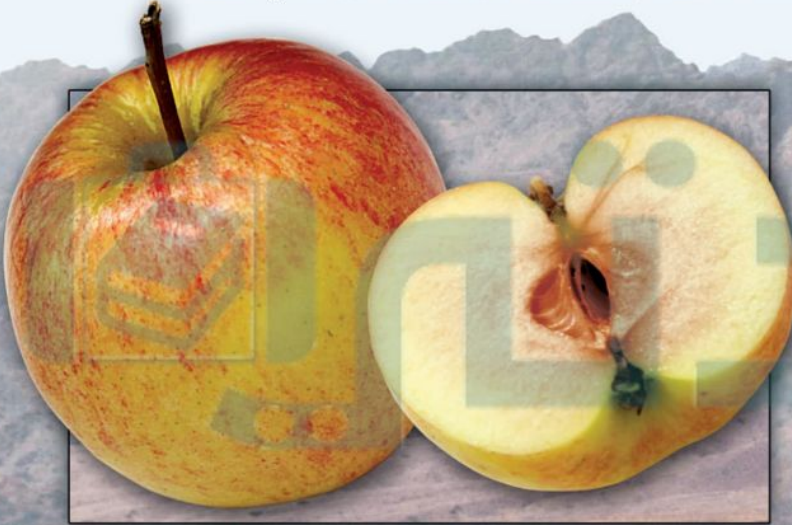


ما العلاقة بين التفاح والسفن الحديدية المهجورة؟

هل لفت انتباهك تغير لون التفاح إذا ترك معرضاً للهواء بعد تقطيعه؟ يسبب تقطيع التفاح تحطم خلاياه وتعرض مكوناتها لأكسجين الهواء، ومن هذه المكونات إنزيم ينشط تأكسد بعض المركبات الفينولية في وجود الأكسجين لتنتج مركبات بنية داكنة. تعتبر قدرة المواد على التأكسد خاصية هامة، لكنها قد لا تكون مرغوبة أحياناً؛ فعملية التأكسد هي المسؤولة عن صدأ الحديد في العديد من الآلات والمنشآت من حولنا، مثل السفينة الحديدية المبينة في الصورة. ويؤدي صدأ الحديد - وهو مركب كيميائي يتكون من ذرتي حديد وثلاث ذرات أكسجين أي أن صيغته الجزيئية هي Fe_2O_3 - إلى هشاشة الأجسام المصنوعة من الحديد، وبالتالي تلفها.



مشاريع الوحدة

ارجع إلى أي موقع إلكتروني للبحث عن فكرة أو موضوع يمكن أن يكون مشروعاً تنفذه بنفسك. ومن المشروعات المقترحة ما يلي:

- **التقنية** ابحث في التحديات التي يواجهها المهندسون عند استخدامهم الحديد في الآلات والمنشآت المختلفة، والتقنيات التي يتعاملون من خلالها مع هذه التحديات.
- **النماذج** اعمل نموذجاً حاسوبياً تقارن فيه بين النماذج الذرية المختلفة.

البحث عبر

الشبكة الإلكترونية

مضادات الأكسدة: ابحث عبر المواقع الإلكترونية عن مصطلح "مضادات الأكسدة" في الغذاء. اعرض ما توصلت إليه على زملائك في الصف مبيّناً المصطلح بمضادات الأكسدة والدور الذي تقوم به في الجسم.

الفكرة العامة

جميع المواد لها خواص فيزيائية وأخرى كيميائية، ويمكن تغيير كليهما.

الدرس الأول

الخواص والتغيرات الفيزيائية

الفكرة الرئيسية يمكن ملاحظة الخواص الفيزيائية للمادة، وقياسها وتغييرها.

الدرس الثاني

الخواص والتغيرات الكيميائية

الفكرة الرئيسية للمادة خواص كيميائية، والتغير الكيميائي للمادة يغير ماهيتها.

المادة وتغيراتها

أبحاث تحت الماء

الخواص الذي يظهر في الصورة مهندس جيولوجي يجري مسحًا لقاع المحيط بحثًا عن المعادن.

كم من أشكال المادة يوجد في الصورة؟ في هذا الفصل ستتعرف الأشكال (الحالات) الأربعة للمادة، وخواصها الكيميائية والفيزيائية.

دفتنر العلوم اعمل قائمة بحالات المادة التي تستطيع مشاهدتها في الصورة.

يمثل الحديد المرجاني الحالة الصلبة للمادة، ويمثل الماء الحالة السائلة للمادة، وكذلك تمثل الفقاعات في الماء الحالة الغازية للمادة.

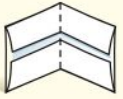
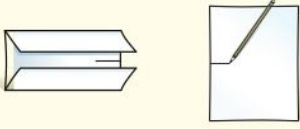
نشاطات تمهيدية

المطويات

خواص المادة اعمل هذه المطوية لتساعدك على تنظيم أفكارك حول خواص المادة.

منظمات الأفكار

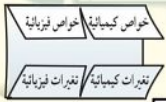
الخطوة ١ ارسم علامة في منتصف حافة الورقة، ثم اطو حافتي الورقة بحيث تلاصقان نقطة المنتصف.



الخطوة ٢ اطو الورقة من منتصفها من حافة إلى أخرى.



الخطوة ٣ اقلب الورقة رأسياً، ثم افتحها وقصّها على طول خطّي الطي، كما هو موضح في الصورة، بحيث تنتج أربعة ألسنّة.



الخطوة ٤ اكتب عنواناً لكل لسان كما هو مبين في الشكل.

يمكن تصنيف النقود تبعاً للمعان، الفئات، وتاريخ السك. من المصطلحات الأربعة في الخطوة ٤. وأثناء قراءتك الفصل، صحّح تعريفاتك، واكتب ما تعرفه عنها تحت اللسان المناسب. استخدم المعلومات الواردة في المطوية للمقارنة بين الخواص الفيزيائية والخواص الكيميائية للمادة، ثم اكتب ما تعرفه عن كل واحدة منها على ظهر الألسنة.



هل تستطيع تصنيف قطع النقد حسب خواصها؟

أعطاك معلمك مجموعة من قطع النقد، وطلب منك تصنيفها إلى مجموعات. في هذا الفصل، سوف تتعلم كيف تتعرف الأشياء بناءً على خواصها الكيميائية والفيزيائية. وعند فهم هذه المبادئ عن المادة، سوف تكتشف كيف تصنف الأشياء أو توضع في مجموعات.

١. انظر إلى مجموعة القطع النقدية.
٢. اختر خاصية تساعدك على فرز النقود، ووضعها في مجموعات.
٣. صنّف النقود وافصل بينها حسب الخاصية التي اخترتها، ثم سجّل بياناتك في جدول تكراري.
٤. وضح كيف صنّفت هذه النقود. قارن طريقتك في التصنيف بطرائق التصنيف التي استعملها زملاؤك.

٥. التفكير الناقد. اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح فيها الأسلوب الذي استخدمته مجموعتك في التصنيف. ما الصفات الأخرى التي كان يمكن بناءً عليها تصنيف القطع النقدية؟

يمكن أن تقوم المجموعة بتصنيف النقود على أساس المعان أو الفئة وهناك صفات أخرى يمكن تصنيف النقود على أساسها مثل مكان السك وتاريخ السك.



أتهياً للقراءة

مراقبة التعلم

١ **أتعلم** مراقبة التعلم، أو تعرف نقاط الضعف والقوة لديك، استراتيجية مهمة تساعدك على تحسين القراءة؛ فعندما تقرأ نصًا راقب نفسك وتفكر؛ لتأكد أن ما تقرأه ذو معنى بالنسبة إليك. ويمكنك اكتشاف أساليب مراقبة أخرى يمكن أن تستخدم في أوقات مختلفة، اعتمادًا على الهدف من القراءة.

٢ **أدرب** اقرأ الفقرة التالية ثم أجب عن الأسئلة التي تليها. ناقش إجابتك مع زملائك؛ لتعرف كيف يراقب كل منهم قراءته.

كيف تتغير حالة الماء عندما تتغير درجة حرارته من ٢٠°س إلى ما دون صفر°س؟ سوف يتحول من حالة السيولة إلى حالة الصلابة. حالات المادة الأربع، هي: الصلابة، والسيولة، والغازية، والبلازما. وتعتمد حالة المادة على درجة حرارتها ومقدار الضغط الواقع عليها. ثلاث من هذه الحالات أنت على معرفة ودراية بها من خلال خبراتك اليومية. أما حالة البلازما فتحدث عند درجات حرارة عالية جدًا، كما في أنابيب الفلورسنت الضوئية (النيون)، وفي الغلاف الجوي عند حدوث البرق.

- ماذا تبقى لديك من أسئلة بعد القراءة؟
- هل فهمت الكلمات الموجودة في النص كلها؟
- هل كان النص سلسًا ومفهومًا بالنسبة إليك، أم واجهتك صعوبة جعلتك تتوقف عن القراءة؟

٣ **أطبق** اختر إحدى الفقرات التي يصعب فهمها، وناقشها مع زميلك لتحسن مستوى فهمك.

إرشاد

راقب قراءتك من حيث البطء أو السرعة، اعتيادًا على فهمك للنص.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل

أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل

ارجع إلى هذه الصفحة لترى إن كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبين السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة أثناء دراستك.

قبل القراءة م أو غ	العبارة	بعد القراءة م أو غ
	١. المادة هي كل شيء له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ.	
	٢. تتغير ماهية المادة إذا حدث لها تغير فيزيائي.	
	٣. من الخواص الفيزيائية للمادة: اللون، والشكل، والطول، والكتلة، والكثافة.	
	٤. تتميز المواد غير الفلزية بأنها قابلة للطرق والسحب.	
	٥. حالات المادة ثلاث.	
	٦. للمادة خواص كيميائية.	
	٧. تعد القابلية للاشتعال من الخواص الفيزيائية.	
	٨. تُفقد الكتلة عند احتراق المادة وعند حدوث التفاعلات الكيميائية.	
	٩. يعد انبعاث الضوء والحرارة من دلائل حدوث تفاعل كيميائي.	



الخواص والتغيرات الفيزيائية

في هذا الدرس

استخدم الحواس

يمكنك أن تستخدم حواسك في ملاحظة المواد والأشياء. وأي خاصية للمادة يمكن ملاحظتها أو قياسها دون إحداث تغيير في تركيب المادة الأصلي، هي **خاصية فيزيائية**. ولكن من المهم جدًا عدم لمس أي مادة في المختبر أو تذوقها أو شمها دون وجود إرشادات تسمح بذلك. انظر الشكل ١.

الشكل ١ من أجل السلامة في المختبر، تستخدم لإجراء التجارب عادة حاستين فقط من حواسك، هما: النظر، والسمع. والعديد من المواد الكيميائية تكون خطيرة عند لمسها، أو تذوقها، أو شمها.



أنظر



أسمع



لا تلمس



لا تشم



لا تتذوق



الأهداف

- **تعرف** الخواص الفيزيائية للمادة.
- **تفسر** سبب اختلاف الكثافة بين المواد التي تختلف في كتلتها.
- **تلاحظ** كيفية استخدام طريقة الإزاحة لتحديد حجم الأجسام.
- **تصف** حالات المادة المختلفة.
- **تحدد** أثر تغير درجة الحرارة على المواد.
- **تصنف** المواد بناء على خواصها الفيزيائية.

الأهمية

تساعد ملاحظة الخواص الفيزيائية للمادة على فهم العالم من حولنا.

مراجعة المفردات

الكتلة كمية المادة في الجسم.

المفردات الجديدة

- الخاصية الفيزيائية
- حالات المادة
- المادة
- درجة الانصهار
- التغير الفيزيائي
- درجة الغليان
- الكثافة



الشكل ٢ هوية المادة لا تعتمد بالضرورة على لونها. كل من العبوتين في الصورة مصنوعة من المادة البلاستيكية نفسها. **صف** تغيراً فيزيائياً من الممكن إحداثه للعبوتين.

يمكن أن تتعرض للقطع، أو السحق، أو صهرها.

الشكل ٣ يمكن قياس طول أي جسم باستخدام أدوات مناسبة.

صف كيف تقيس طول بناء مدرستك؟

باستخدام أدوات القياس وهي المتر.



الخواص الفيزيائية

اللون والشكل **المادة** هي كل ما له كتلة ويشغل حيزاً، وللمادة خواص محسوسة إذ يمكن رؤيتها، أو شمها، أو لمسها، أو تذوقها. وعادة ما يكون اللون هو أول خاصية تلاحظها في المادة. فأنت تشاهد أكثر من لون لعب مواد التنظيف مثلاً، وربما تحاول ترتيبها حسب ألوان قوس المطر.

ولربما لكل قارورة أو علبة شكل مختلف، فبعضها مكعب، وبعضها أسطواني، وبعضها ليس له شكل محدد، ويمكنك ترتيبها حسب شكلها.

عند تشكيل البلاستيك المستخدم في عملية التغليف، يتغير شكله، لكن المادة تبقى هي نفسها البلاستيك، هذا النوع من التغير يُسمى تغيراً فيزيائياً. وفي **التغير الفيزيائي** تتغير الخواص الفيزيائية، ولكن هوية المادة الأصلية تبقى دون تغيير. لاحظ الشكل ٢، فعبوتا مواد التنظيف صنعتا من المادة البلاستيكية نفسها على الرغم من الاختلاف في بعض خواصهما الفيزيائية كاللون والشكل.

المادة هي: كل ما له كتلة ويشغل حيزاً من الفراغ.

ماذا قرأت؟ ما المادة؟

الطول والكتلة يمكن تحديد بعض الخواص الفيزيائية للمادة باستخدام الحواس أو عن طريق القياس، فخاصية الطول من الخواص الفيزيائية المفيدة والتي يمكن قياسها باستخدام المسطرة أو الشريط المتر كما في الشكل ٣. بينما الكتلة من الخواص الفيزيائية التي تصف كمية المادة في جسم ما.

الحجم والكثافة الكتلة ليست الخاصية الفيزيائية الوحيدة التي تعبر عن مقدار المادة فهناك أيضاً خاصية الحجم التي تعبر عن مقدار الفراغ (الحيز) الذي يشغله الجسم. وهناك خاصية فيزيائية أخرى ترتبط بالحجم والكتلة، وهي **الكثافة**، وتعرف بأنها كتلة المادة الموجودة في وحدة الحجم، وتساوي ناتج قسمة كتلة الجسم على حجمه.





الشكل ٤: هاتان الكرتان تشغلان الحيز نفسه، لكن كتلة كرة البولينج على اليسار أكبر من كتلة الكرة الثانية على اليمين. لذلك فكرة البولينج أكبر كثافة.

تجربة

تحديد الحجم

الخطوات

١. اختر ثلاثة أجسام مختلفة في حجمها ومادتها، مثلاً كرة مطاطية، وكرة زجاجية، وكرة خشبية.
٢. ضع ٥٠ مل من الماء في مخبر مدرج سعته ١٠٠ مل.
٣. اغمر جسمًا واحدًا في المخبر المدرج، وسجل المستوى الجديد للماء.
٤. كرر الخطوتين ٢، ٣ للجسمين الآخرين.

التحليل

١. أي الأجسام الثلاثة السابقة أزاح أكبر كمية من الماء في المخبر المدرج؟ وأيها أزاح الأقل؟
٢. ماذا تستدل من ذلك بالنسبة إلى حجم الأجسام؟
٣. ما الكميات الأخرى التي تحتاج إلى قياسها لحساب كثافة كل جسم؟

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} \text{ أو } \frac{\text{ك}}{\text{ح}}$$

يمكنك أن تلاحظ هذه الخاصية عند محاولتك رفع شيئين متساويين في الحجم ومختلفين في الكتلة.

يُظهر الشكل ٤ كرتين متشابهتين في الحجم ومختلفتين في الكتلة. فكرة البولينج أكثر كثافة من الكرة الأخرى المجاورة في الصورة. وتبقى كثافة المواد ثابتة عند ثبات الضغط ودرجة الحرارة. فكثافة الماء مثلاً عند درجة حرارة الغرفة تساوي ١ جم/سم^٣. وعند تغيير الضغط أو درجة الحرارة ستتغير كثافته. فعندما يتحول الماء إلى جليد عند درجة صفر^٠س تصبح كثافته ٩١٦٨ , ٠ جم/سم^٣.

ماذا قرأت؟ ما الخاصيتان المرتبطتان بقياس الكثافة؟ **الكتلة والحجم.**

حالات المادة

كيف تتغير حالة الماء عندما تتغير درجة حرارته من ٢٠°س إلى ما دون صفر^٠س؟

الكرة الزجاجية ازاحت كمية أكبر من الماء، والكرة المطاطية ازاحت أقل كمية من الماء.

الجسم الذي أزاح أكبر حجم من الماء له الحجم الأكبر والجسم الذي أزاح أقل حجم من الماء له الحجم الأقل.

الضوئية (النيون)، وفي الغلاف الجوي عند حدوث البرق. ويمكن الاعتماد على حالات المادة في تصنيف المواد. فحالة المادة خاصية فيزيائية أخرى للمادة.

الكتلة هي: الكمية الأخرى اللازم قياسها لتحديد كثافة الجسم.



عبر المواقع الإلكترونية

الخصائص الفيزيائية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

للحصول على معلومات حول تصنيف المواد بالاعتماد على خواصها الفيزيائية.

نشاط اختر ثلاثة أشياء في غرفتك، وحاول وصفها باستخدام أكبر عدد ممكن من الخواص الفيزيائية، ثم مرّر وصفك هذا على زملائك، وانظر هل بإمكانهم تحديد كل من تلك الأشياء.

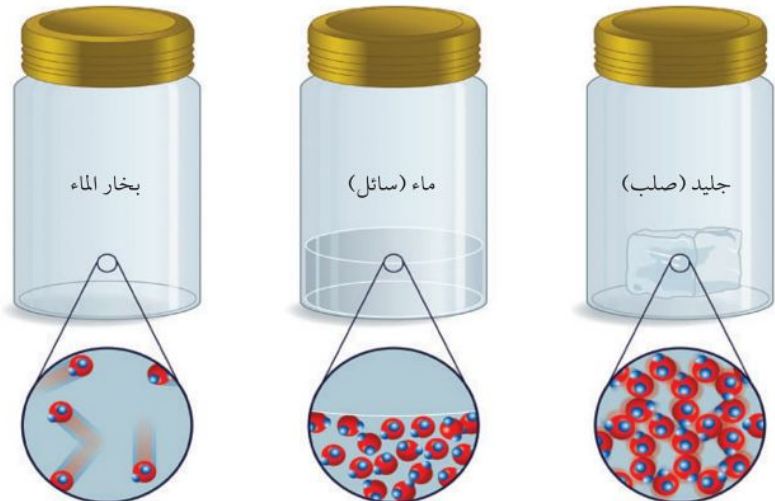
- الكرة: مصنوعة من البلاستيك
- خفيفة ناعمة الملمس لونها أحمر.
- الكرسي: خشبي ناعم الملمس كبير الحجم، ثقيل.
- الكوب: زجاجي شفاف صغير الحجم، خفيف.



حركة الدقائق تتكون المادة من دقائق أو جسيمات متحركة. وتُحدّد حالة المادة من خلال حركة دقائقها. فدقائق المادة الصلبة تهتز في مكان محدد، بحيث تبقى قريبة بعضها من بعض. لذلك، يحتفظ الجسم الصلب بشكل وحجم ثابتين. أما دقائق المادة السائلة، فتتحرك بسرعة أكبر، وتمتلك طاقة كافية لينزلق بعضها فوق بعض، وهذا يجعل السائل يحتفظ بحجم ثابت إلا أنه يأخذ شكل الوعاء الذي يوضع فيه. أما دقائق المادة الغازية، فتتحرك بسرعة عالية لدرجة أنها تمتلك طاقة كافية لتتحرك بحرية بعيداً عن الدقائق الأخرى، وتشغل بذلك أكبر حيز ممكن، وتنتشر لتملأ أي وعاء توضع فيه. والشكل ٥ يوضح الاختلافات بين حالات الماء.

تتحرك دقائق المادة بسرعة أكبر عند ارتفاع درجة الحرارة. ولتوضيح ذلك املاً كأساً زجاجيةً بماء بارد، وكأساً أخرى بماء ساخن جداً. ثم أضف عشر نقاط من مادة ملونة إلى كل كأس، ولاحظ أي الكأسين تنتشر فيها المادة الملونة أسرع.

درجة الانصهار سوف تلاحظ التغيرات في حالة المادة عندما تنصهر مكعبات من الجليد موضوعة في كأس. وكذلك تحول الماء من حالة السيولة إلى حالة الصلابة عند وضعه في مجمد الثلاجة. تسمى درجة الحرارة التي يحدث عندها تحول المادة من حالة الصلابة إلى الحالة السائلة **درجة الانصهار**. لاحظ أنه في جميع الحالات لم يحدث تغيير في تركيب الماء الأصلي ولكن تغيرت حالته. والرصاص مثلاً ينصهر عند درجة ٣٢٧°س، وعندما ينصهر يتحول من الحالة الصلبة إلى السائلة، وهذا تغير فيزيائي، بينما تعدّ درجة انصهاره خاصية فيزيائية.



الشكل ٥ يتواجد الماء في ثلاث حالات: الصلبة، والسائلة، والغازية. فالجزيئات في الجليد مترابطة مع بعضها البعض وتهتز في مكانها، ولكنها في الماء السائل تنزلق بعضها فوق بعض لأنها تمتلك طاقة حركية أكبر. وفي حالة بخار الماء، تتحرك الجزيئات بحرية داخل الوعاء لأن طاقتها أكبر بكثير.



الشكل ٦ يتحول النيتروجين المسال إلى غاز فور تعرضه لحرارة الغرفة، فدرجة غليان النيتروجين (°س -٨, ١٩٥) أقل بكثير من درجة حرارة الغرفة.

درجة الغليان عند أي درجة حرارة يتحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية؟ **درجة الغليان** هي النقطة التي تثبت عندها درجة الحرارة عند تحول المادة من حالة السيولة إلى الحالة الغازية. كل مادة نقية لها درجة غليان ثابتة عند ضغط جوي معين. فدرجة غليان الماء تساوي ١٠٠°س عند ضغط جوي واحد. ودرجة غليان النيتروجين تساوي -٨, ١٩٥°س، ولذلك يتحول إلى غاز عند وضعه في الهواء، كما في الشكل ٦، ودرجة الغليان مثل درجة الغليان. على كمية المادة بل تعتمد على نوعها.

تغير حالة الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

ماذا قرأت؟ ما التغير الفيزيائي الذي يحدث عند درجة الغليان؟

يمكن الاستفادة من درجة الغليان ودرجة الانصهار في تعرف المواد. فمثلاً، إذا كانت درجة غليان سائل شفاف ما تساوي ١, ٥٦°س عند ضغط جوي واحد، فهو ليس ماءً نقيًا، لأن الماء النقي يغلي عند ١٠٠°س عند ضغط جوي واحد.

الربط مع
فنون اللغة

وصف المعادن

يستخدم علماء الأرض مصطلحات محددة وواضحة يفهمها كل العلماء الآخرين، ولوصف مظهر المعادن يستعملون مصطلحات مثل: فلزي، ماسي، زجاجي، صمغي (راتنجي)، لؤلؤي، حريري، شمعي.

ابحث عن هذه المصطلحات، واذكر مثالاً لكل واحد منها، واكتبه في دفتر العلوم .



وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 - 1445

الشكل ٧ استغل الفنان خاصية السحب التي تمتاز بها الفلزات، فاستخدم الأسلاك في عمل هذا النموذج.



خواص الفلزات واستعمالاتها

هناك خواص فيزيائية أخرى يمكن استخدامها لتصنيف المواد إلى فلزات، ولا فلزات. ما خواص الفلزات؟ وكيف تبدو؟

غالبًا ما يكون أول شيء تلاحظه على الفلز مظهره اللامع، وهذا ينتج عن عكس سطح الفلز الضوء الساقط عليه. أما الأجسام غير الفلزية فيبدو لونها لؤلؤيًا أو حليبيًا أو معتمًا.

كما أن معظم الفلزات لها قابلية التشكيل، فهي من الممكن أن تصير صفائح رقيقة عند طرقها بمطرقة. وتسمى هذه الخاصية قابلية الطرق. وهذه الخاصية جعلت عنصر النحاس عنصرًا مناسبًا للتشكيل في الأعمال الفنية. كما أن العديد من الفلزات يمكن سحبها على شكل أسلاك، وتسمى هذه الخاصية قابلية السحب كما في الشكل ٧. وتستخدم الأسلاك المصنوعة من النحاس في التمديدات الكهربائية في المباني والأجهزة الكهربائية. وكذلك تُصنع أبواب وشبابيك البيوت من الفلزات. وبعض الفلزات لها خواص مغناطيسية، فيمكن جذبها بواسطة المغناطيس كما في الشكل ٨، حيث يُستخدم المغناطيس لرفع بعض الأجسام الفلزية الثقيلة التي لها خاصية الانجذاب نحوه.



الشكل ٨ يستخدم المغناطيس لرفع الأجسام الفلزية التي لها قابلية الانجذاب للمغناطيس.

