطلق طاقة على هيئة ضوء.

3.* صنف بعض إجراءات الأمن والسلامة التي يجب اتخاذها عند تنفيذ تفاعل الاحتراق. فسّر لماذا يجب علينا اتخاذ هذه التدابير.

نشاط منزلي

4.* ابحث عن أمثلة على تفاعلات الاحتراق والتفكك الحراري والأكسدة والتعادل. ثم صمّم ملصقاً يصف الأنواع المختلفة للتفاعلات الكيميائية مع كتابة مثال على كل نوع. أدرج ما تعرفه عن المواد المتفاعلة والمواد الناتجة لكل نوع من أنواع التفاعلات الكيميائية الواردة في ملصقك.

كيف تُعبّر عن التفاعلات الكيميائية؟

الدرس 4-2

أشياء تعلّمناها

1. الاحتراق والتفكك الحراري والأكسدة والتعادل أمثلة على تفاعلات كيميائية.
2. تُطلق تفاعلات الاحتراق طاقة حرارية وضوءًا عند حدوثها.
3. تحتاج تفاعلات التفكك الحراري إلى طاقة حرارية لتفكيك مادة واحدة إلى مادتين أو أكثر.
4. تحدث تفاعلات الأكسدة عندما تتفاعل المواد مع الأكسجين وتتحد معه.
5. تحدث تفاعلات التعادل عندما تتفاعل الأحماض مع القواعد لتكوين ملح وماء.

☐ تعرفها جيدًا ☐ تريد أن تتدرّب عليها ☐ تريد أن تتعلّمها من جديد

في نهاية هذا الدرس سوف يُمكنك أن:

- تصف أن التفاعل الكيميائي يتضمن إعادة ترتيب الذرات التي لا تفنى ولا تُستحدث من العدم.
- تستخدم المُعادلات اللفظية للتعبير عن التفاعلات الكيميائية البسيطة.



نشاط افتتاحي

ستحتاج إلى:

- بطاقات المواد المُتفاعلة الآتية:
رصاص + أكسجين، صوديوم + كلور، كربونات الكالسيوم، حديد + كبريت، حمض الهيدروكلوريك + هيدروكسيد الصوديوم.
- بطاقات المواد الناتجة الآتية:
أكسيد الرصاص، كلوريد الصوديوم، أكسيد الكالسيوم + ثاني أكسيد الكربون، كبريتيد الحديد، كلوريد الصوديوم + ماء.

- اعمل مع زميلك، سيزودكما المُعلّم بمجموعة من البطاقات. طابق المواد المُتفاعلة على كل بطاقة، مع المواد الناتجة منها في بطاقة أخرى.



كيف تُمثّل التفاعلات الكيميائية؟

يُمكنك تمثيل تلك التغيرات التي تحدث في التفاعلات الكيميائية باستخدام **المعادلة اللفظية Word equation**. تُسمّى العناصر والمركّبات التي تتفاعل معاً المواد المتفاعلة، في حين تُسمّى العناصر والمركّبات التي تتكوّن بعد حدوث التفاعل الكيميائي المواد الناتجة.

النشاط 1

أي منها المواد المتفاعلة، وأي منها المواد الناتجة؟



ستحتاج إلى:

بطاقات معلومات لكل محطة تعلم:

بطاقة محطة التعلم 1:

- تمّت إضافة كمية صغيرة من المغنيسيوم إلى أنبوب اختبار يحتوي على حمض الهيدروكلوريك، فتكوّن المركّب الكيميائي كلوريد المغنيسيوم وتصاد غاز يُسمّى الهيدروجين.

بطاقة محطة التعلم 2:

- تم تسخين كمية صغيرة من كربونات الكالسيوم حيث كانت إحدى المواد الناتجة أكسيد الكالسيوم. كما نتج غاز ثاني أكسيد الكربون.

بطاقة محطة التعلم 3:

- وُضعت بعض الشرائط النحاسية الرقيقة مع مسحوق الكبريت في أنبوب اختبار وسُخّنت تحت درجة حرارة عالية وُنتج بعض كبريتيد النحاس عند حواف أنبوب الاختبار.

بطاقة محطة التعلم 4:

- أثناء عملية البناء الضوئي، تأخذ النباتات غاز ثاني أكسيد الكربون من الهواء والماء من التربة. باستخدام الطاقة الضوئية من الشمس، يمكن للنبات تحويل هذه المواد الكيميائية إلى نوع من السكر يُسمّى الجلوكوز، بالإضافة إلى غاز الأكسجين.

بطاقة محطة التعلم 5:

■ أثناء عملية التنفس الخلوي، تستخدم الحيوانات الجلوكوز والأكسجين وتنتج ثاني أكسيد الكربون والماء وتطلق الطاقة التي يمكن أن تستخدمها للبقاء على قيد الحياة.

بطاقة محطة تعلم 6:

■ ترك مسمار حديدي في الهواء، تفاعل المسمار مع الأكسجين في الهواء، أصبح سطح المسمار مغطى بالصدأ، الاسم الكيميائي للصدأ هو «أكسيد الحديد».

1. قام معلمك بإعداد ست محطات تعليمية في أرجاء غرفة صفك.
2. قم ضمن مجموعات ثنائية أو مجموعات صغيرة بزيارة كل محطة من المحطات التعليمية.
3. اقرأ مع زميلك المعلومات الواردة في محطات التعلم.
4. في دفتر ملاحظاتك، حدّد العناصر والمركبات في كل تفاعل.
5. صنّف كلاً من العناصر والمركبات كمواضع متفاعلة، أو مواد ناتجة ثم أكمل الجدول.

