الدرس 19.2

البروتونات والنيوترونات والإلكترونات — كيف تختلف الذرات

استكشاف

هل هذا الزجاج متوهج؟
تحت الضوء العادي، تظهر هذه المزهرية الزجاجية باللون الأصفر. لكن عندما تتعرض إلى الضوء فوق البنفسجي، تتوهج باللون الأخضرا ويرجع هذا إلى أنها تتكون من زجاج اليورانيوم، الذي يحتوي على كميات صغيرة من اليورانيوم، وهو عنصر مشع. عندما تتعرض الزجاجة إلى ضوء فوق بنفسجي، تنبعث منها شعاع.

دوّن إجابتك في الكرّاسة التفاعلية

إدارة التجارب
تجربة مصغرة: كم تظنزا لديك لقطعة نقد معدنية من فئة الفلس الواحد؟

754 الوحدة 19

نشاط استكشافي

ما عدد الأشياء المختلفة التي يمكنك انشاؤها؟

يشيد العديد من المباني من بضع مواد بناء أساسية. كالخشب والمسامير والزجاج. يمكنك الجمع بين تلك المواد بطرق مختلفة عديدة لتشييد مبانٍ مختلفة الأشكال والأحجام. ما عدد الأشياء التي يمكنك انشاؤها باستخدام ثلاث مواد؟

الإجراء

1. اقرأ الإجراء وحدّد المخاطر المتعلقة بالسلامة قبل بدء العمل.
2. استخدم **وحدات بناء ملوّنة** لبناء أكبر قدر ممكن من الأجسام المختلفة التي تتميز بالخواص التالية:
   - يجب أن يحتوي كل جسم على عدد مختلف من الوحدات الحمراء.
   - يجب أن يحتوي كل جسم على عدد متساوٍ من الوحدات الحمراء والزرقاء.
   - يجب أن يحتوي كل جسم، على الأقل، على عدد متساوٍ من الوحدات الصفراء والوحدات الحمراء. لكن لا يمكنه أن يحتوي على أكثر من وحدتين إضافيتين باللون الأصفر.
3. عندما تنهي كل جسم، سجّل في دفتر العلوم عدد كل لون من ألوان الوحدات المستخدمة في بنائه.
   على سبيل المثال، R = 1 ،B = 1 ،Y = 2
4. عند إعلان انتهاء الوقت، قارن بين الأجسام التي أنشأتها والأجسام الأخرى التي أنشأها زملاؤك في الصف.

فكّر في الآتي

1. ما عدد الأجسام المختلفة التي أنشأتها؟ ما عدد الأجسام المختلفة التي أنشأها زملاؤك في الصف؟
2. كم عدد الأجسام التي تعتقد أنه كان بإمكانك إنشاؤها من أنواع الوحدات الثلاثة؟
3. **المفهوم الأساسي** كيف يؤدي تغيير عدد وحدات البناء إلى تغيير خواص الأجسام؟

المفردات

العدد الذري — atomic number
النظير — isotope
العدد الكتلي — mass number
متوسط الكتلة الذرية — average atomic mass
المادة المشعة — radioactive
الانحلال النووي — nuclear decay
الأيون — ion

755

استكشاف

حول الصورة **هل يتوهج هذا الزجاج؟** صُنع زجاج اليورانيوم للمرة الأولى في القرن التاسع عشر. يحتوي زجاج اليورانيوم على كمية صغيرة من اليورانيوم، الذي يمنح الزجاج لونًا أصفر. وعلى الرغم من أنّ زجاج اليورانيوم سيعطي قراءة على عداد جايجر، إلا أنّه لا يُسجّل مستويات إشعاع ضارة.

أسئلة توجيهية

ق م ماذا يحدث عندما يتعرض زجاج اليورانيوم إلى الضوء فوق البنفسجي؟	يتوهج باللون الأخضر.
ف م كيف يمكنك تحديد وجود اليورانيوم في مزهرية زجاجية صفراء اللون؟	لا بدّ أن تتعرض إلى الضوء فوق البنفسجي. إذا توهجت بلون أخضر، فهي مصنوعة من اليورانيوم.
أ م كيف يمكنك تفسير سبب تسبب الطاقة المنبعثة من الضوء فوق البنفسجي في توهج زجاج اليورانيوم، من حيث مستويات طاقة الإلكترون؟	يوفّر الضوء فوق البنفسجي طاقة تتسبب في انتقال إلكترونات اليورانيوم إلى مستويات طاقة أعلى. عندما تنتقل الإلكترونات مرة أخرى إلى مستويات الطاقة المنخفضة، تنبعث الطاقة وتراها بأعيننا في صورة توهج أخضر.

الأسئلة المهمة

بعد هذا الدرس، ينبغي أن يفهم الطلاب الأسئلة المهمة ويكونوا قادرين على الإجابة عنها. كلّف الطلاب بكتابة كل سؤال في الكرّاسات التفاعلية، ثم أعد طرحه عند تناول المحتوى المرتبط به.

المفردات

المعرفة السابقة

ربما سمع الطلاب بالفعل عن بعض هذه المفردات من الصفوف الدراسية السابقة لمادة العلوم وغيرها من خلال وسائل الإعلان والوسائط الشائعة.

1. اطلب من متطوعين مشاركة زملائهم في الصفّ بمفردات سمعوا بها من قبل وأي شيء قد يكونون على علم به.
2. ابدأ بالمصطلح مُشِعّ. وجّه الطلاب إلى الجملة المذكورة في افتتاحية الدرس والتي تستخدم الكلمة واطلب منهم التفكير في قرائن السياق.
   اطرح السؤال: ماذا تعني كلمة "مشع"؟ الإجابات النموذجية: عنصر ينشط باستخدام نوع من الطاقة؛ مادة تطلق إشعاعًا.
3. تابع مع العدد الذري ومتوسط الكتلة الذرية. ينبغي أن يفهم الطلاب العلاقة بين هذه المفردات وخواص الذرات.

4. استغل هذه الفرصة لتقويم مدى فهم الطلاب وتوجيههم إلى الإجابات الصحيحة ومعالجة المفاهيم الخاطئة.

5. تابع القائمة. اترك أماكن فارغة للكلمات التي لا يتمكن الطلاب من تخمينها بشكل جيد. راجع هذه القائمة أثناء قراءة الطلاب للدروس المذكورة في الوحدة.

ملاحظات المعلم

نشاط استكشافي

كم عدد الأشياء المختلفة التي يمكنك صنعها؟

التحضير: *10 min* **التنفيذ:** *15 min*

الهدف

ملاحظة عدد الأجسام المختلفة التي يمكن صنعها من هذه الأجزاء الثلاثة الرئيسة فقط.

المواد المحددة لكل طالب:

كيس بلاستيكي ذاتي الغلق يحتوي على 40 من وحدات البناء المتشابكة (10 باللون الأحمر و10 باللون الأزرق و20 باللون الأصفر)

قبل البدء

اجمع الأكياس البلاستيكية التي تحتوي على وحدات البناء المحددة لكل طالب. استخدم مثالًا شائعًا، مثل الكعك المخبوز أو البسكويت أو الخبز، لمناقشة عدد الأشياء المختلفة التي يمكن صنعها من بضعة مكونات أساسية (الدقيق والحليب أو الماء والبيض). أخبر الطلاب أنّ هذا التحقيق سيحفّزهم على صنع الكثير من الأجسام المختلفة باستخدام هذه المواد الثلاث فقط.

توجيه التحقيق

راجع الشروط الثلاثة التي يجب أن يستوفيها كل جسم. لا تخبر الطلاب أنّ الألوان المختلفة تُمثّل البروتونات والنيوترونات والإلكترونات. عندما يحين الوقت، اطلب من متطوع أن يسرد "تركيبة" الأجسام التي صنعها على السبورة. اطلب من طلاب آخرين إضافة الأجسام التي صنعوها بتركيبات مختلفة.

فكّر في الآتي

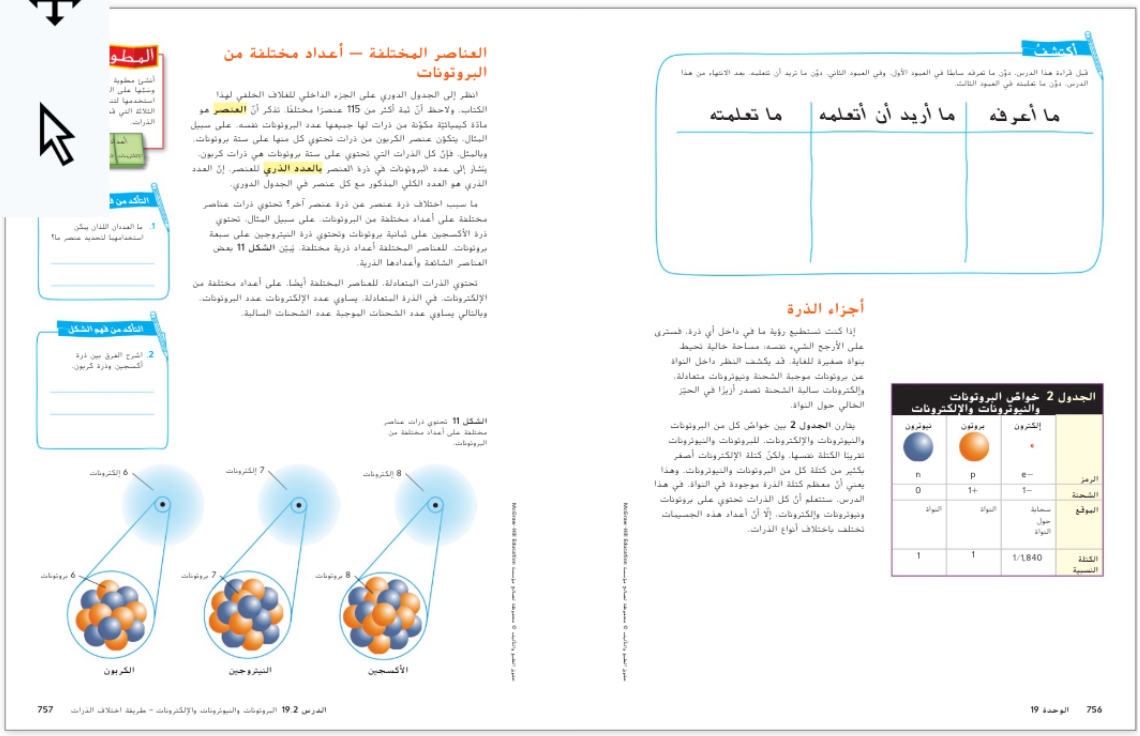
قد لا يعرف الطلاب الإجابات عن كل الأسئلة، فشجّعهم على وضع فرضية.

1. ينبغي أن يصنع الطلاب عشرة أجسام كحد أدنى. يمكن لطلاب الصف صنع 30 جسمًا مختلفًا إذا أضافوا وحدة واحدة أو وحدتين باللون الأصفر إلى الأجسام العشرة الأصلية.

2. ستتنوّع الإجابات. قد يقول الطلاب إنّ بإمكانهم صنع العديد من الأجسام المختلفة بقدر ما لديهم من وحدات حمراء، بافتراض أنّ لديهم عددًا متساويًا من الوحدات الزرقاء والصفراء على أقل تقدير.

3. **المفهوم الأساسي** يختلف شكل كل جسم وكتلته.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



أكتشف

قبل قراءة هذا الدرس، دوّن ما تعرفه سابقًا في العمود الأول. وفي العمود الثاني، دوّن ما تريد أن تتعلمه. بعد الانتهاء من هذا الدرس، دوّن ما تعلمته في العمود الثالث.

ما أعرفه	ما أريد أن أتعلمه	ما تعلمته

أجزاء الذرة

إذا كنت تستطيع رؤية ما في داخل أي ذرة، فستري على الأرجح الشيء نفسه: مساحة خالية تحيط بنواة صغيرة للغاية. قد يكشف النظر داخل النواة عن بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة. والكترونات سالبة الشحنة تصدر أزيزًا في الحيّز الخالي حول النواة.

يقارن **الجدول 2** بين خواص كل من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات. للبروتونات والنيوترونات تقريبًا الكتلة نفسها، ولكنّ كتلة الإلكترونات أصغر بكثير من كتلة كل من البروتونات والنيوترونات. وهذا يعني أنّ معظم كتلة الذرة موجودة في النواة. في هذا الدرس، ستتعلم أن كل الذرات تحتوي على بروتونات ونيوترونات وإلكترونات. إلّا أن أعداد هذه الجسيمات تختلف باختلاف أنواع الذرات.