الإجابات في الصفحة التالية

مراجعة ١ الدرس

اختبر نفسك

١. اذكر الخواص الفيزيائية لهذا الكتاب.
٢. سَمِّ حالات المادة الأربع، وصف كل واحدة منها، وأعط أمثلة عليها.
٣. اشرح كيف يمكن أن يكون للماء كثافتان مختلفتان.
٤. التفكير الناقد أيهما يتبخر بسرعة أكبر، كحول مُبرَّد أم كحول غير مُبرَّد؟

تطبيق الرياضيات

٥. حل المعادلات كثافة النيكل ٨,٩ جم / سم^٣، وكثافة الرصاص ١١,٣ جم / سم^٣. إذا كانت لديك عيتان منهما حجم الواحد ٤ سم^٣، فما كتلة كل منهما؟

الخلاصة

الخواص الفيزيائية

- تضم الخواص الفيزيائية كلاً من اللون والشكل والطول والكتلة والحجم والكثافة.

حالات المادة

- للمادة حالات أربع.
- يمكن للمادة أن تتغير من حالة إلى أخرى.
- تحدد حالة المادة بمقدار طاقة الجسيمات فيها.

أهمية الخواص الفيزيائية

- يمكن تصنيف المواد تبعاً لخواصها الفيزيائية.

الإجابات في الصفحة التالية



١. اذكر الخواص الفيزيائية لهذا الكتاب.

الشكل، والأبعاد، واللون، والحالة، حيث ان الكتاب مادة صلبة له شكل متوازي مستطيلات.

٢. سَمِّ حالات المادة الأربع، وصف كل واحدة منها، وأعط أمثلة عليها.

- ١- الحالة الصلبة: المادة فيها يكون لها شكل وحجم ثابتين مثل قطع الجليد.
- ٢- الحالة السائلة: لها حجم ثابت وتتشكل بشكل الإناء الذي توضع فيه مثل الماء.
- ٣- الحالة الغازية: ليس لها شكل ولا حجم ثابتين مثل الهواء.
- ٤- حالة البلازما: وهي تحدث عند تأين الغازات عند تعرضها لدرجة حرارة عالية أو إمدادها بكمية طاقه كبيرة كما في مصباح النيون.

٣. اشرح كيف يمكن أن يكون للماء كثافتان مختلفتان.

يكون ذلك بتغير درجة الحرارة أو عند الضغط ، فعند انخفاض درجة الحرارة يتحول الماء إلى جليد والذي يكون أقل في الكثافة من الماء.

٤. التفكير الناقد أيهما يتبخر بسرعة أكبر، كحول مُبرّد أم كحول غير مُبرّد؟

الكحول غير المبرد يتبخر بسرعة أكبر وذلك لارتفاع درجة حرارته فكلما زادت درجة الحرارة زادت حركة الجزيئات من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

تطبيق الرياضيات

٥. حل المعادلات كثافة النيكل ٨,٩ جم / سم^٣، وكثافة الرصاص ١١,٣ جم / سم^٣. إذا كانت لديك عيتان منهما حجم الواحدة ٤ سم^٣، فما كتلة كل منهما؟

كتلة النيكل = ٨,٩ جم / سم^٣ × ٤ سم^٣ = ٣٥,٦ جم.
كتلة الرصاص = ١١,٣ جم / سم^٣ × ٤ سم^٣ = ٤٥,٢ جم.



الخواص والتغيرات الكيميائية

فيم هذا الدرس

الأهداف

- **تعرف** بعض الخواص الكيميائية للمواد.
- **تحدد** التغيرات الكيميائية.
- **تصنف** المادة تبعاً لخواصها الكيميائية.
- **توضح** قانون حفظ الكتلة.

الأهمية

تساعد معرفة الخواص الكيميائية على تحديد الفروق بين المواد والتمييز بينها.

مراجعة المفردات

الحرارة صورة من صور الطاقة تنتقل من الجسم الساخن إلى الجسم البارد عند تلامسها معاً.

المفردات الجديدة

- الخاصية الكيميائية
- التغير الكيميائي
- قانون حفظ الكتلة

قابلية التغير

عندما نحرق قطعاً من الخشب لا يتبقى منها إلا كومة صغيرة من الرماد. فأين ذهب الخشب؟ وما الخاصية الموجودة في الخشب التي سببت هذا التغير؟ جميع الخواص التي درستها واستخدمتها في التصنيف في الدرس السابق هي خواص فيزيائية يمكن ملاحظتها بسهولة. بالإضافة إلى ذلك، عندما كانت هذه الخواص تتغير، فإن تركيب المادة الأصلي بقي ثابتاً. ومن الواضح أن ما حدث في حالة احتراق الخشب شيء مختلف. فبعض الخواص تشير إلى حدوث تغير في التركيب الأصلي للمادة. **الخاصية الكيميائية** هي الخاصية التي تشير إلى ميل المادة لحدوث تغير في تركيبها الأصلي بفعل تفاعل كيميائي مما ينتج مواد جديدة. والشكل ٩ يوضح بعض خواص المواد التي يمكن ملاحظتها فقط عند حدوث تغيير كيميائي فيها.

✓ **ماذا قرأت؟** إلى ماذا تشير الخاصية الكيميائية للمادة؟

تشير إلى ميل المادة إلى حدوث تغير في تركيبها الأصلي بفعل تفاعل كيميائي فتنج مواد جديدة.

الشكل ٩ أمثلة توضح بعض الخواص الكيميائية.

اشتعال الماغنسيوم



تفاعل قرص الفوار مع الماء



تفاعل الحديد مع الأكسجين





بوابة حديدية تعرضت للصدأ



إناء فضي فقد بريقه ولمعانه



نتج اللون الأخضر عن تفاعل النحاس مع الأكسجين الموجود في الجو.

خواص كيميائية شائعة

ليس شرطاً أن تكون في المختبر لتشاهد التغيرات التي تحدث بسبب الخواص الكيميائية. وتُسمى هذه التغيرات تغيرات كيميائية. **التغير الكيميائي**: هو التغير الذي يحدث في تركيب المادة بسبب خواصها الكيميائية وتنتج عنه مادة أو مواد جديدة. فالنار المشتعلة في الخشب تُنتج تغيرات كيميائية. فكيف يحدث ذلك؟ يتفاعل الأكسجين الموجود في الهواء مع الخشب فيحترق منتجاً مادة جديدة تُسمى رماداً. والخشب مادة قابلة للاحتراق، لذا تُسمى هذه الخاصية الكيميائية قابلية الاشتعال أو الاحتراق. ويوضع على بعض المواد تحذيرات لحفظها بعيدة عن الحرارة واللهب؛ بسبب قابليتها للاشتعال. وهناك مواد غير قابلة للاشتعال كالحجارة.

الشكل ١٠ قد تحدث أنواع من التفاعلات مع الأكسجين؛ فالنحاس المنحوت يتحول إلى مادة لونها أخضر، وهي خليط من مركبات النحاس.

تفاعلات شائعة تحدث تفاعلات كيميائية بين بعض المواد وبين أكسجين الهواء الجوي مكونة أكسيد المادة أو العنصر؛ فالحديد -مثلاً- يتفاعل مع أكسجين الهواء الجوي في وجود الماء مكوناً أكسيد الحديد (الصدأ)، كما في الشكل ١٠، حيث تصدأ بوابة الحديد غير المدهون وتتآكل مع مرور الزمن. كما تتفاعل مكونات بعض أنواع الفاكهة كالرموز والتفاح مع أكسجين الهواء الجوي فيصبح لونها بنيّاً إذا قشرناها وتركناها معرضة للهواء. كذلك تتفاعل بعض العناصر مع عناصر أخرى، وتُظهر الصورة الوسطى فقدان الإناء الفضي بريقه ولمعانه؛ بسبب تفاعل الفضة مع مواد في الهواء الجوي. وتعدّ قابلية المواد للتفاعل مع الأكسجين أو الكبريت وسواهما من المواد مثلاً على الخواص الكيميائية للمادة. وتُظهر الصورة اليمنى **الشكل ١١** مثلاً آخر على الخواص الكيميائية.



أبحاث الإنزيمات

اكتشف الباحثون إنزيمًا في الفواكه يعمل على إعطاء الثمرة اللون البني. وهم يجرون تجارب يحاولون من خلالها إنتاج عنب يحتوي على مستوى قليل من هذا الإنزيم، بحيث لا يتحول العنب إلى اللون البني بسرعة.



الحرارة والضوء يُحدث كل من الضوء والحرارة تغيرات كيميائية في بعض المواد ولذلك تحفظ الفيتامينات في زجاجات بنية معتممة، والحجر الجيري يحدث فيه تغير كيميائي عند تعرضه للحرارة ويُنتج غاز ثاني أكسيد الكربون. كذلك تعمل الكهرباء على إحداث تغيرات كيميائية في بعض المواد فتفككها، فالتحليل الكهربائي للماء يؤدي إلى الحصول على غازي الهيدروجين والأكسجين المكونان للماء.

الشكل ١١ عندما يتفاعل السكر مع حمض الكبريتيك يحدث تغير كيميائي وتكون مادة جديدة. وينطلق غاز سام ويبقى فقط الماء والكربون.



الشكل ١٢ الدليل على حدوث التغير الكيميائي في قطعة الكعك هو وجود فقاعات هوائية نتجت خلال عملية الخبز. **حدد** أمثلة أخرى تدل على حدوث التغير الكيميائي.

تختلف التغيرات الكيميائية للمادة عن التغيرات الفيزيائية في أن الأولى تنتج مواد جديدة تختلف في خواصها عن خواص المواد الأصلية. وبسبب التغيرات الكيميائية نستمتع بالعديد من الأشياء في الحياة، فالسكر عادة بلورات ناعمة بيضاء اللون، ولكن بتسخينه فوق لهب، يتحول إلى مادة جديدة هي كراميل بني اللون. كما يتفاعل السكر مع حمض الكبريتيك مكوناً مادة جديدة تختلف في خواصها كلياً عن الأصل. انظر الشكل ١١.

دلائل حدوث التغير كيف تعرف أنك حصلت على مادة جديدة؟ هل فقط لأنها تبدو مختلفة؟ يمكنك أن تضع سلطة في الخلط الكهربائي وتخفقها. ستبدو السلطة مختلفة ولكن الحقيقة أنه لم يحدث لها تغير كيميائي. يمكنك البحث عن دلائل عندما تريد معرفة ما إذا كانت مادة جديدة قد نتجت عن تغير كيميائي أم لا. انظر إلى الكعكة في الشكل ١٢، عندما يُخبز الكعك تتكون فقاعات غاز، وهذه الفقاعات دليل على حدوث تغير كيميائي. وعند النظر بدقة إلى قطعة الكعك تلاحظ الثقوب التي تركتها الفقاعات داخلها. فالتغير الكيميائي الذي يحدث بسبب الحرارة يغير في طعم الأشياء ومظهرها، وهذا ما تلاحظه عند طبخ الأطعمة. ومن الأدلة الأخرى على حدوث تغيرات كيميائية: إنتاج الحرارة، أو الضوء، أو تصاعد الغاز، أو التغير في اللون أو الرائحة، أو حدوث الصوت. أي من هذه الدلائل يمكنك سماعها أو رؤيتها عند حرق الخشب؟

هل يمكن إعادة المادة إلى حالتها الأصلية قبل التغير؟ يمكنك تحديد ما إذا كان التغير فيزيائياً أم كيميائياً من خلال معرفة ما إذا كنت تستطيع الرجوع عن هذا التغير الذي حدث بطرائق فيزيائية بسيطة بحيث تعود المادة إلى حالتها الأولى أم لا. إذا كان التغير فيزيائياً يمكنك ذلك بسهولة، فمثلاً: يمكن تحويل

تد إنتاج الضوء والحرارة والدخان والتغير في اللون.



الشكل ١٣ يمكن عكس التغير في شكل قطعة الصلصال بسهولة.

تجربة

مشاهدة الخميرة

الخطوات

١. لاحظ، مستخدماً عدسة مكبرة، خميرة جافة موجودة في ملعقة كبيرة، ثم ارسم وصِف ما تلاحظه؟
٢. ضع الخميرة في ٥٠ مل من الماء الفاتر.
٣. قارن بين ما شاهدته في الخطوة الأولى وما شاهدته في الخطوة الثانية.
٤. أضف كمية قليلة من السكر إلى الماء والخميرة، ولاحظ ما يحدث خلال ١٥ دقيقة.
٥. سجل ملاحظاتك.

التحليل

١. هل ظهرت مواد جديدة عند إضافة السكر للماء والخميرة؟ وضح ذلك.
٢. هل تعتقد أن هذا تغير فيزيائي أم كيميائي؟ وضح ذلك.

تغير كيميائي بسبب تكون الغاز.

الزبدة المنصهرة إلى زبدة صلبة بوضعها في ثلاجة، وبعد تشكيل الصلصال كما في الشكل ١٣ يمكن إعادة طيه مرة أخرى لإرجاعه إلى العلبة. أما التغير الكيميائي فلا يمكن الرجوع عنه بطرق فيزيائية. فمثلاً: لا يمكن تحويل الرماد مرة أخرى إلى قطعة خشب. هل تستطيع استخلاص البيضة من قطعة الكعك؟ وهل تستطيع استخلاص الطحين الأبيض أيضاً؟

✓ **ماذا قرأت؟** أي أنواع التغيرات يمكن الرجوع عنها بسهولة؟ **التغير الفيزيائي.**

الجدول ١: أمثلة على الخواص الفيزيائية والكيميائية

الخواص الفيزيائية	الخواص الكيميائية
اللون، الشكل، الطول، الكتلة، الحجم، الكثافة، الحالة، قابلية التأثر بالمغناطيس، درجة الانصهار، درجة الغليان، قابلية الطرق، وقابلية السحب	الاحتراق، التفاعل مع: الأكسجين، الماء، الخل، الخ، التفاعل بوجود الكهرباء، أو الضوء، أو الحرارة، الخ.

قانون حفظ الكتلة

إذا قارنت كتلة الرماد المتبقي بعد إحراق كمية من الخشب بكتلة ذلك الخشب، فإنك تجد أن كتلة الرماد أقل بكثير من كتلة الخشب. فهل اختفى جزء من الكتلة؟

نعم، ظهرت مواد جديدة حيث تكونت مادة جديدة وغاز وتم الاستدلال عليه من الفقاعات المتصاعدة.

مجموع الكتل قبل التفاعل وبعده إذا راقبت عملية احتراق الخشب بدقة، ترى أن قانون حفظ الكتلة صحيح. لأن قطع الخشب عندما تترقق تتفاعل مع الأكسجين وينتج بالإضافة إلى الرماد، دخان وغازات مختلفة تنطلق في الجو. وبحساب كتلة الأكسجين وكتلة الخشب الأصلية التي تم حرقها ومقارنتها مع كتلة الرماد والدخان والغازات، ستجد أن مجموع كتل المواد المتفاعلة يساوي مجموع كتل المواد الناتجة عن التفاعل.



الشكل ١٤ يثبت هذا التفاعل قانون حفظ الكتلة، فبالرغم من حدوث تغير كيميائي نتجت عنه مواد جديدة فقد بقيت الكتلة ثابتة قبل التفاعل وبعده.

ويمكن توضيح قانون حفظ الكتلة باستخدام الشكل ١٤. فالدورق الزجاجي في الصورة الأولى يحتوي على إحدى المواد، ويحتوي أنبوب الاختبار الموجود داخل الكأس على مادة أخرى مختلفة، ومجموع كتليتهما يساوي ٢٦١,٢ جم. وفي الصورة الثانية قُلبَ الدورق المغلق إلى أسفل فاختلطت المواد وتفاعلت معًا، أما في الصورة الثالثة فتَمَّ وزن الدورق مرة أخرى فوجد أن كتلته الكلية هي نفسها وتساوي ٢٦١,٢ جم.

الدرس

٢

مراجعة

الخلاصة

قابلية التغير

- تؤدي التغيرات الكيميائية إلى تكون مادة أو مواد جديدة.

خواص كيميائية شائعة

- قد يؤدي تعرّض المواد إلى الأكسجين أو الضوء أو الحرارة إلى حدوث تفاعلات كيميائية.
- يمكن تصنيف المواد تبعًا لخواصها الكيميائية.
- يمكن عكس التغيرات الفيزيائية أو الرجوع عنها، بينما لا يمكن عكس التفاعلات الكيميائية بطرائق فيزيائية بسيطة.

قانون حفظ الكتلة

- مجموع كتل المواد الناتجة عن التفاعل الكيميائي يساوي دائمًا مجموع كتل المواد المتفاعلة.

اختبر نفسك

١. عرّف الخاصية الكيميائية. أعط أربعة أمثلة عليها.
٢. حدد بعض الدلائل التي تشير إلى حدوث تغير كيميائي.
٣. **التفكير الناقد** إذا رأيت وميضًا ساطعًا، ثم لهبًا خلال عرض في المختبر، فهل يدل ذلك على تغير فيزيائي أم تغير كيميائي؟ فسّر إجابتك.

تطبيق الرياضيات

٤. **حل المعادلات** سخّن طالب ٤,٠٠ جم من مركب أزرق اللون، فتفاعل منتجًا ٢,٥٦ جم من مركب أبيض، وكمية من غاز عديم اللون. فما كتلة هذا الغاز؟

الإجابات في الصفحة التالية

١. عرّف الخاصية الكيميائية. أعط أربعة أمثلة عليها.

الخاصية الكيميائية هي : الخاصية التي تشير إلى ميل المادة إلى حدوث تغير في تركيبها الأصلي ينتج عن حدوث تفاعل كيميائي وتتحول إلى مواد جديدة مثل الاحتراق.

٢. حدد بعض الدلائل التي تشير إلى حدوث تغير كيميائي.

انتاج حرارة - الضوء - الدخان - تغير الألوان
- انطلاق فقاعات غازية.

٣. التفكير الناقد إذا رأيت وميضاً ساطعاً، ثم لهباً خلال عرض في المختبر، فهل يدل ذلك على تغير فيزيائي أم تغير كيميائي؟ فسّر إجابتك.

انتاج الحرارة والضوء دليل على حدوث تغير كيميائي.

تطبيق الرياضيات

٤. حل المعادلات سخّن طالب ٤,٠٠ جم من مركب أزرق اللون، فتفاعل منتجاً ٢,٥٦ جم من مركب أبيض، وكمية من غاز عديم اللون. فما كتلة هذا الغاز؟

كتلة الغاز = ٤,٠٠ - ٢,٥٦ = ١,٤٤ جم.

سلطة الفواكه المفضلة

سؤال من واقع الحياة

عندما تريد أن تذهب في نزهة وتستمتع بطعم سلطة الفواكه وحلاوتها، فإن آخر شيء تريد رؤيته هو اللون البني للفواكه في الصحن. فماذا تفعل لحل هذه المشكلة؟ أعطاك معلمك بعض أنواع مختلفة من الفواكه. وطلب منك عمل اختبار تلاحظ فيه تغيراً فيزيائياً وآخر كيميائياً. فهل من الممكن التحكم في التغير الكيميائي؟

تكوين فرضية

بالاعتماد على قراءتك وملاحظاتك، اكتب فرضية حول إمكانية التحكم بالتغير الكيميائي.

اختبار الفرضية

اعمل خطة

١. **ضع** أنت وزملاؤك فرضية، ثم قرر كيف يمكن اختبارها، وحدد النتائج التي ستتحقق منها.
٢. **اكتب** قائمة بالخطوات التي سوف تتبعها لاختبار الفرضية بدقة. وصف بدقة أيضاً ماذا ستعمل في كل خطوة، ثم اكتب أسماء المواد جميعها التي ستستخدمها.
٣. **حضر** جدولاً للبيانات على الحاسوب، أو في دفتر العلوم لتسجيل ملاحظاتك.
٤. **تأكد** من أن خطوات التجربة مرتبة بشكل منطقي.
٥. **حدد** جميع الثوابت، والمتغيرات، وضوابط التجربة.

الأهداف

تصمم تجربة لتحديد

إضافة الليمون إلى طبق الفواكه تحد من التغير الكيميائي الذي يحدث للفواكه عند تعرضها للهواء فالليمون يمنع تفاعل الفاكهة مع الهواء.

تفاح

كمثرى

صحن كبير عميق (٢)

محلول ليمون/ ماء

(٥٠٠ مل).

سكين بلاستيكية

إجراءات السلامة

تحذير. كن حذراً عند التعامل مع الأدوات الحادة. وأبعد يديك عن حوافها الحادة. لا تأكل أي شيء في المختبر.



استخدام الطرائق العلمية

تنفيذ الخطوة

١. اطلب إلى معلمك الموافقة على خططك واختياراتك للعوامل الثابتة والعوامل المتغيرة، والضوابط قبل البدء بالتجربة.
٢. نفذ التجربة بناءً على الخطوة.
٣. سجل ملاحظاتك في جدول البيانات الذي أعدته في دفتر العلوم أو في الحاسوب، خلال إجراء التجربة.

تحليل البيانات

١. **قارن** بين التغيرات التي لاحظتها في اختبار الفواكه.
٢. **قارن** بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى.
٣. ما ضوابط التجربة؟
٤. ما العوامل المتغيرة في التجربة؟
٥. هل واجهت مشاكل أثناء إجراء التجربة؟
٦. هل لديك اقتراحات لتحسين التجربة في المستقبل؟

الإجابات في الصفحة التالية

الاستنتاج والتطبيق

الإجابات في الصفحة التالية

١. هل تدعم النتائج التي حصلت عليها فرضيتك؟ وضح ذلك.
٢. **صف** تأثير التبريد على صحنى سلطة الفواكه.
٣. ماذا ستفعل بالفواكه المستخدمة في هذه التجربة؟ وهل من الممكن أكلها؟

تواصل

بياناتك

تخيل أنك تعدّ صفحة لكتاب « الطهي المصنوع »، وضح فيها الفوائد التي اكتسبتها من هذه التجربة، بحيث تشمل على رسوم توضيحية وخطوات العمل التفصيلية.



١. **قارن** بين التغيرات التي لاحظتها في اختبار الفواكه.

في الوعاء الذي أضيف إليه عصير الليمون نلاحظ عدم تغير لون الفاكهة بينما في الوعاء الذي لم يضاف إليه عصير الليمون قد تغير لون الفاكهة إلى اللون البني.

٢. **قارن** بين نتائجك ونتائج المجموعات الأخرى.

تتشابه النتائج.

٣. **ما** ضوابط التجربة؟

الفاكهة الطازجة المقطعة التي لم تمتزج مع محلول الليمون.

٤. **ما** العوامل المتغيرة في التجربة؟

تأثير وجود الليمون على أنواع مختلفة من الفاكهة.

١. **هل** تدعم النتائج التي حصلت عليها فرضيتك؟ وضح ذلك.

نعم، تدعم النتائج فرضيتي حيث أنه استطاعت التحكم في التغير الكيميائي الذي يحدث للفواكه عند تعرضها للهواء من خلال إضافة عصير الليمون إلى الفاكهة.

٢. **صف** تأثير التبريد على صحتي سلطة الفواكه.

سيعمل التبريد على إبطاء تحول الفاكهة إلى اللون البني في الصحن الذي لا يحتوي على الليمون ولن يؤثر على الصحن الثاني.

٣. **ماذا** ستفعل بالفواكه المستخدمة في هذه التجربة؟ وهل من الممكن أكلها؟

لا يمكن أكل الأطعمة في المختبر ويمكن أن أقدم هذه الأطعمة كغذاء للحيوانات في المدرسة.

العلم والمجتمع

تغيرات كيميائية خطيرة

حرائق الغابات

تعد حرائق الغابات من أخطر الكوارث البيئية، ويشكل المناخ الجاف العامل الرئيس في اندلاعها. وقد تستمر هذه الحرائق أشهرًا وينجم عنها العديد من المخاطر التي تهدد حياة الإنسان وبخاصة انبعاث غاز أول أكسيد الكربون السام. يمكن أن تندلع حرائق الغابات بفعل الإنسان، ومنها ذلك الحريق الذي نشب في إندونيسيا في جزيرتي «كاليمنتان» و«سومطرة» بين عامي ١٩٩٧ - ١٩٩٨م، حيث انبعث منها غازات سامة غطت مساحة كبيرة من منطقة جنوب شرق آسيا، نتجت عنها مشاكل صحية وبيئية خطيرة أثرت في السكان. نشبت الحرائق في حوالي ٨٠٨ موقعًا تم تحديدها بصور الأقمار الصناعية، وقد قدرت المساحة التي دمرتها بحوالي ٤٥٦٠٠ كم^٢.



ابحث عن حرائق الغابات، أسبابها وآثارها وطرائق مكافحتها، ثم قم بإعداد عرض تقديمي مستعينًا بما جمعته من معلومات، ومبينًا أثر الغابات المسببة المنبعثة منها في البيئة والسكان، وسبل التخفيف منها.

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت..



مراجعة الأفكار الرئيسة

الدرس الأول الخواص والتغيرات الفيزيائية

- أي خاصية للمادة يمكن ملاحظتها أو قياسها هي خاصية فيزيائية.
- حالات المادة الأربع هي: الصلبة، والسائلة، والغازية، والبلازما. تُحدّد حالة المادة بناءً على طاقة جزيئاتها.
- اللون، والشكل، والطول، والكتلة، والحجم، والكثافة، ودرجة الانصهار، ودرجة الغليان جميعها خواص فيزيائية.
- في التغير الفيزيائي تتغير خواص المادة دون أن يتغير نوعها.
- يمكن تصنيف المواد بناءً على خواصها الفيزيائية.