محطة التعلم	المواد المتفاعلة	المواد الناتجة	أوجه الاختلاف بين المواد المتفاعلة والمواد الناتجة
1.	المغنيسيوم وحمض الهيدروكلوريك	محلول كلوريد المغنيسيوم والهيدروجين	المواد المتفاعلة هي فلز رمادي اللون وسائل عديم اللون، والمواد الناتجة هي محلول وغاز عديم اللون.
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

أسئلة المتابعة

1-4 أي من التفاعلات هي تفاعل أكسدة؟ فسّر إجابتك.

2-4 أي من التفاعلات هو تفاعل تفكك حراري؟ فسّر إجابتك.

هذا ما تعلمته:



- المواد المتفاعلة هي العناصر والمركبات التي تتفاعل معاً أثناء حدوث التفاعل الكيميائي.
- المواد الناتجة هي المواد التي تتكون أثناء حدوث التفاعل الكيميائي، بحيث يكون نوع الذرات وعددها ثابتين في المتفاعلات والنواتج.

كيف تكتب معادلات لفظية؟

تكتب المعادلة اللفظية على النحو الآتي:

مواد ناتجة → مواد متفاعلة

توضع المواد المتفاعلة إلى الجانب الأيسر من السهم في حين توضع المواد الناتجة إلى جانبه الأيمن. من الضروري أن تتذكر استخدام إشارة السهم وليس إشارة المساواة لتفصل المواد المتفاعلة عن المواد الناتجة.

تتضمن بعض التفاعلات الكيميائية أكثر من مادة متفاعلة أو أكثر من مادة ناتجة واحدة. تتضمن تفاعلات الأكسدة مثلاً أكثر من مادة متفاعلة، إحداها هي الأكسجين. خلال تفاعل التفكك الحراري، تتفكك المادة المتفاعلة إلى مادتين من المواد الناتجة أو أكثر. تذكر أن الذرات الموجودة في المواد المتفاعلة والمواد الناتجة هي نفسها ذلك أن الذرات لا تُفقد ولا تُكتسب خلال التفاعل الكيميائي، ولكن يُعاد ترتيبها فقط.



ستحتاج إلى:

- أوراق بيضاء، أقلام تخطيط، لاصق
- مجموعة من بطاقات النشاط في كل محطة لكل ثنائي أو مجموعة صغيرة.

تفاصيل بطاقات النشاط:

المحطة 1:

- بطاقة لكل ممّا يأتي: مغنيسيوم، إشارة زائد «+»، أكسجين، علامة السهم «→»، أكسيد المغنيسيوم.

المحطة 2:

- بطاقة لكل ممّا يأتي: حمض الهيدروكلوريك، إشارة زائد «+»، مغنيسيوم، علامة السهم «→»، كلوريد المغنيسيوم، إشارة زائد «+»، هيدروجين.

المحطة 3:

- بطاقة لكل ممّا يأتي: ليثيوم، إشارة زائد «+»، ماء، علامة السهم «→»، هيدروكسيد الليثيوم، إشارة زائد «+»، هيدروجين.

المحطة 4:

- بطاقة لكل ممّا يأتي: مغنيسيوم، إشارة زائد «+»، كبريت، علامة السهم «→»، كبريتيد المغنيسيوم.

أنشئ معادلات لفظية خلال التجوّل في محطات تعلّم مختلفة.

1. قام مُعلّمك بإعداد نشاط حول المُعادلات اللفظية في محطات التعلّم في أرجاء غرفة صفك.
2.  لاحظ بطاقات أسماء العناصر والمركّبات الواردة في كل من محطات التعلّم الأربع.
3. صنّف البطاقات إلى: موادّ مُتفاعلة وموادّ ناتجة.
4. رتبّ البطاقات لتكوين معادلة لفظية عن طريق إضافة بطاقات تحتوي على أسماء الموادّ الكيميائية، وإشارة الجمع وعلامة رسم السهم.
5.  ألصق المُعادلات اللفظية على الأوراق البيضاء.
6.  قارن المُعادلات اللفظية التي كوّنتها مع زميلك بالمُعادلات اللفظية الأخرى التي كوّنوها ثنائي آخر.
7. اكتب أسماء الذرّات المُكوّنة لكل مُتفاعل في التفاعلات التي كوّنتها.

-
8. اكتب أسماء الذرّات المُكوّنة لكل ناتج من نواتج التفاعلات التي كونتها.
-

9. قارن بين أسماء الذرّات للمُتفاعلات وأسماء الذرّات للنواتج في كل تفاعل كوّنته. هل هي نفسها أم مختلفة؟
-

أسئلة المُتَابَعَة

- 3-4 فسّر لماذا تتساوى كتلة الموادّ المُتفاعلة مع كتلة الموادّ الناتجة دائماً.

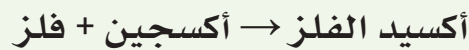
- 4-4 يقول أحد زملائك: عند حدوث تفاعل أكسدة لن تتضمّن الموادّ الناتجة ذرّات أكسجين. فسّر لماذا تُعتبر عبارة زميلك خاطئة.



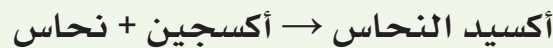
- تحتوي المواد المتفاعلة والمواد الناتجة على النوع نفسه والعدد نفسه من الذرات أثناء حدوث التفاعل الكيميائي.
- يمكن تمثيل التغيرات التي حدثت أثناء التفاعل الكيميائي باستخدام المعادلة اللفظية.

كيف تُمثل التفاعلات المُتشابهة؟

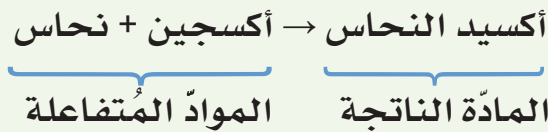
عندما تتفاعل الفلزّات مع الأكسجين ينتج أكسيد الفلز. يمكن تمثيل هذا التفاعل بالمعادلة اللفظية ذات الصيغة العامة الآتية:



في حال استخدام فلز النحاس يمكنك تمثيل ذلك بالمعادلة اللفظية الآتية:



الأكسجين والنحاس هما المادتان المتفاعلتان اللتان توضعان إلى الجانب الأيسر من السهم. أمّا أكسيد النحاس فهو المادة الناتجة التي توضع إلى الجانب الأيمن من السهم.