الجدول 2 خواصّ البروتونات والنيوترونات والإلكترونات

	إلكترون	بروتون	نيوترون
	*		
الرمز	e^-	p	n
الشحنة	1−	1+	0
الموقع	سحابة حول النواة	النواة	النواة
الكتلة النسبية	1/1,840	1	1

Mc Graw Hill Education جميع الحقوق محفوظة © لصالح مؤسسة تعليم وتكنولوجيا

العناصر المختلفة — أعداد مختلفة من البروتونات

انظر إلى الجدول الدوري على الجزء الداخلي للغلاف الخلفي لهذا الكتاب. ولاحظ أنّ ثمة أكثر من 115 عنصرًا مختلفًا. تذكر أنّ **العنصر** هو مادّة كيميائية مكوّنة من ذرات لها جميعها عدد البروتونات نفسه. على سبيل المثال، يتكوّن عنصر الكربون من ذرات تحتوي كل منها على ستة بروتونات. وبالمثل، فإنّ كل الذرات التي تحتوي على ستة بروتونات هي ذرات كربون. يُشار إلى عدد البروتونات في ذرة العنصر **بالعدد الذري** للعنصر. إنّ العدد الذري هو العدد الكلي المذكور مع كل عنصر في الجدول الدوري.

ما سبب اختلاف ذرة عنصر عن ذرة عنصر آخر؟ تحتوي ذرات عناصر مختلفة على أعداد مختلفة من البروتونات. على سبيل المثال، تحتوي ذرة الأكسجين على ثمانية بروتونات وتحتوي ذرة النيتروجين على سبعة بروتونات. للعناصر المختلفة أعداد ذرية مختلفة. يبيّن **الشكل 11** بعض العناصر الشائعة وأعدادها الذرية.

تحتوي الذرات المتعادلة للعناصر المختلفة أيضًا على أعداد مختلفة من الإلكترونات. في الذرة المتعادلة، يساوي عدد الإلكترونات عدد البروتونات. وبالتالي يساوي عدد الشحنات الموجبة عدد الشحنات السالبة.

الشكل 11 تحتوي ذرات عناصر مختلفة على أعداد مختلفة من البروتونات.

Mc Graw Hill Education جميع الحقوق محفوظة © لصالح مؤسسة تعليم وتكنولوجيا

أجزاء الذرة

استخدم هذه الأسئلة لمراجعة خواصّ البروتونات والنيوترونات والإلكترونات ومواقعها، وللتأكيد على الكتل النسبية لكلٍ منها.

أسئلة توجيهية

ف م **ما الجسيمان المسؤولان عن كتلة الذرة وما الجسيمان المسؤولان عن شحنة الذرة؟**

إنّ البروتونات والنيوترونات هي المسؤولة عن كتلة الذرة والبروتونات والإلكترونات هي المسؤولة عن شحنة الذرة.

أ م **ما أوجه الاختلاف بين كثافة النواة مقارنة بكثافة بقية الذرة؟**

إنّ النواة أكثر كثافة من بقية الذرة.

العناصر المختلفة — أعداد مختلفة من البروتونات

يُشار إلى عدد البروتونات في ذرة العنصر بالعدد الذري للعنصر. لذرّات عناصر مختلفة على أعداد ذرية مختلفة ولذرّات العنصر نفسه العدد الذري نفسه. في الذرة المتعادلة، يساوي عدد البروتونات (العدد الذري) عدد الإلكترونات. لاحقًا في هذا الدرس، سيستكشف الطلاب الأيونات، لذا قد ترغب في أن تشدّد للطلاب أنّ عدد البروتونات يساوي عدد الإلكترونات في الذرة المتعادلة فقط. استخدم هذه الأسئلة لإرشاد الطلاب في استيعاب هذه المفاهيم.

أسئلة توجيهية

ف م **ما العددان اللذان يمكن استخدامهما لتحديد عنصر ما؟**

العدد الذري وعدد البروتونات.

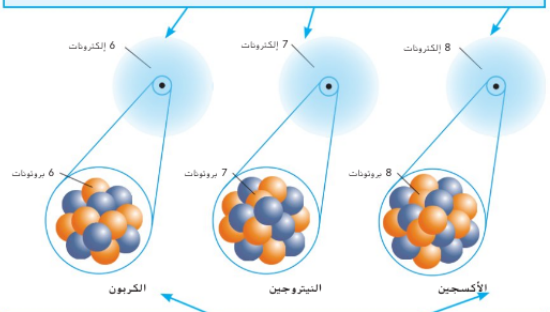
أ م **ما وجه الشبه بين العدد الذري للعنصر وبصمات أصابع شخص ما؟**

يمكن استخدام بصمات الأصابع لتحديد هوية شخص. يمكن استخدام العدد الذري لتحديد عنصر لأنّ لكل عنصر عدد ذريّ فريد خاصّ به.

الثقافة المرئية: العناصر المختلفة

استخدم هذا الرسم التخطيطي أداة لتتيح للطلاب فرصة التدرّب على تحديد العدد الذري للعنصر. استخدم الأسئلة للتشديد على أنّ ذرات العناصر المختلفة تحتوي على أعداد مختلفة من البروتونات (ما يعني، أعداد ذرية مختلفة) وأنّه في الذرة المتعادلة يكون عدد البروتونات مساويًا لعدد الإلكترونات.

اطرح السؤال: ما الأعداد الذرية للكربون والنيتروجين والأكسجين؟ العدد الذري للكربون هو *6*. العدد الذري للنيتروجين هو *7*. العدد الذري للأكسجين هو *8*.



اطرح السؤال: اشرح الفرق بين ذرة الأكسجين وذرة الكربون. تحتوي ذرة الأكسجين على ثمانية بروتونات، وتحتوي ذرة الكربون على ستة بروتونات.

التدريس المتمايز

اطلب من جميع الطلاب في الصف رسم النموذج الذر
الموجود في **الشكل 10**. اشرح للطلاب أنّ كل ما سيـ
الدرس مرتبط بما يحدث في باطن الذرة. وجههم إلى
بالتمثيل المرئي **للشكل 10** في أذهانهم أثناء القراءة.

ق م **انظر إلى الأمام** اطلب من الطلاب تسمية نسخ
10 باسم النموذج الذري العام. اطلب منهم النظر إلى ا
نموذج للكربون أسفله وتسميته نموذج ذرة الكربون. اطلب
إعداد قائمة بالمعلومات المحددة التي يعرفونها بخصوص ذرة الكربون.
يجب أن يتمكنوا من توضيح معرفتهم بعدد البروتونات والإلكترونات.

أ م **اشرح للصف الدراسي** كلّف الطلاب إنشاء نسخة بحجم
الملصق من نموذج الكربون ليتم عرضها في الصف أثناء الدرس. اطلب
من طلابك تحديد اماكن البروتونات في النواة وأعدادها والالكترونات
وأعدادها في سحابة الالكترونات. يجب أن يتضمن الملصق ثلاثة تعليقات
توضيحية مختصرة، وفي أسفل التسميات المناسبة، شرح للحجم النسبي
للنواة، حيث تتواجد البروتونات، وسبب ظهور الإلكترونات كسحابة.

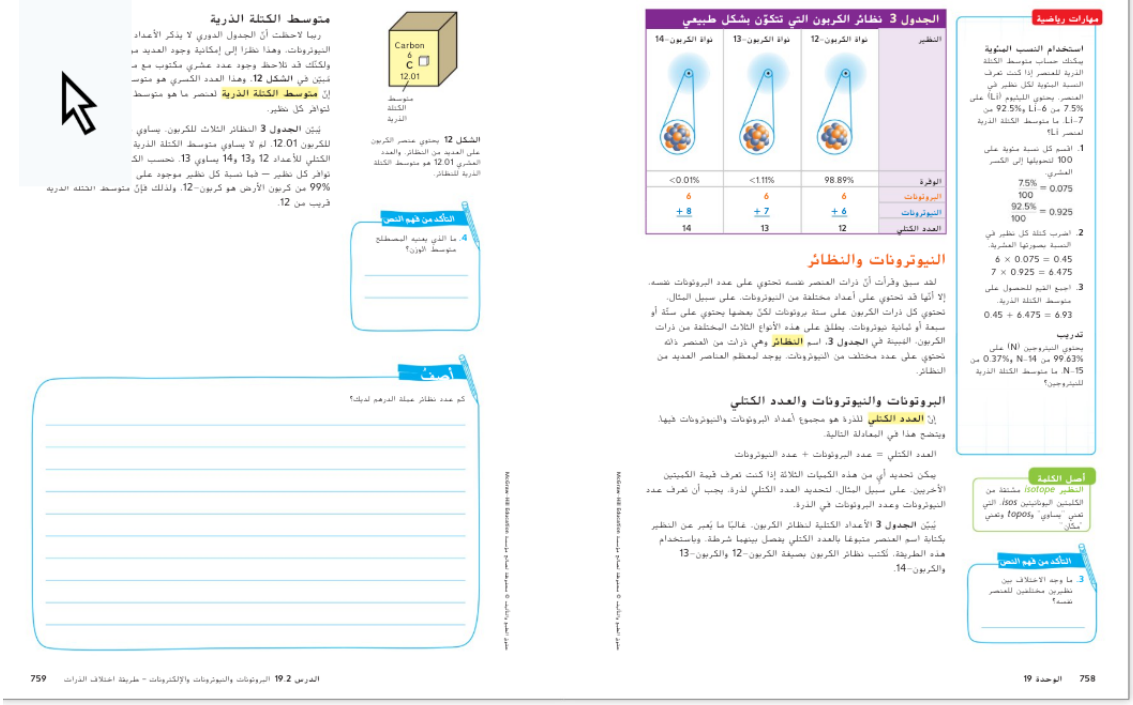
أدوات المعلم

علوم واقع الحياة

رواسب اليورانيوم يُستخدم اليورانيوم، العنصر نفسه المسبب لتوهج زجاج اليورانيوم، في عدة أغراض أخرى، من بينها استخدامه كمورد بديل للطاقة يحل محل الفحم. إنّ اليورانيوم هو عنصر يتواجد بشكل طبيعي في القشرة الأرضية.

عرض المعلم التوضيحي

نواة بحجم حبة البازلاء داخل ملعب بحجم الذرة اشرح للطلاب أنّ ذرة كل عنصر تكون صغيرة للغاية وأنّ نواة كل عنصر تكون أصغر بشكل متضاعف. لتوضيح هذا المفهوم، أحضر بعض حبوب البازلاء إلى الصف مع صورة مقصوصة من مجلة رياضية لإحدى ملاعب كرة القدم. احمل حبّة البازلاء والصورة وارفعهما عاليًا. أخبر الطلاب أنّ الملعب يمثل كل ذرة وأنّ حبة البازلاء تمثل نواة كل ذرة. اطلب منهم تخمين الحجم النسبي لحبة البازلاء داخل الملعب. ووضّح لهم أنّ النواة أصغر من الذرة كلها بمقدار 100,000 مرة.



النيوترونات والنظائر

قد يحتاج الطلاب إلى تذكيرهم بأنّه على الرغم من احتواء نظائر العنصر على أعداد مختلفة من النيوترونات، إلا أنّها تحتوي على عدد البروتونات نفسه. استخدم هذه الأسئلة لإرشاد الطلاب في استيعاب هذه المفاهيم.

أسئلة توجيهية

ض م **كيف تتشابه نظائر العنصر؟**	تحتوي على عدد البروتونات نفسه.
أ م **اشرح طريقة تأثير عدد النيوترونات في كتلة الذرة.**	تزداد كتلة الذرات التي تحتوي على عدد أكبر من النيوترونات عن كتلة الذرات التي تحتوي على عدد أقل من النيوترونات.

أصل الكلمة

النظير

اطرح السؤال: **تعني العبارة اليونانية isos topos "يساوي (أو نفس) المكان". في اعتقادك، إلامَ تشير كلمة "المكان"؟** نموذج إجابة: الموقع في الجدول الدوري

اطرح السؤال: **لماذا تعتقد أنّ العبارة اليونانية isos topos مناسبة لوصف النظائر؟ اشرح.** تحتل النظائر المكان ذاته في الجدول الدوري للعناصر لأنّها تحتوي على عدد البروتونات نفسه (العدد الذري).