الدرس الثاني الخواص والتغيرات الكيميائية

- الخاصية الكيميائية هي الخاصية التي تحدد ميل المادة لحدوث تغير في تركيبها الأصلي بفعل تفاعل كيميائي مما ينتج مواد جديدة.
- من الخواص الكيميائية العامة: قابلية الاحتراق، والتفاعل مع الأكسجين، والتفاعل مع الحرارة أو الضوء، والتحلل بالكهرباء.
- عند حدوث تغير كيميائي تنتج مواد جديدة ذات خواص مختلفة عن المواد المتفاعلة.
- في التغير الكيميائي يكون مجموع كتل المواد الناتجة عن التفاعل مساوٍ لمجموع كتل المواد المتفاعلة.

تصور الأفكار الرئيسة

انسخ الجدول التالي وأكمله للمقارنة بين خواص المواد المختلفة:

خواص المادة		
المادة	الخواص الفيزيائية	الخواص الكيميائية
جذع خشبي	بني ، أسطواني ، صلب.	قابل للاشتعال
عجينة كعك بالمكسرات	ملون ، دبق ، لزج ، ذو حبيبات صلبة.	يتفاعل بالحرارة
كتاب	يمكن وصف الحجم ، مستطيل الشكل ، ملون ، صلب.	قابل للاشتعال
كأس به عصير	سائل وكلاهما له لون وكتلة وحجم وكثافة.	يمكن أن تتغير صفات العصير عند تفاعله مع المواد أخرى



استخدام المفردات

املاً الفراغات بالكلمات المناسبة.

١. درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من حالة

الصلابة إلى حالة السيولة هي **درجة الانصهار**

٢. الصلبة، والسائلة، والغازية هي أمثلة على

حالات المادة

٣. **الكثافة** هي كتلة وحدة الحجم من مادة ما.

التفاعل

٤. **الكيميائي** يُنتج مادة جديدة، ولا يمكن الرجوع عنه بطرق فيزيائية.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي.

٥. أي مما يلي يعد دليلاً على حدوث تغير كيميائي؟

أ. تصاعد الغاز

ب. قطع مكسرة

ج. التغير في الحجم

د. التغير في حالة المادة

٦. أي الخيارات التالية يصف درجة الغليان؟

أ. خاصية كيميائية

ب. تغير كيميائي

ج. خاصية فيزيائية

د. ثابتة لجميع المواد

٧. أي الخواص التالية تعد خاصية كيميائية؟

أ. الحجم

ب. الاشتعال

ج. الكثافة

د. الكتلة

٨. أي الخيارات التالية يصف معنى الحجم؟

أ. مساحة مربع

ب. مقدار الحيز الذي يشغله جسم ما

ج. المسافة بين ثلاث نقاط

د. درجة الحرارة التي يحدث عندها الغليان

التفكير الناقد

٩. **وضح** استخدم قانون حفظ المادة لتوضيح ما يحدث للذرات عندما تتحد لإنتاج مادة جديدة.

١٠. **صف** حالات المادة الأربع. وما أوجه الاختلاف بينها؟

١١. **قوّم** ما المعلومات التي تحتاج إليها لإيجاد كثافة مادة ما؟

١٢. **خريطة المفاهيم** صمم خريطة المفاهيم لتنظيم الخواص الفيزيائية للمادة وتعريفها، بحيث تتضمن المفاهيم التالية: اللون، والكثافة، ودرجة الانصهار، ودرجة الغليان، وحالة المادة، والكتلة، والطول، والشكل.



٩. **وضح** استخدم قانون حفظ المادة لتوضيح ما يحدث للذرات عندما تتحد لإنتاج مادة جديدة.

تتكسر الروابط بين المفاعلات وتتكون روابط جديدة بين الذرات لتكوين نواتج، وتصبح جميع الذرات في المواد المتفاعلة جزء من المواد المتكونة.

١٠. **صف** حالات المادة الأربع. وما أوجه الاختلاف بينها؟

وجه المقارنة	المادة الصلبة	المادة السائلة	المادة الغازية
حركة الجسيمات	تهتز في مكان محدد	تتحرك بسرعة كبيرة	تتحرك بسرعة عالية جدا
الحجم - الشكل	حجم وشكل ثابت	بحجم ثابت وشكل غير ثابت (تأخذ شكل الإناء الذي توضع فيه)	حجم وشكل غير ثابت
قوى التجاذب	قوية	متوسطة	ضعيفة

١١. قَوْم ما المعلومات التي تحتاج إليها لإيجاد كثافة مادة ما؟

كتلة جسم ما من تلك المادة وحجم ذلك الجسم.

١٢. خريطة المفاهيم صمم خريطة المفاهيم لتنظيم

الخواص الفيزيائية للمادة وتعريفها، بحيث تتضمن المفاهيم التالية: اللون، والكثافة، ودرجة الانصهار، ودرجة الغليان، وحالة المادة، والكتلة، والطول،

والشكل.





أنشطة تقويم الأداء

١٣. لوحة عرض صمّم لوحة عرض توضح فيها مفهوم قانون حفظ الكتلة في التغيرات الكيميائية، وضمّن بها رسوماتٍ وصورًا توضيحية لهذه التغيرات.

تطبيق الرياضيات

١٤. الكثافة أو جد كثافة قطعة من الرصاص كتلتها

٤٩,٠١ جم وحجمها ٤,٥ سم^٣.

١٥. املأ الفراغات الموجودة في الجدول التالي:

الكثافة			
المادة	الكتلة (جم)	الحجم (سم ^٣)	الكثافة جم/سم ^٣
أ	٣,٠	٦,٥	٠,٤٦
ب	١,٢	١,١	١,٠٩
ج	٤,٥	٥,١	٠,٨٨
د	١٢٥	٣٤٧	٠,٣٦
هـ	١٩٥,٥	٨٥	٢,٣
و	٧,٥	١٠	٠,٧٥

١٦. الكثافة إذا كان لعيتين الحجم نفسه لكنهما

مختلفتان في الكثافة، فهل يمكن أن تتساويا في الكتلة؟ وضح إجابتك باستخدام معادلة حساب الكثافة، وأعط مثلاً لدعمها.

الكثافة = الكتلة / الحجم

ث (جم / سم^٣) = ك (جم) / ح (سم^٣)

ث = ٤٩,٠١ جم / ٤,٥ سم^٣

ث = ١٠,٨٩ جم / سم^٣.

باستخدام قانون الكثافة

الكثافة = الكتلة ÷ الحجم

مادتان مختلفتان في الكثافة لهما نفس الحجم يكون لكل منهما كتلة مختلفة ولا يتساويان في الكتلة

مثال ١: قطعتان من الخشب والنحاس لهما نفس الحجم ومختلفان في الكثافة ستختلف في كتلة كلا منهما.

مثال ٢: قطعتان من الحديد لهما نفس الحجم ولهما نفس الكثافة فيكونان متساويان في الكتلة.

الذرات والعناصر والجدول الدوري

الفكرة العامة

جميع أشكال المادة من عناصر ومركبات ومخاليط تتكون من ذرات.

الدرس الأول

تركيب المادة

الفكرة الرئيسية تحتوي الذرات على بروتونات ونيوترونات في نوى صغيرة تدور حولها سحابة من الإلكترونات.

الدرس الثاني

العناصر والمركبات

والمخاليط

الفكرة الرئيسية يتكون العنصر من ذرات تحتوي على العدد نفسه من البروتونات، في حين أن المركبات تحتوي على أنواع مختلفة من الذرات مرتبطة معًا.

رحلة بالمنطاد في ربوع بلادي

قُبيل الإقلاع يطلق الموقد لهبًا طويلاً، فيسخن الهواء داخل المنطاد، ويبدأ في الارتفاع في الهواء. لعلك تساءلت كيف يمكن لعملية بسيطة مثل تسخين الهواء أن تجعل المنطاد يحلق في الهواء؟

في هذا الفصل؛ وأنت تدرس عن العناصر والذرات، ستتعلم المزيد عن المادة.

دفتري العلوم اعمل قائمة بثلاثة أسئلة خطرت ببالك أثناء تأملك الصورة.

ما الذي جعل المنطاد يرتفع إلى أعلى؟
ما المادة التي توجد داخل المنطاد؟
هل تؤثر حالة الطقس على ارتفاع المنطاد؟

نشاطات تمهيدية

اعمل المطوية التالية لمساعدتك على تحديد الأفكار الرئيسة عن الذرات، والعناصر، والمركبات، والمخاليط.

المطويات منظّمات الأفكار

- الخطوة ١** ضع علامة على جانب منتصف الورقة. ثم اطو حافتي الورقة حتى تلامسا نقطة المنتصف.
- الخطوة ٢** اطو الورقة من منتصفها من حافة لأخرى، كما في الرسم.
- الخطوة ٣** افتح الورقة، وقصها على طول خط الطي الناتج عن الخطوة ٢ لتحصل على أربعة ألسنة.
- الخطوة ٤** اكتب عنواناً لكل لسان كالآتي: الذرات، العناصر، المخاليط، المركبات.
- الذرات
العناصر
المخاليط
المركبات

اقرأ واكتب. أثناء قراءتك لهذا الفصل، سجل أمثلة على الذرات، والعناصر، والمركبات، والمخاليط خلف الألسنة.

تجربة استهلالية

ملاحظة المادة

لعلك تأملت زجاجة نصفها يحوي ماء، وتساءلت هل الزجاجة فعلاً نصف فارغة؟ وإذا شربت ما بها من ماء فهل تصبح فارغة تماماً؟ أم أنها تحوي داخلها شيئاً؟

١. ألصق ورقة نشاف جافة داخل كأس زجاجية.



٢. املاً وعاء عميقاً بالماء واقلب الكأس رأساً على عقب، ثم ادفعها رأسياً ببطء في الماء إلى أقصى عمق ممكن.

٣. اسحب الكأس الزجاجية من الماء ببطء، وأخرج الورقة من الكأس وافحصها.

٤. التفكير الناقد صف تجربتك ونتائجك، واكتبها في دفتر العلوم. أشرح ما تعتقد أنه حدث. وهل كان يوجد شيء في الكأس غير الورقة؟ وإذا وجد هذا الشيء فما هو؟

الكأس يحتوي على هواء والهواء يشكل مادة ولذلك لم تبطل الورقة فمنع دخول الماء إلى الكأس.



أتهياً للقراءة

المفردات الجديدة

١ **أتعلم** ماذا تفعل عندما تمرّ بك كلمة لا تدرك معناها؟ إليك بعض الاستراتيجيات المقترحة:

١. استخدم الدلالات الموجودة في سياق النص أو الفقرة لتساعدك على تحديد معنى الكلمة.
٢. ابحث عن جذر الكلمة، فلعل معناه مفهوم لديك من قبل.
٣. اكتب الكلمة واطلب المساعدة لإيجاد معناها.
٤. خَمّن معنى الكلمة.
٥. ابحث عن الكلمة في مسرد المصطلحات في نهاية الكتاب (مصادر تعليمية للطلاب) أو في المعجم.

٢ **أدرب** اقرأ الفقرة الآتية، وتمعن في كلمة مُهَيَّج، ولاحظ كيف تساعدك دلالات سياق النص على فهم معناها.

نموذج رذرفورد توصل رذرفورد بعد ذلك من خلال تجربته الرائدة والمشهورة إلى أن معظم حجم الذرة فراغ، وأنها تتكون من **نواة** غاية في الصغر تحوي بداخلها جسيمات موجبة الشحنة أطلق عليها اسم **بروتونات**، كما اقترح أن الإلكترونات تنتشر في الفراغ المحيط بالنواة. ثم قام عالم آخر (شادويك) بتجارب علمية كان من نتائجها اكتشاف جسيم داخل النواة متعاادل الشحنة (غير مشحون) أطلق عليه اسم **النيوترون**.

● **دلالة من سياق النص:** توجد النواة في مركز الذرة.

● **دلالة من سياق النص:** البروتونات جسيمات موجبة الشحنة توجد في النواة.

● **دلالة من سياق النص:** النيوترونات جسيمات متعادلة الشحنة توجد في النواة.

٣ **أطبّق** جهز قائمة مرجعية بالمفردات الجديدة على شريط ورقي؛ وأثناء قراءتك ضمّن القائمة كل الكلمات التي لا تدرك معناها أو ترغب في فهمها بشكل أعمق.

إرشاد

اقرأ الفقرة التي تتضمن المفردة الجديدة من بدايتها إلى نهايتها، ثم عاود القراءة محاولاً تحديد معنى المفردة.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءة الفصل باتباعك ما يلي:

١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات التالية في ورقة العمل أدناه.

- اكتب (م) إذا كنت موافقاً على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة؛ لترى إن كنت قد غيرت رأيك حول بعض هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبين السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استعن بالعبارات الصحيحة أثناء دراستك.

م أوع	العبارة	م أوع
	١. المادة لا تفنى ولا تستحدث.	
	٢. بقي نموذج الذرة غالباً دون تغيير منذ بداية تصور مفهوم الذرة.	
	٣. معظم حجم الذرة فراغ.	
	٤. تحتوي جميع الذرات على نيوترون واحد على الأقل.	
	٥. قد تحتوي ذرتان للعنصر نفسه على عددين مختلفين من النيوترونات.	
	٦. إذا كان اسم العنصر معلوماً لك أمكنك أن تحدد كتلته الذرية.	
	٧. المواد المكوّنة من العناصر نفسها تشابه في خصائصها الفيزيائية والكيميائية.	
	٨. تحتوي المركبات والمخاليط على أكثر من نوع من العناصر.	



تركيب المادة

ما المادة؟

كثيرًا ما نصف الكأس التي ليس فيها أي سائل بأنها فارغة. ترى هل هي فارغة بالفعل؟

في الحقيقة، الكأس مملوءة بالهواء وليست فارغة، والأوعية التي تقول عنها فارغة هي مملوءة بالهواء، فما الهواء؟ الهواء مخلوط من غازات متعددة، منها النيتروجين والأكسجين، وهي مواد. والمادة -كما عرفت- هي أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا. فالهواء مادة، رغم أنك لا تستطيع رؤيته أو إمساكه بيدك. إذا، فماذا عن الأشياء التي يمكن أن تراها، وتذوقها، وتشمها، وتلمسها؟ معظمها مواد أيضًا. انظر إلى الأشياء الموجودة في الشكل ١، وحدد أيها يعد مادة.

هل الضوء له كتلة، أو يشغل حيزًا؟ هل حرارة الشمس أو الحرارة الناتجة عن السخان تعد مادة؟ الحرارة والضوء لا يشغلان حيزًا، وليس لهما كتلة، إذن فهما لا يعدان من المواد. كذلك الإحساس، والأفكار ليست مواد.

لماذا يعد الهواء مادة، ولا يعد الضوء كذلك؟

لأن الهواء له كتلة ويشغل حيز عكس الضوء ليس له كتلة لا يشغل حيز.



في هذا الدرس

الأهداف

- تصف خصائص المادة.
- تتعرف مكونات المادة.
- تتعرف مكونات الذرة.
- تقارن بين النماذج الذرية المختلفة.

الأهمية

تكوّن المادة جميع الأشياء التي نراها، وأشياء أخرى كثيرة لا نراها.

مراجعة المفردات

الكثافة كتلة وحدة الحجم من المادة.

المفردات الجديدة

- الذرة
- النواة
- قانون حفظ المادة
- البروتون
- الإلكترون
- النيوترون

الشكل ١ قوس المطر ينتج عندما يمر الضوء خلال قطرات المطر، والنبات ينمو من بذرة في التربة، والإناء مصنوع من النحاس ومحفور عليه الكلمات والنقوش.

حدّد أي هذه الأشياء مواد؟

العلبة النحاسية وثمررة اليقطين والقطرات التي يمر عبرها الضوء ليكون قوس قزح مواد، أما قوس المطر نفسه فهو ضوء وليس مادة.





النموذج الذري

طوّر كل من العالم ليوسبوس وتلميذه ديمقريطس فكرة الذرة حوالي عام ٤٤٠ قبل الميلاد. وكان اعتقادهما حول الذرة يتركز على خمس نقاط، هي:

١. تتكون كل المواد من ذرات.
٢. يوجد بين الذرات فراغ.
٣. الذرات صلبة.
٤. ليس للذرات بنية داخلية.
٥. تختلف الذرات بعضها عن بعض من حيث الحجم، والشكل، والوزن.

ما مكونات المادة؟

افترض أنك كسّرت قطعة كبيرة من الخشب إلى أجزاء صغيرة. فهل هذه الأجزاء تتكون من المادة نفسها التي تتكون منها قطعة الخشب الكبيرة؟ استمر في تقطيع الخشب إلى أجزاء أصغر فأصغر. هل تبقى القطع الصغيرة تحمل صفات القطعة الخشبية الكبيرة نفسها؟ إذا وصلت إلى أصغر قطعة خشبية ممكنة، فهل ستشبه القطعة الخشبية الكبيرة؟ هل هناك حدّ للوصول إلى أصغر قطعة؟ عبر القرون، سأل الناس أسئلة مشابهة لهذه الأسئلة حول حقيقة المادة.

أفكار قديمة اعتقد ديمقريطس - وهو فيلسوف يوناني عاش حوالي عام ٤٦٠ إلى ٣٧٠ قبل الميلاد - أن الكون يتألف من فراغ، ومن جسيمات صغيرة جداً من المادة. واعتقد أن هذه القطع صغيرة، لدرجة أنه لا يمكن تقسيمها إلى أجزاء أصغر. وقد سمّى هذه الأجزاء الصغيرة ذرات، يعني الشيء الذي لا يجزأ. وحاليا تُعرّف **الذرة** على أنها أصغر جزء من المادة وتتكون من البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.

مساهمة لافوازييه اهتم الكيميائي الفرنسي لافوازييه بدراسة المادة، وخصوصاً تغيراتها، وكان الناس قبله يعتقدون أن المادة تختفي أو تظهر بسبب التغيرات. وأوضح لافوازييه أن كتلة الخشب والأكسجين الذي يتفاعل معها عند الاحتراق تساوي كتلة كل من الرماد والماء وثنائي أكسيد الكربون والغازات الأخرى التي تنتج عن الاحتراق كما في الشكل ٢. وكذلك، فإن كتلة قطعة الحديد والأكسجين والماء تساوي كتلة الصدا الذي ينتج عن حدوث التفاعل. وبناء على تجارب لافوازييه ظهر **قانون حفظ المادة**، الذي ينص على أن المادة لا تفنى ولا تستحدث - إلا بقدرة الله تعالى -، وإنما تتحول من شكل إلى آخر.

الشكل ٢ عندما يحترق الخشب فإن مادته لا تفنى. والكتلة الكلية للخشب والأكسجين تساوي الكتلة الكلية لكل من الرماد وبخار الماء وثنائي أكسيد الكربون والغازات الأخرى الناتجة عن الاشتعال.

استنتاج ما مصدر الأكسجين اللازم لاحتراق الخشب في المدفأة؟

مصدره الهواء الجوي.



النماذج الذرية

نموذج دالتون الذري درس العالم الكيميائي جون دالتون حوالي عام ١٨٠٠م تجارب لأفوازييه وغيره. وقد فكر دالتون في تصميم نموذج ذري لشرح نتائج تلك التجارب. نموذج دالتون الذري هو مجموعة من الأفكار وليس نموذجاً مادياً؛ إذ اعتقد دالتون أن المادة تتكون من ذرات صغيرة جداً لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة. وكذلك اعتقد أن كل نوع من المادة يتكون فقط من نوع واحد من الذرات. فذرات الذهب مثلاً يتكون منها خام الذهب، وهي التي تعطي خاتم الذهب مظهره اللامع. وكذلك قضبان الحديد تتكون من ذرات الحديد، وهذه الذرات تعطي الحديد خصائص فريدة. وقد اعتمد نموذج دالتون في ذلك الوقت بوصفه نظرية ذرية للمادة.

نموذج طومسون تمكن العالم طومسون عن طريق التجربة أن يثبت وجود جسيمات مشحونة بشحنة سالبة في الذرة، وأطلق على هذه الجسيمات اسم **إلكترونات**. اشتهرت تجربة طومسون باسم تجربة الأشعة المهبطية، وفي ضوء نتائجها وضع طومسون نموذجاً للذرة كما في الشكل ٣، حيث اقترح أن الذرة تتكون من كرة متجانسة موجبة الشحنة تتوزع فيها إلكترونات سالبة الشحنة.

يمارس العلماء التجارب لبناء نموذج للذرة ولكن لا يمكنهم في الواقع رؤية ما بداخلها للتحقق من صحة النموذج.

إلكترون سالب الشحنة

نموذج رذرفورد توصل رذرفورد بعد ذلك من خلال تجربته الرائدة والمشهورة إلى أن معظم حجم الذرة فراغ، وأنها تتكون من **نواة** غاية في الصغر تحوي بداخلها جسيمات موجبة الشحنة أطلق عليها اسم **بروتونات**، كما اقترح أن الإلكترونات تنتشر في الفراغ المحيط بالنواة. ثم قام عالم آخر (شادويك) بتجارب علمية كان من نتائجها اكتشاف جسيم داخل النواة متعادل الشحنة (غير مشحون) أطلق عليه

تجربة

البحث عن شيء غير مرئي

الخطوات

١. سوف يعطيك معلمك صندوقاً يحوي شيئاً أو بعض الأشياء.
٢. حاول أن تحدّد عدد الأشياء الموجودة داخل الصندوق وتتعرف أنواعها، دون النظر في داخله.

التحليل

١. ما عدد الأشياء التي استنتجتها مما هو موجود داخل الصندوق؟ حاول أن ترسم شكلها وتحددها.
٢. قارن بين ما قمت به وما يقوم به العلماء من تجارب ويعملونه من نماذج لمعرفة المزيد عن الذرة.

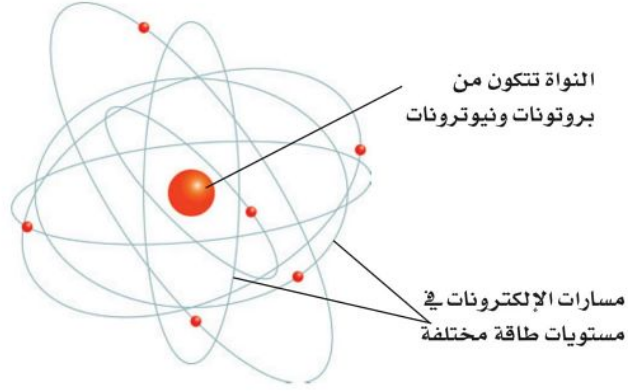
الشكل ٣ يبين نموذج طومسون أن الذرة كرة موجبة الشحنة تتوزع فيها إلكترونات سالبة.

وضح كيف توصل طومسون إلى معرفة أن الذرة تتكون من شحنات موجبة وشحنات سالبة.

توصل طومسون إلى ذلك عندما اكتشف وجود إلكترونات سالبة الشحنة في تركيب الذرة ولكنه وجد أن هناك ذرات متعادلة والذي استنتج من خلاله ومود شحنات موجبة تساوي عدد الشحنات السالبة حتى تتعادل.



الشكل ٤: استنتج رذرفورد أن معظم حجم الذرة فراغ، وأن الإلكترونات تتحرك فيه خلال مسارات عشوائية حول النواة. وقد اعتقد أن حجم نواة الذرة يجب أن يكون صغيراً وشحنتها موجبة. حدد أين يمكن أن تتركز كتلة الذرة.



تتركز في النواة.

الربط مع

المهن



الفيزيائيون والكيميائيون

يدرس علماء الفيزياء عادة فيزياء الذرة التي تتضمن مكونات الذرة الداخلية، ومنها البروتونات، والنيوترونات، والقوى التي تحافظ على تماسكها أو تغير مواقعها، وخصائص العناصر المهمة، مثل درجة الانصهار وغيرها.

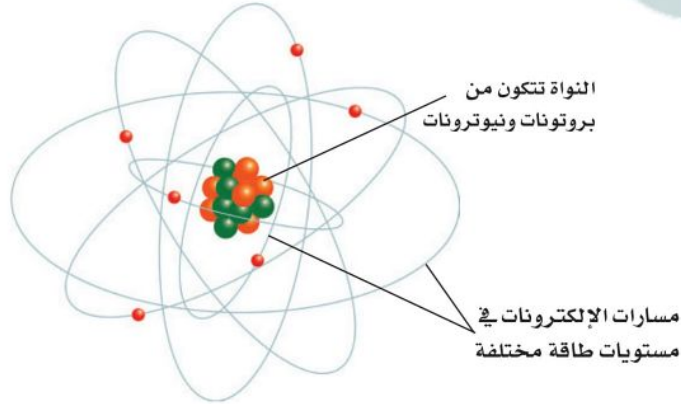
أما علماء الكيمياء فيدرسون كيمياء الذرة، أي العلاقة بين العناصر المختلفة، وكيف تتفاعل معاً لإنتاج مواد جديدة بما فيها المواد الدوائية والصيدلانية.