تُمثّل العناصر والمركّبات التي تتفاعل معًا بالطريقة نفسها بواسطة معادلة لفظية لها صيغة عامة.

النشاط 3

كيف تكتب المزيد من المعادلات اللفظية؟



ستحتاج إلى:

مجموعة واحدة

من بطاقات المواد المتفاعلة
لكل مجموعة.

تتضمن مجموعة البطاقات
بطاقة واحدة لكل من:

■ خارصين + أكسجين

■ خارصين + حمض

الهيدروكلوريك

■ صوديوم + ماء

■ كربونات الكالسيوم

■ حديد + كلور

توقع المواد الناتجة للتفاعلات المختلفة.

1. احصل على قائمة بطاقات مواد متفاعلة من المعلم.

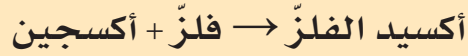
2. توقع المواد الناتجة التي سوف تتكوّن.

3. شارك أفكارك مع زميلك. حدّد المواد الناتجة التي سوف تتكوّن من كل التفاعلات الواردة في القائمة.

4. تشارك أفكاركما مع ثنائي آخر لتلاحظا إن كانت أفكاركم متماثلة.

5. دوّن المعادلات اللفظية لكل أمثلة التفاعلات الواردة في القائمة.

5-4 تُكتب الصيغة العامة للمعادلة اللفظية لتفاعل الفلزّات مع الأكسجين على النحو التالي:



اكتب الصيغة العامة للمعادلة اللفظية للتفاعلات التالية:

a. تفاعل الفلزّات مع الأحماض لتكوين ملح الفلزّ وغاز الهيدروجين.

b. تفاعل التفكك الحراري لكاربونات الفلزّات لتكوين ثاني أكسيد الكربون وأكسيد الفلزّ.

c. تفاعل الفلزّات مع الماء لتكوين هيدروكسيد الفلزّ والهيدروجين.

6-4 استخدم إجاباتك عن السؤال 5-4 لكتابة المعادلات اللفظية للتفاعلات الآتية:

a. الصوديوم وحمض الهيدروكلوريك

b. التفكك الحراري لمركب كربونات الخارصين.

c. المغنيسيوم مع بخار الماء.

7-4 يُعدّ الجازولين أحد أهم صادرات قطر. الاستخدام الرئيس للجازولين هو وقود السيارات.

a. اكتب المعادلة اللفظية لعملية احتراق الجازولين.

b. إذا احتوى وقود السيارات على شوائب كالكبريت، فيمكن إنتاج موادّ ناتجة أخرى غير مرغوب فيها. سمّ مادتين ناتجتين غير مرغوب فيهما يتم إنتاجهما عند احتراق هذا الوقود.

هذا ما تعلّمته:



- ينتج من تفاعل الفلزّات مع الأكسجين أكاسيد الفلزّات .
- ينتج من تفاعل الفلزّات مع الماء هيدروكسيدات الفلزّات والهيدروجين.
- ينتج من تفاعل التفكك الحراري لكاربونات الفلزّات، أكاسيد الفلزّات وثاني أكسيد الكربون.

ماذا تعلّم في هذا الدرس؟



- الذرّات لا تُفنى ولا تُستحدث من العدم أثناء حدوث التفاعل الكيميائي لكن يُعاد ترتيبها فقط.
- يمكن استخدام المُعادلات اللفظية لتمثيل التفاعلات الكيميائية البسيطة.

المهارات التي تعلّمتها في هذا الدرس:



- العناصر والمركّبات التي تتفاعل معاً بالطريقة نفسها يمكن تمثيلها بواسطة معادلة لفظية لها صيغة عامّة.



تحقق ممّا تعلّمته في هذا الدرس



1. حدد الموادّ المتفاعلة والموادّ الناتجة في كل من الأمثلة التالية، واكتب كل مثال على هيئة معادلة لفظية:

a. سخّن طالب أنبوب اختبار، يحتوي على بعض برادة النحاس مع مسحوق الكبريت فحصل على مركّب كبريتيد النحاس.

b. وضع المعلم في أنبوب اختبار شريطاً من المغنيسيوم في قليل من حمض الهيدروكلوريك، فانطلق غاز الهيدروجين وتكوّن في أنبوب اختبار كلوريد المغنيسيوم.

c. سخّن طالب مركّب كربونات الكالسيوم، فانطلق غاز ثاني أكسيد الكربون أثناء حدوث التفاعل. المادّة الصلبة التي ترسّبت في الأنبوب هي أكسيد الكالسيوم.

2. أكمل الفراغ بالموادّ المتفاعلة أو الموادّ الناتجة في كل من المعادلات الكيميائية اللفظية التالية:

a. أكسيد النحاس → + نحاس

b. أكسيد الرصاص → + أكسجين

c. → + أكسجين

d. + → كلوريد الصوديوم

e. + → كلوريد البوتاسيوم + ماء

f. + → طاقة حرارية كربونات المغنيسيوم

g. ماء + → هيدروكسيد الكالسيوم + حمض الهيدروكلوريك



3.  أجرِ بحثاً عن أحد التفاعلات الحيوية المهمة مثل تفاعل التنفس أو البناء الضوئي. اكتشف المواد الناتجة والمواد المتفاعلة لتلك التفاعلات. اكتشف أين تحدث تلك التفاعلات والغاية منها. اجمع تلك المعلومات وقدمها على هيئة عرض تقديمي إلكتروني. اعمل ضمن ثنائيات مع زميل اختار تفاعلاً آخر. اعرض له عرضك التقديمي واطّلع على عرضه.

