تم تحميل الملف
من موقع حلول

hulul.online

حلول الكتب - اختبارات الكترونية ٠ مراجعات وتدريبات
والمزيد من الملفات التعليمية للمناهج السعودية

الفصل ٣

حالات المادة

الفكرة العامة

جسيمات المواد الصلبة والسائلة والغازية في حركة دائمة.

الدرس الأول

المادة

الفكرة الرئيسة: تعتمد حالة المادة على حركة جسيماتها وعلى التجاذب بينها.

الدرس الثاني

الحرارة وتحولات المادة

الفكرة الرئيسة: عندما تتغير حالة المادة تتغير طاقتها الحرارية.

الدرس الثالث

سلوك الموائع

الفكرة الرئيسة: تؤثر جسيمات الموائع- سواء كانت سوائل أو غازات- بقوة في كل ما تلمسه.

سبحان الله !

يستمتع هذا القرد الثلجي النادر الآسيوي (مكاك) بحمّام دافئ في يوم شديد البرودة؛ ولقد تكيّف هذا القرد سلوكيا للحصول على الدفء في المناطق الباردة. إذ تنتقل الطاقة الحرارية من الجسم الأعلى حرارة إلى الجسم الأقل حرارة، وستدرس في هذا الفصل الحرارة والحالات الثلاث الشائعة للمادة على الأرض.

دفتر العلوم فسِّر. لماذا يغطي الثلج اليابسة، بينما لم يتحول ماء البحيرة إلى جليد؟

قد تتساقط الثلوج لتغطي اليابسة ولكن لن يتحول ماء البحيرة إلى جليد لأنه لم يصل إلى درجة الحرارة التي يتجمد عندها الماء

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

تجربة مع سائل متجمد

كثير من المواد يتغير شكلها بتغير درجة حرارتها. هل فكرت كيف يستطيع الناس التزلج فوق البحيرات في الشتاء مع أنهم يسبحون في البحيرات نفسها في الصيف؟

١. صمّم جدولاً لتسجل فيه درجة الحرارة والمظهر الخارجي. واحصل من معلمك على أنبوب اختبار يحوي سائلاً غير معروف، وضع الأنبوب على الحامل.

٢. أدخل مقياس حرارة في السائل.

٣. تحذير: لا تدع مقياس الحرارة يلمس قعر الأنبوب.

٤. ابدأ بملاحظة درجة حرارة السائل ومظهره، ودوّن ذلك كل ٣٠ ثانية.

٥. واصل أخذ القياسات والملاحظات حتى يُطلب إليك التوقف.

٦. التفكير الناقد صف في دفتر العلوم استقصاءك ومشاهداتك. وهل حدث شيء غير عادي خلال مشاهدتك؟ وماذا حدث؟

المطويات
منظمات الأفكار

حالات المادة وتغيراتها

اعمل المطوية التالية لتساعدك على تعلم التغيرات التي تحدث للماء.

الخطوة ١ اطو قطعة من الورق طوليًّا من منتصفها مرتين ثم افتحها.

الخطوة ٢ اطو الورقة عرضيًّا من منتصفها مرتين.

الخطوة ٣ افتح المطوية وارسم خطوطًا على أماكن الطي.

الخطوة ٤ اكتب على السطر العلوي وعلى العمود الأول ما يلي:

	تعريف الحالة	+ حرارة	- حرارة
ماء سائل			
بخار ماء			
جليد			

اقرأ واكتب بعد قراءتك لهذا الفصل، عرِّف حالات المادة واكتبها في مطويتك (عمود تعريف الحالة)، واكتب ما يحدث لكل حالة عند اكتساب الحرارة أو فقدانها من المادة.

شاهد أون لاين
shahid.mbc.net

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

المادة

ما المادة؟

تأمل جمال الطبيعة في **الشكل ١** تجد ماءً وشمسًا وثلجًا، وكلٌّ منها مادة. **فالمادة** Matter هي كل ما يشغل حيزًا وله كتلة. ولا يشترط في المادة أن تكون مرئية؛ فالهواء نفسه مادة.