البروتونات والنيوترونات والعدد الكتلي

إنّ العدد الكتلي هو مجموع البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة، وتختلف الأعداد الكتلية لنظائر العنصر بسبب احتوائها على أعداد مختلفة من النيوترونات. توفر هذه الأسئلة للطلاب فرصة التدرّب على العمليات الحسابية التي تتضمّن الأعداد الكتلية للنظائر.

أسئلة توجيهية

ض م **كيف يختلف نظيران مختلفان من العنصر نفسه؟**	يختلف عدد النيوترونات في نظيرين مختلفين من العنصر بينما يتساوى عدد البروتونات.
أ م **كم عدد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات في ذرات متعادلة من الهيدروجين-1 والهيدروجين-2 والهيدروجين-3؟**	يحتوي الهيدروجين-*1* على بروتون واحد و*0* نيوترون وإلكترون واحد. يحتوي الهيدروجين-*2* على بروتون واحد ونيوترون واحد وإلكترون واحد. يحتوي الهيدروجين-*3* على بروتون واحد و*2* نيوترون وإلكترون واحد.

مهارات الرياضيات

استخدام النسب المئوية

ساعد الطلاب في التصور. ذكرهم بأنّه أثناء القراءة عن النسب المئوية، سيرون أرقامًا تمثّل أجزاء من عدد كليّ.

تدريب

متوسط الكتلة الذرية لـ N = (14 × 0.9963) + (15 × 0.0037) = 14.0037

متوسط الكتلة الذرية

قد يجد بعض الطلاب صعوبة في استيعاب مفهوم متوسط الكتلة الذرية حيث إنّهم ربما لم يتعرضوا لحساب المتوسطات الموزونة. استخدم هذه الأسئلة لمساعدة الطلاب في استيعاب هذا المفهوم المربك أحيانًا. يُعدّ عرض أمثلة على طريقة حساب الكتلة الذرية على الطلاب أفضل طريقة في الغالب لتعزيز هذا المفهوم.

أسئلة توجيهية

ف م **لماذا من الضروري حساب متوسط الكتلة الذرية؟** لأنّ العنصر له نظائر متعددة.

ض م **ماذا يعني مصطلح المتوسط الموزون؟** يعني المتوسط الموزون أنّ بعض نقاط البيانات تساهم أكثر في المتوسط أو تتواتر أكثر من غيرها.

أ م **كيف يتم حساب متوسط الكتلة الذرية للعنصر؟** يتحول تواتر كل نظير إلى صيغة عشرية، ويُضرب كتلة كل نظير في نسبته العشرية المقابلة. تُجمع كل القيم بعضها مع بعض لتحديد متوسط الكتلة الذرية.

التدريس المتمايز

ف م **مسابقة العدد الذري** اكتب أسماء 10 عناصر على على لوحة ورقية. وجّه الطلاب لتسجيل الوقت الذي يست موقع العناصر في الجدول الدوري وكتابة أعدادها الذرية. على تكرار هذا النشاط حتى يتمكنوا من اختصار الوقت ا النصف.

أ م **اكتب كتابًا للأطفال** اطلب من الطلاب تحويل الم الموجودة في **الجدول 2** إلى كتاب أطفال توضيحي عن اجزاء الذرة. وجّه الطلاب إلى كتابة كتبهم بحيث يتمكن طلاب الصف الثالث أو الرابع استيعابها.

أدوات المعلم

علوم واقع الحياة

تحليل النظائر يتضمن تحليل العناصر تحديد نسبة النظائر في العينة. يُستخدم تحليل النظائر في مجالات متعددة مثل علم الآثار وعلوم الفضاء والطب الشرعي وعلوم الغذاء والطب. ويُستخدم لتحديد أصول الأحجار النيزكية، وللتمييز بين أنواع الرصاصات، ولتحديد أصول الألياف القطنية المستخدمة في صناعة النقود المزيفة، وللكشف عن تغيّرات الغذاء، وللتأكد من سلامة المحاصيل المزروعة عضويًا.

عرض المعلم التوضيحي

حساب الدرجات قارن بين طريقة حساب متوسط الكتلة الذرية وطريقة حساب الدرجات. وعلى السبورة أو اللوحة الورقية، وضّح للطلاب مثالًا عن طريقة حساب الدرجات باستخدام درجات فعلية للمهام من الصف. اشرح للطلاب أنّ درجات المهام تماثل النسبة المئوية لكل نظير، بينما يماثل متوسط الدرجات لكل قنة العدد الكتلي.

استراتيجية القراءة

ما الفكرة الأساسية؟ اطلب من كل طالب تسجيل الفكرة الأساسية لكل قسم، وجملتين تدعمان على أفضل وجه الفكرة الأساسية. اقرأ الجمل الرئيسة في النص واطلب من الطلاب رفع أياديهم إذا نجحوا في تسجيل تلك الجملة. استدع الأفراد لدعم خياراتهم.

ض م ضمن المستوى ف م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

النشاط الإشعاعي

منذ أكثر من 1,000 سنة، حاول الإنسان تحويل الرصاص إلى حديد عن طريق إجراء تفاعلات كيميائية. غير أنّ أيًّا من هذه التفاعلات لم ينجح. لم لا؟ اليوم، يعرف العلماء أنّ التفاعل الكيميائي لا يغيّر عدد البروتونات في نواة الذرة. وإذا لم يتغيّر عدد البروتونات، فلن يتغيّر العنصر. ولكن في نهاية القرن التاسع عشر، اكتشف العلماء أنّ بعض العناصر يتحوّل إلى عناصر أخرى **بشكل تلقائي**. كيف يحدث ذلك؟

اكتشاف غير مقصود

في العام 1896، درس عالم يُدعى هنري بيكريل (1852–1908) معادن تحتوي على عنصر اليورانيوم. واكتشف أن هذه المعادن، عندما تتعرض لضوء الشمس، تطلق نوعًا من الطاقة قادرة على المرور عبر الورق. ولاحظ بيكريل أنه لذا يضعني لوحًا فوتوجرافيًا بورقة سوداء، فإنّ هذه الطاقة تمرّ من خلال الورقة وتبقّ تظهير الفيلم. وفي أحد الأيام، ترك بيكريل المعدن إلى جانب لوح ملفوف وغير مكشوف في أحد الأدراج. وفي ما بعد، فتح الدرج وكشف اللوح ورأى أنه يحتوي على صورة للمعدن. كما هو مبيّن في **الشكل 13**. بعث المعدن الطاقة تلقائيًا. حتى في الظلام! لم يكن ضوء الشمس ضروريًا. ما شكل هذه الطاقة؟

النشاط الإشعاعي

شارك بيكريل هذا الاكتشاف مع زميليه العالمين بيير وماري كوري. أطلقت ماري كوري (1867–1934) التي تظهر في **الشكل 14**، على العناصر التي تطلق إشعاعًا بشكل تلقائي اسم **العناصر المشعة**. اكتشف بيكريل وكوري أنّ الإشعاع الذي يطلقه اليورانيوم مكوّن من طاقة وجسيمات. ومصدره نوى ذرات اليورانيوم. وعندما يحدث هذا، يتغيّر عدد البروتونات في ذرة واحدة من اليورانيوم. عندما يبعث اليورانيوم إشعاعًا، فإنّه يتحوّل إلى عنصر مختلف!

الشكل 13 تبيّن الصورة الملونة بالأبيض والأسود اللوح الفوتوغرافي لبيير بيكريل. تعرضت البقعة الداكنة من اللوح إلى الإشعاع الذي أطلقه اليورانيوم الموجود في المعدن على الرغم من عدم تعرض المعدن إلى ضوء الشمس.

مفردات أكاديمية

تلقائي spontaneous
(صفة) يحدث من دون قوة خارجية أو سبب خارجي

الشكل 14 درست ماري كوري النشاط الإشعاعي واكتشفت عنصرين مشعين جديدين وهما البولونيوم والراديوم.

أنواع الانحلال

تحتوي العناصر المشعة على نوى غير مستقر. إنّ **الانحلال النووي** هو عملية تحدث عندما تتحول نواة ذرة غير مستقرة إلى نواة أخرى أكثر استقرارًا عن طريق إطلاق إشعاع. يمكن للانحلال النووي أن يبعث ثلاثة أنواع مختلفة من الإشعاع وهي جسيمات ألفا وجسيمات بيتا وأشعة جاما. في **الشكل 15** مقارنة بين الأنواع الثلاث للانحلال النووي.

انحلال ألفا يتكوّن جسيم ألفا من بروتونين ونيوترونين. عندما تُطلق إحدى الذرات جسيم ألفا، يقل عددها الذري بمقدار اثنين. يتحلل اليورانيوم-238 إلى ثوريوم-234 من خلال عملية انحلال ألفا.

انحلال بيتا عندما يحدث انحلال بيتا، يتحول النيوترون في الذرة إلى بروتون وإلكترون عالي الطاقة يُطلق عليه اسم جسيم بيتا. يصبح البروتون الجديد جزءًا من النواة وينطلق جسيم بيتا. في انحلال بيتا، يزداد العدد الذري للذرة بمقدار واحد لأنّها اكتسبت بروتونًا.

انحلال جاما لا تحتوي أشعة جاما على جسيمات ولكنها تحتوي على الكثير من الطاقة. في الواقع، يمكن لأشعة جاما المرور عبر صفائح رقيقة من الرصاص! لأنّ أشعة جاما لا تحتوي على جسيمات. فإنّ إطلاق أشعة جاما لا يحوّل عنصرًا إلى عنصر آخر.

استخدام النظائر المشعة

قد تكون الأشعة المنطلقة نتيجة للانحلال الإشعاعي ضارة أو نافعة للإنسان. قد يسبب التعرّض إلى الكثير من الإشعاع ضررًا بالخلايا الحية أو تدميرها. مما يجعلها غير قادرة على أداء وظائفها على النحو الصحيح. تحتوي بعض الكائنات الحية على خلايا مضرة بالكائن الحي، مثل خلايا السرطان. قد يكون العلاج الإشعاعي مفيدًا للإنسان عن طريق تدمير هذه الخلايا الضارة.

Macmillan/McGraw-Hill School Division حقوق الطبع والنشر © لشركة ماكميلان/ماكجرو-هيل للتعليم

مراجعة المفاهيم الأساسية

5. ما الذي يحدث أثناء الانحلال

التأكد من فهم الشكل

6. اشرح التغير الذي يحدث في من أنواع الانحلال.

الشكل 15 يتحول كل من انحلال ألفا وبيتا العنصر إلى عنصر آخر.

النشاط الإشعاعي

يجب أن يعرف الطلاب أنّه لا يمكن تحويل ذرات العنصر الواحد إلى ذرات عنصر آخر عن طريق تفاعلات كيميائيّة عاديّة. إلا أنّ بعض العناصر تتحول إلى ذرات عناصر أخرى بشكل تلقائي.

اطرح السؤال: لماذا يتعذّر تغيير عدد البروتونات في نواة الذرة مع الاحتفاظ بالعنصر نفسه؟ تحتوي كل ذرات العنصر على عدد البروتونات نفسه. إنّ ذرات العناصر المختلفة فقط هي التي تحتوي على عدد مختلف من البروتونات.

مفردات أكاديمية

تلقائي

اطرح السؤال: في رأيك، ماذا تعني عبارة ضحكة تلقائية؟ الضحك لسبب غير واضح أو من دون سبب خارجي

اكتشاف غير مقصود

ربما لا يعرف الطلاب ماهية الألواح الفوتوغرافية. اشرح للطلاب أنّ الألواح الفوتوغرافية كانت تستخدم قبل اكتشاف الفيلم الفوتوغرافي. ربما لم يرَ بعض الطلاب الفيلم الفوتوغرافي من قبل. لذا قد تحتاج إلى إحضار عيّنة منه ليراها الطلاب. استخدم هذه الأسئلة لإرشاد الطلاب في استيعاب تجارب بيكريل باستخدام المواد المحتوية على اليورانيوم.

اطرح السؤال: ماذا كان الفرق بين المرة الأولى والثانية التي ظهرت فيها صورة المعدن على اللوح؟ في المرة الأولى كانت المعادن معرضة لضوء الشمس، وفي الثانية كانت مكشوفة في غياب ضوء الشمس.

