الدرس ١

الخواص والتغيرات الفيزيائية

في هذا الدرس

الأهداف

- تحدد الخصائص الفيزيائية للمادة.
- توضح أنَّ المواد المختلفة، كثافاتها مختلفة.
- تقيس حجوم الأجسام بالإحلال (في الماء).
- تصف حالات المادة المختلفة.
- تبين أثر تغير درجة الحرارة على المواد.
- تصنف المواد بناء على خواصها الفيزيائية.

الأهمية

تساعد معرفة الخصائص الفيزيائية للمادة على فهم العالم من حولنا.

مراجعة المفردات

الكتلة: كمية المادة في الجسم.

المفردات الجديدة

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

استخدم الحواس

تستخدم حواسك لملاحظة 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. [أنظر الشكل ١].

الشكل ١ من أجل السلامة في المختبر، أنت تستخدم عادة حاستين فقط من حواسك هما: النظر، والسمع. العديد من المواد الكيميائية تكون خطرة عند لمسها، أو تذوقها، أو شمها.

الخواص الفيزيائية

اللون والشكل: أي شيء يمكنك رؤيته، أو لمسه، أو شمه، أو تذوقه هو مادة. **فالمادة** هي أي شيء له كتلة ويشغل حيزاً. اللون هو أول شيء يمكنك ملاحظته عن المادة. فأنت تشاهد أكثر من لون لعلب مواد التنظيف مثلاً وربما تحاول ترتيبها حسب ألوان قوس المطر.

ولربما لكل قارورة أو علبة شكل مختلف، فبعضها مربع، وبعضها مستطيل، وبعضها ليس له شكل محدداً ويمكنك ترتيبها بحسب 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 **شكل ٢**، فعبوتا مواد التنظيف صنعتا من مادة البولي إيثلين عالي الكثافة على الرغم من الاختلاف في بعض خواصها الفيزيائية كاللون والشكل.

الشكل ٢ هوية المادة لا تعتمد بالضرورة على لونها.
كل من العبوتين الموجودتين في الصورة مصنوعة من مادة البولي إيثلين عالي الكثافة.

صف تغيرًا فيزيائيًا من الممكن إحداثه للعبوتين.

ماذا قرأت ما المادة؟

الطول والكتلة: ومن خلال الطول والكتلة يمكن تحديد بعض خواص المادة الفيزيائية باستخدام الحواس، أو عن طريق القياس.

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

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

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

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

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.

ماذا قرأت ما الخاصيتان المرتبطتان بقياس الكثافة؟

حالات المادة

كيف تتغير حالة الماء عندما تتغير درجة حرارته من ٢٠ °س إلى 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 حياتك اليومية. أما حالة البلازما فتحدث عند درجات حرارة عالية جدًا، حيث تحدث في أنابيب الفلورسنت 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 الموقع الإلكتروني obeikaneducation.com للحصول على معلومات حول تصنيف المواد بالاعتماد على خصائصها الفيزيائية.

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

تجربة

قياس الحجم

الخطوات

١- اختر ثلاثة أجسام لها نفس الحجم، مثلا كرة مطاطية، كرة زجاجية وكرة خشبية.

٢- ضع ٥٠ مل من الماء في مخبار مدرج سعته ١٠٠ مل.

٣- اغمر جسمًا واحدًا في المخبار المدرج وسجل المستوى الجديد للماء.

٤- كرر الخطوتين ٢، ٣ للجسمين الآخرين.

التحليل

١- أي الأجسام الثلاثة السابقة أزاح أكبر كمية من الماء في المخبار المدرج؟ وأيها أزاح الأقل؟

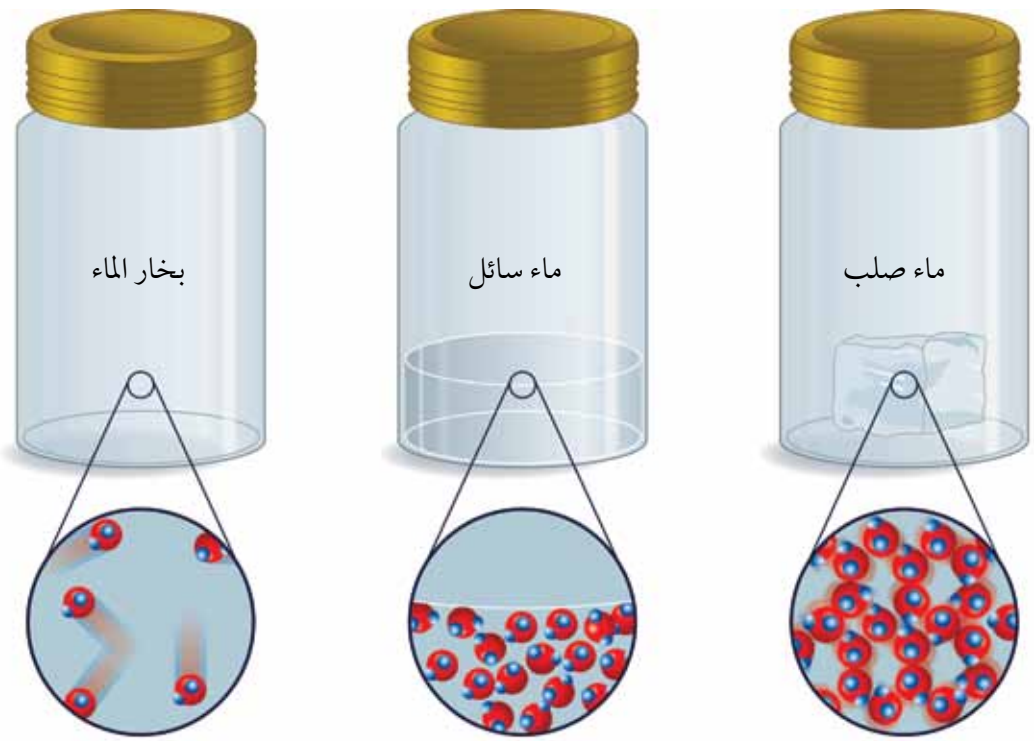
٢- علام يدلك ذلك بالنسبة إلى حجم الأجسام؟