حالات المادة تتكون جميع المواد من جسيمات صغيرة، ومنها الذرات والجزيئات والأيونات، وكل جسيم يجذب الجسيمات الأخرى نحوه. وهذه الجسيمات تتحرك باستمرار. وتحدد حركةُ جسيمات المادة وقوةُ التجاذب بينها حالتَها.

ماذا قرأت؟ ما الذي يحدد حالة المادة؟ **حركة جسيمات المادة وقوة التماسك بينها**

هناك ثلاث حالات مألوفة للمادة، هي الصلبة والسائلة والغازية، وهناك حالة رابعة تُعرف بالبلازما، تحدث عند درجات الحرارة العالية جدًّا، وتوجد هذه الحالة في النجوم وفي الصواعق وفي أضواء النيون. وعلى الرغم من أن البلازما حالة شائعة في الكون إلا أنها ليست شائعة على الأرض. لذا سيركز هذا الفصل على الحالات الثلاث الشائعة للمادة على الأرض.

المادة الصلبة في الجليد – المادة السائلة في الماء – الحالة الغازية في الهواء – البلازما في الشمس

الشكل ١ يظهر هذا المنظر حالات المادة الأربع جميعها. حدد المادة الصلبة، والسائلة، والغازية، والبلازما، في هذه الصورة.

في هذا الدرس

الأهداف

- **تدرك** أن المادة تتألف من جسيمات تتحرك باستمرار.
- **تربط** حالات المادة الثلاث بترتيب الجسيمات في كل منها.

الأهمية

تصنف المادة حسب تقارب ذراتها وترابطها.

مراجعة المفردات

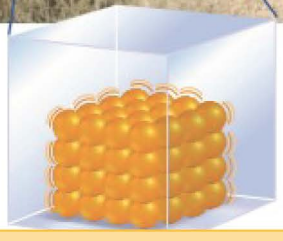
الذرّة: جُسيم صغير يُعد وحدة البناء لأغلب أنواع المادة.

المفردات الجديدة

- المادة
- اللزوجة
- المادة الصلبة
- التوتر السطحي
- السائل
- الغاز

المواد الصلبة

ما الذي يجعل المادة صلبة؟ فكر في بعض المواد أو الأجسام الصلبة المألوفة لديك، ومنها الكرسي ومكعبات الثلج وغيرها. ما الخصائص التي تشترك فيها؟ إن **المادة الصلبة** Solid مادة محدَّدة الشكل والحجم. فعندما ترفع حجرًا عن الأرض وتضعه في وعاء لا يتغير شكل الحجر ولا حجمه؛ فالمادة الصلبة لا تأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه؛ لأن جسيماتها متراصة معًا، كما في **الشكل ٢**.



حركة الجسيمات جسيمات المواد تتحرك. هل يعني هذا أن جسيمات المادة الصلبة تتحرك أيضًا؟ رغم أنك لا تستطيع رؤية الجسيمات إلا أن جسيمات المادة الصلبة تهتز في أماكنها، ولكنها ليس لديها طاقة كافية لتبتعد عن أماكنها.

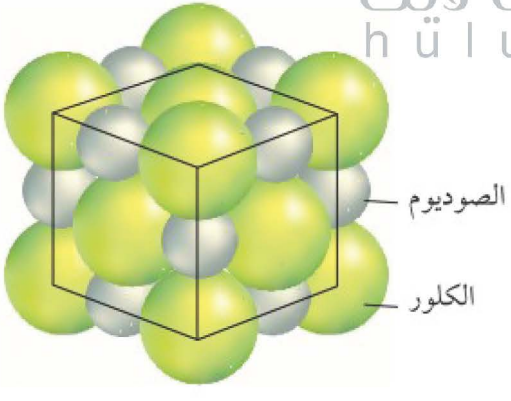
ماذا قرأت؟ كيف تتحرك جسيمات المادة الصلبة؟

تتحرك جسيمات المادة الصلبة حركة اهتزازية حيث تهتز الجسيمات في مكانها

الشكل ٢ تهتز جسيمات المادة الصلبة في أماكنها محافظة على شكل وحجم ثابتين للجسم.