ماذا تعرف عن التغيرات الكيميائية؟

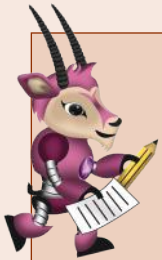
عنوان المشروع: عناصر أم مركّبات؟



في هذا المشروع سوف: تستقصي هل المادّة X
عنصر أم مُركّب؟

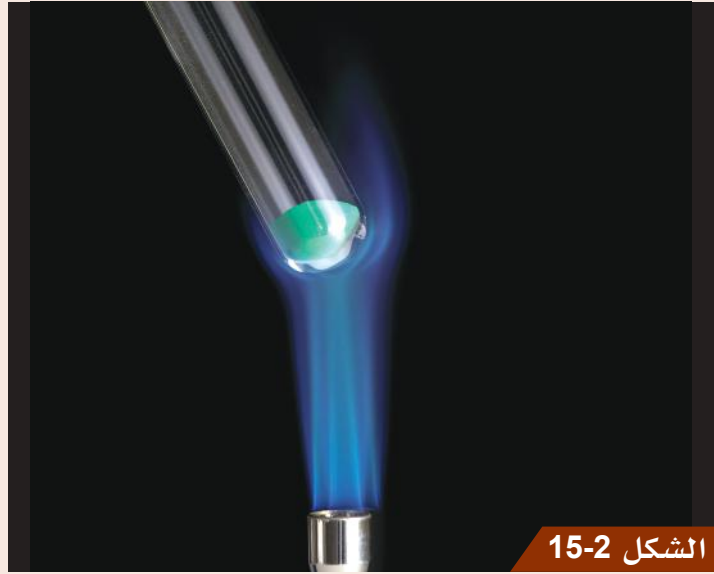


■ ستكون قادراً على تخطيط استقصاء وتنفيذه لاستنتاج إن كانت المادّة عنصراً أو مُركّباً.



ستحتاج إلى:

- ورقة قياسها A3
- أقلام تخطيط
- موقد كحولي
- شبكة مقاومة للحرارة
- مادّة مجهولة X
- أنبوب اختبار
- ماسك
- نظّارة واقية
- حامل مع ماسك
- ماء جير
- أنبوب توصيل



الشكل 15-2

1. استعن بما تعرفه عن التفاعلات الكيميائية كي تُخطّط لاستقصاء تكتشف من خلاله إن كانت المادّة X عنصراً أم مُركّباً.
2. تحقّق من خطّتك مع مُعلّمك.
3. نفّذ الاستقصاء.
4. لخص نتائجك على هيئة خريطة مفاهيم.
5. أدرج في خريطة المفاهيم الخطة ومُخطّطاً بيانياً مُعنوناً.
6. استنتج: هل المادّة X عنصر أم مُركّب؟
7. فسّر استنتاجاتك مُستعيناً بما تعرفه عن التفاعلات الكيميائية.

قيّم عملك عن طريق اختيار الدرجة المناسبة التي تصف مستوى تحقيق مشروعك لكل معيار من المعايير المطلوبة فيه.

المعايير	جيد نوعاً ما (1)	جيد (2)	جيد جداً (3)	ممتاز (4)	العلامات
يُحقّق هدف المشروع: - يحقّق وينفّذ استقصاء لاستنتاج ما إذا كانت المادة عنصر أو مركّب	الخطة: - قليل من خطوات الاستقصاء صحيحة - ينفّذه بأمان ولكن لا يتوصّل إلى استنتاج المادة: - لم يحددها بشكل صحيح	الخطة: - بعض خطوات الاستقصاء صحيحة - ينفّذه بأمان ولكن يتوصّل إلى استنتاج خاطيء المادة: - لم يحددها بشكل صحيح	الخطة: - معظم خطوات الاستقصاء صحيحة - ينفّذه بأمان ويتوصّل إلى استنتاجات، ولكن بعضها خاطئ المادة: - يحددها بشكل صحيح	الخطة: - جميع خطوات الاستقصاء صحيحة - ينفّذه بأمان ولا يتوصّل إلى استنتاجات صحيحة المادة: - يحددها بشكل صحيح	
خريطة المفاهيم	- يحددها القليل من الخطوات بشكل صحيح - وجود القليل أو عدم وجود روابط صحيحة بين المفاهيم	- يحددها بعض الخطوات بشكل صحيح - قليل من الروابط بين المفاهيم صحيحة	- يحددها معظم الخطوات بشكل صحيح - بعض الروابط بين المفاهيم صحيحة	- يحددها جميع الخطوات بشكل صحيح - جميع الروابط بين المفاهيم صحيحة	
يظهر استخداماً لمهارات الاستقصاء العلميّ الآتية: التعلم والتخطيط (التخطيط للاستقصاء - التفكير بالخطة) التحليل (رسم خريطة المفاهيم) تقديم تقرير (تقديم خطة الاستقصاء)	يظهر إدراكاً لإحدى مهارات الاستقصاء العلميّ من دون استخدامها بطريقة مناسبة	يظهر استخداماً لمهارة أو مهارتين من مهارات الاستقصاء العلميّ المطلوبة	يظهر استخداماً لمعظم مهارات الاستقصاء العلميّ المطلوبة	يظهر استخداماً لجميع مهارات الاستقصاء العلميّ المطلوبة	
يعرض المشروع بشكل واضح وموجز بحيث يسهل فهم خطة الاستقصاء وخريطة المفاهيم.	- قليل من أجزاء خطة الاستقصاء واضحة - قليل من أجزاء خريطة المفاهيم واضحة - الخط غير مناسب - خريطة المفاهيم مرتبة ونظيفة	- بعض أجزاء خطة الاستقصاء واضحة - قليل من أجزاء خريطة المفاهيم واضحة - الخط مناسب - خريطة المفاهيم مرتبة ونظيفة	- بعض أجزاء خطة الاستقصاء واضحة - بعض أجزاء خريطة المفاهيم واضحة - الخط غير مناسب - خريطة المفاهيم مرتبة ونظيفة	- جميع أجزاء خطة الاستقصاء واضحة - جميع أجزاء خريطة المفاهيم واضحة - الخط مناسب - خريطة المفاهيم مرتبة ونظيفة	
يظهر كفاية التفكير الناقد.	دليل على تفكير ناقد ضعيف	دليل على تفكير ناقد محدود	دليل على تفكير ناقد متوسط	دليل على تفكير ناقد قوي	
يعمل ضمن مجموعة.	(إضافة علامة)				
يشارك في المناقشة.	(إضافة علامة)				
يسلم المشروع في الوقت المحدد.	(إضافة علامة)				
الملاحظات	المجموع /23				