الشكل ٥: النواة والإلكترونات ومستويات الطاقة حسب نموذج بور الذري.

تطور النموذج الذري

نموذج بور في بداية القرن العشرين، قدّم العالم بور الدليل على أن الإلكترونات تدور حول نواة الذرة في مستويات طاقة مختلفة. فمستوى الطاقة الأول القريب من النواة يتسع لإلكترونين، ومستويات الطاقة الأعلى أكثر بعداً عن النواة وتتسع لإلكترونات أكثر.

ولتوضيح مستويات الطاقة هذه، اعتقد بعض العلماء أن الإلكترونات تدور حول النواة في مدارات تبعد عن النواة مسافات محددة، كما في الشكل ٥. وهذا يشبه دوران الكواكب حول الشمس.

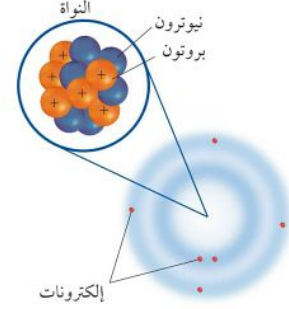


وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 - 1445

النموذج الذري الحديث نتيجة الأبحاث المستمرة، توصل العلماء إلى أن للإلكترونات خصائص موجية وخصائص مادية، وأن مستويات الطاقة غير محددة. وأن الإلكترونات توجد حول النواة على شكل سحابة إلكترونية. كما في الشكل ٦.



الشكل ٦ نموذج الذرة يظهر أن الإلكترونات تتحرك حول النواة التي تتكون من بروتونات ونيوترونات على شكل سحابة إلكترونية. واللون الغامق من السحابة يُمثل المنطقة التي يزيد احتمال وجود الإلكترون فيها.

استنتاج علام تدل كثافة اللون بالقرب من النواة؟ **يزيد احتمال وجود الإلكترون فيها.**

الدرس

مراجعة

اختبر نفسك

١. اذكر خمسة أمثلة على المادة، وخمسة أمثلة على أشياء ليست مادة. وضح إجابتك.
٢. صف أهم مكونات الذرة.
٣. فسّر لماذا كان اختيار كلمة (ذرة) مناسباً لفكرة ديمقريطس؟
٤. اشرح قانون حفظ المادة.
٥. التفكير الناقد كيف يختلف نموذج السحابة الإلكترونية عن نموذج بور للذرة؟

الإجابات في الصفحة التالية

تطبيق المهارات

٦. صنف العلماء الذين وردت أسماؤهم في هذا الدرس حسب مساهماتهم العلمية. وفسّر لماذا وضعت كلاً منهم في مجموعته.
٧. قوّم البيانات والنتائج راجع نقاط الضعف والقوة في نظرية طومسون، وحللها وانقدّها مستعملاً نموذج رذرفورد.

الخلاصة

ما المادة؟

- المادة جزيئات تتألف من ذرات لها كتلة وتشغل حيزاً.
- تتكون المادة من الذرات.

النماذج الذرية

- كان ديمقريطس أول من تقدم بفكرة الذرة، وبين لا فوازييه أن المادة لا تستحدث ولا تفتنى، وإنما تتغير من حالة إلى أخرى.
- قادت أفكار دالتون إلى النظرية الذرية للمادة.
- اكتشف طومسون الإلكترون.
- اكتشف رذرفورد البروتونات الموجودة في النواة.

تطور النموذج الذري

- اقترح بور أن الإلكترونات تدور في مستويات طاقة مختلفة.
- اليوم، يرى علماء الفيزياء والكيمياء أن الإلكترونات توجد حول النواة على شكل سحابة إلكترونية.

الإجابات في الصفحة التالية

أشياء ليست مادة. وضح إجابتك.

- أمثلة على المادة : الأتربة، الماء، الصخور، التربة، المعادن، الحيوانات.
- أمثلة ليست مادة : الصوت، الضوء، الحرارة، الموجات، الصوت، الأفكار.

٢. صف أهم مكونات الذرة.

تتكون الذرة من النواة التي تتكون بدورها من البروتونات الموجبة الشحنة والنيوترونات المتعادلة الشحنة أما الإلكترونات فسالبة الشحنة وموجودة خارج النواة.

٣. فسّر لماذا كان اختيار كلمة (ذرة) مناسباً لفكرة

ديمقريطس؟

الذرة كلمة تعني جسماً غير قابل للانقسام.

٤. اشرح قانون حفظ المادة.

قانون حفظ المادة بنص على : المادة لا تفنى ولا تستحدث من عدم مثلاً عند احتراق كتلة من الخشب فإن كتلة الخشب قبل الحرق مضافاً إليها كتلة الأكسجين المتفاعل معها = كتل المواد الناتجة بعد الحرق من غازات ورماد وماء.

٥. التفكير الناقد كيف يختلف نموذج السحابة

الإلكترونية عن نموذج بور للذرة؟

- نموذج السحابة الإلكترونية لا يتضمن حركة الإلكترونات في مدارات حول النواة.
- ونموذج بور يتضمن حركة الإلكترونات في مدارات تبعد عن النواة مسافات محددة.

٦. صنف العلماء الذين وردت أسماؤهم في هذا
الدرس حسب مساهماتهم العلمية. وفسّر لماذا
وضعت كلاً منهم في مجموعته.

- دالتون: وضع نظريته دالتون الذرية.
- طومسون: قام بتجربة أشعة المهبط و صمم نموذج الذرة البدائي.
- رذرفورد: اكتشف مكونات الذرة (النواة - البروتون - الإلكترون).
- شادويك: اكتشف النيوترون.
- بور: اكتشف مستويات الطاقة للإلكترونات.

٧. قوّم البيانات والنتائج راجع نقاط الضعف
والقوة في نظرية طومسون، وحلّها وانقدها
مستعملاً نموذج رذرفورد.

- طومسون: الذرة كرة موجبة الشحنة تتوزع داخلها الإلكترونات السالبة الشحنة.
- رذرفورد: معظم الذرة فراغ تتوزع فيه الإلكترونات حول نواة صغيرة.
- مواطن القوة: أن الذرة قابلة للانقسام وتتكون من جسيمات.
- أما مواطن الضعف: فلم يبين أن معظم حجم الذرة فراغ ولم يتناول تركيبها.



العناصر والمركبات والمخاليط

ففي هذا الدرس

الأهداف

- **تصف** العلاقة بين العناصر والجدول الدوري.
- **توضح** المقصود بكل من الكتلة الذرية والعدد الذري.
- **تعرف** مفهوم النظير.
- **تقارن** بين كل من الفلزات واللافلزات وأشياء الفلزات.
- **تحدد** صفات المركب.
- **تقارن** بين أنواع مختلفة من المخاليط.

الأهمية

جميع الأجسام مكونة من عناصر محددة في الجدول الدوري.
تصنف الأطعمة التي نأكلها والمواد التي نستخدمها إلى مخاليط ومركبات.

مراجعة المفردات

الصيغة الكيميائية تبين العناصر وعدد الذرات التي يتكون منها المركب.
الكتلة مقدار ما يحويه الجسم من مادة.

المفردات الجديدة

- العنصر
- العدد الذري
- النظائر
- العدد الكتلي
- الكتلة الذرية
- الفلز
- اللافلز
- أشباه الفلزات
- المركب
- المخلوط
- المخلوط المتجانس
- المخلوط غير المتجانس

العناصر

هل فكرت في جهاز التلفاز، ومم يتركب؟ التلفاز جهاز شائع وله نظام معقد. وهو مصنوع من الخارج من البلاستيك غالباً، والشاشة مصنوعة من الزجاج، والعديد من أجزائه الموصلة للكهرباء فلزات أو مجموعات فلزية. وهناك في داخله مواد أخرى قليلة التوصيل للكهرباء. وهذه الأشياء جميعها تشترك في أنها مصنوعة من مواد أبسط.

نوع واحد من الذرات تقسم المواد إلى مجموعات حسب نوع الذرات المكونة لها يسمى كل منها عنصر، والعنصر مادة تتكون من نوع واحد من الذرات. وعدد العناصر في الجدول الدوري المعروفة حتى الآن ١١٨ عنصراً، ٩٢ منها موجود في الطبيعة.

وهذه العناصر تشكّل الغازات في الهواء، والمعادن في الصخور، والسوائل مثل الماء. ومن العناصر الموجودة في الطبيعة: الأكسجين والنيروجين في الهواء، والذهب والفضة والألومنيوم والحديد في الأرض.

وهناك عناصر غير موجودة في الطبيعة، ولكن يتم تحضيرها من قبل العلماء من خلال التفاعلات النووية بوساطة آلات تُسمى مسرّعات الجسيمات أو الدقائق، كما في الشكل ٧. وبعض هذه العناصر الاصطناعية مهمة، ولها استخدامات في مجال الطب ومنها بطاريات منظم ضربات القلب، كذلك تستخدم في كواشف الدخان.

الشكل ٧ بعض المسرعات لها محيط طوله ٦,٣ كم. وهذه التقنية تسمح للدقائق بالتسارع إلى سرعات عالية. وهذه السرعات العالية للدقائق تجعلها تتصادم بقوة كافية منتجة عناصر اصطناعية جديدة.



تصورات للجدول الدوري

الشكل ٨

- مرت عملية ترتيب العناصر وتنظيمها في الجدول الدوري بمراحل كثيرة. ففي عام ١٧٩٠ م، تم وضع أحد أوائل قوائم العناصر ومركباتها من قبل الكيميائي الفرنسي لافوازييه الظاهر في الصورة.

ELEMENTS			
○ Hydrogen. 1	⊕ Strontian 46		
○ Azote 5	⊕ Barytes 68		
● Carbon 5	⊕ Iron 50		
○ Oxygen 7	⊕ Zinc 56		
⊕ Phosphorus 9	⊕ Copper 56		
⊕ Sulphur 13	⊕ Lead 90		
⊕ Magnesia 20	⊕ Silver 190		
⊕ Lime 24	⊕ Gold 190		
⊕ Soda 28	⊕ Platina 190		
⊕ Potash 42	⊕ Mercury 167		

▲ استخدم دالتون (بريطانيا، عام ١٨٠٣ م) الرموز لتمثيل العناصر، وكذلك وضع كتاباً لها.

SCHEMA MATERIALIUM			
LABORATORIO PORTATILI F. 20			
I MINERA	○	⊕	⊕
II METALLA	○	⊕	⊕
III MINERALIA	⊕	⊕	⊕
IV SALIA	⊕	⊕	⊕
V DECOMPOSITA	⊕	⊕	⊕
VI TERRA	⊕	⊕	⊕
VII DESTILLATA	⊕	⊕	⊕
VIII OLEA	⊕	⊕	⊕
IX LIMI	⊕	⊕	⊕
X COMPOSITA	⊕	⊕	⊕

▲ رتب أحد الكيميائيين القدامى العناصر والمركبات واستخدم لها رموزاً فلكية.

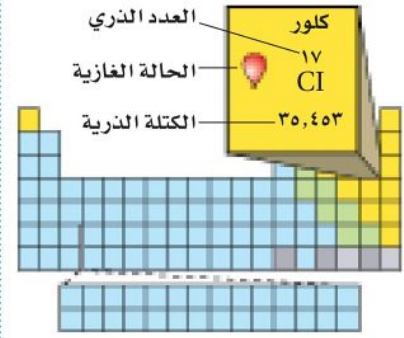
▶ رتب مندليف (روسيا عام ١٨٦٩ م) ٦٣ عنصراً كانت معروفة في زمنه في مجموعات حسب خصائصها الكيميائية وكتلها الذرية. وترك فراغات لعناصر توقع وجودها، ولم تكن مكتشفة بعد.

XVIII																		PRINCIPLES OF CHEMISTRY																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
PERIODIC SYSTEM OF THE ELEMENTS IN GROUPS AND SERIES.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
GROUPS OF ELEMENTS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
Series	0		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1			Hydrogen H 1.008																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
2	He 4.0	Li 7.0	Be 9.0	B 10.8	C 12.0	N 14.0	O 16.0	F 19.0	Ne 20.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
3	Na 23.0		Mg 24.3	Al 27.0	Si 28.1	P 31.0	S 32.1	Cl 35.5	Ar 39.9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
4	K 39.1		Ca 40.1	Sc 44.1	Ti 47.9	V 50.9	Cr 52.0	Mn 54.9	Fe 55.8	Co 58.9	Ni 58.7	Cu 63.5	Zn 65.4	Ga 69.7	Ge 72.6	As 74.9	Se 79.0	Br 79.9			Ir 223	Rh 101	Ni 59	Cu 64	Pd 106	Ag 108																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
5	Rb 85.4		Sr 87.6	Y 88.9	Zr 91.2	Nb 92.9	Mo 95.9	Tc 98.0	Ru 101.1	Rh 101.1	Pd 106.3	Ag 107.9	Cd 112.4	In 114.8	Sn 118.7	Sb 121.8	Te 127.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

HIGHER SALINE OXIDES																	
R	R ₂ O	RO	RO ₂	RO ₃	RO ₄	RO ₅	RO ₆	RO ₇	RO ₈	RO ₉	RO ₁₀	RO ₁₁	RO ₁₂	RO ₁₃	RO ₁₄	RO ₁₅	RO ₁₆
HIGHER GASEOUS HYDROGEN COMPOUNDS																	

الجدول الدوري

هو مخطط لتنظيم وعرض العناصر وضعه وطوّره علماء الكيمياء. وكل عنصر في الجدول الدوري له رمز كيميائي يتكون من حرف أو حرفين، ويُستخدم الرمز لاختصار الوقت والمكان في كتابة اسم العنصر، في الجدول الدوري وفي الصيغ الكيميائية. وهذه الرموز مهمة جدًا ومتعارف عليها بين العلماء الشكل ٨. وقد ضُمن الكتاب صورة للجدول الدوري في آخره (مصادر تعليمية للطالب).



الشكل ٩ صندوق الكلور في الجدول الدوري يعرض رمز الكلور، وعدده الذري، وكتلته الذرية، وحالته.

تم ترتيب العناصر في الجدول الدوري بناء على خصائصها في صفوف وأعمدة. فالصفوف تسمى دورات. والعناصر الموجودة في دورة واحدة تكون متساوية في عدد مستويات الطاقة. أما الأعمدة في الجدول الدوري فتُسمى مجموعات، وتتميز العناصر التي تنتمي إلى المجموعة نفسها في الجدول الدوري بخصائص كيميائية متشابهة؛ بسبب تركيبها؛ إذ تملك هذه العناصر للإتحاد مع غيرها بطرائق متشابهة.

تحديد الخصائص

يختلف كل عنصر في الجدول الدوري عن الآخر، وله خصائص مميزة. وهذا الاختلاف ناتج عن اختلاف أعداد جسيمات الذرة في كل عنصر.

عدد البروتونات والنيوترونات ابحث عن عنصر الكلور في الجدول الدوري. Cl هو رمز عنصر الكلور كما هو مبين في الشكل ٩. ولكن ما العددين الموجودان أعلى رمز الكلور وأسفله؟ العدد الأعلى هو **العدد الذري**، وهو يمثل عدد البروتونات في نواة الذرة؛ فكل ذرة كلور يوجد في نواتها ١٧ بروتونًا. راجع الجدول الدوري في نهاية الكتاب في جزء مصادر تعليمية للطالب.

ما العدد الذري لكل من: Ne، Cs، U، Pb؟ **ماذا قرأت؟**

→ ٩٢ / U ٨٢ / pb
١٠ / Ne ٥٥ / Cs

النظائر يختلف عدد البروتونات من عنصر لآخر، أمّا ذرات العنصر الواحد فلها العدد نفسه من البروتونات. لكن عدد النيوترونات قد يتغير من ذرة لأخرى حتى للعنصر نفسه، فمثلاً بعض ذرات الكلور تحوي ١٨ نيوترونًا، وبعضها الآخر يحوي ٢٠ نيوترونًا. هذان النوعان من ذرات الكلور هما كلور-٣٥، وكلور-٣٧، ويُسميان نظيرَي الكلور.

النظائر هي ذرات العنصر نفسه، ولها عدد البروتونات نفسه، ولكنها تختلف في عدد النيوترونات.



الشكل ١٠ نظائر الهيدروجين الثلاثة. أحدها لا يحتوي على نيوترونات بينما يحتوي الثاني على نيوترون واحد أما الثالث فيحتوي على نيوترونين. ويعد البروتيوم هو أكثر نظائر الهيدروجين شيوعاً.

العدد الكتلي يسمّى مجموع عدد البروتونات وعدد النيوترونات في نواة الذرة **بالعدد الكتلي**. فالعددان ٣٥ و ٣٧ في ذرة الكلور، هما عددان كتليان. وذرة الهيدروجين لها ثلاثة نظائر بأعداد كتل مختلفة ١، ٢، ٣، كما في الشكل ١٠. وكل ذرة هيدروجين لها بروتون واحد فقط ولكن عدد النيوترونات فيها يختلف من نظير لآخر.

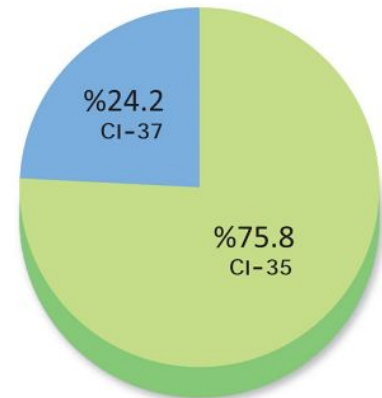
معادلة العدد الكتلي

$$\text{العدد الكتلي} = \text{عدد البروتونات} + \text{عدد النيوترونات}.$$

وتتمثل نظائر العناصر بالرموز بحيث تشير الأرقام العلوية على يسار الرمز إلى العدد الكتلي لكل نظير بينما تشير الأرقام السفلية على يسار الرمز إلى الأعداد الذرية مثل تمثيل نظائر الكربون $^{14}_6\text{C}$ ، $^{13}_6\text{C}$ ، $^{12}_6\text{C}$.

الكتلة الذرية متوسط كتل النظائر للعنصر الواحد هو **الكتلة الذرية** للعنصر. والوحدة المستخدمة لقياس الكتلة الذرية تسمى وحدة الكتلة الذرية، ورمزها و.ك.ذ (amu). وهي تساوي $\frac{1}{12}$ من كتلة ذرة الكربون - ١٢. ولحساب الكتل الذرية، يجب الأخذ في الاعتبار كل الكتل الذرية لنظائر العنصر الواحد. فمثلاً الكتلة الذرية للكلور تساوي ٣٥، ٤٥ وحدة كتل ذرية. فكيف حدد الكيميائيون كتلته الذرية؟ إن ٨٠، ٧٥% تقريباً من ذرات الكلور هي كلور - ٣٥ ذو الكتلة الذرية ٣٥، ٩٧ وحدة كتل ذرية (أي أن كتلته الذرية = $35 \times \frac{1}{100} + 37 \times \frac{24}{100}$) و ٢٤، ٢% من ذرات الكلور هي كلور - ٣٧ ذو الكتلة الذرية ٣٦، ٩٧ وحدة كتل ذرية. انظر الشكل ١١. ولحساب متوسط كتل نظائر الكلور

الشكل ١٠ نظائر الهيدروجين الثلاثة. أحدها لا يحتوي على نيوترونات بينما يحتوي الثاني على نيوترون واحد أما الثالث فيحتوي على نيوترونين. ويعد البروتيوم هو أكثر نظائر الهيدروجين شيوعاً.



الشكل ١١ إذا كان لديك ١٠٠٠ ذرة كلور فإن ٧٥٨ ذرة منها كلور - ٣٥ و ٢٤٢ ذرة كلور - ٣٧.

حل المعادلات

تطبيق الرياضيات

عدد النيوترونات العدد الكتلي لذرة الصوديوم ٢٣. ما عدد النيوترونات في نواة هذه الذرة؟

الحل

١ المعطيات

العدد الكتلي = ٢٣

٢ المطلوب

عدد النيوترونات = ؟

٣ طريقة الحل

بالبحث في الجدول الدوري للعناصر نجد أن عدد البروتونات في نواة ذرة الصوديوم ١١ بروتوناً. عوض بقيمتي العدد الكتلي وعدد البروتونات في معادلة العدد الكتلي:

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

$$٢٣ = ١١ + \text{عدد النيوترونات}$$

$$\text{عدد النيوترونات} = ٢٣ - ١١ = ١٢ \text{ نيوترونًا}$$

٤ التحقق من الحل اجمع الإجابة مع عدد البروتونات، يجب أن تحصل على العدد الكتلي المعطى أعلاه.

مسائل تدريبية

١. عدد النيوترونات في نواة ذرة الباريوم (Ba) ٨١. ما العدد الكتلي لذرة الباريوم؟
٢. تحتوي نواة ذرة الألومنيوم (Al) على ١٤ نيوترونًا، و ١٣ بروتونًا. ما العدد الكتلي لذرة الألومنيوم؟

الإجابات في الصفحة التالية

٧. **معادلة بسيطة** إذا كان العدد الكتلي لذرة

البوتاسيوم ٣٩، ما عدد النيوترونات في نواة هذه الذرة علمًا بأن عدد بروتوناته يساوي ١٩؟

نجمع حاصل ضرب كتلة كل نظير بنسبة وجود

$$٤٥ = ٣٤ \times ٧٥٨ + ٣٦ \times ٢٤٢$$

(تنبه إلى استخدام النسبة في الصورة العشرية في الحساب)

تصنيف العناصر

تقسم العناصر إلى ثلاثة أنواع: فلزات، وأشباه فلزات، ولافلزات. وتشابه عناصر كل نوع في خصائصها.

الفلزات **الفلزات** مواد موصلة للحرارة والكهرباء، ولها لمعان فلزي، وجميعها صلبة ما عدا الزئبق. وهي مواد قابلة للطرق والسحب، أي يمكن تشكيلها بأشكال مختلفة،



١. عدد النيوترونات في نواة ذرة الباريوم (Ba) ٨١. ما العدد الكتلي لذرة الباريوم؟

١- المعطيات:

عدد البروتونات = ٨١

٢- المطلوب: العدد الكتلي لذرة الباريوم = ؟

٣- طريقة الحل: بالبحث في الجدول الدوري نجد أن عدد البروتونات في نواة الباريوم ٥٦ بروتوناً وبالتعويض بقيمتي عدد البروتونات وعدد النيوترونات في معادلة العدد الكتلي

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

العدد الكتلي = ٨١ + ٥٦ = ١٣٧

٤- التحقق من الحل: اطرح عدد البروتونات من الإجابة يجب أن تحصل على عدد النيوترونات المعطى أعلاه.

٢. تحتوي نواة ذرة الألومنيوم (Al) على ١٤ نيوترونًا، و ١٣ بروتونًا. ما العدد الكتلي لذرة الألومنيوم؟

١- المعطيات:

عدد البروتونات = ١٣ ، عدد النيوترونات = ١٤

٢- المطلوب: العدد الكتلي لذرة الألومنيوم = ؟

٣- طريقة الحل: بالتعويض بقيمتي عدد البروتونات وعدد النيوترونات في معادلة العدد الكتلي

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

العدد الكتلي = ١٣ + ١٤ = ٢٧

٤- التحقق من الحل: اطرح عدد البروتونات من الإجابة يجب أن أحصل على عدد النيوترونات المعطى أعلاه أو أطرح عدد النيوترونات من الإجابة فأحصل على عدد البروتونات المعطى أعلاه.



الشكل ١٢ يقوم الحرفي بالنقش على الفلز القابل للطرق للحصول على الشكل المطلوب.

منها الأسلاك والصفائح، انظر الشكل ١٢. ومعظم عناصر الجدول الدوري فلزات.

اللافلزات **اللافلزات** مواد يكون مظهرها معتمًا غالبًا، وقد تكون صلبة أو سائلة، ولكن معظمها غازية، والصلبة منها هشة قابلة للكسر، وهي مواد ضعيفة التوصيل للحرارة والكهرباء، وليس لها لمعان فلزي.

وتوجد اللافلزات في جسم الإنسان بنسبة تزيد على ٩٧% كما هو موضح في الشكل ١٣، وهي تقع في الجانب الأيمن من الجدول الدوري، ما عدا الهيدروجين.

أشباه الفلزات العناصر التي لها بعض خواص الفلزات وبعض خواص اللافلزات تُسمى **أشباه الفلزات** وتقع بين الفلزات واللافلزات في الجدول الدوري. وجميعها صلبة في درجة حرارة الغرفة. وبعض أشباه الفلزات لامع، والكثير منها موصل للحرارة والكهرباء، ولكن بدرجة أقل من الفلزات.

تُستخدم بعض أشباه الفلزات، ومنها السليكون، في صنع الدوائر الكهربائية في الحاسوب والتلفاز وفي أجهزة إلكترونية أخرى.

عناصر لها بعض خواص

الفلزات وبعض خواص

اللافلزات وتقع بين الفلزات

واللافلزات في الجدول الدوري.