المواد البلورية تترتب جسيمات بعض المواد الصلبة في تنظيم معين ثلاثي الأبعاد، يتكرر في المادة، ويطلق عليه بلورة. تشاهد في **الشكل ٣** الترتيب البلوري لكلوريد الصوديوم (ملح الطعام)؛ حيث تترتب الجسيمات في البلورة على هيئة مكعب. كما أن هناك الترتيب البلوري الهرمي للماس الذي يتكون بكامله من ذرات الكربون. والأمثلة على المواد البلورية كثيرة، ومنها السكر والرمل والثلج.

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online



الشكل ٣ ترتب جسيمات كلوريد الصوديوم NaCl بانتظام في بلوراتها.

هذا الشكل المكبر يوضح الشكل المكعب لبلورات كلوريد الصوديوم

المواد الصلبة غير البلورية بعض المواد الصلبة - وبخاصة التي تتكون من جسيمات كبيرة الحجم - لا تترتب جسيماتها في صورة نمط متكرر كالمواد البلورية؛ بل وجد أنها تأخذ ترتيبًا عشوائيًّا. وقد سميت المواد غير البلورية. ومن هذه المواد المطاط والبلاستيك والزجاج.

ماذا قرأت؟ فيم تختلف المواد البلورية عن غير البلورية؟

المواد البلورية تترتب جسيماتها في تنظيم معين، أما المواد غير البلورية فتترتب جسيماتها بشكل عشوائي

السوائل

المادة في الحالة السائلة مألوفة لنا؛ فمنها عصير البرتقال الذي نشربه مع إفطار الصباح، ومنها الماء الذي تنظف به أسنانك. كيف تصف خصائص السائل؟ هل هو قاسٍ كالمواد الصلبة؟ وهل يحافظ على شكله؟ **السائل** Liquid مادة لها حجم ثابت وشكل متغير. فعندما تصب سائلًا من إناء في إناء آخر فإنه يأخذ شكل الإناء الذي يوضع فيه. وبغض النظر عن شكل الإناء يبقى حجم السائل هو نفسه لا يتغير. فإذا صببت ٥٠ مل عصيرًا من علبة كرتونية في إبريق فسوف يحتوي الإبريق على ٥٠ مل من هذا العصير. وإذا صببت العصير من الإبريق في كأس فسيتغير شكل العصير من جديد، لكن حجمه سيظلّ ثابتًا دون تغيُّر.

حرية الحركة إن السبب في سهولة تغير شكل السائل هو أن جسيماته تتحرك بحرية أكبر من حركتها في المواد الصلبة، كما في **الشكل ٤**، مما يتيح له أشكالاً مختلفة. ولجسيمات السائل طاقة كافية لتغيِّر موقعها ضمن السائل، إلا أن هذه الطاقة غير كافية لجعلها تنفصل تمامًا عن بقية الجزيئات.

الشكل ٤ تبقى جسيمات السائل متماسكة معًا على الرغم من حرية حركة بعضها فوق بعض.

الربط مع التاريخ

الماء العذب: بدأت الحضارات باستقرار الناس حول مصادر الماء العذب؛ ومنها الأنهار التي وفرت لهم ولحيواناتهم ماءً للشرب، كما وفرت لهم طرقًا للتنقل، واستفادوا منها في الري أيضًا. ومع الوقت كبرت هذه المجتمعات، وأصبحت نواة لمجتمعات متطورة وصناعية.

تجربة عملية تشكل البلورات
ارجع إلى كراسة التجارب العملية

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

اللزوجة كيف تنساب السوائل المختلفة؟ تنساب بعض السوائل بسهولة أكثر من غيرها؛ فالماء ينساب أسرع من العسل مثلًا. وتسمى الخاصيّة التي تعبر عن مقاومة السائل للجريان أو الانسياب **اللزوجة** Viscosity. فلزوجة العسل كبيرة في حين أن لزوجة الماء أقل. وكلما زادت لزوجة السائل قلت سرعة جريانه. وتنشأ اللزوجة عن قوى التماسك بين جسيمات السائل. وتزداد لزوجة كثير من السوائل بانخفاض درجة حرارتها.