النشاط الإشعاعي

تصدر العناصر المشعة الإشعاع بشكل تلقائي. وعندما تصدر الذرات الإشعاع، فإنّها تتحول إلى عنصر مختلف. استخدم هذه الأسئلة لمساعدة الطلاب في استيعاب هذه العملية.

أسئلة توجيهية

ق م **ما الذي يحدث عندما يصدر أحد العناصر إشعاعًا؟** يتغيّر عدد البروتونات ويتحول العنصر إلى عنصر مختلف.

أ م **توقع ما سيصبح عليه عنصر اليورانيوم عندما يفقد بروتونين.** يتحول اليورانيوم إلى ثوريوم. يجب أن يتمكن الطلاب من تحديد هذه الإجابة عند النظر إلى الجدول الدوري للعناصر والبحث عن العنصر الذي عدد بروتوناته أقلّ من عدد بروتونات اليورانيوم باثنين. قد يحتاج الطلاب إلى تذكيرهم بأنّ العدد الذري يساوي عدد البروتونات في الذرة.

أنواع الانحلال

تتحول الذرة غير المستقرة إلى مستقرة عن طريق إطلاق طاقة خلال عملية الانحلال الإشعاعي. تُسمّى الطاقة المنطلقة إشعاعًا. استخدم هذه الأسئلة مع **الشكل 15** لإرشاد الطلاب في استيعاب هذه المفاهيم.

أسئلة توجيهية

ق م **كيف تتحول نواة ذرة غير مستقرة إلى نواة أكثر استقرارًا؟**	عن طريق إطلاق الإشعاع خلال عملية الانحلال الإشعاعي.
ض م **ما الذي يحدث أثناء الانحلال الإشعاعي؟**	تتحول نواة الذرة غير المستقرة إلى نواة أخرى أكثر استقرارًا عن طريق إطلاق الإشعاع.
أ م **ما أوجه المقارنة بين مجموع الأعداد الكتلية للمواد الأولية ومجموع الأعداد الكتلية لمنتجات الانحلال النووي؟**	استغل هذه الفرصة لمراجعة أنّ العدد الكتلي للذرة هو مجموع البروتونات والنيوترونات. الأعداد الكتلية محفوظة.

الثقافة المرئية: أنواع الانحلال

استخدم **الشكل 15** مع النص لتوجيه الطلاب في استيعاب عملية الانحلال النووي وأنواع الإشعاع المنطلق في العملية وخواصّ الذرات الناتجة. وضّح للطلاب أنّ انحلال ألفا وانحلال بيتا يتسببان في تكوين عنصر مختلف. اطلب من الطلاب دراسة **الشكل 15** بينما تطرح عليهم هذه الأسئلة.

اطرح السؤال: اشرح التغيّر الذي يحدث في العدد الذري لكل نوع من أنواع الانحلال. في انحلال ألفا ينخفض العدد الذري بمقدار اثنين. في انحلال بيتا يزداد العدد الذري بمقدار واحد. في انحلال جاما يظل العدد الذري كما هو.

اطرح السؤال: اشرح التغيّر الذي يحدث في العدد الكتلي لكل نوع من أنواع الانحلال. في انحلال ألفا ينخفض العدد الكتلي بمقدار أربعة. في انحلال بيتا يظل العدد الكتلي كما هو. في انحلال جاما يظل العدد الكتلي كما هو.

استخدام النظائر المشعة

قد يكون للطلاب انطباعًا بأنّ النظائر المشعة دائمًا ما تضر بالإنسان. استخدم هذا السؤال لتوجيه الطلاب في استيعاب وجود استخدامات مفيدة للنظائر المشعة أيضًا.

أسئلة توجيهية

ق م **اذكر مثالًا على الاستخدام المفيد للنظائر المشعة.**	تُستخدم النظائر المشعة لتدمير الخلايا السرطانية.
ض م **لماذا يستطيع الإشعاع تحسين صحة الإنسان والإضرار بها؟**	يمكن للإشعاع أن يتلف الخلايا أو يدمرها. وهذا جيد إذا كانت الخلايا هي خلايا سرطانية تهاجم الجسم. ولكنه ضار إذا كانت الخلايا جيدة وتم قتل الكثير منها.

التدريس المتمايز

ق م **وضع نموذج للانحلال الإشعاعي** اطلب من ال... في مجموعات لوضع نموذج لعملية الانحلال الإشعاعي **الشكل 15**. وجّه الطلاب إلى تحديد من سيمثّل البروتونات النيوترونات. ابحث عن مكان مفتوح حيث يمكن للطلاب بحرية. اذكر اسم نوع من أنواع الانحلال (ألفا أو بيتا أو ... الطلاب تمثيل كل نوع من أنواع الانحلال.

أ م **أوجد العلوم "الضارة"** من المحتمل أن يكون الطلاب قد سمعوا عن النشاط الإشعاعي في وسائل الإعلام المنتشرة. اطلب من الطلاب البحث عن أمثلة على العلوم الضارة المتعلقة بالنشاط الإشعاعي في الكتب، بما في ذلك الكتب الساخرة. اطلب منهم اقتباس الفرضية وذكر المصدر وشرح سبب الخطأ.

أدوات المعلم

استراتيجية القراءة

الاستعداد للقراءة قبل القراءة، اطلب من الطلاب تدوين عناوين القسم عن أنواع الانحلال. أثناء القراءة، وجه الطلاب لكتابة ملاحظات أسفل العناوين المناسبة وتضمين رسومات من **الشكل 15**.

عرض المعلم التوضيحي

الصور الإشعاعية يمكن تعريض الفيلم المطور ذاتيًا لعناصر مشعة، مثل بعض أجهزة كشف الدخان ووشاح فوانيس الغاز وخلفيات شاشة الساعات ذات قرص الراديوم. اعمل على تغطية الفيلم بورقة سوداء ثقيلة لمنع الضوء المرئي من كشف الفيلم، وضع المادة المشعة وثبتها على الفيلم الفوتوغرافي المغطى. اتركه لمدة 4 أيام على الأقل.

علوم واقع الحياة

المنتجات المشعة قبل اكتشاف آثار الإشعاع على الصحة، ساد الاعتقاد بأنّ المنتجات المشعة مفيدة. في مطلع القرن العشرين، استخدمت النظائر المشعة في العديد من المنتجات من بينها معجون الأسنان وتونيك الشعر والماء والحلوى المثلجة والبطاطين والأدوية والسكاكر. وأصيب العديد من المستخدمين بعد ذلك بسرطان الجلد والفم والحلق وغيرها من أنواع السرطان.

ض م ضمن المستوى ق م قريب من المستوى أ م أعلى من المستوى

19.2 مراجعة

الدرس

تصوّر المفاهيم

الهيدروجين الكربون

النظائر

ذرات عناصر تحتلف أعداد بروتوناتها.

تحتوي نظائر عنصر معيّن على أعداد مختلفة من النيوترونات.

10 إلكترونات
11 بروتونا
أيون صوديوم (Na^+)

عندما تكتسب الذرة المتعادلة الكترونًا أو تفقد إلكترونًا، تصبح أيونًا.

تلخيص المفاهيم

1. ما الذي يحدث أثناء الانحلال النووي؟

2. كيف تتغيّر ذرة متعادلة عندما يتغيّر فيها عدد البروتونات أو الإلكترونات أو النيوترونات؟

تلخيص المفاهيم

763 الدرس 19.2 مراجعة

الأيونات — اكتساب إلكترونات أو فقدانها

ما الذي يحدث لذرة متعادلة إذا اكتسبت إلكترونات أو فقدتها؟ تذكّر أن الذرة المتعادلة ليس لها شحنة كلية. ذلك لأنها تضم عددين متساويين من البروتونات موجبة الشحنة والإلكترونات سالبة الشحنة. عند إضافة الإلكترونات أو إزالتها من الذرة، تصبح هذه الذرة أيونًا. والأيون ذرة لم تعد متعادلة لأنها اكتسبت إلكترونات أو فقدتها. قد يكون الأيون موجب الشحنة أو سالب الشحنة بناء على ما إذا كان قد فقد إلكترونات أم اكتسبها.

مراجعة المفاهيم الأساسية

7. كيف تتغيّر ذرة متعادلة عندما يتغيّر فيها عدد البروتونات أو الإلكترونات أو النيوترونات؟

أيونات موجبة

عندما تفقد الذرة المتعادلة إلكترونًا واحدًا أو أكثر، يصبح عدد البروتونات فيها أكبر من عدد الإلكترونات. ونتيجة لذلك، تصبح موجبة الشحنة. ويطلق على الذرة موجبة الشحنة اسم الأيون الموجب. يمثّل الأيون الموجب برمز العنصر متبوعًا بعلامة موجب فوقية (+). على سبيل المثال، يبيّن **الشكل 16** كيف تصبح ذرة الصوديوم (Na) أيون صوديوم موجبًا (Na^+).

أيونات سالبة

عندما تكتسب الذرة المتعادلة إلكترونًا واحدًا أو أكثر، تصبح الإلكترونات فيها أكثر من البروتونات. ونتيجة لذلك، تصبح سالبة الشحنة. ويطلق على الذرة سالبة الشحنة اسم الأيون السالب. يمثّل الأيون السالب برمز العنصر متبوعًا بعلامة سالب فوقية (-). يبيّن **الشكل 16** كيف تصبح ذرة الفلور (F) أيون فلور (F^-).

الشكل 16 يتكوّن الأيون عندما تكتسب الذرة المتعادلة إلكترونًا أو تفقده.

عند فقدان إلكترونات، يتكوّن أيون موجب

11 إلكترونا
11 بروتونا
ذرة صوديوم (Na)
10 إلكترونات
11 بروتونا
أيون صوديوم (Na^+)

عند اكتساب إلكترونات، يتكوّن أيون سالب

9 إلكترونات
9 بروتونات
ذرة فلور (F)
10 إلكترونات
9 بروتونات
أيون فلور (F^-)

762 الوحدة 19

الأيونات — اكتساب الإلكترونات أو فقدانها

غالبًا ما يخلط الطلاب بين الأيونات والنظائر. اشرح للطلاب أنّ الأيون يحتوي على إلكترونات أكثر أو أقل من الذرة المتعادلة، بينما تختلف النظائر في عدد النيوترونات. استخدم هذه الأسئلة لإرشاد الطلاب في استيعاب الأيونات والنظائر من حيث البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.

أسئلة توجيهية

ق م **ما الذي يحدث لذرة متعادلة عندما تكتسب إلكترونات أو تفقدها؟**
تصبح أيونًا سالبًا أو موجبًا.

ق م **لخص الاختلاف بين الأيونات والنظائر من حيث البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.**
تحتوي النظائر على عدد البروتونات نفسه لكنها تحتوي على أعداد مختلفة من النيوترونات. يساوي عدد الإلكترونات عدد البروتونات في النظير. إنّ الأيون هو ذرة لها إلكترونات أكثر من البروتونات وأقل منها. يظل عدد النيوترونات في الأيون كما كان في الذرة المتعادلة.

أ م **ما الخطأ في الجملة "يوجد في الذرة عدد إلكترونات أكبر من عدد البروتونات"؟**
إنّ الذرات متعادلة. إذا كان في الجسيم إلكترونات أكثر من البروتونات فلا تكون ذرة، بل أيون.

الأيونات الموجبة

نظرًا إلى أنّ الإلكترونات سالبة، ينتج عن فقدان الإلكترون من الذرة المتعادلة أيون موجب الشحنة. ولأنّ الطلاب قد يربطون بين الفقدان والشحنة السالبة، فغالبًا ما يجدون صعوبة في فهم طريقة تسبب فقدان جسيم من الذرة في تطوير شحنة موجبة. قد تحتاج إلى شرح هذا المفهوم باستخدام التشبيه التالي: إذا كان لديك أصدقاء سلبيون، فقد تميل إلى أن تكون شخصًا أكثر سلبية. إذا توقفت عن قضاء الوقت مع هؤلاء الأصدقاء السلبيين، فقد تميل إلى أن تصبح أكثر إيجابية.