٣- ما الكميات الأخرى التي تحتاج إلى قياسها لحساب كثافة كل جسم؟

حركة الدقائق: تتكون المادة من دقائق أو جسيمات متحركة. وتُحدَّد حالة المادة من خلال حركة دقائقها. فدقائق المادة الصلبة تهتز في مكان محدداً بحيث تبقى قريبة بعضها من بعض. لذلك يحتفظ الجسم الصلب بشكل وحجم ثابتين. أما دقائق المادة السائلة فتتحرك بشكل أسرع 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 بعيدًا 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 املأ كأسًا زجاجيًا بماء بارد وكأسًا آخر بماء ساخن جداً. ثم أضف عشر نقاط من مادة ملونة إلى كل كأس ولاحظ أي كأس تنتشر فيها المادة الملونة أسرع.

تغيرات الحالة: سوف تلاحظ التغيرات في حالة المادة عندما تنصهر مكعبات من الجليد عند وضعها في كأس. وكذلك تحول الماء من حالة السيولة إلى حالة الصلابة عند وضعه في مجمد الثلاجة. تسمى درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من حالة الصلابة إلى حالة السيولة **درجة الانصهار**. لاحظ أنه وفي جميع الحالات لم يحدث تغيرٌ في تركيب الماء الأصلي ولكن تغيرت حالته.



الشكل ٥ يوجد الماء في ثلاث حالات: الصلابة، والسيولة، والغازية. فالجزيئات في الجليد متراصة مع بعضها وتهتز في مكانها ولكنها في الماء السائل تنزلق بعضها فوق بعضًا لأنها تمتلك طاقة أكثر للحركة. وفي حالة بخار الماء، تتحرك الجزيئات بحريّة داخل الوعاء وتمتلك طاقة أكبر.

الشكل ٦ يتحول سائل النيتروجين إلى غاز في الهواء.

نقطة الغليان: عند أي درجة حرارة يتحول الماء من حالة السيولة إلى الحالة الغازية؟ **درجة الغليان** هي درجة الحرارة التي تتحول عندها 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 - ١٩٥,٨°س، ولذلك يتحول إلى غاز عند وضعه في الهواء، [كما في **الشكل٦**] 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 استخدام درجة الغليان ودرجة الانصهار في التعرف على المواد. فمثلاً إذا كانت درجة غليان سائل ما تساوي ٥٦,١ °س عند ضغط جوي واحد، فهو ليس ماءً لأن الماء يغلي عند ١٠٠°س عند ضغط جوي واحد.

الخصائص الفلزية

هناك خصائص فيزيائية أخرى يمكن استخدامها لتصنيف المواد إلى فلزات، ولا فلزات. ما الخصائص التي تمتلكها الفلزات؟ وكيف تبدو؟

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

الربط مع فنون اللغة

وصف الصخور يستخدم علماء الأرض مصطلحات محددة وواضحة يفهمها كل العلماء الآخرين. ولوصف مظهر المعادن والصخور يستعملون مصطلحات مثل: معدني، القساوة، ناعم، زجاجي، صدفي، حريري، وزيتي. ابحث عن هذه المفاهيم واذكر مثالاً على كل واحد منها واكتبه في دفتر العلوم.

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

كما أن معظم الفلزات لها قابلية التشكيل؛ فتصير صفائح رقيقة باستعمال مطرقة. وتسمى هذه الخاصية قابلية الطرق. وهذه الخاصية جعلت عنصر النحاس عنصرًا مناسبًا لاستخدامه في الأعمال الفنية. والعديد من الفلزات يمكن سحبها على شكل أسلاك، وتُسمى هذه الخاصية قابلية السحب كما في **الشكل ٧**. ويمكن استخدام الأسلاك المصنوعة من النحاس في التمديدات الكهربائية في المباني والأجهزة الكهربائية. وكذلك تُصنع أبواب وشبابيك البيوت من الفلزات. وبعض الفلزات تمتلك خصائص مغناطيسية؛ فيمكن جذبها بوساطة المغناطيس كما في **الشكل ٨**، حيث يستخدم المغناطيس لاستخلاص الأجسام الفلزية.

الشكل ٨ يُستخدم المغناطيس لرفع بعض الأشياء المعدنية الثقيلة.

مراجعة الدرس ١

١. **اذكر** الخواص الفيزيائية لهذا الكتاب.

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

٣. **اشرح** كيف يمكن للماء أن تكون لديه 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 عينتان منهما؛ حجم الواحدة ٤ سم^{٣}، فما كتلة كل منهما؟