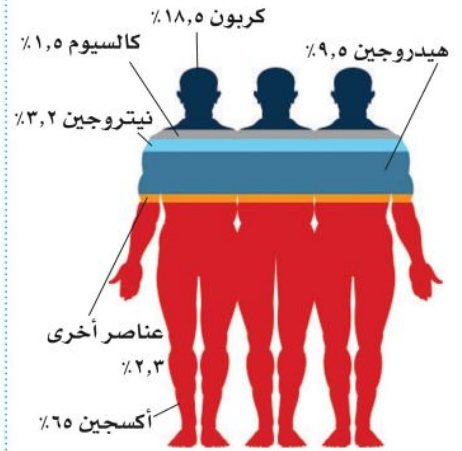
ما أشباه الفلزات؟

المركبات

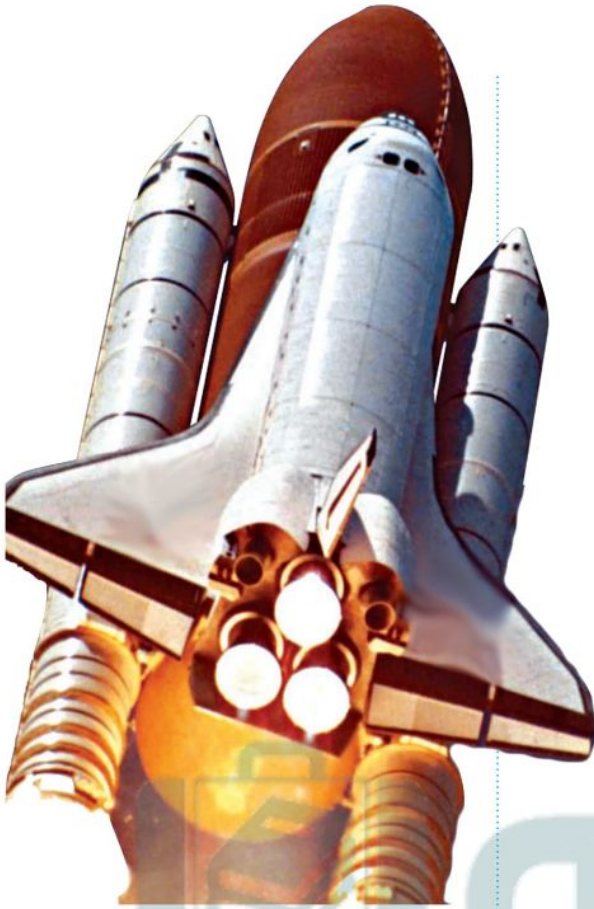
المواد تُصنّف المواد بطرائق عدة تبعًا لتركيبها.

تعرفتها من قبل مواد، ومنها شريط الذهب وصفحة الألومنيوم. وعندما تتحد

العناصر المختلفة تتكون مواد أخرى.



الشكل ١٣ يتكون معظم جسمك من اللافلزات.



الشكل ١٤ يندفع المكوك الفضائي نتيجة تفاعل الهيدروجين والأكسجين، الذي ينتج طاقة هائلة، ومركب الماء.

فسر لماذا تُعدّ السيارة التي تحرق الهيدروجين بدل البنزين صديقة للبيئة.

لأن الهيدروجين عند احتراقه وتفاعله مع الأكسجين ينتج الماء.



الشكل ١٥ عنصرا الهيدروجين والأكسجين يكوّنان الماء، وفقرق أكسيد الهيدروجين. لاحظ الفرق في تركيبهما.

المركّبات تسمى المادة التي تنتج من اتحاد عنصرين أو أكثر مع بعض ويختلف في خواصه عن خواص العناصر المكونة له بـ **المركب**. فالماء مثلاً الذي صيغته الكيميائية H_2O يتكون من عنصري الهيدروجين والأكسجين، وكل منهما غاز عديم اللون، إلا أنهما يتحدان ليكونا مركب الماء الذي تكون خواصه مختلفة عن خواص أي منهما، كما في الشكل ١٤.

للمركبات خصائص تختلف عن العناصر المكونة لها؛ فالماء يختلف تماماً عن العنصرين اللذين كوّناه، كما ذكر سابقاً. كما أنّ الماء يختلف عن أي مركب آخر يتكون من العنصرين نفسيهما. فهل سبق أن استعملت فوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) لتعقيم الجروح؟ هذا المركب يتكون من الهيدروجين والأكسجين، ولكنه يختلف من حيث خصائصه عن الماء. الماء سائل غير مُهَيِّج، يُستعمل للاستحمام والشرب والطبخ وغير ذلك. وفي المقابل، فإننا نقرأ تحذيراً يقول: «أبعد فوق أكسيد الهيدروجين عن العينين»؛ فعلى الرغم من فائدته بوصفه محلولاً لتنظيف العدسات اللاصقة فإنه على عكس الماء ليس آمناً للعينين بحالته التي يكون عليها وهو في الزجاجة.

الصيغ الكيميائية للمركّبات ما الفرق بين الماء وفوق أكسيد الهيدروجين؟ الصيغة الكيميائية للماء هي H_2O بينما صيغة فوق أكسيد الهيدروجين هي H_2O_2 . والصيغة تدل على العناصر التي تكوّن المركب، وعلى عدد ذرات كل منها كذلك، انظر إلى الشكل ١٥؛ فالعدد الموجود أسفل كل عنصر عن يمينه يدل على عدد الذرات الداخلة في تكوين المركب. فمثلاً، يتكون فوق أكسيد الهيدروجين من ذرتين من الهيدروجين وذرتين من الأكسجين. ويتكون الماء من ذرتي هيدروجين وذرة واحدة من الأكسجين.



ويتكون ثاني أكسيد الكربون CO_2 من ذرة كربون واحدة وذرتي أكسجين. لاحظ
عندما تدخل ذرة واحدة من العنصر في المركب فإن الأرقام التي عن يمينه لا تكتب.

يتكوّن المركّب دائماً من العناصر والنسب نفسها. فالماء - مثلاً - مهما اختلف
مصدره يتكون من ذرتي هيدروجين وذرة أكسجين واحدة. ومهما تكن كمية
المركّب الموجودة لديك فإن صيغته تبقى كما هي، فإذا كان لديك مثلاً ٦
جزيئات ماء (H_2O)، فهذا يعني أنها تحتوي على ١٢ ذرة هيدروجين و ٦ ذرات
أكسجين وتكتب $6H_2O$ وليس $H_{12}O_6$. فصيغة المركب تدل على نوعه ومظهره.
وهذا يمكن أي باحث في العالم من معرفته.

ماذا قرأت؟ يتكون البروبان - وهو أحد مكونات غاز الطهي - من ٣ ذرات
كربون و ٨ ذرات هيدروجين. اكتب الصيغة الكيميائية
للبروبان؟ **C_3H_8**

يُمكن أن تتغير
النسب دون
إحداث تغيير في
نوع المخلوط.

الماء فُسوف تحصل
المخلوط سيبقى

- العطر: سائل لا لون له ذو رائحة نفاذة
ويذوب في الماء.
- زيت السلطة: سائل ذهبي اللون أكثر
لزوجة من الكحول ذو رائحة خفيفة أو بدون
رائحة على الإطلاق يطفو على الماء.
- السكر: حبيبات بيضاء صلبة ليس لها
رائحة، وتذوب بسهولة في الماء.

والهواء مخلوط آخر، فهو مزيج من النيتروجين والأكسجين وغازات أخرى تتغير بحسب
مكان والزمان. ومهما تغيرت نسب الغازات في الهواء فإنه يبقى هواء. ودمك مخلوط
لك، يمكن فصل مكوناته كما في الشكل ١٦ بواسطة جهاز خاص.

يمكن أن تتغير
النسب دون
إحداث تغيير في
نوع المخلوط.



الشكل ١٦ طبقات عينة الدم هذه تحتوي
على البلازما، وصفائح،
وخلايا دم بيضاء، وخلايا دم
حمراء.

تجربة

مقارنة المركبات

الخطوات

١. احصل على المواد الآتية:
سكر، وعطر، وزيت.
٢. لاحظ ألوان هذه المواد
وأشكالها وحالاتها وقوامها.
٣. أذب مقدار ملعقة من كل منها
في كأس تحوي ماء ساخناً.

التحليل

١. قارن بين الخصائص المختلفة
لتلك المواد.
٢. تتكون المواد الثلاث من
عناصر الكربون والهيدروجين
والأكسجين لا أكثر. فكيف
تستدل على اختلاف خصائصها
من صيغها الكيميائية؟

عدد الذرات في كل نوع من
العناصر وترتيبها يفسر
الخصائص المختلفة لهذه المواد.

تجربة عملية

المخاليط والمركبات
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإنشائية



تطبيق العلوم

ما أفضل طريقة لتحلية مياه المحيط؟

لا يمكنك شرب ماء المحيط؛ لأنه يحتوي على أملاح ومواد عالقة أخرى. ما الطريقة التي يمكننا بها جعل هذا الماء صالحًا للشرب؟
في أماكن عديدة من العالم، حيث يشح الماء، تُستخدم طرائق للتخلص من الأملاح والحصول على مياه عذبة. استخدم مهارات حل المشكلة لإيجاد أفضل طريقة لتحلية المياه في منطقة معينة.

طرائق تحلية مياه المحيط			
الطريقة	كمية الماء التي تنتجها وحدة واحدة (متر ³ / يوم)	احتياجات خاصة	عدد العاملين
التقطير	١,٠٠٠ - ٢٠٠,٠٠٠	طاقة هائلة لغلي الماء	عدد كبير
التحليل الكهربائي	١٠ - ٤,٠٠٠	مصدر كهربائي ثابت	شخص أو شخصان

حل المشكلة

تحديد المشكلة

- يقدم الجدول المبين أعلاه مقارنة بين طريقتين للتحلية. ففي حالة التقطير يلزم تسخين مياه المحيط؛ حيث يُغلى الماء ويُجمع بخاره ليتكاثف ماء نقيًا ويبقى الملح. أمّا في حالة التحليل الكهربائي، فيُستعمل تيار كهربائي لسحب دقائق الملح بعيدًا عن الماء.
- ١- أي الطريقتين تفضل استعمالها لتحلية الماء لأعداد كبيرة من الناس حيث تتوفر الطاقة؟ **طريقة التقطير.**
- ٢- أي الطريقتين تختار لتحلية الماء لمنزل واحد فقط؟ **طريقة التحليل الكهربائي.**

فصل المخاليط يمكنك أحيانًا استعمال سائل لفصل مخلوط مكوّن من مواد صلبة. فإذا أضفت الماء إلى مخلوط مكوّن من سكر ورمل، مثلاً، فسيذوب السكر فقط في الماء. ثم يفصل الرمل عن السكر والماء بصب المخلوط في مرشح، ثم بتسخين المحلول المتبقي يفصل الماء عن السكر. وفي حالات أخرى، ربما يسهل فصل مخلوط من مواد صلبة باستعمال مناخل أو مرشحات ذات ثقوب متفاوتة السعة؛ إذ يمكن فصل مكونات مخلوط من الكرات الزجاجية والحصى والرمل بهذه الطريقة.





سلطة



شراب الفاكهة

الشكل ١٧ المخاليط جزء من حياتك اليومية.

متجانس وغير متجانس يمكن تصنيف المخاليط على أنها متجانسة أو غير متجانسة؛ فالمتجانسة لا يمكن التمييز بين مكوناتها، وتكون جميع أجزائها متماثلة في الخواص. وفي الحقيقة ربما يصعب عليك بوساطة الرؤية وحدها معرفة أن المخاليط المتجانسة هي فعلاً مخاليط. أي المخاليط في الشكل ١٧ متجانسة؟

مهما أمعنت النظر فإنه سيصعب عليك أن تميز الشراب المركز من الماء في الشكل ١٧، وبالمثل لن تتمكن من رؤية الأشياء التي يتكون منها الهواء، فهذه المخاليط متجانسة.

تذكر أن المخاليط المتجانسة قد تكون صلبة، أو سائلة، أو غازية.

أما المخلوطين غير المتجانسين فيمكن التمييز بين مكوناته، وتكون أجزاؤه غير متماثلة في الخواص. فمثلاً السلطة في الشكل ١٧ تمثل نوعاً لذيذاً من المخاليط غير المتجانسة، وكذلك الأمر لحساء الخضار وطبق البيتزا.



دمك مخلوط يتكون من عناصر ومركبات؛ إذ يحتوي على خلايا دم بيضاء وحمراء، وماء، وعدد من المواد الذائبة. وتتغير نسب المواد المكونة لدمك يومياً، إلا أن المخلوط يحافظ على هويته. ويمكن للأطباء أن يفصلوا الدم إلى أجزائه المختلفة لاستعمالها بطرائق شتى.



اختبر نفسك

١. **وضح** بعض استخدامات الفلزات وفقاً لخواصها.
٢. **وضح** الفرق بين العدد الذري والعدد الكتلي.
٣. **عرف** النظائر ووضح بمثال كيف تختلف نظائر عنصر ما بعضها عن بعض
٤. **صنف** اذكر ثلاثة أمثلة على كل من المركبات والمخاليط. وفسر اختياراتك.
٥. **حدد** يحتوي إناء على مخلوط من الرمل والملح والحصى. كيف يمكن فصل هذه المواد؟
٦. **التفكير الناقد**

الإجابات في الصفحة التالية

- حدد ما إذا كان الذي تناولته اليوم في وجبة الفطور مركباً، أو مخلوطاً متجانساً، أو مخلوطاً غير متجانس؟
- صف كيفية إيجاد العدد الذري لعنصر الأكسجين. ثم وضح ما الذي نستفيد منه معرفته؟

تطبيق الرياضيات

٧. **معادلة بسيطة** إذا كان العدد الكتلي لذرة البوتاسيوم ٣٩، ما عدد النيوترونات في نواة هذه الذرة علماً بأن عدد بروتونات يساوي ١٩؟
٨. **معادلة بسيطة** إذا كان في نواة ذرة الفوسفور ١٥ بروتوناً و ١٥ نيوتروناً فما العدد الكتلي لهذا النظير؟

الإجابات في الصفحة التالية

الخلاصة

العناصر

- العنصر مادة مكونة من نوع واحد من الذرات.
- بالإضافة إلى العناصر الطبيعية هناك عناصر مصنعة يتم تحضيرها عن طريق التفاعلات النووية.
- تُصنف العناصر في ثلاث فئات اعتماداً على خواص فيزيائية محددة.

الجدول الدوري

- يضم الجدول الدوري جميع العناصر المعروفة ويعرضها بطريقة منظمة.
- لكل عنصر رمز كيميائي.

المركب

- يحتوي المركب على أكثر من عنصر مرتبطة معاً.
- توضح الصيغة الكيميائية العناصر التي تكون المركب وعدد ذرات كل منها.

المخاليط

- يحتوي المخلوط على مواد لا ترتبط معاً كيميائياً.
- يمكن فصل المخاليط إلى مكوناتها بطرائق عدة تبعاً للخصائص الفيزيائية لمكوناتها.
- تصنف المخاليط إلى متجانسة وغير متجانسة.
- المخلوط المتجانس لا يمكن التمييز بين مكوناته، وأجزاؤه جميعها خواصها متماثلة.
- المخلوط غير المتجانس يمكن التمييز بين مكوناته. وأجزاؤه غير متماثلة في الخواص.



١. **وضح** بعض استخدامات الفلزات وفقاً لخواصها.

الفلزات موصلة جيدة للحرارة والكهرباء لذلك تصنع منها قدور الطهي وأسلاك التوصيل الكهربائي وهي قابلة للتشكيل والسحب لذا تصنع منها النماذج المتنوعة.

٢. **وضح** الفرق بين العدد الذري والعدد الكتلي.

- العدد الذري هو: عدد البروتونات الموجودة في نواة الذرة.
- العدد الكتلي هو: مجموع عدد البروتونات وعدد النيوترونات في نواة الذرة.

٣. **عرف** النظائر ووضح بمثال كيف تختلف نظائر عنصر

ما بعضها عن بعض

النظائر هي: ذرات العنصر نفسه ولها عدد البروتونات نفسه ولكنها تختلف في عدد النيوترونات.
مثال : كلور - ٣٥ يحتوي على ١٨ نيوتروناً أما الكلور - ٣٧ يحتوي على ٢٠ نيوتروناً وكلا من ذرتي الكلور تحتوي على ١٧ بروتوناً.

٤. **صنّف** اذكر ثلاثة أمثلة على كل من المركبات

والمخاليط. وفسّر اختياراتك.

- المركبات : الماء - ثاني أكسيد الكربون - ملح الطعام.
- المخاليط : ماء البحر - الهواء - النحاس الأصفر، المخاليط يمكن فصلها بطرق فيزيائية ، أما المركبات فلا يمكن فصلها.

٥. **حدّد** يحتوي إناء على مخلوط من الرمل والملح والحصي. كيف يمكن فصل هذه المواد؟

يمكن استخدام المنخل أو الغربال له فتحات مناسبة لفصل الحصى عن مخلوط الرمل والملح، ثم يضاف الماء لإذابة الملح ويفصل الرمل من المحلول الملحي بالترشيح.

٦. التفكير الناقد

– حدد ما إذا كان الذي تناولته اليوم في وجبة الفطور مركبًا، أو مخلوطًا متجانسًا، أو مخلوطًا غير متجانس؟

تناولت اليوم في وجبة الفطور عصير برتقال وهو مخلوط متجانس.

– صف كيفية إيجاد العدد الذري لعنصر الأكسجين. ثم وضح ما الذي نستفيد منه معرفته؟

بالبحث عن رمز الأكسجين في الجدول الدوري ثم تحديد الرقم المكتوب أعلى رمز الأكسجين يكون هو العدد الذري للأكسجين، ويفيدنا العدد الذري في تحديد خصائص الأكسجين.

٧. معادلة بسيطة إذا كان العدد الكتلي لذرة

البوتاسيوم ٣٩، ما عدد النيوترونات في نواة

هذه الذرة علماً بأن عدد بروتونات يساوي ١٩؟

١- المعطيات:

العدد الكتلي = ٣٩، عدد البروتونات = ١٩

٢- المطلوب: عدد النيوترونات في نواة البوتاسيوم = ؟

٣- طريقة الحل: بالتعويض بقيمتي العدد الكتلي وعدد البروتونات في معادلة العدد الكتلي

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

٣٩ = ١٩ + عدد النيوترونات

عدد النيوترونات في نواة البوتاسيوم = ٣٩ - ١٩ = ٢٠

٤- التحقق من الحل: اجمع الإجابة مع عدد البروتونات، يجب أن تحصل على العدد الكتلي المعطى أعلاه.

٨. معادلة بسيطة إذا كان في نواة ذرة

الفوسفور ١٥ بروتوناً و ١٥ نيوترونًا فما العدد

الكتلي لهذا النظير؟

١- المعطيات:

عدد البروتونات = ١٥، عدد النيوترونات = ١٥

٢- المطلوب: العدد الكتلي لنظير الفوسفور = ؟

٣- طريقة الحل: بالتعويض بقيمتي عدد البروتونات وعدد النيوترونات في معادلة العدد الكتلي

العدد الكتلي = عدد البروتونات + عدد النيوترونات

العدد الكتلي لنظير الفوسفور = ١٥ + ١٥ = ٣٠

٤- التحقق من الحل: اطرح عدد البروتونات من الإجابة يجب أن أحصل على عدد النيوترونات المعطى أعلاه أو أطرح عدد النيوترونات من الإجابة فأحصل على عدد البروتونات المعطى أعلاه.

المادة المجهولة

سؤال من واقع الحياة



ستتعرف العديد من المركبات المتماثلة، مثل المساحيق البيضاء التي نصادفها كثيرا في المختبرات، والتي ينبغي معرفتها وتمييزها بعضها عن بعض. وهناك كذلك العديد من المواد في المنزل مثل: نشاء الذرة ومسحوق الخبز ومسحوق السكر، وجميعها مركبات متشابهة ظاهريا. يمكن تعرف المركبات

المختلفة باستخدام الاختبارات الكيميائية. فبعض المركبات تطلق غازات لدى تفاعلها مع سوائل معينة، وبعضها الآخر يعطي ألوانا مميزة، وبعضها يمتاز بدرجة انصهار مرتفعة، وأخرى ذات درجة انصهار منخفضة. كيف يمكنك أن تتعرف المركبات في مادة مجهولة من خلال التجربة؟

الخطوات

١. ارسم الجدول في الصفحة التالية في دفتر العلوم، وسجل نتائجك فيه بعناية بعد كل خطوة من الخطوات التالية.
٢. ضع مقدار ملعقة من نشاء الذرة في صينية الكعك، أضف المقدار

الأهداف

- اختبار وجود مركبات معينة.
- تقرير أي هذه المركبات موجود في المادة المجهولة.

المواد والأدوات

- أنابيب اختبار (عدد ٤)
- نشاء الذرة
- مسحوق السكر
- مسحوق الخبز (بيكربونات الصوديوم)
- مسحوق مادة مجهولة التركيب
- ملاعق صغيرة (عدد ٣)
- قطارة (عدد ٢)
- محلول اليود
- الحبل الأبيض
- سخان كهربائي أو موقد صغير
- كأس سعة ٢٥٠ مل
- ماء (١٢٥ مل)
- ماسك أنابيب الاختبار
- صينية كعك

إجراءات السلامة



تحذير انتبه، عند حمل الأجسام الساخنة، والمواد التي قد تصبغ ملابسك أو تحرقها، وعليك أن تبعد أنبوب الاختبار عن وجهك وعن زملائك أثناء التسخين.



استخدام الطرائق العلمية

الكشف عن وجود المركبات			
المادة المراد اختبارها	تكوّن فقاعات عند تفاعلها مع الخل	تتحوّل إلى أزرق مع اليود	تنصهر عندما تسخن
نشاء الذرة			
مسحوق السكر			
مسحوق الخبز			
المادة المجهولة			

نفسه من مسحوق السكر ومسحوق الخبز بحيث تكون أكوامًا منفصلة، ثم أضف قطرة من الخل الأبيض إلى كل منها... سجل ملاحظتك ثم اغسل الصينية وجفّفها.

٣. ضع مرة أخرى مقدار ملعقة صغيرة من كل من نشاء الذرة ومسحوق السكر ومسحوق الخبز في صينية الكعك، بحيث تشكل أكوامًا منفصلة، وأضف قطرة من محلول اليود إلى كل منها.. سجل ملاحظتك ثم اغسل الصينية وجفّفها.

٤. ضع مرة أخرى مقدار ملعقة صغيرة من كل مركب في أنبوب اختبار منفصل، ثم أمسك أنبوب الاختبار مستعينًا بماسك وقفاز حراري. سخن الأنبوب بهدوء في كأس ماء يغلي على السخان الكهربائي.
٥. كرّر الخطوات من ٢ إلى ٤ لاختبار وجود كل من المركبات السابقة في المادة المجهولة.

تحليل البيانات

تعرف بالاستعانة بالبيانات التي سجلتها، ما المركب أو المركبات الموجودة في المادة المجهولة.

الاستنتاج والتطبيق

١. صف كيف يمكن أن تقرّر أيّ المواد موجودة في المادة المجهولة.
٢. وضح كيف يمكنك أن تكون قادرًا على معرفة؛ إن كانت المركبات الثلاثة غير موجودة في المادة المجهولة التي اختبرتها.

تواصل

بياناتك

اعمل جدول بيانات آخر تعرض فيه نتائجك بطريقة مختلفة. للمزيد من المساعدة، ارجع إلى دليل المهارات العلمية في مصادر الطالب التعليمية.

٣. استخلص النتائج ما الذي تستنتجه إذا اختبرت (بيكنج بودر) في منزلك، ووجدت أنه يطلق فقاعات عند إضافة الخل إليه، ويتحوّل إلى اللون الأزرق لدى تفاعله مع اليود، ولا ينصهر عند تسخينه.

الإجابات في الصفحة التالية



١. صف كيف يمكن أن تقرّر أيّ الموادّ موجودة في المادة المجهولة.

يمكن ذلك عن طريق إجراء الاختبارات السابقة (التفاعل مع الخل - مع اليود - الانصهار) على المادة المجهولة ومنها يمكن أن نحدد المادة التي تتركب منها المادة المجهولة.

٢. وضح كيف يمكنك أن تكون قادرًا على معرفة؛ إن كانت المركّبات الثلاثة غير موجودة في المادة المجهولة التي اختبرتها.

إذا لم تعطي المادة المجهولة لون أزرق عند تفاعلها مع اليود ولم تكون فقاعات عند التفاعل مع الخل ولم تنصهر فهذا يدل أن المادة المجهولة لا تحتوي على نشاء الذرة أو السكر أو مسحوق الخبز.

٣. استخلص النتائج ما الذي تستنتجه إذا اختبرت (بيكنج بودر) في منزلك، ووجدت أنه يطلق فقاعات عند إضافة الخل إليه، ويتحوّل إلى اللون الأزرق لدى تفاعله مع اليود، ولا ينصهر عند تسخينه.

نستنتج أن البيكنج بودر يحتوي على النشاء ومسحوق الخبز ولا يحتوي على السكر.

العلم والتقنية والمجتمع

الطب النووي

تستخدم النظائر المشعة في المستشفيات لدراسة وظائف الأعضاء. فمثلاً عندما يريد الطبيب أن يدرس وظائف كلية مريض فإنه يستخدم نظيراً مشعاً يتجمع في الكلية. وتُطلق المادة المشعة أثناء تحليلها أشعة جاما.

