



www.jed.edu.sa

الخواص والتغيرات الفيزيائية

ففي هذا الدرس

الأهداف

- تتعرف الخواص الفيزيائية للمادة.
- تفسر سبب اختلاف الكثافة بين المواد التي تختلف في كتلتها.
- تلاحظ كيفية استخدام طريقة الإزاحة لتحديد حجوم 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
- درجة الانصهار
- التغير الفيزيائي
- درجة الغليان
- الكثافة

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 جداً 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



الخواص الفيزيائية



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 لهذه العلب أن تتعرض للسحق أو الصهر أو القطع

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 علب 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، فعبوتنا مواد التنظيف صنعتا من المادة البلاستيكية نفسها على الرغم من الاختلاف في بعض خواصهما الفيزيائية كاللون والشكل.

كل ما يشغل حيز من الفراغ وله كتلة

ما لنا قرات؟ ما المادة؟

الشكل ٣ يمكن قياس طول أي جسم باستخدام أدوات مناسبة. **صف** كيف تقيس طول بناء مدرستك؟



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 أحجامها 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؟

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{الكتلة}}{\text{الحجم}} \text{ أو } \rho = \frac{m}{V}$$

يمكنك أن تلاحظ هذه الخاصية عند محاولتك رفع شيتين 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^٣ تصبح كثافته ٩١٦٨ ، ٠ جم/سم^٣.

الكتلة والحجم

ما الخاصيتان المرتبطتان بقياس الكثافة؟

حالات المادة

كيف سوف تحال؟
الزجاج أزاح أكبر كمية من الماء والمطاط أزاح أقل كمية من الماء

أنه على الرغم من تساوي الحجوم إلا أن كمية الماء المزاح اختلفت

ولذلك نستدل من ذلك بالنسبة إلى حجم الأجسام؟
ما الكميات الأخرى التي تحتاج إلى قياسها لحساب كثافة كل جسم؟
الضوئية (النيون)، وفي الغلاف الجوي عند حدوث البرق. ويمكن الاعتماد على حالات المادة في تصنيف المواد. فحالة المادة خاصية فيزيائية أخرى للمادة.

العلوم 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.

تجربة عملية كثافة المواد الصلبة
ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

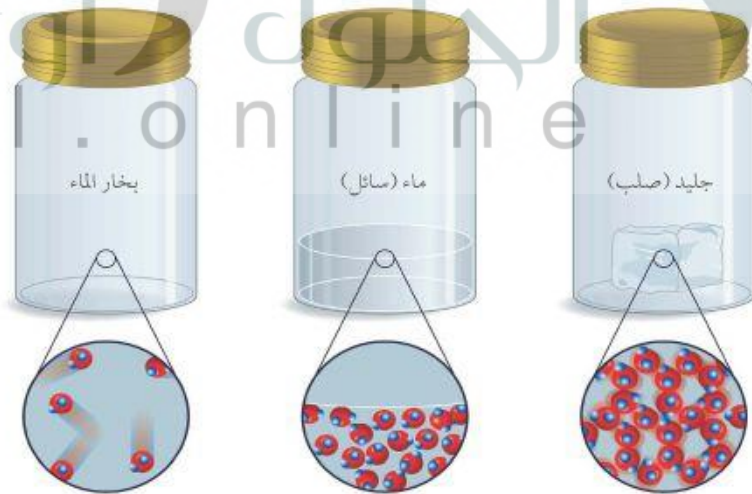


حركة الدقائق تتكون المادة من دقائق أو جسيمات متحركة. وتُحدّد حالة المادة من خلال حركة دقائقها. فدقائق المادة الصلبة تهتز في مكان محدد، بحيث تبقى قريبة بعضها من بعض. لذلك، يحتفظ الجسم الصلب بشكل وحجم ثابتين. أما دقائق المادة السائلة، فتتحرك بسرعة أكبر، وتمتلك طاقة كافية لينزلق بعضها فوق بعض، وهذا يجعل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

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

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 (٨-، ١٩٥°س) 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 الانصهار لا تعتمد على كمية المادة بل تعتمد على نوعها.

ماذا قرأت؟ ما التغير الفيزيائي الذي يحدث عند درجة الغليان؟ يمكن الاستفادة من درجة الغليان ودرجة الانصهار في تعريف المواد. فمثلاً، إذا كانت درجة غليان سائل شفاف ما تساوي ١، ٥٦°س عند ضغط جوي واحد، فهو ليس ماءً نقياً، لأن الماء النقي يغلي عند ١٠٠°س عند ضغط جوي واحد.

تغير المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية

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 مثلاً لكل واحد منها، واكتبه في دفتر العلوم.

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 معتمة.

كما أن معظم الفلزات لها قابلية التشكيل، فهي من الممكن أن تصبح 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.

الدرس

الكتاب مادة صلبة له شكل متوازي المستطيلات

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

الحالة الصلبة: المادة لها حجم وشكل ثابتين مثل قطع الجليد
الحالة السائلة: لها حجم ثابت وتتشكل بشكل الإناء الذي توضع فيه مثل الماء

الحالة الغازية: ليس لها شكل ولا حجم ثابت مثل الهواء
حالة البلازما: وهي تحدث عند تأين الغازات عند تعرضها لدرجة حرارة عالية أو إمدادها بكمية طاقة كبيرة كما في مصابيح النيون

بتغيير درجة الحرارة أو الضغط، فعند انخفاض درجة الحرارة يتحول الماء إلى جليد أقل في الكثافة من الماء

الكحول غير المبرد يتبخر بسرعة لارتفاع درجة حرارته فتزداد حركة الجزيئات ويتحول الكحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية

كتلة النيكل = ٩,٨ جم / سم^٣ * ٤ سم^٣ = ٣٩,٢ جم

كتلة الرصاص = ١١,٣ جم / سم^٣ * ٤ سم^٣ = ٤٥,٢ جم

الجلول اون لاين
h u l u l . o n l i n e