ماذا تعلّمت في هذه الوحدة؟



- يحدث التغيّر الكيميائي عندما تتفاعل العناصر والمركّبات معاً لتكوين موادّ ناتجة مختلفة.
- التغيّر الفيزيائي قابل للانعكاس غالباً ولا تتكوّن خلاله أي موادّ ناتجة جديدة.
- الأدلّة التي تشير إلى حدوث تغيّر كيميائي تتضمن ما يأتي: تغيّرات في اللون أو تغيّرات في درجة الحرارة أو تكوّن راسب أو تصاعّد غاز أو انبعاث ضوء.
- الاحتراق والتفكّك الحراري والأكسدة والتعادّل هي أنواع مختلفة من التفاعلات الكيميائية.
- يُعبّر عن التفاعلات الكيميائية بمعادلات كيميائية لفظية.
- تتضمن التفاعلات الكيميائية إعادة ترتيب الذرّات التي لا تفتنى ولا تُستحدث.

المهارات التي تعلّمتها في هذه الوحدة:

- استقصاء تفاعلات بعض العناصر مع المركّبات، والموادّ الناتجة التي تكوّنت.
- استقصاء التفاعلات الكيميائية المُختلفة لتصنيفها كتفاعلات احتراق أو تفكّك حراري أو أكسدة أو تعادّل.
- استنتاج إجراءات الأمن والسلامة لبعض التجارب العملية.

تقويم الوحدة

1.* صفّ الفرق بين التغيّر الفيزيائي والتغيّر الكيميائي.

2.* أي ممّا يلي يُعدّ مثالاً على تغيّر فيزيائي؟

- (A) حرق الأخشاب.
- (B) طهي البيض.
- (C) خليط من برادة الحديد ومسحوق الكبريت.
- (D) عملية التنفّس.

3.*  أي ممّا يلي يُعدّ مثالاً على تغيّر كيميائي؟

(A) انصهار الثلجات.

(B) اشتعال الألعاب النارية.

(C) غليان الماء.

(D) تكثيف بخار الماء.

4.*  يلاحظ أحد الطلبة مادة تتعرض لتغيّر ما، حيث تغيّر لون المادة وأطلقت طاقة على هيئة حرارة وضوء.

a. حدّد: هل هذا التغيّر كيميائي أم فيزيائي؟

b. صِف الدليل الذي يبيّن صحّة إجابتك على الجزء a.

5.*  فسّر سبب تساوي كتلة المواد المتفاعلة مع كتلة المواد الناتجة في تفاعل كيميائي.

6.*  يبيّن الجدول الآتي المواد المتفاعلة والمواد الناتجة لبعض التغيرات الكيميائية:

التجربة	المواد المتفاعلة	المواد الناتجة
A	الرصاص والأكسجين	أكسيد الرصاص
B	المغنيسيوم وحمض الهيدروكلوريك	كلوريد المغنيسيوم والهيدروجين
C	كربونات الكالسيوم	ثاني أكسيد الكربون وأكسيد الكالسيوم
D	الصوديوم والكلور	كلوريد الصوديوم

a. ما التجربة التي تُعدّ تفاعل تفكّك حراري؟

b. فسّر لماذا صنّفت اختيارك في الجزء a بأنه تفاعل تفكّك حراري؟

7.  استقصى أحد الطلبة مدى جودة أنواع الوقود المختلفة حيث أشعل أنواع الوقود وسخن بعض الماء أيضاً. قام بقياس الفرق في درجة حرارة الماء بعد فترة زمنية مُحددة. يُبين الجدول الآتي قراءات تجربته:

نوع الوقود	درجة حرارة الماء قبل التسخين (°C)	درجة حرارة الماء بعد التسخين (°C)
A	20	35
B	19	30
C	21	25
D	21	42

- a. سمّ نوع التفاعل الكيميائي الذي استقصاه الطالب.
- b. أي نوع من أنواع الوقود هو الأفضل؟ فسر إجابتك.
- c. اذكر عاملين يجب ضبطهما أثناء تنفيذ هذا الاستقصاء ليكون اختباراً عادلاً.
8.  حدّد إن كان كل من التفاعلات التي تمثلها المُعادلات اللفظية هو: تفاعل احتراق أو أكسدة أو تعادل أو تفكك حراري.

- a. أكسيد النحاس → نحاس + أكسجين
- b. أكسيد المغنيسيوم + ثاني أكسيد الكربون → كربونات المغنيسيوم
- c. كبريتات الكالسيوم + ماء → حمض الكبريتيك + هيدروكسيد الكالسيوم
- d. ثاني أكسيد الكربون + ماء → ميثان + أكسجين

9.  تصف الجمل التالية أحد التفاعلات.