يُلتقط بعضها بجهاز الماسح ليرى الطبيب الصورة على الماسحة ويتبين منها إذا كانت الكلية سليمة أم لا. كذلك تستخدم النظائر المشعة في علاج السرطان لتدمير الخلايا السرطانية. فمثلاً يمكن استخدام نظير مشع لليود لعلاج سرطان الغدة الدرقية. فالليود المشع يصدر إشعاعاً يقتل الخلايا السرطانية. وفي الصناعة أيضاً تستخدم النظائر المشعة لأغراض كثيرة منها:

استخدام أشعة جاما في فحص السبائك الفلزية، والكشف عن نقاط الضعف في لحامات خطوط أنابيب النفط. وفي الأبحاث تستخدم النظائر المشعة في دراسة سلوك المواد الكيميائية في جسم النبات والحيوان، وأيضاً في تحديد أعمار المواد وتواريخها مثل الصخور.



ابحث في المواقع الإلكترونية عن نسبة استهلاك العالم من الطاقة النووية إلى الطاقة الكلية المستهلكة، ثم اجمع بيانات عن معدل إنتاج الطاقة النووية في الدول النووية، واعمل رسماً بيانياً بالأعمدة لهذه البيانات.

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت..

مراجعة الأفكار الرئيسية

الدرس الثاني العناصر والمركبات والمخاليط

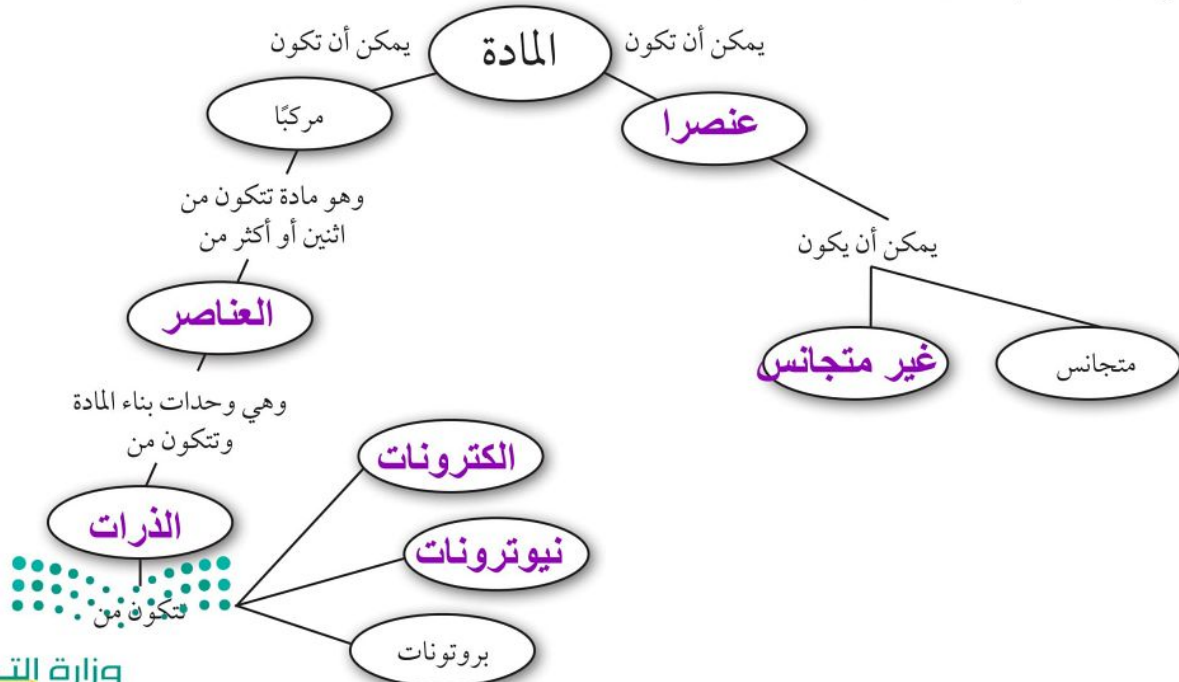
الدرس الأول تركيب المادة

١. العناصر وحدات بناء المادة.
٢. يدل العدد الذري للعنصر على عدد البروتونات في نواة الذرة، وتدل الكتلة الذرية على متوسط كتل نظائر العنصر الواحد.
٣. النظائر هي ذرتان أو أكثر من العنصر نفسه، تحتوي عددًا مختلفًا من النيوترونات.
٤. المركب مادة تنتج عند اتحاد العناصر معًا بنسب ثابتة، وتختلف في خصائصها عن خصائص العناصر المكونة لها.
٥. المخلوط مزيج من مركبات وعناصر لا تشكل مادة جديدة ويمكن أن تتغير نسبها دون تغير في طبيعة المخلوط.

١. المادة كل ما له كتلة ويشغل حيزًا من الفراغ.
٢. المادة مكونة من ذرات.
٣. الذرة تتكوّن من أجزاء صغيرة هي البروتونات، والنيوترونات والإلكترونات.
٤. وضع العلماء مجموعة من النماذج الذرية أثناء سعيهم لاكتشاف التركيب الداخلي للذرة، ويتكون النموذج الحديث للذرة من نواة مركزية يوجد فيها بروتونات ونيوترونات، ويحيط بها سحابة إلكترونية.

تصور الأفكار الرئيسية

انسخ خريطة المفاهيم التالية وأكملها لتبين مكونات المادة وتصنيفاتها:





استخدام المفردات

املا الفراغات بالكلمات المناسبة:

- كل شيء يشغل حيزاً وله كتلة، يُسمى **المادة**.
- الجسيمات الموجودة في نواة الذرة وتحمل شحنة موجبة وعددها يساوي العدد الذري، تسمى **البروتونات**.

٣. يوجد في نواة الذرة بروتونات و **نيوترونات**.

٤. عندما يرتبط عنصران أو أكثر كيميائياً فإن المادة الناتجة تسمى **مركباً**.

٥. العناصر التي لها لمعان وموصلة للكهرباء والحرارة وقابلة للطرق والسحب وتشغل معظم الجدول الدوري هي **الفلزات**.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يأتي:

٦. يعد محلول السكر والماء:

- عنصرًا
- مخلوطاً غير متجانس
- مركباً
- مخلوطاً متجانساً

٧. تحتوي ذرة على ١٢ بروتوناً و١٢ نيوترونًا، وتحتوي ذرة أخرى على ١٢ بروتوناً و١٦ نيوترونًا. ماهاتان الذرتان؟

- ذرتا كروم
- عنصران مختلفان
- نظيران للعنصر نفسه
- مشحونتان شحنة سالبة

٨. إذا تماثلت العناصر المكونة لمركبين فلا بد أن:

- المركبين متماثلان.
- خصائص المركبين الفيزيائية والكيميائية متماثلة
- الصيغ الكيميائية للمركبين متماثلة.
- الرموز الكيميائية في صيغ المركبين متماثلة، لكن الأرقام قد تختلف.

٩. تتكوّن الذرة من:

- إلكترونات وبروتونات.
- نيوترونات وبروتونات.
- إلكترونات وبروتونات ونيوترونات.
- عناصر وبروتونات وإلكترونات.

١٠. الجسيمات ذات الشحنة السالبة في الذرة هي:

- البروتونات
- الإلكترونات
- النيوترونات
- النواة.



١٦. **فسر** كيف يمكن أن يكون (كوبالت - ٦٠) و (كوبالت - ٥٩) العنصر نفسه، مع أن لكل منهما عددًا كتليًا مختلفًا.

١٧. **اشرح** كيف يمكن حساب الكتلة الذرية للعنصر؟

أنشطة تقويم الأداء

١٨. **اعمل بحثًا** تخيل نفسك صحفيًا في العام ١٨٩٦ م، وقد سمعت عن اكتشاف الإلكترون. اعمل بحثًا، واكتب مقالة تتكلم فيها عن اكتشاف الإلكترون، والعالم الذي اكتشفه.

تطبيق الرياضيات

١٩. **الكتلة الذرية** عنصر الكريبتون له ستة نظائر طبيعية، أعدادها الكتلية: ٧٨، ٨٠، ٨٢، ٨٣، ٨٤ و ٨٦.

اعمل جدولاً يبين عدد البروتونات والإلكترونات والنيوترونات في كل من تلك النظائر.

٢٠. **نسبة الذرات** ما نسبة الهيدروجين إلى الأكسجين في كل من حمض الكبريتيك (H_2SO_4) وفوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2)؟

١١. أين تتواجد الإلكترونات في الذرة؟

أ. في النواة مع البروتونات

ب. مرافقة للنيوترونات

ج. حول النواة على شكل سحابة إلكترونية

د. في الجدول الدوري للعناصر

١٢. أي المواد التالية خليط غير متجانس؟

أ. الهواء

ب. السَّلَطة

ج. عصير التفاح

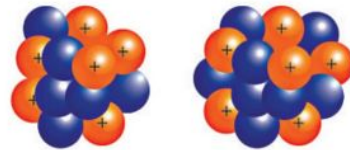
د. سبيكة الذهب

التفكير الناقد

١٣. **صف** استخدم الجدول الدوري، لإيجاد العدد الذري لكل من الكربون والصوديوم والنيكل.

١٤. ما العنصر الذي يحتوي على ٧ بروتونات؟

١٥. الرسمان التاليان لذرتي كربون. هل هما نظيران أم لا؟ فسر إجابتك.



الإجابات في الصفحة التالية



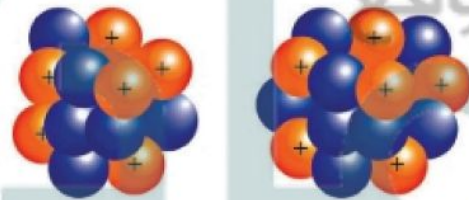
١٣. صف استخدم الجدول الدوري، لإيجاد العدد الذري لكل من الكربون والصوديوم والنيكل.

$C = 6$, $Na = 11$, $Ni = 28$

١٤. ما العنصر الذي يحتوي على ٧ بروتونات؟

النيتروجين.

١٥. الرسمان التاليان لذرتي كربون. هل هما نظيران أم لا؟ فسر إجابتك.



الذرتان نظيران؛ لأنهما تتساويان في عدد البروتونات، وتختلفان في عدد النيوترونات. وإحدى الذرتين تحتوي على (٦) بروتونات و (٦) نيوترونات بينما تحتوي الأخرى على (٦) بروتونات و (٨) نيوترونات.

١٦. فسر كيف يمكن أن يكون (كوبالت - ٦٠) و(كوبالت - ٥٩) العنصر نفسه، مع أن لكل منهما عددًا كتليًا مختلفًا.

لأن كوبالت - ٦٠ وكوبالت - ٥٩ نظائر ولأن كلا منهما يحتوي على ٢٧ بروتون في نواته.

تحدد الكتلة الذرية للعنصر باستخدام متوسط كتل نظائر العنصر.

١٨. اعمل بحثاً تخيل نفسك صحفياً في العام ١٨٩٦ م،
وقد سمعت عن اكتشاف الإلكترون. اعمل بحثاً،
واكتب مقالة تتكلم فيها عن اكتشاف الإلكترون،
والعالم الذي اكتشفه.

طومسون هو العالم الذي اكتشف الإلكترون حيث بين أن
أشعة القطب السالبة تتكون من جزيئات مشحونة بشحنة
كهربائية سالبة، وهي الإلكترونات والتي تمكن طومسون
من قياس سرعتها وشحنتها.

١٩. الكتلة الذرية عنصر الكريبتون له ستة نظائر
طبيعية، أعدادها الكتلية: ٧٨، ٨٠، ٨٢، ٨٣،
٨٤ و ٨٦.

اعمل جدولاً يبين عدد البروتونات
والإلكترونات والنيوترونات في كل من تلك
النظائر.

النظير	بروتون	إلكترون	نيوترون
Kr-78	36	36	42
Kr-80	36	36	44
Kr-82	36	36	46
Kr-83	36	36	47
Kr-84	36	36	48
Kr-86	36	36	50

٢٠. نسبة الذرات ما نسبة الهيدروجين إلى الأكسجين في كل من حمض الكبريتيك (H_2SO_4) وفوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2)؟

- في حمض الكبريتيك (H_2SO_4):
نسبة الهيدروجين إلى الأكسجين هي 2:1

- وفوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2):
نسبة الهيدروجين إلى الأكسجين هي 1:1

٤. صاحب فكرة «أن المادة تتكون من دقائق صغيرة تسمى الذرات» هو العالم:

أ. أرهينيوس

ب. أفوجادرو

ج. شادويك

د. ديمقريطس

٥. أغلب العناصر الموجودة على يسار الجدول الدوري، هي:

أ. فلزات

ب. غازات

ج. لافلزات

د. أشباه فلزات

٦. أي الخصائص التالية تتصف بها اللافلزات الصلبة:

أ. لامعة

ب. هشّة

ج. جيدة التوصيل للحرارة

د. جيدة التوصيل للكهرباء

٧. في ذرة نظير عنصر الكالسيوم $^{40}_{20}\text{Ca}$ يدلّ الرقم ٤٠ على عدد:

أ. النيوترونات

ب. البروتونات

ج. الإلكترونات

د. النيوترونات + عدد البروتونات

الجزء الأول أسئلة الاختيار من متعدد

١. أيّ مما يلي ليس من الخصائص الفيزيائية للمادة؟

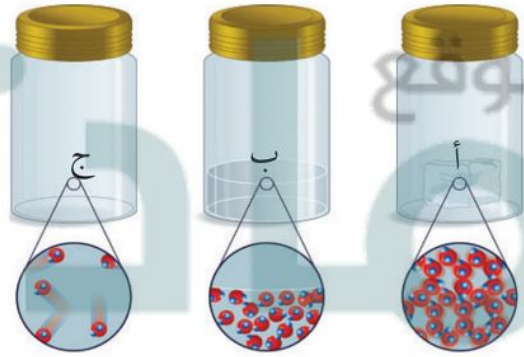
أ. الحجم

ب. الكتلة

ج. الكثافة

د. الاشتعال

استخدم الأشكال التالية للإجابة عن السؤالين (٢، ٣).



٢. الدقائق في الوعاء (أ) هي دقائق مادة:

أ. صلبة

ب. سائلة

ج. غازية

د. بلازما

٣. إذا كانت الأوعية الثلاثة السابقة تحوي على ماء في

حالاته الثلاث، فإن الوعاء (ج) يمثّل:

أ. الماء السائل

ب. بخار الماء

ج. الجليد

د. خليط من غازي الأكسجين والهيدروجين



أَتَدَرِّبُ

من خلال الإجابة عن الأسئلة؛ حتى أعزّز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

لِللَّامِعِ

أنا طالبٌ مُعدٌّ للحياة، ومنافسٌ عالمياً.

الإجابات في الصفحة التالية

الجزء الثاني | أسئلة الإجابات القصيرة

٨. ماذا نسمي كلاً من الصفوف والأعمدة في الجدول الدوري؟

٩. يتكوّن جزيء فوق أكسيد الهيدروجين من ذرتي أكسجين وذرتي هيدروجين ما الصيغة الجزيئية لسته من جزيئات فوق أكسيد الهيدروجين؟

١٠. هل يتكون معظم جسم الإنسان من فلزات أو لافلزات أو أشباه فلزات؟

١١. اختر أي جسم في غرفة الصف، ثم صف خصائصه الفيزيائية.

١٢. ما الفرق بين التغير الفيزيائي والتغير الكيميائي؟ وما دلائل حدوث كل منهما؟

الجزء الثالث | أسئلة الإجابات المفتوحة

١٣. لديك قصاصة من الورق، وضح كيف تغير في خصائصها الفيزيائية والكيميائية.

١٤. لديك ٢٠ مل من الزيت، و ٢٠ مل من الخل. هل تتوقع أن تكون لهما الكتلة نفسها؟ لماذا؟

١٥. صناعة الخبز مثال على التغير الكيميائي. صف خواص المواد قبل عملية الخبز وبعدها؟

١٦. اشرح ثلاث طرائق لفصل مكونات المخاليط، واعط مثلاً على كل واحدة.



٨. ماذا نسمي كلاً من الصفوف والأعمدة في الجدول الدوري؟

تسمى الأعمدة مجموعات.
تسمى الصفوف دورات.

٩. يتكوّن جزيء فوق أكسيد الهيدروجين من ذرتي أكسجين وذرتي هيدروجين ما الصيغة الجزيئية لستة من جزيئات فوق أكسيد الهيدروجين؟



١٠. هل يتكون معظم جسم الإنسان من فلزات أو لافلزات أو أشباه فلزات؟
لا فلزات.

١١. اختر أي جسم في غرفة الصف، ثم صف خصائصه الفيزيائية.

الطاولة وهي جسم صلب له كتلة وطول وحجم.

١٢. ما الفرق بين التغير الفيزيائي والتغير الكيميائي؟ وما دلائل حدوث كل منهما؟

- التغير الفيزيائي: لا تتغير هوية المادة أو تركيبها وإنما تتغير خصائصها الفيزيائية.
- التغير الكيميائي: تتكون مادة جديدة ويرافق التغير الكيميائي إنتاج حرارة وضوء ودخان وتغير في اللون وتساعد فقاعات غازية وحدث أصوات.

١٣. لديك قصاصة من الورق، وضح كيف تغير في خصائصها الفيزيائية والكيميائية.

- تغير في الخصائص الفيزيائية بتقطيع الورقة إلى قطع صغيرة أو غير شكلها.
- وتغير في الخصائص الكيميائية بحرق الورقة.

١٤. لديك ٢٠ مل من الزيت، و ٢٠ مل من الخل. هل تتوقع أن تكون لهما الكتلة نفسها؟ لماذا؟

لا، ليس لهما نفس الكتلة وكثافتهما متغيرة.

١٥. صناعة الخبز مثال على التغير الكيميائي. صف خواص المواد قبل عملية الخبز وبعدها؟

قبل عملية الخبز تكون المواد على شكل مخلوط وبعد عملية الخبز يتغير تركيب المواد وتتكون مواد جديدة بفعل عملية التخمير والخبز وهذا يؤدي إلى تغير تركيبها وطعمها ولونها ولا يمكن إعادتها إلى مكوناتها الأصلية.

١٦. اشرح ثلاث طرائق لفصل مكونات المخاليط، واعط مثلاً على كل واحدة.

- الترشيح : وهو فصل مادة تذوب في الماء عن أخرى لا تذوب مثل فصل مخلوط الرمل والملح.
- التبخير : مثل فصل الماء عن الملح.
- المغناطيسية : مثل فصل برادة الحديد عن الكبريت.

مصادر تعليمية للطالب

- الطرائق العلمية ١٢٩
- السلامة في مختبرات العلوم ١٣٨
- رموز السلامة في المختبر ١٤٠
- القياس ١٤١
- وحدات القياس في النظام الدولي ١٤٣
- الجدول الدوري ١٤٤
- مسرد المصطلحات ١٤٦



الطرائق العلمية



الشكل ١ يمكن أن تكون شبكة المواقع الإلكترونية أداة بحث قيّمة.

تقويم مصادر المعلومات ليست جميع المصادر معتمدة، وعليك دائماً تقويم هذه المصادر واعتماد المصادر الموثوقة. فالمواقع الحكومية مثلاً أكثر مصداقية إذا أردت البحث عن بيوت أكثر ترشيحاً في استهلاك الطاقة. وتذكر دائماً أن البحث يتغير، فاسترشد دائماً بالمصادر الحديثة. فمصادر ترشيح استهلاك الطاقة عام ١٩٨٥ م مثلاً لا تعكس المستجدات الحديثة في هذا المجال لهذا العام.

يستخدم بعض العلماء بيانات لم يقوموا بجمعها بأنفسهم. لذا يجب أن تقوم بعناية، وأن تسأل كيف تم الحصول عليها؟ وهل تم تنفيذ الاستقصاء العلمي بشكل ملائم، أم تم نقل النتائج نفسها؟ وهل يمكنك أن تحصل على النتائج نفسها من هذه البيانات؟ وتأكد من أن ما لديك من معلومات وبيانات إنما هو من مصادر موثوقة وصحيحة حتى تطمئن إلى استخدامها.



يستخدم العلماء منهجاً منتظماً لحل المشكلات، يسمى الطريقة العلمية. وعلى الرغم من تنوع الطرائق العلمية إلا أنها تتضمن غالباً مجموعة محددة من الخطوات، تتميز بممارسة المهارات العلمية في أثناء تنفيذها.

تحديد السؤال

الخطوة الأولى في الاستقصاء العلمي أو في التجارب العلمية هي تحديد السؤال أو المشكلة المطلوب حلها. فمثلاً، يمكن أن تسأل: أيّ المنظفات أفضل في غسل الملابس؟

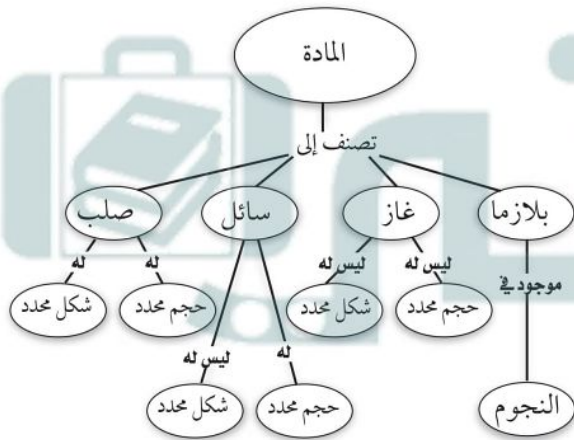
جمع المعلومات وتنظيمها

بعد تحديد سؤالك، تبدأ في جمع المعلومات وتنظيمها. وهناك طرائق متعددة لجمع المعلومات، منها البحث في المكتبة، ومقابلة أشخاص لديهم معرفة واسعة في موضوع السؤال، وإجراء اختبارات وتجارب في المختبر أو في الميدان. والعمل الميداني هو استقصاءات ورصد لمشاهدات خارج المختبر.

البحث عن المعلومات قبل استئناف العمل، من المهم أن تجمع المعلومات المعروفة عن الموضوع. ابدأ بطرح أسئلة مختلفة لتساعدك على تحديد ما تحتاج إليه من معلومات، ثم ابحث عن المعلومات من مصادر مختلفة، كما يفعل الطالب في الشكل ١. ومن هذه المصادر الكتب والمراجع والموسوعات والمجلات المتخصصة والمواقع الإلكترونية. اعمل دائماً قائمة بالمصادر والمراجع التي استعنت بها.

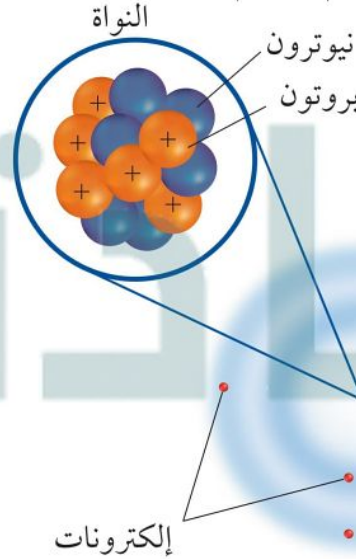
شبكة المفاهيم نوع من خرائط المفاهيم يظهر العلاقة بين المفاهيم، وكيف ترتبط في شبكة كما في الشكل ٣. في هذه الشبكة تكتب الكلمات في الشكل البيضاوي، بينما يكتب الوصف على الخطوط التي تصل بين الأشكال البيضاوية.

عند تصميم مثل هذه الشبكات، اكتب المفهوم الرئيس والمفاهيم الفرعية، كلاً على بطاقة ورقية، ثم رتبها متسلسلة من العام إلى الخاص، وقم بتفريع المفاهيم الصغيرة من المفاهيم الكبيرة، وارسم خطوطاً بينها، واكتب وصفاً للعلاقة التي تربط بينها.



الشكل ٣ تظهر شبكة المفاهيم العلاقة بين المفاهيم أو الأشياء.

تفسير الرسوم العلمية عندما تبحث حول موضوع معين في العلوم سوف ترى أشكالاً، ورسوماً توضيحية وصوراً تساعدك على فهم ما تقرأه، وتصور الأفكار المجردة، مثل جسيمات الذرة الموضحة في الشكل ٢. وتساعد الرسوم التوضيحية أو الأشكال على تذكر الأجزاء بسهولة، وإعطاء أمثلة حول المفاهيم الصعبة، وتوفير معلومات إضافية حول الموضوع الذي تبحث عنه. ومعظم الرسوم لها عناوين تدل عليها.

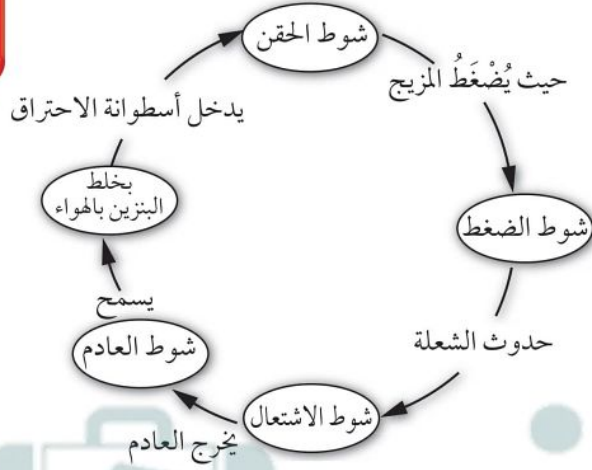


الشكل ٢ يمثل هذا الرسم ذرة الكربون التي لها ٦ بروتونات، و ٦ نيوترونات، و ٦ إلكترونات.