الأيونات السالبة

قد تحتاج إلى مراجعة **الجدول 2** وأن توضّح للطلاب أنّ البروتونات والإلكترونات مسؤولة عن شحنة الذرة أو الأيون، بينما البروتونات والنيوترونات مسؤولة في المقام الأول عن كتلة الذرة. استخدم هذا السؤال لمساعدة الطلاب في فهم الطرق التي قد تتغيّر بها الذرة المتعادلة.

أسئلة توجيهية

ق م **كيف تتغيّر الذرة المتعادلة عندما يتغيّر عدد البروتونات أو الإلكترونات أو النيوترونات فيها؟**
إذا تغيّر عدد البروتونات، تتحول الذرة إلى عنصر مختلف. إذا تغيّر عدد الإلكترونات، تصبح الذرة أيونًا. إذا تغيّر عدد النيوترونات، تصبح الذرة نظيرًا للذرة.

ملخص مرئي

يسهل تذكّر المفاهيم والمصطلحات عندما ترتبط بصورة. **اطرح السؤال: ما المفهوم الأساسي الذي ترتبط به كل صورة؟**

تلخيص المفاهيم

- أجزاء الذرة
- عناصر مختلفة -- أعداد مختلفة من البروتونات
- النيوترونات والنظائر
- النشاط الإشعاعي
- الأيونات -- اكتساب إلكترونات أو فقدانها

أدوات المعلم

عرض المعلم التوضيحي

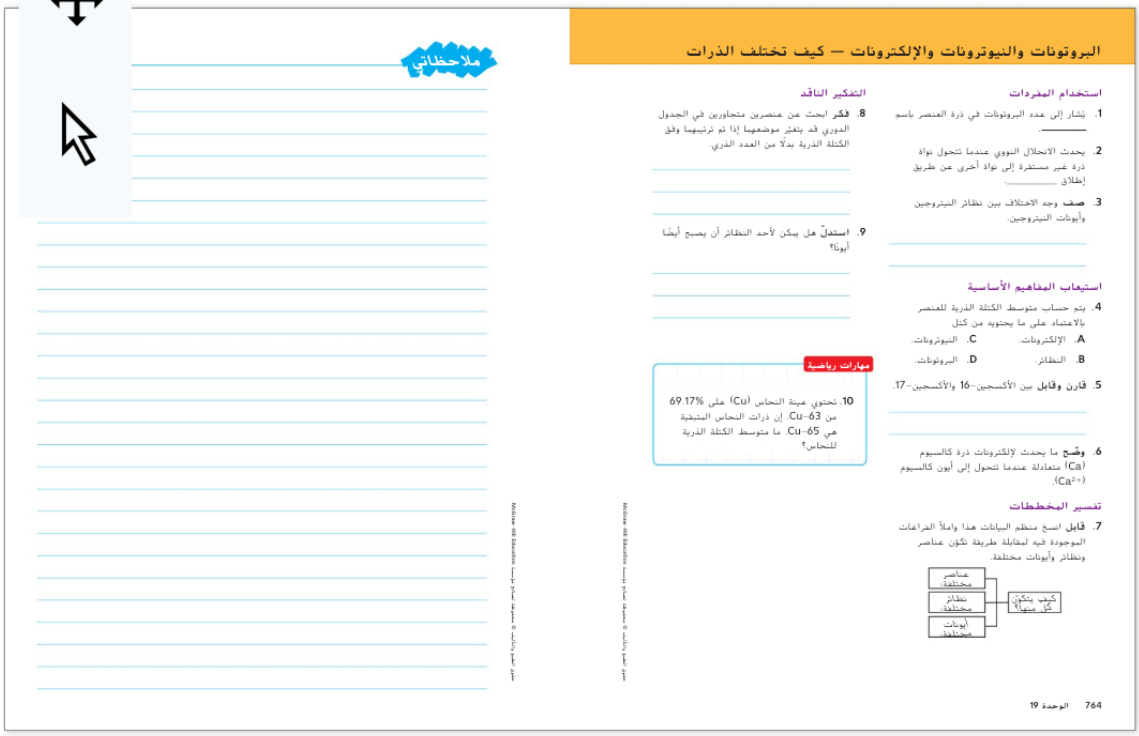
نماذج أطواق اللعب البلاستيكية استخدم أطواق ودوائر من ورق الرسم لإعداد نموذج للمفاهيم الواردة احصل على ثلاثة من أطواق اللعب البلاستيكية. قم بقطر 10 cm تقريبًا من ورق رسم ملون. اقطع 15 استخدم أطواق اللعب البلاستيكية والدوائر الملونة ا العنصر تحتوي على عدد البروتونات نفسه. وذرات ا تحتوي على أعداد مختلفة من البروتونات. والنظائر هي ذرات عنصر معين تحتوي على أعداد مختلفة من النيوترونات. والأيونات هي ذرات لها إلكترونات أكثر من البروتونات أو أقل منها. أعطِ المواد لمجموعات من الطلاب واطلب منهم إعادة إنشاء **الشكل 11** (الذرات المتعادلة) **والجدول 3** (النظائر) **والشكل 16** (الأيونات). اطلب منهم عرض نماذجهم على زملائهم في الصفّ. مع تحديد عدد البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.

استراتيجية القراءة

قارن وقابل اطلب من الطلاب كتابة فقرة قصيرة للمقارنة والمقابلة بـ الأيونات والنظائر.

يجب أن يشرحوا باختصار العلاقة بين الأجسام دون الذرية في كلٍّ منها

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education


البروتونات والنيوترونات والإلكترونات — كيف تختلف الذرات

استخدام المفردات

1. يشار إلى عدد البروتونات في ذرة العنصر باسم _____.
2. يحدث الانحلال النووي عندما تتحول نواة ذرة غير مستقرة إلى نواة أخرى عن طريق إطلاق _____.
3. صف وجه الاختلاف بين نظائر النيتروجين وأيونات النيتروجين.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. يتم حساب متوسط الكتلة الذرية للعنصر بالاعتماد على ما يحتويه من كل
A. الإلكترونات. C. النيوترونات.
B. النظائر. D. البروتونات.
5. قارن وقابل بين الأكسجين-16 والأكسجين-17.
6. وضّح ما يحدث لإلكترونات ذرة كالسيوم (Ca) متعادلة عندما تتحول إلى أيون كالسيوم (Ca^{2+}).

تفسير المخططات

7. قابل انسخ منظم البيانات هذا واملأ الفراغات الموجودة فيه لمقابلة طريقة تكوّن عناصر ونظائر وأيونات مختلفة.

التفكير الناقد

8. فكر ابحث عن عنصرين متجاورين في الجدول الدوري قد يتغيّر موضعهما إذا تم ترتيبهما وفق الكتلة الذرية بدلًا من العدد الذري.
9. استدلّ هل يمكن لأحد النظائر أن يصبح أيضًا أيونًا؟

مهارات رياضية

10. تحتوي عينة النحاس (Cu) على 69.17% من Cu-63. إن ذرات النحاس المتبقية هي Cu-65. ما متوسط الكتلة الذرية للنحاس؟

764 الوحدة 19

ملاحظاتي

استخدام المفردات

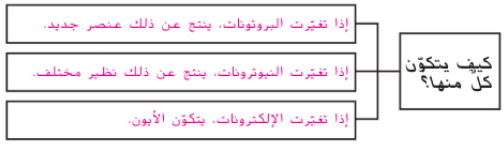
1. العدد الذري
2. الإشعاع
3. يحتوي نظيران مختلفان للنيتروجين على عدد البروتونات نفسه لكنهما يحتويان على عددين مختلفين من النيوترونات. يحتوي أيونان مختلفان للنيتروجين على عدد البروتونات نفسه ولكنهما يحتويان على عددين مختلفين من الإلكترونات.

استيعاب المفاهيم الأساسية

4. B. النظائر
5. تحتوي على عدد البروتونات نفسه لكنها تحتوي على أعداد مختلفة من النيوترونات.
6. يفقد الكالسيوم إلكترونين.

تفسير المخططات

7.



التفكير الناقد

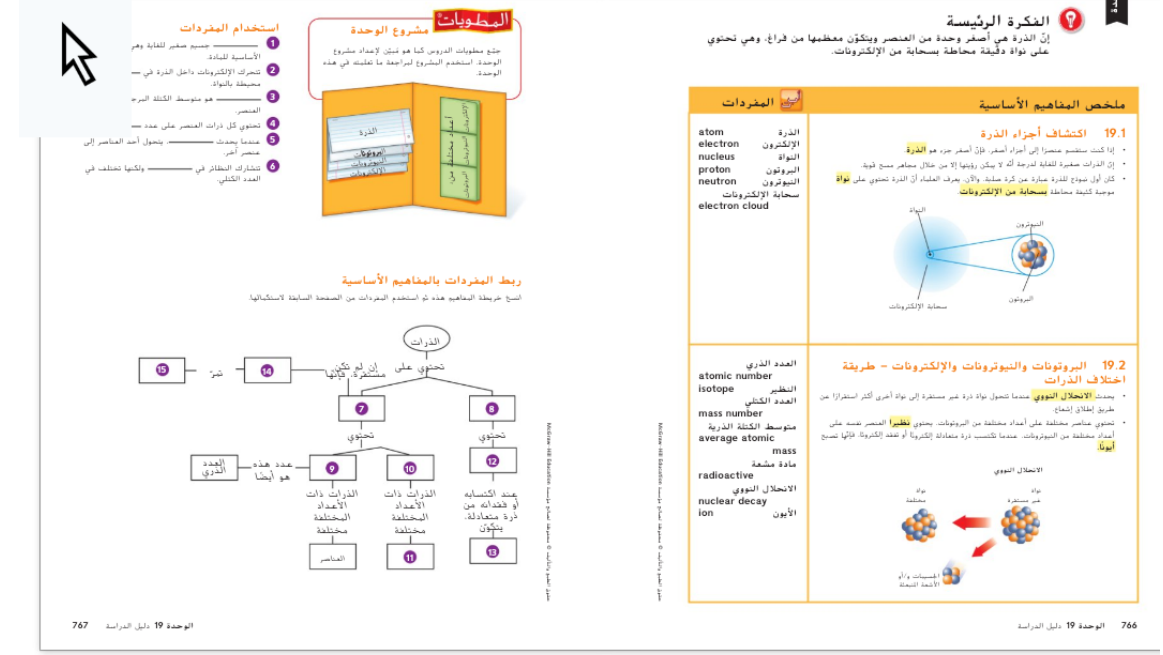
8. توجد خمس حالات تنعكس فيها العناصر إذا كان الجدول الدوري مرتبًا بحسب الكتلة الذرية. Co وNi، Te، وI، U وNp، Fm، Es وMd، وNo

9. إنّ كل ذرات عنصر مُعيّن هي نظائر. على سبيل المثال، كل ذرات الأكسجين هي أكسجين-15 أو أكسجين-16 أو أكسجين-17. وهذه كلها نظائر. لا يغيّر تكوين الأيون من عدد النيوترونات. بالتالي، سيحتوي أيون الأكسجين على 15 أو 16 أو 17 نيوترونًا. إذا كانت كل الذرات عناصر، فإنّ جميع الأيونات نظائر أيضًا.

مهارات الرياضيات

10. توافر Cu-65 = 100% − 69.17% = 30.83%

$(0.6917 \times 63) + (0.3083 \times 65) = 63.62$



19 دليل الدراسة

الوحدة

الفكرة الرئيسة

إن الذرة هي أصغر وحدة من العنصر وتتكوّن مخطيها من فراغ. وهي تحتوي على نواة دقيقة محاطة بسحابة من الإلكترونات.

ملخص المفاهيم الأساسية

19.1 اكتشاف أجزاء الذرة

- إذا كنت ستقسم عنصرًا إلى أجزاء أصغر، فإن أصغر جزء هو الذرة.
- إن الذرات صغيرة للغاية لدرجة أنه لا يمكن رؤيتها إلا من خلال مجاهر مسح قوية.
- كان أول نموذج للذرة عبارة عن كرة صلبة. والآن، يعرف العلماء أن الذرة تحتوي على نواة موجبة كثيفة محاطة بسحابة من الإلكترونات

النواة
النيوترون
البروتون
سحابة الإلكترونات

19.2 البروتونات والنيوترونات والإلكترونات – طريقة اختلاف الذرات

- يحدث الانحلال النووي عندما تتحول نواة ذرة غير مستقرة إلى نواة أخرى أكثر استقرارًا من طريق إطلاق إشعاع.
- تحتوي عناصر مختلفة على أعداد مختلفة من البروتونات. يحتوي نظيرا العنصر نفسه على أعداد مختلفة من النيوترونات. عندما تكتسب ذرة متعادلة إلكترونًا أو تفقد إلكترونًا، فإنها تصبح أيونًا.