أجرى أحد الطلبة بحثاً عن تفاعل البناء الضوئي. وجد أن النباتات تحوّل على الماء من التربة وعلى ثاني أكسيد الكربون من الهواء. تستخدم النباتات طاقة ضوء الشمس لتحوّل هذه المواد إلى جلوكوز وغاز الأكسجين الذي تطلقه من أوراقها.

- a. اكتب المعادلة اللفظية لهذا التفاعل.
- b. حدّد المواد المتفاعلة والمواد الناتجة في مُعادلتك اللفظية.

10.* ما المواد الناتجة من تفاعل التعادل؟ 

11.* يتفاعل الكالسيوم مع الكلور لتكوين مركب ما. ما توقعك لاسم هذا المركب؟ 

12. أكمل المعادلات اللفظية التالية: 

a. $\rightarrow$ خارصين + أكسجين

b. $\xrightarrow{\text{طاقة حرارية}}$ ثاني أكسيد الكربون + كربونات الكالسيوم

c. $\rightarrow$ حمض النيتريك + هيدروكسيد الصوديوم



ماذا تستطيع أن تفعل؟

استعن بمفتاح الجدول لتختار الوضيحي الذي يُعبّر عن مدى اكتسابك مفاهيم هذه الوحدة أو مهاراتها.

		
تريد أن تتعلمها من جديد	تريد أن تتدرب عليها	تعرفها جيداً

ضع علامة صح (✓) في المربع لتظهر ما تستطيع فعله.

الدرس	تستطيع أن			
1-2	تعرف المقصود بالتغير الكيميائي.			
2-2	تصنف التغيرات الفيزيائية والتغيرات الكيميائية.			
3-2	تميز التفاعلات الكيميائية بأنها تتضمن ترتيباً للذرات وأن هذه الذرات لا تفنى ولا تُستحدث.			
4-2	تصف أنواع التفاعلات الكيميائية المختلفة.			
5-2	تستخدم المعادلات اللفظية لتمثيل التفاعلات الكيميائية البسيطة.			

ضع علامة صح (✓) في المربع لتُظهر ما تستطيع فعله.

			مهارات الاستقصاء العلمي	تستطيع أن
			التصنيف	تصنّف التفاعلات: تغيّرات فيزيائية أو تغيّرات كيميائية.
			التواصل وتقديم تقرير	تصف الدليل الذي يُبين حدوث تغيّر كيميائي.
			الملاحظة والتجريب	تُلاحظ تفاعلات العناصر والمركّبات لتكوين موادّ ناتجة جديدة.
			التصنيف	تصنّف التفاعلات الكيميائية المختلفة: تفاعلات احتراق أو تفكّك حراري أو أكسدة أو تعادل
			التخطيط والتقييم	تخطّط لاستقصاء كي تكتشف إن كانت المادّة عنصراً أو مركّباً.
			التحليل والاستنتاج	تُحدّد العناصر والمركّبات.

الكفايات الأساسية

يُقصدُ بالكِفاية "ما تَقْدِرُ على القيامِ بِهِ بِإِتقانٍ". تُساعدُ الأنشطةُ الواردةُ في هذا الكتابِ على تطويرِ هذهِ الكفاياتِ الأساسيةِ، كما أنَّ الأسئلةَ المُدرّجةَ فيه تُساعدُكَ ومُعَلِّمَكَ على التَّحَقُّقِ مِنْ تَقْدُمِكَ.

البَحْثُ وَالِاسْتِقْصَاءُ



في أَثناءِ دِرَاسَتِكَ مادَّةِ العُلومِ، سَوَافَ تَتَعَلَّمُ صِياغَةَ الاسْئَلَةِ الجَيِّدَةِ، وَسَوَافَ تَتَعَلَّمُ أَيْضًا إِسْترَاتيْجِياتِ البَحْثِ عَنِ المَعْلُومَاتِ وَالتَّحَقُّقِ مِنْهَا.

وِثْمَةً المَزِيدُ مِنْ مَهاراتِ الاسْتِقْصَاءِ العِلْمِيِّ في القِسْمِ التَّالِي.

التَّعاوُنُ وَالْمُشارَكَةُ



يَعْمَلُ العُلَمَاءُ مَعًا ضِمْناً مَجْمُوعاتٍ. في أَثناءِ دِرَاسَتِكَ مادَّةِ العُلومِ، سَتَتَوافَرُ لَكَ فُرْصٌ لِتَطوِيرِ مَهارَتِي التَّعاوُنِ وَالْمُشارَكَةِ مِنْ خِلالِ العَمَلِ الثَّنائِيِّ أَوْ ضِمْناً مَجْمُوعاتٍ مِنْ ثَلَاثَةِ إِلى أَرْبَعَةِ تَلَامِيذٍ، أَوْ مَعَ الصَّفِّ بأكْمَلِهِ.

التَّواصُلُ



مِنَ المُهَمِّ جِداً، في مادَّةِ العُلومِ، أَنْ تَشْرَحَ لِلآخَرِينَ ما تَفْعَلُ وَتُبَيِّنَ لَهُمُ كَيْفِيَّةَ إِنْجازه. كما أَنَّهُ مِنَ المُهَمِّ أَنْ تَشْرَحَ لَهُمُ أَفْكارَكَ، وَالخطواتِ التي قُمْتَ بِها لِاخْتِبارِها.

يَتَوَصَّلُ العُلَمَاءُ إِلى المَعْلُومَاتِ العِلْمِيَّةِ الجَدِيدَةِ مِنْ خِلالِ التَّجاربِ، وَهُمْ يَنْشُرُونَ نَتائِجَ أَبْحاثِهِمْ لِيُكرِّرها عُلَماءُ آخَرُونَ، فَيُقيِّمونَ صِحَّةَ ما تَوَصَّلُوا إِلَيْهِ وَمَدَى دِقَّتِهِ.