خريطة المفاهيم من طرائق تنظيم البيانات رسم مخطط يظهر العلاقة بين الأفكار (المفاهيم). وتساعد خريطة المفاهيم على إعطاء المعاني والمصطلحات وضوحاً أكثر، وتساعدك على فهم وتذكر ما تعلمته. وخريطة المفاهيم مفيدة جداً في تجزئة المفاهيم إلى مفاهيم أصغر، وجعل التعلم أكثر سهولة.



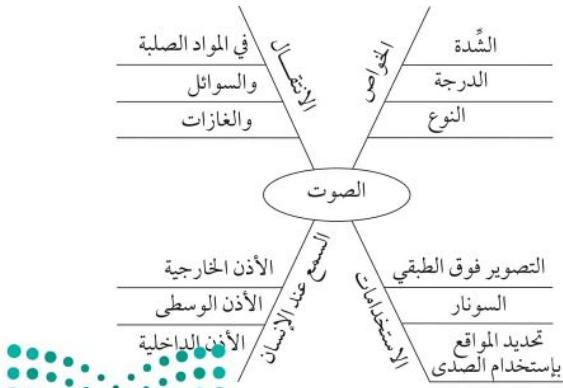
حدث، والذي يليه في الدورة. يختلف عدد الأحداث في خريطة الدورات، ولكنها في الغالب تحتوي على ثلاثة أحداث أو أكثر.



الشكل ٥ تظهر خريطة الدورة الأحداث التي تحدث في آلة الاحتراق الداخلي.

الخريطة العنكبوتية (الشبكية)

هي نوع من خرائط المفاهيم التي يمكن استخدامها للعصف الذهني، عندما يكون لديك فكرة رئيسية؛ فقد تجد هناك مجموعة من الأفكار غير المنظمة المرتبطة بالفكرة الرئيسية، ولكنها غير مترابطة معًا. ويظهر الشكل ٦ أنه يمكن كتابة الأفكار وتصنيفها في مجموعات يسهل الاستفادة منها.

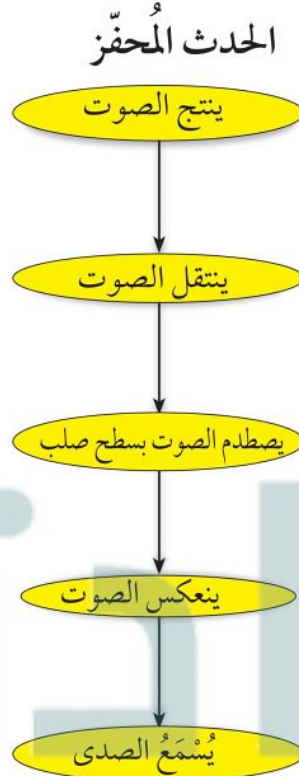


الشكل ٦ الخريطة العنكبوتية تساعد على وضع قائمة

بالأفكار المرتبطة بالفكرة الرئيسية.

سلسلة الأحداث هي

أحد أشكال خرائط المفاهيم، وتسمى أحياناً المخططات الانسيابية، وهي خريطة مفاهيمية تصف تسلسل الأحداث أو الخطوات أو مراحل الدورات. فعند تكوين سلسلة أحداث، ابدأ بالحدث المحفز، ثم الحدث التالي حتى تصل إلى الناتج الأخير، كما في الشكل ٤.



الشكل ٤ تظهر خريطة مفاهيم سلسلة الأحداث ترتيب الخطوات في عملية أو حدث. وتظهر سلسلة الأحداث هذه كيف ينشأ صدى الصوت.

خريطة الدورات

تحدث بعض سلاسل الأحداث في دورة. وتستخدم خريطة الدورات عندما تكون هناك سلسلة من الأحداث التي تتكرر، وتعيد نفسها في دورة، كما في الشكل ٥. ولعمل خريطة الدورات عليك أولاً أن تقرر الحدث الأول الذي يُسمى أيضاً الحدث المحفز، ثم الحدث الثاني في الترتيب، حتى تصل إلى الحدث الأخير الذي يرجع ثانية إلى الحدث المحفز. ويمكن كتابة كلمات بين الأحداث تصف ما يحدث بين كل

عمل النماذج هو من الطرائق التي تساعدك على فهم الأجزاء في تركيب معين، وفهم العمليات، أو لتظهر الأشياء أصغر أو أكبر، ومثال ذلك نموذج الذرة المصنوع من كرة بلاستيكية تمثل النواة، وأسلاك تمثل أفلاك الإلكترونات؛ حيث يساعدك هذا على تصور كيف ترتبط مكونات الذرة معًا. وبعض النماذج الأخرى تصمم بالحاسوب.

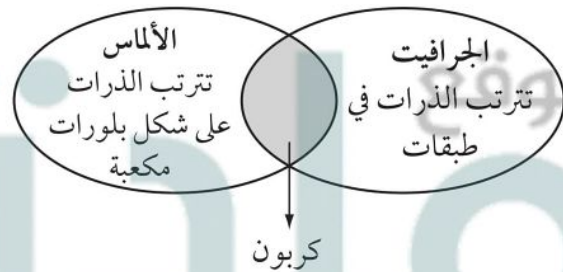
تكوين فرضية

الفرضية تفسير محتمل مبني على معارف ومشاهدات سابقة. يمكنك مثلاً وضع فرضية حول أفضل أنواع جازولين السيارات. وحتى تكون الفرضية صادقة يجب أن تكون قابلة للاختبار.

التوقع هو افتراض مسبق مبني على المشاهدات والتجارب السابقة والمنطق العلمي. يقوم الناس يوميًا بافتراض توقعات لاتخاذ قرارات. ويختبر العلماء التوقعات بتنفيذ استقصاءات. وبناءً على مشاهداتك وخبرتك الحياتية يمكنك أن تتوقع أن الجازولين (٩٥) أكثر كفاءة من الجازولين (٩١) وهذا التوقع يمكن اختباره.

مخطط فن تستطيع استخدام مخطط فن لتوضيح أوجه التشابه والاختلاف بين الأشياء والأحداث؛ حيث يمكنك مشاهدة الخواص العامة المشتركة؛ والخواص المختلفة لكل من الجرافيت والألماس، كما في الشكل ٧.

ولعمل مخطط فن، ارسم شكلين بيضيين متقاطعين، واكتب الخواص المميزة لكل منهما في شكل بيضي، واكتب الخواص المشتركة بينهما في الجزء المتقاطع.



الشكل ٧ يقارن مخطط فن بين مادتين مكونتين من الكربون.

استخدام الجداول تستخدم الجداول في تنظيم المعلومات وجعلها سهلة الفهم. وتتضمن الجداول أعمدة وكلمات أو كليهما.

ولعمل الجدول اكتب البنود التي تود مقارنتها في العمود الأول، والخواص في الصف الأول.

ويجب أن يعكس عنوان الجدول محتواه بوضوح.

الجدول ١ - تجميع نفايات قابلة للتدوير في أسبوع

اليوم	ورق (كجم)	ألمنيوم (كجم)	زجاج (كجم)
الاثنين	٥,٠	٤,٠	١٢,٠
الأربعاء	٤,٠	١,٠	١٠,٠
الجمعة	٢,٥	٢,٠	١٠,٠



اختبار الفرضية

بعد أن وضعت فرضيتك، تحتاج إلى اختبارها مستخدماً الاستقصاء، وعمل مشاهدات وجمع بيانات أو معلومات قد تدعم فرضيتك هذه أو تنفيها. والعلماء يجمعون بيانات مختلفة، على شكل أرقام وأوصاف ينظمونها.

اتباع الخطوات لكي تعرف أي المواد تستخدم، وبأي ترتيب، عليك أن تتبع خطوات محددة. ويظهر الشكل ٨ الخطوات التي يمكن اتباعها لاختبار فرضيتك حول الجازولين.

الخطوات

١. استخدم الجازولين (٩١) لمدة أسبوعين.
٢. سجل الكيلومترات التي قطعتها بكمية الجازولين (٩١).
٣. استخدم الجازولين (٩٥) لمدة أسبوعين آخرين.
٤. سجل الكيلومترات التي قطعتها بكمية الجازولين (٩٥).

الشكل رقم ٨ الخطوات التي يمكن اتباعها لاختبار الفرضية.

تحديد العوامل الثابتة والعوامل المتغيرة

والتعامل معها من المهم في أي تجربة أن تحافظ على بقاء كافة العوامل ثابتة، باستثناء العامل الذي تريد اختباره، ويُسمى المتغير المستقل، تأكد أن يكون هناك عامل واحد مستقل تريد اختباره، فمثلاً في تجربة الجازولين، كان العامل الثابت هو السيارة، والمتغير المستقل هو نوع الجازولين، والعامل المتغير هو كفاءة الجازولين.

وفي العديد من التجارب تستخدم التجارب الضابطة للمقارنة بين النتائج التجريبية ونتائج التجارب الضابطة. فمثلاً لتصميم تجربة ضابطة، يمكن استخدام سيارتين في الوقت نفسه، بحيث تمثل التجربة الضابطة السيارة التي تستخدم الجازولين لمدة أربعة أسابيع.

جمع البيانات

سواء أكنت تقوم بتنفيذ استقصاء علمي أو تجربة بسيطة تعتمد على الملاحظة فإنك ستقوم بجمع البيانات اللازمة الشكل ٩. يجمع العلماء البيانات على شكل أرقام أو وصف وينظمونها في طريقة محددة.

الملاحظة يلاحظ العلماء الأشياء والأحداث ويسجلون ما يشاهدونه. ويستخدمون الكلمات لوصف المشاهدات، وتُسمى هذه البيانات بالنوعية أو الوصفية. أما إذا استخدم العلماء الأرقام والكلمات، فتُسمى هذه البيانات الكمية. فمثلاً، عند وصف الذهب بأنه أصفر وثقيل، فهذه بيانات نوعية، أما البيانات الكمية لهذه العينة من الذهب فتشمل مثلاً كتلته ٣٠ جم، وكثافته ١٩,٣ جم/سم^٣.



الشكل ٩ جمع البيانات طريقة لجمع المعلومات مباشرة.

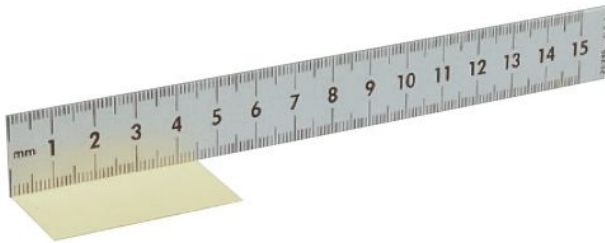
عينة لإجراء البحث أن تكون ممثلة للشيء أو الجماعة؛ حيث تساعدك الملاحظات الدقيقة التي تسجلها، والمتغيرات التي تستخدمها في العينة على اكتشاف معلومات واشتقاق استنتاجات تنطبق على أفراد مجتمع الدراسة كافة. والعينة التي تم اختيارها بشكل غير مناسب قد لا تمثل الكل، فإذا أردت مثلاً قياس كمية سقوط المطر المتساقط فمن المؤكد أن تحت الشجرة مثلاً ليس مكاناً مناسباً لأخذ العينة.



الشكل ١٠ سجل البيانات بطريقة منظمة وواضحة ليسهل فهمها.

القياس أنت تستخدم القياسات يومياً، وكذلك يستخدمها العلماء عند جمع البيانات، وعند أخذ القياسات يجب أن تعرف جيداً كيف تستخدم أداة القياس.

الطول لقياس الطول -وهو المسافة بين نقطتين- يستخدم العلماء الأمتار. تقاس المسافات القصيرة بالستيمترات والملمترات، وبوحدات قياس أقل من ذلك. يستخدم المتر لقياس الأطوال، وعند قياس طول جسم توضع حافة المسطرة (٠ سم) عند نهاية الجسم كما في الشكل ١١. وتُقاس المسافة بالوحدات الكبيرة (سم)، وكذلك بالوحدات الأصغر الملمتر (مم). طول الجسم في الشكل ١١ هو ٥, ٤ سم.



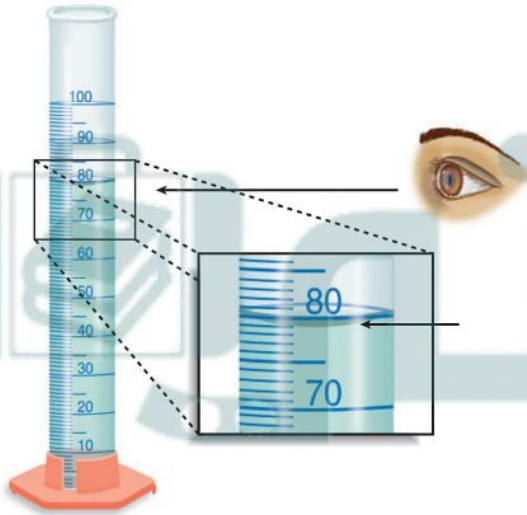
الشكل ١١ هذه المسطرة لها أجزاء مكوّنة من ستيمترات وملمترات.

عندما تسجل مشاهدات يجب عليك أولاً تفحص الشيء أو الحدث كاملاً، ثم النظر بدقة إلى التفاصيل. ومن المهم أن تسجل مشاهداتك بدقة وبشكل تام ومباشرة حتى لا تنسى أي تفاصيل. لا تسجل أي ملاحظات على ورق جانبي، بل سجلها على دفتر الملاحظات، الشكل ١٠. وعند تسجيل مشاهداتك، اكتبها بطريقة منظمة وواضحة لتسهيل قراءتها لاحقاً. وفي كل مرحلة من التجربة سجل مشاهداتك وعنوانها حتى لا تضطر إلى وضع عنوان لها في المستقبل. وعندما تستخدمها صمّم جداولك مسبقاً، وعنوانها لتكون جاهزة عند استخدامها. وتجنب التحيز من منظورك الشخصي عند جمع البيانات.

التقدير يستخدم العلماء التقدير للحكم على حجم الشيء أو عدده دون إجراء قياسات أو حسابات. وهذا مهم جداً عندما يكون عدد الشيء أو العينة كبيراً جداً، ويصعب قياسه بدقة.

العينة قد يستخدم العلماء العينة أو جزءاً من العدد الكلي بوصفه نوعاً من التقدير. وعليك عند اختيار

الشكل ١٣ مدرج من قاعدته إلى أعلى بالملمترات، وقد تستخدم في المختبر مخبراً مدرجاً قياس ١٠ مل أو ١٠٠ مل. وعند قياس حجم السائل، لاحظ السطح الهلالي للسائل، وانظر إلى مستوى سطح السائل. يقيس المخبر المدرج في الشكل ١٣ حجم السائل وهو ٧٩ مل أو ٧٩ سم^٣.



الشكل ١٣ يقيس المخبر المدرج حجم السائل.

الكتلة وحدة قياس الكتلة في النظام الدولي هي الكيلوجرام (كجم)، وهناك وحدات أصغر، مثل الجرام، والمليجرام. ولقياس الكتلة، قد تستخدم موازين ثلاثية الأذرع، كما في الشكل ١٢. وللميزان كفة يوضع فيها الجسم، ويوجد على الأذرع قطع منزلة لمعرفة كتلة الجسم. ويمكنك تحريك هذه القطع على الأذرع. لمعرفة كتلة جسم نضعه على كفة الميزان. ثم تحسب مجموع الأوزان على الأذرع الثلاثة. وبدلاً من وضع الأجسام في كفة الميزان، توضع في أوعية كتلتها معروفة ويتم وزن الجسم والوعاء معاً، لمعرفة كتلة الجسم يتم طرح كتلة الوعاء من كتلة الجسم والوعاء معاً.



الشكل ١٢ يستخدم الميزان الثلاثي الأذرع لقياس كتلة جسم.

درجة الحرارة يقيس العلماء درجة الحرارة باستخدام مقياس الحرارة الترمومتر. درجة حرارة تجمد الماء النقي هي صفر^٥س، ودرجة غليانه ١٠٠^٥س عند ضغط جوي يساوي واحد. ووحدة قياس درجة الحرارة هي السيلوس، كما يمكن قياس درجة الحرارة باستخدام مقياس الفهرنهايت ومقياس كلفن.



حجم السائل لقياس حجم السوائل تُستخدم وحدة اللتر. يستخدم العلماء وحدات أصغر تُسمى المليلتر. والمليتر يعادل حجم مكعب أبعاده ١ سم من كل جهة، ولذا فإن المليلتر يعادل سنتيمتراً مكعباً (سم^٣ = سم × سم × سم). ويطلق عليه مصطلح (مل). يمكنك استخدام كأس زجاجية ومخبراً مدرجاً لقياس حجم سائل. المخبر المدرج الموضح في

تحليل البيانات التي جمعوها، وكل أسلوب يناسب نمطاً معيناً محدداً.

تفسير البيانات تعني كلمة تفسير توضيح معنى شيء ما. عند تحليل بيانات لتجربة، حاول أن تجد ما تظهره البيانات، وحدد المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لمعرفة ما إذا كان التغير في المتغير المستقل له أثر أو ليس له أثر.

ابحث عن المتغيرات المستقلة في كل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية.

التصنيف وضع الأشياء أو الأحداث في مجموعات بناءً على صفات عامة يُسمى التصنيف. وعندما تقوم بالتصنيف لاحظ أولاً الأشياء أو الأحداث التي ستصنفها، ثم اختر صفة واحدة مشتركة بين بعض أفراد المجموعة، وليس بين أفراد المجموعة كلها. وضع الأفراد الذين لهم الصفة نفسها في مجموعة جزئية، وبتكرار العملية مع أفراد المجموعة الجزئية تصنف الأفراد في مجموعات جزئية أصغر فأصغر.

المقارنة يمكن تحليل المشاهدات والملاحظات بتحديد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين جسمين أو حدثين، وعندما تنظر إلى الأشياء أو الأحداث لتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينهما فإنك تقارن بينهما.

تحديد السبب والنتيجة السبب هو المبرر لوقوع الحدث أو الحالة، والنتيجة هي الحدث أو الحالة. يصعب أن نجزم عند ترافق حدثين معاً بأن أحدهما مسبب للآخر. وعلى العلماء أن يصمموا تجربة مضبوطة لتحديد السبب والنتيجة.



الشكل ١٤ يستخدم مقياس الحرارة لقياس درجة حرارة الأجسام. ومعظم مقاييس الحرارة في المختبرات هي عبارة عن أنبوب زجاجي في نهايته مستودع، يحتوي على سائل مثل الكحول الملون. ويرتفع السائل في الأنبوب أو ينخفض كلما تغيرت درجة الحرارة. ولقراءة درجة الحرارة حرك المقياس بشكل دائري حتى تتمكن من مشاهدة السائل الملون، واقرأ درجة الحرارة عند نهاية السائل.

تكوين تعريفات إجرائية يحدد التعريف الإجرائي جسماً ما عن طريق وظيفته، وكيف يعمل أو يسلك. وقد يكون للأشياء أكثر من تعريف إجرائي. فمثلاً، يمكن تعريف المسطرة بأنها أداة لقياس أطوال الأجسام، ويمكن استخدامها كأداة معيارية.

تحليل البيانات

لتحديد معنى نتائج مشاهداتك وملاحظاتك واستقصائك، عليك أن تنظر إلى نمط في البيانات، وعليك أن تستخدم التفكير الناقد لتحديد ماذا تعني هذه البيانات. يستخدم العلماء أساليب متعددة عند

الاستنتاج

لا يتطابق الاستقصاء الجيد دائماً مع التوقعات الأولية.

تجنب التحيز تتضمن الاستقصاءات العلمية إصدار أحكام، وعندما تصدر حكماً تكون رأياً. ومن المهم جداً أن تكون صادقاً وألا تتحيز لأي من النتائج المتوقعة، وهذا مهم جداً خلال مراحل الاستقصاء كاملة بألا تكون متحيزاً بدءاً من مرحلة جمع البيانات وحتى استخلاص الاستنتاجات.

التواصل

إن إيصال الأفكار جزء مهم من عمل العلماء. وإن الاكتشافات التي لا تسجل لا تسهم في تطوير فهم المعرفة العلمية عند العلماء. والتواصل بين العلماء أمر مهم لتحسين الاستقصاء العلمي، وهو يتم بينهم بطرائق مختلفة من كتابة المقالات في المجلات لتوضيح استقصاء دراستهم وتجاربهم إلى إعلان الاكتشافات المهمة عن طريق التلفاز والإذاعة. كما يشارك العلماء زملاءهم في أبحاثهم عن طريق المواقع الإلكترونية أو بتقديم محاضرات، كما في الشكل ١٥.

عندما يحلل العلماء البيانات التي قاموا بجمعها يبدوون بعملية استخلاص النتائج منها. وتُصاغ هذه الاستنتاجات في كلمات شبيهة بالفرضية التي شكلتها سابقاً. وقد تؤيد هذه الاستنتاجات الفرضية أو تقود إلى فرضية جديدة.

الاستنتاج يقوم العلماء غالباً بعمل استدالات

من ملاحظاتهم، والاستدلال هو محاولة لتفسير الملاحظات أو تحديد السبب، والاستنتاج أو الاستدلال ليس حقيقة، ولكنه خلاصة منطقية تحتاج إلى مزيد من الاستقصاء. فقد تستنتج مثلاً أن النار تسبب الدخان.

التطبيق عندما تستنتج يجب أن تطبق هذه الاستنتاجات

لتحديد مدى دعمها للفرضية، فإذا لم تدعمها فإن الفرضية غير صحيحة، وهذا يعني أن النتائج لم تدعم الفرضية، أو قد تكون التجربة بحاجة إلى إعادة تصميم، أو أن الملاحظات كانت غير كاملة ومجتزأة. وعادة



الشكل ١٥ يتواصل الطالب بنتائج أبحاثه مع زملائه.

السلامة في مختبرات العلوم

٥. لا تأكل أو تشرب أو تمضغ العلك، أو تستخدم أدوات الزينة. ولا تستخدم زجاجيات المختبر في الأكل أو الشرب، وأبعد يديك دائماً عن فمك ووجهك.
٦. اعرف طريقة الاستخدام الصحيحة لكل من مرش الماء، ومغسل العينين، وبطانية الحريق ومنبه الحريق وطفاية الحريق وموقع كل منها.

قواعد السلامة العامة

١. استأذن معلمك قبل البدء في عمليات الاستقصاء واستخدام أدوات المختبر.
٢. ادرس طريقة العمل واسأل معلمك عن أي استفسار، وتأكد من فهمك لشروط السلامة المذكورة في بداية الصفحة.
٣. أخبر معلمك عن أي مشاكل صحية أو تحسّس قد يؤثر في مشاركتك في المختبر.
٤. تعلم واتبع الطريقة السليمة الآمنة لاستخدام أدواتك، واسأل معلمك إذا كنت غير متأكد.
٥. التصرف اللائق متوقع في المختبر؛ فالمزاح والتصرف غير المسؤول يؤدي إلى حوادث وإصابات.

العمل في المختبر

١. احصل على جميع أدوات ومواد التجربة، واحملها بطريقة صحيحة إلى منطقة العمل الخاصة بك قبل البدء في إجراء التجربة.
٢. ابق في منطقة العمل الخاصة بك، ما لم يطلب إليك معلمك تركها.

٣. أبعد فوهة الأنبوب بعيداً عنك وعن زملائك، وعندما تقوم بالتسخين أو إضافة المواد إليها أو غسلها.



٥. اغسل يديك بالماء والصابون جيداً قبل إزالة النظارات الواقية.

حالات الطوارئ

١. أخبر معلمك عند حدوث أي حريق، أو صدمة كهربائية، أو كسر أدوات زجاجية، أو حدوث إصابات حتى لو كانت بسيطة، واتبع تعليماته.

٢. إذا اشتعلت النار في ملابسك فتوقف عن الحركة، وانزل على الأرض وتدحرج. وإذا كان ممكناً فأخذ النار باستخدام بطانية الحريق، أو اذهب إلى مرش السلامة، ولا تركض.

٣. إذا حدث حريق فأغلق مصادر الغاز وغادر الغرفة مسرعاً وفقاً للإجراءات المتبعة.

٤. ينظف معلمك غالباً المواد المنسكبة، فلا تحاول تنظيفها بنفسك إلا إذا طلب إليك وأعطاك تعليمات بذلك.

٥. إذا سقط شيء من مادة كيميائية على جلدك أو عينيك، فأخبر معلمك مباشرة، واستخدم غسول العيون أو اشطف جلدك أو عينيك بكميات كبيرة من الماء.

٦. يجب استخدام طفاية الحريق من قبل معلمك فقط ما لم تكن الحالة طارئة جداً وأعطيت الأمر للقيام بذلك.

٧. إذا أصيب أحد بجرح أو أصبح مريضاً، فإن المختصين في الطب أو رجال الإسعافات الأولية المؤهلين هم من يقدمون المساعدة والإسعافات الأولية.