الانحلال النووي
نواة غير مستقرة
نواة مختلفة
جسيمات وأو الأشعة المنبعثة

المفردات

atom	الذرة
electron	الإلكترون
nucleus	النواة
proton	البروتون
neutron	النيوترون
electron cloud	سحابة الإلكترونات
atomic number	العدد الذري
isotope	النظير
mass number	العدد الكتلي
average atomic mass	متوسط الكتلة الذرية
radioactive	مادة مشعة
nuclear decay	الانحلال النووي
ion	الأيون

766 الوحدة 19 دليل الدراسة

الوحدة 19 دليل الدراسة

المطويات مشروع الوحدة

جمّع مطويات الدروس كما هو مبيّن لإعداد مشروع الوحدة. استخدم المشروع لمراجعة ما تعلمته في هذه الوحدة.

الذرة
الجسيمات دون الذرية
الإلكترونات
البروتونات
النيوترونات
الجدول الدوري

استخدام المفردات

1 ——— جسيم صغير للغاية وهو الأساسية للمادة.
2 تتحرك الإلكترونات داخل الذرة في ——— محيطة بالنواة.
3 ——— هو متوسط الكتلة الذرية العنصر.
4 تحتوي كل ذرات العنصر على عدد ———
5 عندما يحدث ——— يتحول أحد العناصر إلى عنصر آخر.
6 تتشارك البطاقات في ——— ولكنها تختلف في العدد الكتلي.

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

اتبع خريطة المفاهيم هذه ثم استخدم المفردات من الصفحة السابقة لاستكمالها.

الذرات
تحتوي على
إن لم تكن مستقرة، فإنها
شرط
تحتوي
تحتوي
عدد هذه هو أيضًا
العدد الذري
الذرات ذات الأعداد المختلفة مختلفة
الذرات ذات الأعداد المختلفة مختلفة
عند اكتسابه أو فقدانه من ذرة متعادلة، يتكون
العناصر

767 الوحدة 19 دليل الدراسة

ملخص المفاهيم الأساسية

استراتيجية الدراسة: حقيقتان وكذبة

كلِّف الطلاب المشاركة بلعبة مراجعة تسمى "حقيقتان وكذبة". في هذه اللعبة، تُنشئ مجموعة من الطلاب ثلاث جمل. يجب أن تكون جملتان منهما صحيحتين والثالثة يجب أن تكون خاطئة. يجب على مجموعة أخرى من الطلاب أن تنجح في تحديد الجملة الخطأ من بين الجمل الثلاث. توفر هذه اللعبة طريقة ممتعة وتفاعلية لإشراك الطلاب في مراجعة المفاهيم الأساسية التي تم استكشافها في الدرس.

1. نظم الطلاب في مجموعات مكوّنة من أربعة أفراد.
2. بالنسبة إلى كل جملة في ملخص المفاهيم الأساسية، كلِّف الطلاب كتابة جملتين صحيحتين وجملة خاطئة. شجع الطلاب على كتابة الجمل بطريقة تجعل من الصعب جدًا على أعضاء المجموعة الأخرى تحديد الجملة الخطأ.
3. كلِّف كل مجموعة طلاب تبادل الأوراق مع مجموعة أخرى من الطلاب.
4. اطلب من أزواج من المجموعات تناوب الأدوار في محاولة تحديد الجملة الخطأ من بين الجمل الثلاث.
5. شجع أزواج المجموعات على مناقشة السبب في تخطئة الجملة الخطأ، وطريقة تغيير الجملة لتصبح صوابًا.

المفردات

استراتيجية الدراسة: التقويم الذاتي

غالبًا ما يبالغ الطلاب في تقدير عدد المفردات التي يعرفونها. يقدم هذا النشاط طريقة لتقييم معرفة بالمصطلحات التي تم استكشافها في هذه الوحدة ولتعلّم معاني مفردات قد لا يعرفونها.

1. كلِّف الطلاب كتابة قائمة من ثلاثة أعمدة تشمل المفردات التي يعرفون معانيها والمفردات التي يعتقدون أنّهم يعرفون معانيها والمفردات التي لا يعرفون معانيها.
2. وجّه الطلاب إلى تعريف المفردات التي وضعوها في أول عمودين.
3. كلِّف الطلاب الاطلاع على الوحدة وتدوين ملاحظات بخصوص دقتهم في تعريف المفردات الموجودة في أول عمودين وتصحيح التعريفات الخاطئة وتعريف المفردات الموجودة في العمود الثالث.
4. شجع الطلاب على إنشاء بطاقات فلاش لمساعدتهم في تعلم معاني المفردات التي لم يتمكنوا من تعريفها على نحوٍ صحيح.
5. وأخيرًا، إسأل الطلاب كتابة ملخص للوحدة، مع وضع خط أسفل المفردات في ملخصاتهم.

المطويات®

مشروع الوحدة

استخدم مشروع الوحدة المتعلق بالمطويات (Foldables®) كطريقة لربط المفاهيم الأساسية.

1. إسأل الطلاب تنظيم المطويات التي أنشأوها بطريقة تعكس الروابط بين المفاهيم الواردة في هذه المطويات.
2. استخدم غراء أو مشابك الورق لتثبيت المطويات عند الضرورة.
3. عند الانتهاء، كلّف كل طالب وضع ناتج عمله في الجهة الأمامية من الغرفة. ثم أطلق حوارًا يقوم الطلاب من خلاله بنقد ومناقشة الطريقة التي نظّموا بها مطوياتهم.

استخدام المفردات

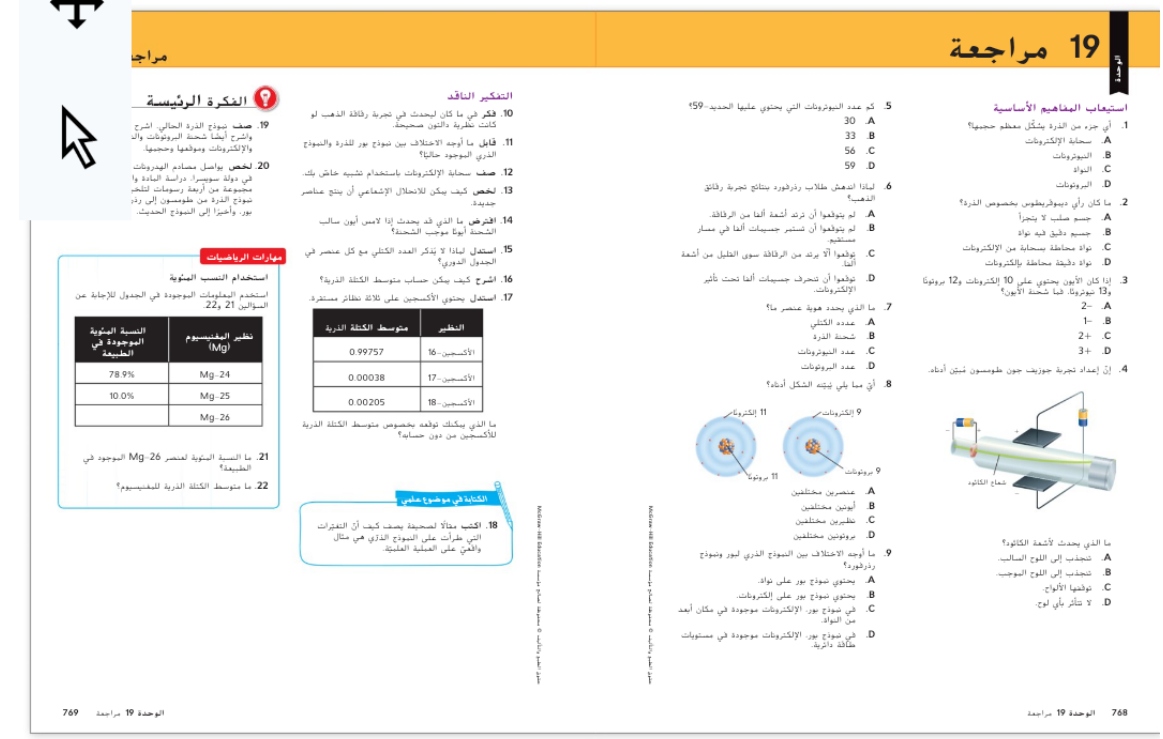
1. ذرة
2. سحابة الإلكترونات
3. متوسط الكتلة الذرية
4. بروتونات
5. انحلال نووي
6. العدد الذري

ربط المفردات بالمفاهيم الأساسية

7. نواة
8. سحابة الإلكترونات
9. بروتونات
10. نيوترونات
11. نظائر
12. الإلكترونات
13. الأيونات
14. مادة إشعاعية
15. انحلال نووي

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



19 مراجعة

الوحدة

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. أي جزء من الذرة يشكّل معظم حجمها؟
A. سحابة الإلكترونات
B. النيوترونات
C. النواة
D. البروتونات

2. ما كان رأي ديموقريطوس بخصوص الذرة؟
A. جسم صلب لا يتجزأ
B. جسم دقيق شبه نواة
C. نواة محاطة بسحابة من الإلكترونات
D. نواة دقيقة محاطة بالكترونات

3. إذا كان الأيون يحتوي على 10 إلكترونات و12 بروتونًا و13 نيوترونًا، فما شحنة الأيون؟
A. 2−
B. 1−
C. 2+
D. 3+

4. إن إعداد تجربة جوزيف جون طومسون تبين أدناه.

ما الذي يحدث لأشعة الكاثود؟
A. تنجذب إلى اللوح السالب.
B. تنجذب إلى اللوح الموجب.
C. توقفها الألواح
D. لا تتأثر بأي لوح

5. كم عدد النيوترونات التي يحتوي عليها الحديد-59؟
A. 30
B. 33
C. 56
D. 59

6. لماذا اندهش طلاب رذرفورد بنتائج تجربة رقائق الذهب؟
A. لم يتوقعوا أن ترتد أشعة ألفا من الرقائق
B. لم يتوقعوا أن تستمر جسيمات ألفا في مسار مستقيم
C. توقعوا ألا يرتد من الرقائق سوى القليل من أشعة ألفا.
D. توقعوا أن تنحرف جسيمات ألفا تحت تأثير الإلكترونات.

7. ما الذي يحدد هوية عنصر ما؟
A. عدده الكتلي
B. شحنة الذرة
C. عدد النيوترونات
D. عدد البروتونات

8. أي مما يلي يبيّنه الشكل أدناه؟

A. عنصرين مختلفين
B. أيونين مختلفين
C. نظيرين مختلفين
D. بروتونين مختلفين

9. ما أوجه الاختلاف بين النموذج الذري لبور ونموذج رذرفورد؟
A. يحتوي نموذج بور على نواة.
B. يحتوي نموذج بور على إلكترونات.
C. في نموذج بور، الإلكترونات موجودة في مكان أبعد من النواة.
D. في نموذج بور، الإلكترونات موجودة في مستويات طاقة دائرية.

Macmillan Education Limited, a division of Springer Nature Limited, 2021

768 الوحدة 19 مراجعة

التفكير الناقد

10. **فكر** في ما كان ليحدث في تجربة رقائق الذهب لو كانت نظرية دالتون صحيحة.
11. **قابل** ما أوجه الاختلاف بين نموذج بور للذرة والنموذج الذري الموجود حاليًا؟
12. **صف** سحابة الإلكترونات باستخدام تشبيه خاص بك.
13. **لخص** كيف يمكن للانحلال الإشعاعي أن ينتج عناصر جديدة.
14. **افترض** ما الذي قد يحدث إذا لامس أيون سالب الشحنة أيونًا موجب الشحنة؟
15. **استدل** لماذا لا يُذكر العدد الكتلي مع كل عنصر في الجدول الدوري؟
16. **اشرح** كيف يمكن حساب متوسط الكتلة الذرية؟
17. **استدل** يحتوي الأكسجين على ثلاثة نظائر مستقرة.