التفكير الإبداعي والناقد



إنَّ جَمِيعَ النَّظَرِيَّاتِ فِي الْعُلُومِ كَانَتْ فِي الْأَصْلِ، عِبَارَةً عَنْ أَفْكَارٍ جَيِّدَةٍ. وَعَلَى الْعُلَمَاءِ أَنْ يَكُونُوا مُبْدِعِينَ لِيُشْرَحُوا لَنَا نَظْرِيَّةً مَا قَدْ لَا نَفْهَمُهَا. اسْتَخْذِمِ أَفْكَارَكَ لِشَرْحِ الْعُلُومِ بِطَرِيقَةٍ مُوسَّعَةٍ.

صَحِيحٌ أَنَّنَا نَسْتَطِيعُ جَمِيعًا التَّفْكِيرَ، إِلَّا أَنَّ عَلَى الْعُلَمَاءِ أَنْ يَتَعَلَّمُوا كَيْفِيَّةَ التَّفْكِيرِ بِطَرِيقَةٍ نَاقِدَةٍ لِيُخْتَبَرُوا أَفْكَارَ الْعُلَمَاءِ الْآخَرِينَ عَبْرَ إِجْرَاءِ التَّجَارِبِ وَاسْتِخْدَامِ الْقِيَاسَاتِ، فَإِذَا تَوَصَّلَتْ كَعَالِمٍ إِلَى نَتَائِجٍ مُغَايِرَةٍ، يَنْبَغِي لَكَ أَنْ تَكُونَ قَادِرًا عَلَى إِعَادَةِ التَّفْكِيرِ بِهَا وَشَرْحِهَا.

حل المشكلات

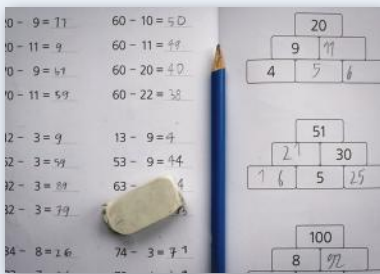


يُمْكِنُنَا أَنْ نَسْتَخْذِمَ الْعُلُومَ وَالْمَهَارَاتِ الَّتِي نَتَعَلَّمُهَا مِنْهَا لِحَلِّ الْمَشْكِلاتِ، مِثَالٌ عَلَى ذَلِكَ:

ما المدة التي أحتاج إليها لأطهو هذا الطعام؟

ما مدى متانة هذا الجسر؟

الكفاية العددية



تَحْتَاجُ إِلَى عَدِّ الْأَشْيَاءِ وَإِلَى قِيَاسِهَا وَحِسَابِهَا فِي أَثْنَاءِ دِرَاسَتِكَ مَادَّةِ الْعُلُومِ.

الكفاية اللغوية



دِرَاسَتُكَ مَادَّةِ الْعُلُومِ تُسَاعِدُكَ عَلَى تَعَلُّمِ كَلِمَاتٍ جَدِيدَةٍ وَالتَّدْرِبِ أَكْثَرَ عَلَى الْقِرَاءَةِ وَالكِتَابَةِ.

(أ) الاحتراق

Combustion

تفاعل يحدث عندما تحترق مادة ما عن طريق تفاعلها مع الأكسجين مُطلقة ضوءًا وطاقًا.

الأكسدة

Oxidation

تفاعل يحدث عندما تكتسب مادة ما الأكسجين.

الإلكترون

Electron

جسيم مشحون بشحنة كهربائية سالبة يدور حول نواة الذرة.

(ب) البروتون

Proton

جسيم مشحون بشحنة كهربائية موجبة موجود داخل نواة الذرة.

(ت) التعادل

Neutralisation

تفاعل يحدث بين حمض وقاعدة ويُنتج ملحًا وماء.

التغير الفيزيائي

Physical change

هو التغير القابل للانعكاس والذي لا يؤدي إلى تكوين مواد ناتجة جديدة.

(ت) التغير الكيميائي

Chemical change

هو التفاعل الكيميائي الذي يتضمن تكون مواد جديدة ذات خصائص كيميائية مختلفة.

التفكك الحراري

Thermal decomposition

تفاعل يحدث عندما يتفكك مركب ما عند تسخينه.

(ج) الجزيء

Molecule

جسيم يحتوي على ذرتين أو عدة ذرات تكون مترابطة كيميائيًا.

(ذ) الذرة

Atom

الذرة هي أصغر وحدة لعنصر ما.

(ر) الراسب

Precipitate

هو المادة الصلبة التي تتكون نتيجة تفاعل كيميائي وتترسب في المحلول.

الرمز الكيميائي

Chemical symbol

اختصار من حرف أو حرفين يمثل العنصر الكيميائي.

(ص) الصيغة الكيميائية

Chemical formula

مجموعة من الرموز الكيميائية تبين نوع وعدد الذرات لكل عنصر في جُزء واحد.

(ع) العدد الذري

Atomic number

عدد البروتونات الموجودة في ذرة واحدة لعنصر ما.

(م) المتفاعل

Reactant

هو المادة التي تعرّضت للتغير أثناء حدوث التفاعل الكيميائي.

المحلول

Solution

خليط يتكوّن من مادة تذوب في مادة أخرى.

المركّب

Compound

مادة تحتوي على نوعين مختلفين أو أكثر من العناصر.

المعادلة اللفظية

Word equation

هي تعبيرٌ بالكلمات عن تفاعل كيميائي.

(ن) الناتج

Product

هو المادة التي تكوّنت أثناء حدوث تفاعل كيميائي.

(ن) نموذج بور

Bohr model

تتكوّن الذرات من نواة مركزية تحتوي على بروتونات ونيوترونات. كما تحتوي على إلكترونات تدور في أفلاك حول نواة.

نموذج دالتون

Dalton model

تتكوّن المواد جميعها من مجسّمات كروية صلبة صغيرة جدًا تُسمّى الذرات.