٤. إذا طُلب إليك شم رائحة مادة في علبة فاحمل العلبة بعيداً عنك قليلاً، ثم ادفع بخار المادة في اتجاه أنفك بكفك.



٥. لا تستبدل بأي مادة مذكورة في التجربة مادة أخرى إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك.

٦. لا تأخذ أي مادة كيميائية إلى خارج المختبر.

٧. ابق بعيداً عن مناطق التخزين إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك وتحت إشرافه.

تنظيف المختبر

١. أطفئ المصابيح المشتعلة، وأغلق صنبور الماء والغاز، وافصل جميع مصادر الكهرباء.

٢. نظّف القطع والأدوات جميعها، وأعد المواد إلى مكانها المناسب.

٣. تخلص من المواد الكيميائية والمواد التي تم استخدامها في التجربة وفق إرشادات معلمك، وضع قطع الزجاج المتكسرة والمواد الصلبة في وعاء النفايات المخصص لذلك، ولا ترم شيئاً منها في المغسلة.

٤. نظّف منطقة عملك.



رموز السلامة في المختبر

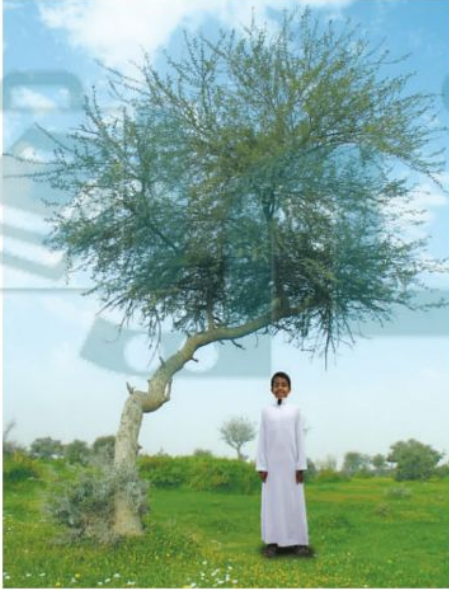
الرمز	المخاطر	الأمثلة	الاحتياطات	العلاج
 التخلص من المخلفات	مخلفات التجربة قد تكون ضارة بالإنسان.	بعض المواد الكيميائية، والمخلوقات حية.	لا تتخلص من هذه المواد في المفضلة أو في سلة المهملات.	تخلص من المخلفات وفق تعليمات المعلم.
 ملوثات حيوية بيولوجية	مخلوقات ومواد حية قد تسبب ضرراً للإنسان.	البكتيريا، الفطريات، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية.	تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، وارتد كمائة وقفازين.	أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيداً.
 درجة الحرارة المؤذية	الأشياء التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدين.	غليان السوائل، السخانات الكهربائية، الجليد الجاف، التيتروجن السائل.	استعمال قفايزات واقية.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 الأجسام الحادة	استعمال الأدوات والزجاجات التي تجرح الجلد بسهولة.	المقصات، الشفرات، السكاكين، الأدوات المدببة، أدوات التشريح، الزجاج المكسور.	تعالج بحكمة مع الأداة، واتبع إرشادات استعمالها.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 الأبخرة الضارة	خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة.	الأمونيا، الأستون، الكبريت الساخن، كرات العث (النفاثين).	تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتدي كمائة.	اترك المنطقة، وأخبر معلمك فوراً.
 الكهرباء	خطر محتمل من الصعقة الكهربائية أو الحريق.	تأريض غير صحيح، سواكل منسكبة، تماس كهربائي، أسلاك معزاة.	تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك.	لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، واستعن بمعلمك فوراً.
 المواد المهيجة	مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية.	حبوب اللقاح، كرات العث، سلك تنظيف الأواني، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم.	ضع واقياً للقفاز وارتد قفازين وتعامل مع المواد بحرص شديد.	اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 المواد الكيميائية	المواد الكيميائية التي قد تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتلتفها.	المبيضات مثل فوق أكسيد الهيدروجين والأحماض كحمض الكبريتيك، القواعد كالأمونيا وهيدروكسيد الصوديوم.	ارتد نظارة واقية، وقفازين، والبس معطف المختبر.	اغسل المنطقة المصابة بالماء، وأخبر معلمك بذلك.
 المواد السامة	مواد تسبب التسمم إذا ابتلعت أو استنشقت أو لمست.	الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، البود، النباتات السامة.	اتبع تعليمات معلمك.	اغسل يديك جيداً بعد الانتهاء من العمل، واذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي.
 مواد قابلة للاشتعال	بعض الكيماويات التي يسهل اشتعالها بوساطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة.	الكحول، الكبروسين، الأستون، برمنجنات البوتاسيوم، الملابس، الشعر.	تجنب مناطق اللهب عند استخدام هذه الكيماويات.	أبلغ معلمك طلباً للإسعاف الأولي واستخدم مطفاة الحريق إن وجدت.
 اللهب المشتعل	ترك اللهب مفتوحاً يسبب الحريق.	الشعر، الملابس، الورق، المواد القابلة للاشتعال.	اربط الشعر إلى الخلف (للمنابات)، ولا تلبس الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه.	أبلغ معلمك طلباً للإسعاف الأولي واستخدم مطفاة الحريق إن وجدت.

 غسل اليدين اغسل يديك بعد كل تجربة بالماء والصابون قبل نزح النظارة الواقية.	 سلامة العين يجب دائماً ارتداء نظارة واقية عند العمل في المختبر.	 نشاط إشعاعي يظهر هذا الرمز عند استعمال مواد مشعة.	 سلامة الحيوانات يشير هذا الرمز للتأكيد على سلامة المخلوقات الحية.	 وقاية الملابس يظهر هذا الرمز عندما تسبب المواد بقعاً أو حريقاً للملابس.
---	--	--	--	--

القياس

التقدير

يمكن استخدام المقارنة لتقدير القياسات. فعلى سبيل المثال، الشجرة -في الشكل ٢- طويلة لدرجة يصعب قياسها، ولكن من خلال معرفة طول الطالب يمكن تقدير ارتفاعها. وفي عملية التقدير نستعمل دائماً كلمة « تقريباً ». فنقول مثلاً: طول شخص ما يساوي ١,٥ م تقريباً.



الشكل ٢ طول الطالب الموجود في الصورة يساوي ١,٣٥ م.

الدقة والضبط

طرائق تقويم القياسات هي تقرير مدى دقتها. فالدقة وصف مدى تقارب القياسات بعضها من بعض. افرض أنك قست المسافة بين بيتك ومدرستك خمس مرات بوساطة عدّاد المسافات، وفي كل مرة تكون المسافة ٢,٧ كم. وقام طالب آخر بقياس

القياس

تقوم يومياً بعمليات قياس واستخدام أرقام مختلفة. فالقياس طريقة لوصف الأشياء باستخدام الأرقام. وهو إجابة عن أسئلة كثيرة، منها: ما عدد...؟ ما طول...؟ ما المسافة...؟ فمثلاً من خلال القياس نستطيع معرفة كمية الحليب في علبة، ومعرفة المسافة بين منزلك ومدرستك، وكتلة الذرة.. وهكذا. والقياسات مهمة جداً في كافة مناشط الحياة ومنها صناعة الأدوية والسيارات، بحيث تكون هذه القياسات دقيقة حتى يتم صنع أدوية آمنة وفعالة وسيارات تمتاز بالأمان والسلامة. وصف الأحداث يمكن استخدام القياسات في وصف الأحداث كما هو موضح في الشكل ١.



الشكل ١ قياس الوقت والمسافة بدقة عملية مهمة في رياضة السباق.

أصبحت أدوات القياس الآن أكثر دقة. والشكل ٣ يعرض مجموعة من أدوات قياس الوقت بدرجات دقة متفاوتة.

الضبط عند مقارنة قياس ما بالقيمة المقبولة لقياس الكمية نفسها، فإننا نتحدث عن الضبط. فالساعة التي يوجد فيها عقرب الثواني أكثر دقة من الساعة التي لا يوجد فيها، ولكن إذا لم يتم ضبطها كما ينبغي فستعطي أوقاتاً بعيدة عن التوقيت الصحيح، فتعدّ هذه الساعة غير مضبوطة. وكذلك عند مقارنة القياسات ١,٠٣ م، ١,٠٤ م، ١,٠٦ م بالقياس الفعلي ١,٠٥ م، فإنها تُعدّ مضبوطة ولكنها غير دقيقة.

المسافة نفسها فحصل على القياسات الآتية: ٢,٧ كم خلال يومين، ٢,٨ كم خلال يومين آخرين، ٢,٦ كم في يوم خامس. سوف تلاحظ أن قياساتك أكثر دقة من قياسات زميلك. ويُستعمل مصطلح «الدقة» أيضاً عند التحدث عن عدد المنازل العشرية التي تقيسها أداة قياس ما. فالرقم ١,٣٠ أكثر دقة من الرقم ١,٣ ولذا تُعد الساعة التي فيها عقربٌ للثواني أكثر دقة من الساعات الأخرى التي يوجد فيها عقربٌ للساعات وآخر للدقائق.

درجة الدقة كان للتوقيت أهمية كبيرة في الألعاب الأولمبية ولا يزال. فالألعاب التي كانت تُقاس بجزء من العشرة من الثانية قبل ١٠٠ سنة، أصبحت الآن تُقاس بجزء من المئة من الثانية، كما

الشكل ٣ كل واحدة من هذه الساعات لها مستوى مختلف من الدقة.



الساعات الرقمية أصبحت شائعة.



الساعات ذات العقارب شاع استعمالها عدة قرون.



قبل اختراع الساعات المعروفة حالياً، استعمل الإنسان الساعة الشمسية لمعرفة الوقت.



وحدات القياس في النظام الدولي

وتم إعادة تسمية الوحدات الجديدة عن طريق تغيير البادئة كما في الجدول ٢. فمثلاً: جزء من مليون من المتر يُسمى مايكرومتر، وألف جرام تساوي كيلوجراماً واحداً، وهكذا.

البادئة	المضروب فيه
جيجا	١٠٠٠٠٠٠٠٠
ميغا	١٠٠٠٠٠٠
كيلو	١٠٠٠
هكتو	١٠٠
ديكا	١٠
الوحدة	١
ديسي	٠,١
سنتي	٠,٠١
ملي	٠,٠٠١
مايكرو	٠,٠٠٠٠٠١
نانو	٠,٠٠٠٠٠٠٠١

ملاحظة

يمكنك الرجوع إلى مرجعيات الطالب في كتب العلوم للمرحلة الابتدائية؛ للحصول على مزيد من التفصيل حول الكميات الفيزيائية الأساسية ووحدات قياسها الدولية. كما يمكنك تعرف العديد من الأشكال والجداول والرسوم البيانية المستخدمة في كتب العلوم وكيفية بنائها.

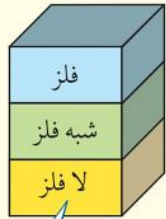
هل يمكنك تصور الفوضى الناجمة عن استعمال الناس أنظمة قياس مختلفة للكميات الفيزيائية التي تعبر عن بعض خواص الأشياء؟ سوف يصبح تبادل البيانات والأفكار معقداً بلا شك. وتجنباً للفوضى، وضع العلماء نظاماً دولياً (SI) لوحدات القياس عام ١٩٦٠م. وقد تم تصميمه لكي يُستعمل في العلوم والصناعة والتجارة في أرجاء العالم كافة. ويوضح الجدول ١ الكميات الفيزيائية الأساسية ووحدات قياسها الدولية ورمزها.

الكمية الأساسية	الوحدة	الرمز
الطول	متر	م
الكتلة	كيلوجرام	كجم
درجة الحرارة	كلفن	ك
الزمن	ثانية	ث
التيار الكهربائي	أمبير	أمبير
كمية المادة	مول	مول
شدة الضوء	شمعة	شمعة

يمكن تحويل أي وحدة من وحدات النظام الدولي، إلى وحدة أكبر أو أصغر بالضرب في قوى الرقم (١٠). وقد عبر عنها بتسميات (مقاطع) وفقاً للقوة المرفوعة للعدد (١٠) وأطلق عليها اسم البادئات، لاحظ الجدول ٢. فمثلاً عند تحويل وحدة الكيلوجرام إلى جرامات نضرب في ١٠٠٠. مثال: ٦٧, ٥ كجم $\times 1000 = 67000$ جراماً.



الجدول الدوري للعناصر



يدل لون صندوق كل عنصر على كونه فلزًا أو شبه فلزًا أو لا فلزًا.

10	11	12	13	14	15	16	17	18
Nickel 28 Ni 58.693	Copper 29 Cu 63.546	Zinc 30 Zn 65.409	Boron 5 B 10.811	Carbon 6 C 12.011	Nitrogen 7 N 14.007	Oxygen 8 O 15.999	Fluorine 9 F 18.998	Helium 2 He 4.003
Palladium 46 Pd 106.42	Silver 47 Ag 107.868	Cadmium 48 Cd 112.411	Aluminum 13 Al 26.982	Silicon 14 Si 28.086	Phosphorus 15 P 30.974	Sulfur 16 S 32.065	Chlorine 17 Cl 35.453	Neon 10 Ne 20.180
Platinum 78 Pt 195.078	Gold 79 Au 196.967	Mercury 80 Hg 200.59	Gallium 31 Ga 69.723	Germanium 32 Ge 72.64	Arsenic 33 As 74.922	Selenium 34 Se 78.96	Bromine 35 Br 79.904	Argon 18 Ar 39.948
Darmstadtium 110 Ds (269)	Roentgenium 111 Rg (272)	Copernicium 112 Cn 285.177	Indium 49 In 114.818	Tin 50 Sn 118.710	Antimony 51 Sb 121.760	Tellurium 52 Te 127.60	Iodine 53 I 126.904	Krypton 36 Kr 83.798
			Thallium 81 Tl 204.383	Lead 82 Pb 207.2	Bismuth 83 Bi 208.980	Polonium 84 Po (209)	Astatine 85 At (210)	Xenon 54 Xe 131.293
			Nihonium 113 Nh 286.183	Flerovium 114 Fl 289.191	Moscovium 115 Mc 290.196	Livermorium 116 Lv 293.205	Tennessine 117 Ts 294.211	Radon 86 Rn (222)
			Oganesson 118 Og 294.214					

Europium 63 Eu 151.964	Gadolinium 64 Gd 157.25	Terbium 65 Tb 158.925	Dysprosium 66 Dy 162.500	Holmium 67 Ho 164.930	Erbium 68 Er 167.259	Thulium 69 Tm 168.934	Ytterbium 70 Yb 173.04	Lutetium 71 Lu 174.967
Americium 95 Am (243)	Curium 96 Cm (247)	Berkelium 97 Bk (247)	Californium 98 Cf (251)	Einsteinium 99 Es (252)	Fermium 100 Fm (257)	Mendelevium 101 Md (258)	Nobelium 102 No (259)	Lawrencium 103 Lr (262)

جداول مرجعية

جداول مرجعية

العناصر في كل عمود تدعى مجموعة، ولها خواص كيميائية متشابهة.

غاز
سائل
جامد
مُصنَّع

العنصر
العدد الذري
الرمز
الكتلة الذرية

حالة المادة

الرموز الثلاثة العليا تدل على حالة العنصر في درجة حرارة الغرفة. بينما يدل الرمز الرابع على العناصر المصنعة.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hydrogen 1 H 1.008	Lithium 3 Li 6.941	Beryllium 4 Be 9.012						
Sodium 11 Na 22.990	Magnesium 12 Mg 24.305							
Potassium 19 K 39.098	Calcium 20 Ca 40.078	Scandium 21 Sc 44.956	Titanium 22 Ti 47.867	Vanadium 23 V 50.942	Chromium 24 Cr 51.996	Manganese 25 Mn 54.938	Iron 26 Fe 55.845	Cobalt 27 Co 58.933
Rubidium 37 Rb 85.468	Strontium 38 Sr 87.62	Yttrium 39 Y 88.906	Zirconium 40 Zr 91.224	Niobium 41 Nb 92.906	Molybdenum 42 Mo 95.94	Technetium 43 Tc (98)	Ruthenium 44 Ru 101.07	Rhodium 45 Rh 102.906
Cesium 55 Cs 132.905	Barium 56 Ba 137.327	Lanthanum 57 La 138.906	Hafnium 72 Hf 178.49	Tantalum 73 Ta 180.948	Tungsten 74 W 183.84	Rhenium 75 Re 186.207	Osmium 76 Os 190.23	Iridium 77 Ir 192.217
Francium 87 Fr (223)	Radium 88 Ra (226)	Actinium 89 Ac (227)	Rutherfordium 104 Rf (261)	Dubnium 105 Db (262)	Seaborgium 106 Sg (266)	Bohrium 107 Bh (264)	Hassium 108 Hs (277)	Meitnerium 109 Mt (268)

صفوف العناصر الأفقية تدعى دورات. يزداد العدد الذري من اليسار إلى اليمين في كل دورة.

الرقم المحاط بقوسين هو العدد الكتلي للنظير الأطول عمراً للعنصر.

يدل السهم على المكان الذي يجب أن توضع فيه هذه العناصر في الجدول. لقد تم نقلها إلى أسفل الجدول توفيراً للمكان.

سلسلة اللانثانيدات
سلسلة الأكتينيدات

Cerium 58 Ce 140.116	Praseodymium 59 Pr 140.908	Neodymium 60 Nd 144.24	Promethium 61 Pm (145)	Samarium 62 Sm 150.36
Thorium 90 Th 232.038	Protactinium 91 Pa 231.036	Uranium 92 U 238.029	Neptunium 93 Np (237)	Plutonium 94 Pu (244)

مسرد المصطلحات

التغير الفيزيائي: التغير الذي يطرأ على الخواص الطبيعية للمادة، دون تغيير في تركيبها الأصلي.

التغير الكيميائي: كل تغير يطرأ على المادة ويغير من تركيبها الأصلي، وقد ينتج عنه مادة أو مواد جديدة.

التفكير الناقد: يتضمن استخدام المعرفة ومهارات التفكير وتقديم الدليل والتفسير.

الثابت: عامل يتم ضبطه أثناء التجربة ولا يتغير.

حالة المادة: خاصية فيزيائية تعتمد على كل من: درجة الحرارة، والضغط. وتوجد على أربعة أشكال، هي: الصلبة، والسائلة، والغازية، والبلازما.

الخواص الفيزيائية: أي خاصية للمادة يمكن قياسها أو ملاحظتها دون حدوث تغير في المادة، وتشمل: الحالة، واللون والحجم.

الخواص الكيميائية: أي خاصية تحدث تغيراً في المادة لإنتاج مادة جديدة، ومنها القدرة على الاحتراق.

درجة الانصهار: هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من حالة الصلابة إلى حالة السيولة.

درجة الغليان: هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية.

الذرة: أصغر جزء من المادة، يتكون من جسيمات صغيرة جداً هي البروتونات والنيوترونات والإلكترونات.

الألة البسيطة: أداة تسهل أداء العمل، وتتطلب حركة واحدة فقط.

الآلة المركبة: هي آلة مكونة من مجموعة من الآلات البسيطة.

الاحتكاك: قوة ممانعة تنشأ بين سطوح الأجسام المتلامسة، فتنشأ عنها مقاومة فيما بين هذه السطوح.

الاستدلال: التوصل إلى استنتاجات بناء على المشاهدات السابقة.

الإلكترون: جسيم غير مرئي، سالب الشحنة، يدور حول النواة في السحابة الإلكترونية المحيطة بنواة الذرة.

البروتون: جسيم موجب الشحنة يوجد في النواة. واكتشفه العالم رذرفورد.

بلورات: مادة صلبة لها ترتيب ذري منتظم ومتكرر.

البيانات: المعلومات التي تُجمع في أثناء عملية البحث، وتُسجل على شكل وصف، أو جداول، أو رسوم بيانية، أو أشكال.

التجربة المضبوطة: هي تغيير عامل وملاحظة تأثيره في عامل آخر، مع ثبات العوامل الأخرى.

التسارع: ناتج قسمة التغير في السرعة على الزمن. ويحصل التسارع عندما يسرع الجسم أو يبطئ أو يغير اتجاه حركته.

الفائدة الآلية: عدد المرات التي تضاعف أو تقلل فيها الآلة، القوة المؤثرة فيها. أو النسبة بين القوة الناتجة إلى القوة المؤثرة.

الفرضية: تخمين منطقي، يمكن اختباره ويعتمد على ما هو معروف وما هو مُلاحظ.

الفلز: العنصر القابل للطرق والسحب، وهو موصل جيد للحرارة والكهرباء، وله لمعان وبريق فلزي بشكل عام.

قانون حفظ الكتلة: ينص على أن كتلة المواد المتفاعلة تساوي كتلة المواد الناتجة من التفاعل.

قانون حفظ المادة: ينص على أن المادة لا تفنى ولا تُستحدث -إلا بقدره الله تعالى -، ولكن تتغير من شكل إلى آخر.

القانون العلمي: القاعدة التي تصف ظاهرة في الطبيعة، ولكن لا تفسر سبب حدوث شيء ما.

القصور الذاتي: ميل الجسم إلى مقاومة إحداث تغيير في حركته.

القوة: دفع أو سحب، وتقاس بوحدة نيوتن.

قوة الشد: اسم يطلق على القوة التي يؤثر بها خيط أو حبل أو نابض.

قوانين الحركة لنيوتن: مجموعة من القوانين طوّرها العالم إسحق نيوتن؛ لتوضيح كيف تؤثر القوى في حركة الأجسام.

السرعة اللحظية: سرعة الجسم عند لحظة زمنية معينة.

السرعة المتجهة: مقدار سرعة جسم واتجاه حركته.

السرعة المتوسطة: تساوي المسافة الكلية التي يقطعها الجسم مقسومة على الزمن الكلي اللازم لقطع هذه المسافة.

شبه الفلز: العنصر الذي له بعض خواص فلزية وأخرى لا فلزية، ويوجد في الحالة الصلبة في درجة حرارة الغرفة.

الشغل: ينتج عندما تسبب القوة المؤثرة في جسم ما حركة في هذا الجسم في اتجاه القوة نفسها.

الطريقة العلمية: خطوات أو طريقة يتم اتباعها لحل المشكلات، وتختلف بحسب اختلاف المشكلات.

العدد الذري: عدد البروتونات في نواة ذرة العنصر، وهو الرقم العلوي في الجدول الدوري.

العدد الكتلي: مجموع عددي البروتونات والنيوترونات في نواة الذرة.

العلوم: طريقة لتعلم المزيد حول العالم الطبيعي.

العنصر: مادة طبيعية لا يمكن تجزئتها إلى مواد أصغر منها بالطرائق الاعتيادية، وله خواصه الخاصة، ويُصنّف بشكل عام إلى: فلز، وشبه فلز، ولا فلز.



المركب: المادة التي تنتج عند اتحاد العناصر بعضها مع بعض، وتختلف في خواصها عن خواص العناصر المكوّنة لها.

المستوى المائل: سطح مائل أو منحدر.

النظائر: ذرتان أو أكثر للعنصر نفسه لها نفس عدد البروتونات، لكنها تحتوي على عدد مختلف من النيوترونات في أنويتها.

النظرية العلمية: تفسير محتمل لظاهرة معينة ملاحظة في الطبيعة، مدعومة بالملاحظات، ونتيجة عن مجموعة استقصاءات.

النموذج: محاكاة لشيء أو لحدث ما، ويستخدم أداة لفهم العالم الطبيعي؛ حيث تساعد النماذج على تصور أو تخيل الأشياء التي يصعب رؤيتها.

النواة: توجد في مركز الذرة، وتمثل معظم كتلة الذرة، وتحتوي على البروتونات والنيوترونات.

النيوترون: جسيم متعادل الشحنة يوجد في النواة، اكتشفه العالم شادويك.

الكتلة: كمية المادة التي يحويها الجسم، وتقاس بوحدة كيلوجرام.

الكتلة الذرية: متوسط كتل النظائر للعنصر الواحد.

الكثافة: كتلة وحدة الحجم من المادة، ويمكن حسابها بقسمة كتلة الجسم على حجمه.

اللافلزات: عناصر توجد في الحالة الغازية أو الصلبة، وهي رديئة التوصيل للكهرباء والحرارة، وتمثل أساس كيمياء الحياة.

المادة: أي شيء له كتلة ويشغل حيزًا في الفراغ.

المُغيّر: عامل يمكن أن يُغيّر أثناء التجربة

المتغير التابع: عامل يتغيّر بسبب تغيّر العامل المستقل.

المتغير المستقل: عامل يتم تغييره أثناء التجربة.

المخلوط: مادتين أو أكثر موجودتان معًا لا تتحدان كيميائيًا لتكوّنا مادة جديدة.

المخلوط المتجانس: هو مخلوط تمتاز مكوناته بانتظام وتكون جميع أجزائه متماثلة في الخواص ويصعب التمييز بين مكوناته.

المخلوط غير المتجانس: هو مخلوط لا تمتاز فيه المواد، وتكون أجزائه غير متماثلة في الخواص ويمكن التمييز بينها ويسهل فصل مكوناته.



موقع مادتي