النظير	متوسط الكتلة الذرية
الأكسجين-16	0.99757
الأكسجين-17	0.00038
الأكسجين-18	0.00205

ما الذي يمكنك توقعه بخصوص متوسط الكتلة الذرية للأكسجين من دون حسابه؟

الكتابة في موضوع علمي

18. **اكتب** مقالًا لصحيفة يصف كيف أن التغيّرات التي طرأت على النموذج الذي هي مثال واقعي على العملية العلمية.

الفكرة الرئيسة

19. **صف** نموذج الذرة الحالي. اشرح واشرح أيضًا شحنة البروتونات والإلكترونات وموقعها وحجمها.
20. **لخص** يواصل مصادم الهدرونات في دولة سويسرا، دراسة المادة وا مجموعة من أربعة رسومات لتلخ نموذج الذرة من طومسون إلى رذ بور. وأخيرًا إلى النموذج الحديث.

مهارات الرياضيات

استخدام النسب المئوية

استخدم المعلومات الموجودة في الجدول للإجابة عن السؤالين 21 و22.

نظير المغنيسيوم (Mg)	النسبة المئوية الموجودة في الطبيعة
Mg-24	78.9%
Mg-25	10.0%
Mg-26	

21. ما النسبة المئوية لعنصر Mg-26 الموجود في الطبيعة؟
22. ما متوسط الكتلة الذرية للمغنيسيوم؟

769 الوحدة 19 مراجعة

استيعاب المفاهيم الأساسية

1. **A** سحابة الإلكترونات
2. **A** جسم صلب غير مرئي
3. **C** 2+
4. **B** تنجذب إلى الصفيحة الموجبة.
5. **B** 33
6. **A** لم يتوقعوا أن ترتد أشعة جسيمات ألفا عن الرقاقة.
7. **D** عدد البروتونات
8. **A** عنصران أساسيان
9. **D** إنّ الإلكترونات في نموذج بور موجودة في مستويات طاقة دائرية.

التفكير الناقد

10. لو كانت نظرية دالتون صحيحة، لكانت رقاقة الذهب مصنوعة من ذرات كانت أجسامًا كروية صلبة من قبل. بدلًا من ارتداد عدد قليل فقط من جسيمات ألفا، لكانت كل جسيمات ألفا ارتدّت عن رقاقة الذهب.
11. في نموذج بور، تحركت الإلكترونات في مدارات دائرية حول النواة. في النموذج الحديث، تتحرك الإلكترونات في سحابة إلكترونات. لا يمكن تحديد موقع الإلكترون وسرعته بدقة في لحظة معينة. بدلًا من هذا، يمكن فقط تحديد احتمال وجود الإلكترون في موقع معين.
12. ستتنوّع الإجابات. شجع الطلاب على تقديم تشبيه وتوضيح مدى تشابه سحابة الإلكترونات مع التشبيه ومدى اختلافها معه.
13. أثناء الانحلال الإشعاعي، تتغيّر طبيعة نواة الذرة، وهذا يعني تغيّر عدد البروتونات و/أو النيوترونات و/أو الإلكترونات. نظرًا إلى تغيّر عدد البروتونات، فهذا يعني أنّ العدد الذري قد تغيّر، ويتوافق تغيّر العدد الذري مع تغيّر نوع العنصر الموجود.
14. تجذب الشحنات السالبة الشحنات الموجبة. إذا كانت الشحنات متعادلة في القدر، فستجذب الأيونات بعضها بعضًا لتكوين جزيء متعادل.

15. يمكن أن يكون لعنصر معين أكثر من نظير وأن يكون لكل نظير عدد كتلي فريد. ولا طائل من تحديد عدد واحد فقط من هذه الأعداد الكتلية لإدراجه كما لا توجد مساحة كافية لإدراجها جميعًا.

16. يُحسب متوسط الكتلة الذرية عن طريق ضرب الكتلة الذرية لكل نظير في النسبة المئوية لتوافر هذا النظير في الطبيعة أولًا ثم جمع هذه النواتج معًا.

17. يبلغ متوسط الكتلة الذرية للأكسجين 16 تقريبًا لأنّ ذرات الأكسجين-16 تشكل ما يفوق 99.7% من الذرات في الطبيعة.

الكتابة في موضوع علمي

18. يجب أن تنص مقالات الطلاب على أنّ النماذج العلمية تكون قابلة للتغيير كلما تم اكتشاف معلومات جديدة. يؤدي ابتكار تكنولوجيا جديدة غالبًا إلى اكتشاف معلومات جديدة. والنموذج الذري الحديث أيضًا قابل للتعديل في حال معرفة معلومات تناقض النموذج الحديث أو تدعمه.

الفكرة الرئيسة

19. إنّ النموذج الحديث للذرة هو نواة صغيرة تحتوي على بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة محاطة بسحابة إلكترونات تحتوي على إلكترونات سالبة الشحنة. إنّ الذرات صغيرة للغاية لدرجة أنّ رؤيتها غير ممكنة إلا من خلال مجاهر خاصة تسمى مجاهر نفقية ماسحة.

20. يجب أن يبيّن نموذج طومسون جسمًا كرويًا موجب الشحنة يحتوي على إلكترونات سالبة الشحنة. يجب أن يبيّن نموذج رذرفورد نواة موجبة الشحنة محاطة بإلكترونات سالبة الشحنة. يجب أن يوضّح نموذج بور نواة لها بروتونات موجبة الشحنة ونيوترونات متعادلة الشحنة محاطة بإلكترونات مرتبة في مدارات دائرية. يجب أن يبيّن النموذج الحديث نواة مماثلة لنموذج بور ولكنها محاطة بسحابة إلكترونات داكنة بالقرب من النواة وفاتحة بالقرب من حافة الذرة.

مهارات الرياضيات

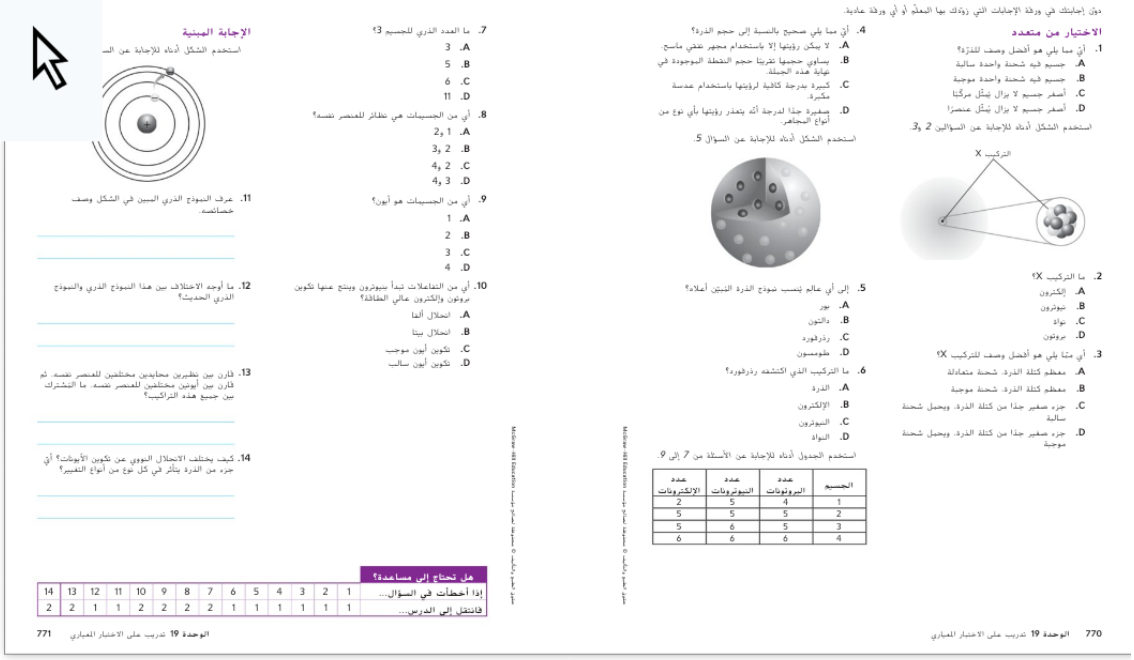
استخدام النسب المئوية

21. 11.1% تمثّل Mg-26

22. 24.3

ملاحظات المعلم

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education



تدريب على الاختبار المعياري

دوّن إجابتك في ورقة الإجابات التي زوّدك بها المعلّم أو في ورقة عادية.

الاختيار من متعدد

1. أيّ مما يلي هو أفضل وصف للذرّة؟
   - A. جسيم فيه شحنة واحدة سالبة
   - B. جسيم فيه شحنة واحدة موجبة
   - C. أصغر جسيم لا يزال يمثّل مركّبًا
   - D. أصغر جسيم لا يزال يمثّل عنصرًا

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين 2 و3.

التركيب X

2. ما التركيب X؟
   - A. إلكترون
   - B. نيوترون
   - C. نواة
   - D. بروتون
3. أي مما يلي هو أفضل وصف للتركيب X؟
   - A. معظم كتلة الذرة. شحنة متعادلة
   - B. معظم كتلة الذرة. شحنة موجبة
   - C. جزء صغير جدًا من كتلة الذرة. ويحمل شحنة سالبة
   - D. جزء صغير جدًا من كتلة الذرة. ويحمل شحنة موجبة
4. أي مما يلي صحيح بالنسبة إلى حجم الذرة؟
   - A. لا يمكن رؤيتها إلا باستخدام مجهر نفقي ماسح.
   - B. يساوي حجمها تقريبًا حجم النقطة الموجودة في نهاية هذه الجملة.
   - C. كبيرة بدرجة كافية لرؤيتها باستخدام عدسة مكبّرة.
   - D. صغيرة جدًا لدرجة أنّه يتعذر رؤيتها بأي نوع من أنواع المجاهر.

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤال 5.

5. إلى أي عالم يُنسب نموذج الذرة الذي أعلاه؟
   - A. بور
   - B. دالتون
   - C. رذرفورد
   - D. طومسون
6. ما التركيب الذي اكتشفه رذرفورد؟
   - A. الذرة
   - B. الإلكترون
   - C. النيوترون
   - D. النواة

استخدم الجدول أدناه للإجابة عن الأسئلة من 7 إلى 9.

الجسيم	عدد البروتونات	عدد النيوترونات	عدد الإلكترونات
1	4	5	2
2	5	5	5
3	5	6	5
4	6	6	6

Macmillan/McGraw-Hill School Division حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح شركة

تدريب على الاختبار

7. ما العدد الذري للجسيم 3؟
   - A. 3
   - B. 5
   - C. 6
   - D. 11
8. أي من الجسيمات هي نظائر للعنصر نفسه؟
   - A. 1 و2
   - B. 2 و3
   - C. 2 و4
   - D. 3 و4
9. أي من الجسيمات هو أيون؟
   - A. 1
   - B. 2
   - C. 3
   - D. 4
10. أي من التفاعلات تبدأ بنيوترون وينتج عنها تكوين بروتون وإلكترون عالي الطاقة؟
    - A. انحلال ألفا
    - B. انحلال بيتا
    - C. تكوين أيون موجب
    - D. تكوين أيون سالب

الإجابة المبنية

استخدم الشكل أدناه للإجابة عن الس

11. عرف النموذج الذري المبين في الشكل وصف خصائصه.
12. ما أوجه الاختلاف بين هذا النموذج الذري والنموذج الذري الحديث؟
13. قارن بين نظيرين محايدين مختلفين للعنصر نفسه. ثم قارن بين أيونين مختلفين للعنصر نفسه. ما التشترك بين جميع هذه التراكيب؟
14. كيف يختلف الانحلال النووي عن تكوين الأيونات؟ أي جزء من الذرة يتأثر في كل نوع من أنواع التغيير؟

هل تحتاج إلى مساعدة؟

إذا أخطأت في السؤال...	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
فانتقل إلى الدرس...	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	2

Macmillan/McGraw-Hill School Division حقوق الطبع والنشر © محفوظة لصالح شركة

الاختيار من متعدد

1. **D — صواب.** A تصف إلكترونًا وB تصف بروتونًا وC تصف جزيئًا.
2. **C — صواب.** تتواجد A في السحابة التي تحيط بالنواة وB وD هما جسيمان يكوّنان النواة.
3. **B — صواب.** تصف A كتلة النواة على نحو صحيح ولكنها تصف شحنتها على نحو خاطئ. تصف C إلكترونًا. تصف D شحنة النواة على نحو صحيح ولكنها تصف حجمها على نحو خاطئ.
4. **A — صواب.** B وC تصفان الذرات على أنّها كبيرة جدًا. D غير صحيحة لأنّه يمكن تصوير الذرات باستخدام المجهر النفقي الماسح (STM).
5. **D — صواب.** A قد يُظهر (نموذج بور) النواة مع البروتونات والنيوترونات والإلكترونات التي تنتقل في مسارات محددة حولها. B يصف (نموذج دالتون) جزيئًا ليست له جسيمات دون ذرية. C يصف (نموذج رذرفورد) نواة موجبة تحيط بها إلكترونات ولا توجد فيها نيوترونات.
6. **D — صواب.** A دالتون هو من وصفها أولًا. B طومسون هو من اكتشفها. C تشادويك هو من اكتشفها.
7. **B — صواب.** A تسمية تقريبية. C عدد النيوترونات. D عدده الكتلي.
8. **B — صواب.** تصف A وD الجسيمات التي لها عدد النيوترونات نفسه. تصف C الجسيمات المتعادلة الشحنة.
9. **A — صواب.** B وC وD تحتوي على عدد البروتونات والإلكترونات نفسه ومن ثَمَّ تكون متعادلة الشحنة.
10. **B — صواب.** تُسمي A الانحلال النووي الذي يطلق جسيم ألفا وتنطوي C وD على فقدان إلكترونات أو اكتسابها لإنتاج أيونات مشحونة.