التوتر السطحي يمكنك - بشيء من الحرص - أن تجعل إبرة تطفو على سطح الماء؛ لأن قوى التماسك بين جسيمات السائل تجعل جسيمات السطح يشد بعضها بعضًا، وتقاوم التباعد. تشاهد في **الشكل ٥** كيف أن جسيمات السائل أسفل السطح تنجذب في جميع الاتجاهات، أمّا جسيمات السطح فلا تؤثر فيها قوى من أعلى لعدم وجود جسيمات السائل فوقها؛ لذا يكون اتجاه قوى الشد على جسيمات السطح إلى داخل السائل وإلى الجوانب على امتداد السطح. وتُسمى القوى غير المتوازنة التي تؤثر في جسيمات سطح السائل **التوتر السطحي** Surface Tension، وهو ما يجعل سطح السائل مشدودًا مثل الغشاء الرقيق، ونتيجة لذلك يمكنك أن تجعل إبرة تطفو على سطح الماء، كما يمكن للعنكبوت أن يتحرك على سطحه. أما إذا كانت كمية السائل قليلة فإن التوتر السطحي يجعل السائل يكوّن قطرات صغيرة، كما تلاحظ في **الشكل ٥**.

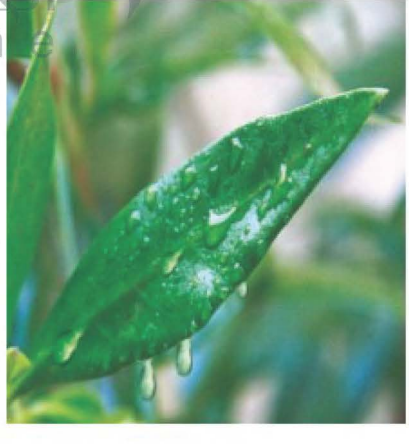
العلوم عبر المواقع الإلكترونية

البلازما

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات عن حالات المادة.

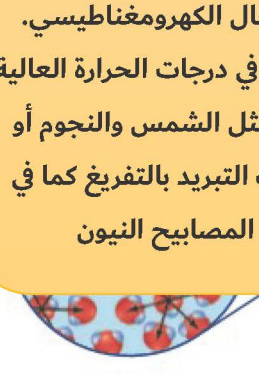
نشاط اكتب قائمة بأربعة أمور تختلف فيها البلازما عن كلٍّ من حالات المادة الثلاث الأخرى.

تكون جزيئات المادة في حالة البلازما متأينة على عكس الحالة الغازية التي تكون فيها الجسيمات متعادلة.
المادة في حالة البلازما تكون موصلة للكهرباء عكس الحالة الغازية.
تستجيب حالة البلازما بقوة للمجال الكهرومغناطيسي.
تتواجد في درجات الحرارة العالية جداً مثل الشمس والنجوم أو حالات التبريد بالتفريغ كما في المصابيح النيون



تكونت قطرات ماء على سطح الورقة بسبب التوتر السطحي.

يسمح التوتر السطحي لهذا العنكبوت أن يستقر على سطح الماء وكأن على الماء غشاء رقيقًا.



هذه الأسهم توضح قوى الشد المؤثرة في جسيمات السائل.

حلول
الحلول اون لاين
hulul.online

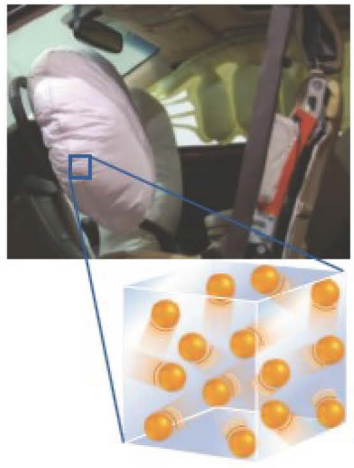
الغازات

إن أغلب الغازات لا تُرى بالعين، بخلاف المواد الصلبة والسائلة. والهواء الذي تتنفسه ولا تراه هو خليط من الغازات. ومن الغازات أيضًا الهيليوم المستعمل في ملء بعض البالونات، وكذلك غاز الوسائد الهوائية المستعملة في السيارات، والموضح في الشكل ٦.