نموذج الكرة والعصا

Ball and stick model

نوع من النماذج الجزيئية تمثّل فيه الأجسام الكروية الذرات، وهي مترابطة بواسطة عصي.

نموذج ملء الفراغ

Space filling model

نوع من النماذج الجزيئية تمثّل فيه الأجسام الكروية الذرات، وهي تتلامس.

النيوترون

Neutron

جسيم مُتعاوِل كهربائيًا موجود داخل نواة الذرة.

الشكر والتقدير

يشكر المؤلفون والناشرون المصادر الآتية على السماح لهم باستخدام ملكياتهم الفكرية كما أنهم ممتنون لهم لموافقتهم على نشر الصور.

Unit 1: The authors and publishers acknowledge the following sources of copyright material and are grateful for the permissions granted. While every effort has been made, it has not always been possible to identify the sources of all the material used, or to trace all copyright holders. If any omissions are brought to our notice, we will be happy to include the appropriate acknowledgements on reprinting.

Thanks to the following for permission to reproduce images:

Grazyna Palaszewska/GI; Finnbarr Webster/GI; Cheryl Bronson/GI; E. Bradley/GI; Martin Harvey/GI; Robin Utrecht/GI; Klaus Nigge/GI; Darrell Gulin/GI; Mike R Turner/GI; Natalie Fobes/GI; Thomas Kline/Design Pics/GI; Andykrakovski/GI; Jose Luis Pelaez/GI; Ahmad Ihsan/Shutterstock; Oleg Znamenskiy/Shutterstock; Gulf Eye/Shutterstock; Grazyna Palaszewska/GI; Ozgur Kerem Bulur/Science Photo Library/GI; Andia/GI; Mikroman6/GI; Arctic-Images/GI; Mike R Turner/GI; Natalie Fobes/GI; Thomas Kline/Design Pics/GI; Vklilov/Shutterstock; Martin Harvey/GI; Robin Utrecht/GI; Klaus Nigge/GI; Darrell Gulin/GI; Oxford Scientific/GI; Globalp/GI; Paul Cooper/GI; Tatsiana Volskaya/GI; Srisakorn Wonglakorn/Shutterstock; Joe Mcdonald/GI; Valerievs/GI; Javier Aznar/GI; Rubal Rainu/GI; Vw Pics/GI; Sirachai Arunrugstichai/GI; Wild Horizon/GI; Enature.Qa; Focus/GI; Arterra/GI; Julien Fourniol/Baloulumix/GI; Martin Shields/GI; Dea/C. P. Ricci/GI; Taa22/GI; Konstantin Baidin/Shutterstock; Dennis Jacobsen/Shutterstock; Azure1/Shutterstock; Pool Rossi/Shutterstock; Martin Harvey/GI; Vusta/GI; Songsak Wilairit/GI; Tom Boyden/GI; Graham Stokes/GI; Logan Campbell/GI; Arterra/GI; Antonio Salinas L/GI; Westend61/GI; Sardo Michael/GI; Dotted Yeti/GI; Michael Lee/GI; Oneliapg Photography/GI; Ullstein Bild/GI; James Johnstone/GI; Paul Souders/GI; Ted Mead/GI; Fernando Sanchez De Castro/GI; Jasius/GI; Gandee Vasan/GI; Rundstedt B. Rovillos/GI; Paul Starosta/GI; Mark Boster/GI; Afriadi Hikmal/GI; Jokoleo/GI; Pattara Puttiwong/GI; Paul Starosta/GI; Jordan Lye/GI; Alasdairjames/GI; Dea/C. Dani I. Jeske/GI; Sirachai Arunrugstichai/GI; Hannahnikkole84/GI; Thorsten Spoerlein/GI; Dmitry Miroshnikov/GI; David Curtis/GI; Natalie Fobes/GI; Zykov_Vladimir/Shutterstock; Dennis Jacobsen/GI; Arctic-Images/GI; Mountain Light Photography/GI; Nick Norman/GI; Gary Chalker/GI; Javier Fernández Sánchez/GI; Fadel Senna/GI; Bashar Shglila/GI; Sellwell/GI; Benedetta Barbanti/GI; Life On White/GI; Fanjianhua/GI; Shotprime/GI; Fanjianhua/GI; Martyn F. Chillmaid/SPL; Andreas Schlegel/GI.

Key: GI= Getty Images.

Unit 2: The authors and publishers acknowledge the following sources of copyright material and are grateful for the permissions granted. While every effort has been made, it has not always been possible to identify the sources of all the material used, or to trace all copyright holders. If any omissions are brought to our notice, we will be happy to include the appropriate acknowledgements on reprinting.

Thanks to the following for permission to reproduce images:

Lubaib Gazir/GI; GIPHOTOSTOCK/SPL; sciencephotos/Alamy Stock Photo; Azat Anbekov/GI; Marie LaFauci/GI; Maciej Toporowicz, NYC/GI; Daniel Grizelj/GI; Vladimir Godnik/GI; Tom Hoenig/GI; Pulse/GI; Paper Boat Creative/GI; MARTYN F. CHILLMAID/SPL; CHARLES D. WINTERS/SPL; ANDREW LAMBERT PHOTOGRAPHY/SPL; MARTYN F. CHILLMAID/SPL; Marilyn Volan/GI; Nigel Killeen/GI; GIPhotoStock/GI; Jose A. Bernat Bacete/GI; MirageC/GI; Mint Images/GI; mikroman6/GI; Azat Anbekov/GI; Ivan/GI; Vladimir Lebedev/GI; TURTLE ROCK SCIENTIFIC/SPL; George Karbus Photography/GI; Kronholm, Susanne/GI; ANDREW LAMBERT PHOTOGRAPHY/SPL; Science Photo Library/SPL

Key: GI= Getty Images; SPL=Science Photo Library;