الإجابة المبنية

11. إنّ نموذج بور للذرة مبيَّن. في نموذج بور، تتحرك الإلكترونات في مدارات دائرية حول النواة الموجبة المكونة من بروتونات ونيوترونات.

12. يوجد في النموذج الحديث للذرة إلكترونات متحركة في المساحة الثلاثية الأبعاد لسحابة الإلكترونات. وهي لا تتحرك في المدارات المعينة التي يصفها نموذج بور.

13. يختلف عدد النيوترونات في نظيرين متعادلين مختلفين للعنصر نفسه بينما يتساوى عدد البروتونات والإلكترونات. يختلف عدد الإلكترونات في أيونين مختلفين للعنصر نفسه بينما يتساويان في عدد البروتونات. تحتوي كل جسيمات العنصر الواحد على عدد البروتونات نفسه.

14. يتضمن الانحلال النووي تغيّرًا في عدد البروتونات و/أو النيوترونات في نواة الذرة، ويتغيّر أحد العناصر إلى عنصر آخر في الانحلال النووي. يتضمن تكوين الأيونات تغيّرًا في عدد الإلكترونات (فقدان إلكترونات أو اكتسابها)؛ لا تتأثر النواة ولا يتغيّر العنصر إلى عنصر آخر.

مفتاح الإجابة

السؤال	الإج
1	D
2	C
3	B
4	A
5	D
6	D
7	B
8	B
9	A
10	B
11	انظر الإجابة الموسعة.
12	انظر الإجابة الموسعة.
13	انظر الإجابة الموسعة.
14	انظر الإجابة الموسعة.

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw-Hill Education

خلفية عن محتوى العلوم

الدرس 1

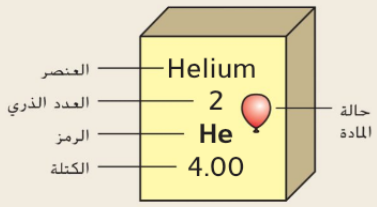
استخدام الجدول الدوري

ما الجدول الدوري؟ إنّ الجدول الدوري هو مخطط لكل العناصر المُرتّبة في صفوف وأعمدة بحسب خواصّها الفيزيائية والكيميائية. يُتيح الجدول الدوري للعلماء ترتيب العناصر وتصنيفها والمقارنة بينها.

تطوير الجدول الدوري إنّ "ديميتري مندليف" كيميائي روسي يعود إليه الفضل عمومًا في تطوير الجدول الدوري الأول. وعلى الرغم من وجود تغييرات في الجدول الدوري لمندليف، إلا أنّه لا يزال يُشكّل أساسًا للجدول الدوري الحديث.

الجدول الدوري في الوقت الحالي تُرتَّب العناصر في الجدول الدوري المستخدم في الوقت الحالي بحسب تزايد العدد الذري. يُبيّن مفتاح العنصر معلومات مهمة عن العنصر، بما في ذلك رمزه الكيميائي وعدده الذري وكتلته الذرية. تُرتَّب العناصر في الجدول الدوري أيضًا في أعمدة رأسية تُسمى مجموعات وفي صفوف أفقية تُسمى أزمنة دورية. في الجدول الدوري، تظهر الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات في مناطق مختلفة.

طريقة استخدام العلماء للجدول الدوري يُوضّح الجدول الدوري الأنماط المتكررة في الخواصّ الكيميائية والفيزيائية للعنصر. يُتيح هذا الترتيب للعلماء توقّع خواصّ عنصر استنادًا إلى موقعه في الجدول الدوري.



الدرس 2

الفلزات

ما الفلز؟ تنتمي معظم العناصر الموجودة في الجدول الدو... إلى الفلزات. تقع الفلزات في الجانب الأيسر من الجدول الـ... تتشارك الفلزات في الخواصّ الفيزيائية مثل البريق والتوصيل وقابلية السحب وقابلية الطرق.

المجموعة 1: الفلزات القلوية إنّ الفلزات القلوية هي المجموعة الأولى من العناصر في الجدول الدوري. تتشارك الفلزات القلوية في الخواصّ الكيميائية كقدرتها على التفاعل مع الأكسجين. وتتشارك أيضًا في الخواصّ الفيزيائية، مثل مظهرها الفضي وكثافتها المنخفضة وإمكانية قطعها بالسكين.

المجموعة 2: الفلزات القلوية الأرضية إنّ المجموعة الثانية من العناصر في الجدول الدوري هي الفلزات القلوية الأرضية. تتشارك الفلزات القلوية الأرضية في الخواصّ الكيميائية، مثل قدرتها على التفاعل مع العناصر الأخرى وتكوين المركّبات. وتتشارك في الخواصّ الفيزيائية، كمظهرها الفضي وكثافتها المنخفضة.

المجموعات من 3 إلى 12: العناصر الانتقالية تتواجد العناصر الانتقالية في مجموعات تقع في وسط الجدول الدوري، كما تظهر أيضًا في صفين أسفل الجزء الرئيس من الجدول الدوري. تنتمي كل العناصر الانتقالية إلى الفلزات. وتتشارك في الخواصّ الكيميائية، مثل قدرتها على التفاعل مع العناصر الأخرى وتكوين مركّبات. وتتشارك في الخواصّ الفيزيائية، مثل كثافتها العالية.

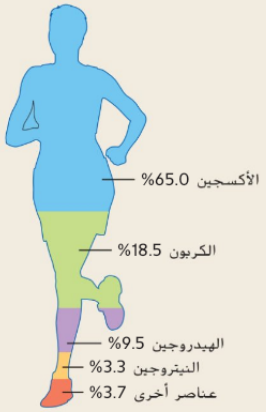
الأنماط في خواصّ الفلزات تزداد الخواصّ المعدنية للفلزات عمومًا من اليمين إلى اليسار عبر زمن دوري ومن الأعلى إلى الأسفل في مجموعة. يُمكّنك هذا الاتجاه من توقّع خواصّ عنصر، مثل البريق وقابلية الطرق والتوصيل الكهربائي استنادًا إلى موقعه في الجدول الدوري.

WhatsApp
35 messages from 8 chats

الدرس 3

اللافلزات وأشباه الفلزات

عناصر الحياة إنّ أشباه الفلزات هي عناصر ليس لها خواصّ فلزية. تنتمي أكثر العناصر شيوعًا في الجسم البشري إلى اللافلزات.



ما أوجه الاختلاف بين اللافلزات والفلزات؟
مختلفة عن خواصّ الفلزات. وبعكس الفلزات، تُعـ
موصّلات رديئة للكهرباء والطاقة الحرارية. وهذه
من اللافلزات عوازل جيدة. إنّ معظم اللافلزات
صورة غازات في درجة حرارة الغرفة؛ وتميل اللا
على صورة مواد صلبة إلى أن تكون ضعيفة وهش

المجموعة 17: الهالوجينات إنّ الهالوجينات هي عناصر لها قدرة تفاعلية عالية. فهي تتفاعل مع الفلزات لتكوين الأملاح وتتفاعل مع اللافلزات الأخرى لتكوين المركّبات. وتتسم بقدرة تفاعلية كبيرة بحيث يمكنها أن تظهر بصورة طبيعية عندما تكون فقط في هيئة مركّبات. تختلف الغازات النبيلة عن الهالوجينات في أنّها تميل إلى أن تتفاعل مع العناصر الأخرى فقط في وجود ظروف خاصة في المختبرات.

أشباه الفلزات تتواجد أشباه الفلزات بطول خط مدرّج سُلَّمي بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري. لأشباه الفلزات خواصّ الفلزات واللافلزات على حد سواء. تتميّز أشباه الفلزات بالقدرة على العمل كأشباه موصّلات، وهي مواد موصّلة للكهرباء عند درجات الحرارة العالية ولكنها غير موصّلة عند درجات الحرارة المنخفضة.

الفلزات واللافلزات وأشباه الفلزات للفلزات خواصّ تتشارك بها مع الفلزات الأخرى. للافلزات خواصّ تتشارك بها مع اللافلزات الأخرى. يمكنك أن تتوقّع الخواصّ العامة لعنصر عن طريق معرفة ما إذا كان فلزًا أم لافلز أم شبه فلز.

الجدول الدور

حقوق الطبع والتأليف © محفوظة لصالح مؤسسة McGraw Hill Education

مخطط العلاقات التركيبية

الخلفية المعرفية المطلوبة

لاستيعاب المفاهيم الأساسية في هذه الوحدة، ينبغي أن يكون لدى الطلاب الخلفية المعرفية التالية:

* الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم (1993). كتاب Benchmarks for Science Literacy. نيويورك: Oxford University Press.

*تتكوّن كل المواد من ذرات.

*لكل ذرات العنصر نفسه عدد البروتونات نفسه في النواة.

*يحدد عدد البروتونات في نواة ذرة العنصر.

*لبعض العناصر خواصّ متشابهة.

*تندمج الذرات لتكوين مركّبات.

*كل المواد لها خواصّ، مثل قابلية السحب وقابلية الطرق والتوصيل، تنشأ عن بنيتها الذرية.

الدرس 1
استخدام الجدول الدوري

1 تُرتّب العناصر في الجدول الدوري بحسب تزايد العدد الذري والخواصّ المتشابهة.

2b يُوّفر مفتاح كل عنصر موجود في الجدول الدوري اسم العنصر ورمزه وعدده الذري وكتلته الذرية.

2 تتميز غالبًا العناصر الموجودة في المجموعة نفسها أو العمود نفسه من الجدول الدوري بخواصّ متشابهة.

2c تتغيّر الخواصّ عبر زمن دوري، يُمثّل صفًا في الجدول الدوري.

الدرس 2
الفلزات

3a تتواجد الفلزات القلوية في المجموعة 1 من الجدول الدوري، وتتواجد الفلزات القلوية الأرضية في المجموعة 2.

3b إنّ العناصر الانتقالية هي فلزات موجودة في المجموعات من 3 إلى 12 من الجدول الدوري، وفي سلسلتي اللانثنيدات والأكتينيدات كذلك.

4 تقع الفلزات في الجزء الأيسر والجزء الأوسط من الجدول الدوري. وهي تتمتع بقابلية السحب وقابلية الطرق والبريق والتوصيل.

الدرس 3
اللافلزات وأشباه الفلزات

5a تقع اللافلزات في الجانب الأيمن من الجدول الدوري، وتقع أشباه الفلزات بين الفلزات واللافلزات.

5b تُسمى العناصر الموجودة في المجموعة 17 بالهالوجينات، وتُسمى العناصر الموجودة في المجموعة 18 بالغازات النبيلة.

6a إنّ اللافلزات هي عناصر ليس لها خواصّ فلزية. تبدو اللافلزات الصلبة باهتة وهشة وغير موصّلة. إنّ أشباه الفلزات هي عناصر لها خواصّ الفلزات واللافلزات على حد سواء.

6b إنّ بعض أشباه الفلزات هي أشباه موصلات.