الغاز Gas. مادة ليس لها شكل ثابت محدد، وليس لها حجم ثابت أيضًا، كما أن جسيماته متباعدة أكثر من جسيمات المواد الصلبة أو السائلة، وتتحرك بسرعة كبيرة في جميع الاتجاهات، وتنتشر متباعدة بعضها عن بعض.

عندما تصب كمية من السائل في إناء يستقر السائل في قعر الإناء. أما إذا وضعت الكمية نفسها من غاز ما في الإناء نفسه وكان مغلقًا، فسيملأ الغاز الإناء كله؛ لأنه ينتشر فورًا. فجسيمات الغاز يتباعد بعضها عن بعض. وللغاز -في المقابل- قابلية للانضغاط والتمدد؛ فبإنقاص حجم الوعاء الذي يحوي غازًا تقترب جزيئاته بعضها من بعض، ويقل حجمه.

البخار مادة توجد في الحالة الغازية ولكنها تكون في الحالة السائلة أو الصلبة في درجة حرارة الغرفة، فالماء مثلاً في درجة حرارة الغرفة يكون في الحالة السائلة، ...ى الحالة الغازية



الشكل ٦ تتحرك جسيمات الغاز في جميع الاتجاهات بسرعة عالية. وينتشر الغاز بسرعة ليملأ حَيّز الوسادة.

المادة غازية، لأنها تأخذ شكل وحجم الإناء الذي توضع فيه

المواد الصلبة والسائلة لها حجم ثابت أما المواد الغازية والسائلة فتأخذ شكل الإناء الذي توضع فيه

حركة الجسيمات وقوة التماسك بين الجسيمات

في الحالة الصلبة: تهتز الجسيمات في مكانها وتكون الجسيمات غريبة من بعضها.

في الحالة السائلة: تكون الجسيمات أبعد عن بعضها وتستطيع التدفق والانزلاق فوق بعضها البعض

في الحالة الغازية: تكون الجسيمات بعيدة جداً عن بعضها وتتحرك بسرعة كبيرة في اتجاهات مختلفة

السائل لزوجته أكثر، لأن كلما ازدادت قوة التماسك بين الجزيئات كلما ازدادت لزوجة السائل

اختبر نفسك

١. اذكر خاصيتي المادة اللتين تحددان حالتها.

٢. صف حركة الجسيمات في كل من المواد الصلبة والسائلة والغازية.

٣. سمِّ الخاصية المشتركة بين الحالتين السائلة والصلبة، والخاصية المشتركة بين الحالتين السائلة والغازية.

٤. استنتج. وضع عالم ٢٥ مل من مادة صفراء في وعاء سعته ٥٠ مل، فملأت الوعاء كله بسرعة. هل هذه المادة صلبة أم سائلة أم غازية؟

٥. التفكير الناقد. إذا كان لجسيمات السائل A قوة تماسك أكبر مما لجسيمات السائل B، وكان السائلان في درجة حرارة واحدة، فأيهما لزوجته أكثر؟ فسر ذلك.

تطبيق المهارات

٦. خرائط المفاهيم ارسم شكل ڤن على دفتر العلوم، واستعن به على تدوين خصائص المادة في حالاتها المختلفة.

- ليس للغاز حجم أو شكل ثابتان.
- البخار حالة غازية لمادة تكون في درجات الحرارة العادية سائلة أو صلبة.

صلب

تتحرك جسيماتها حركة اهتزازية وقوة تماسكها

سائل

قوة التماسك أقل وحركة الجزيئات أكبر ولها حجم

غاز

قوة التماسك بين الجزيئات ضعيفة جداً والجزيئات تتحرك