دولة ليبيا
وزارة التعليم
مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية

العلوم

للصف الثامن من مرحلة التعليم الأساسي

الاسبوع التاسع عشر

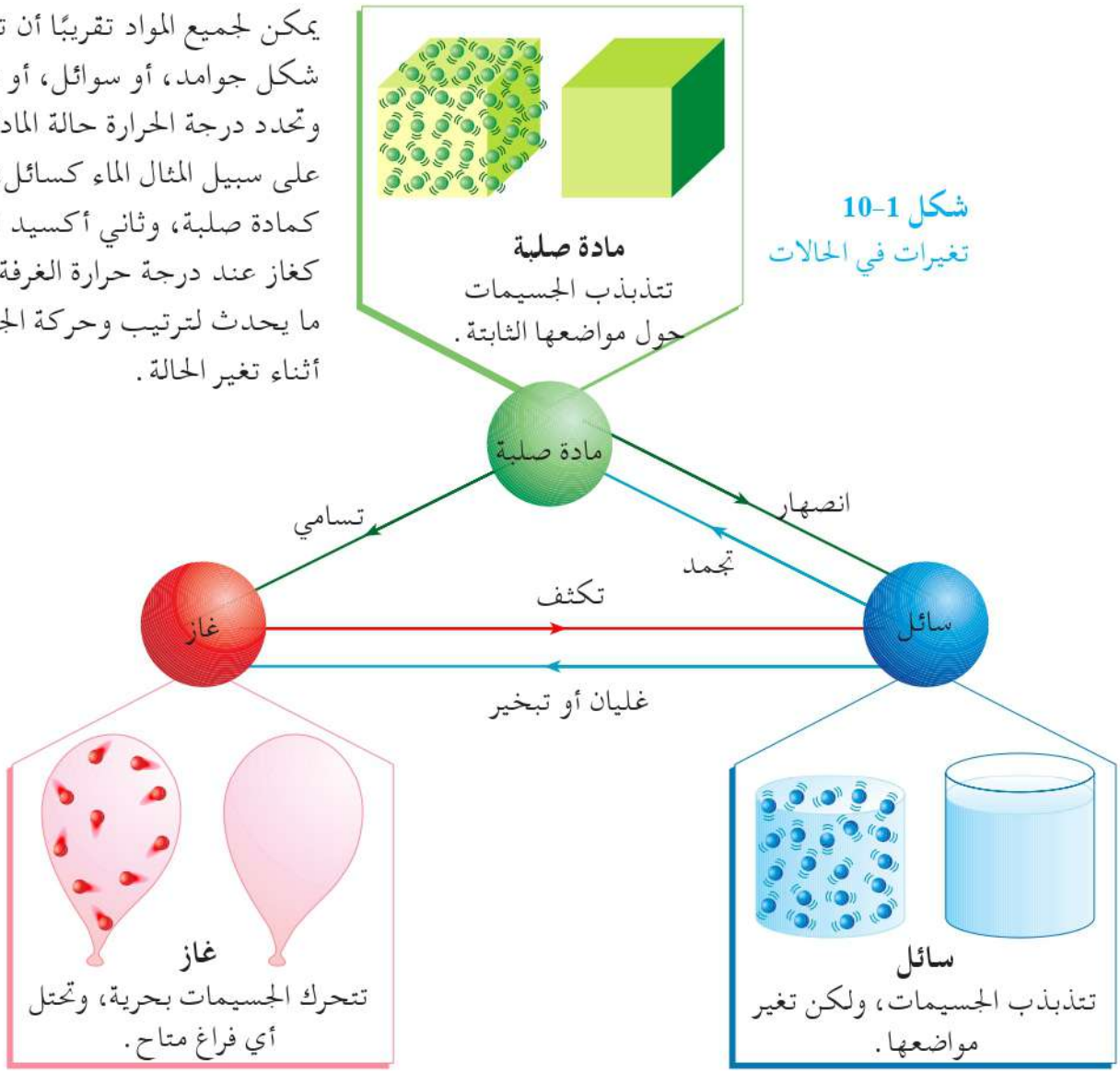
المدرسة الليبية بفرنسا ـ تور

العام الدراسي: 1441 / 1442 هجري
2020 / 2021 ميلادي

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

4-1 التغيرات في حالات المادة Changes in States of Matter

يمكن لجميع المواد تقريبًا أن تتواجد على شكل جوامد، أو سوائل، أو غازات. وتحدد درجة الحرارة حالة المادة. فيتواجد على سبيل المثال الماء كسائل، والحديد كمادة صلبة، وثاني أكسيد الكربون كغاز عند درجة حرارة الغرفة. ولنشاهد ما يحدث لترتيب وحركة الجسيمات أثناء تغير الحالة.



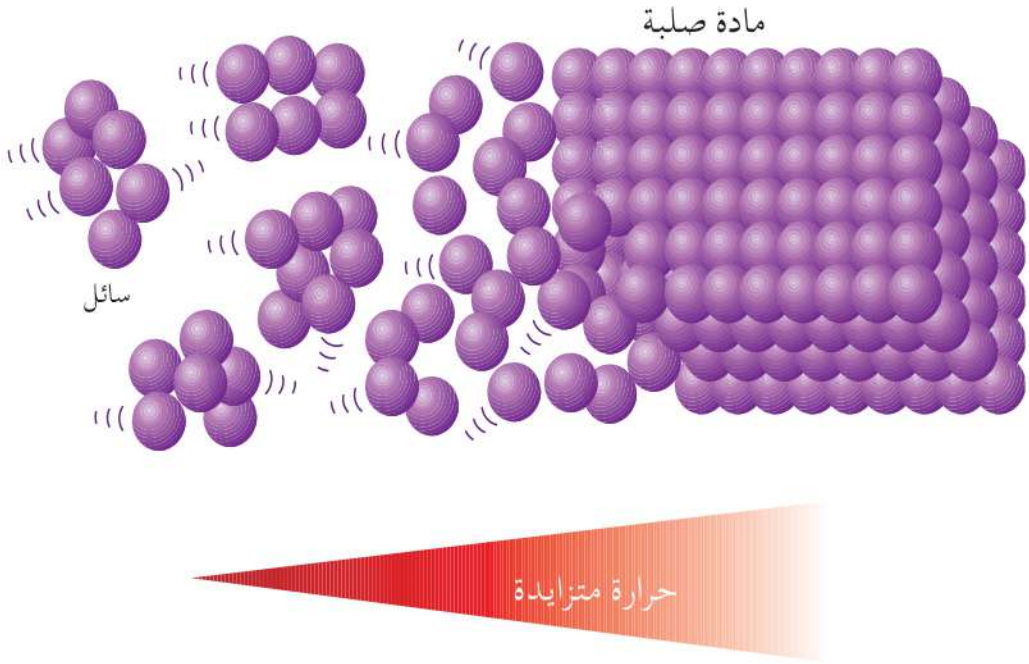
شكل 1-10
تغيرات في الحالات

الانصهار

عند تسخين أي جسم صلب بشدة تمتص الجسيمات طاقة، ومن ثم تزداد طاقتها الحركية تدريجيًا، وتتذبذب حول مواضعها الثابتة بقوة أكبر. وتستمر الجسيمات باستمرار التسخين في اكتساب كميات أكبر من الطاقة. وعندما تصل إلى نقطة الانصهار تتذبذب الجسيمات بشدة لدرجة أنها تنفصل عن بعضها البعض. وتمتلك الآن الجسيمات طاقة كافية للتغلب على قوى الجذب التي كانت ممسكة بها في ترتيب نظامي. وتصبح الجسيمات موزعة عشوائيًا كما تصبح حرة الحركة، ويزداد ابتعادها عن بعضها البعض. وتكون المادة قد تحولت بذلك من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة. ويعرف هذا التغير في ترتيب وحركة الجسيمات **بالانصهار**.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

نقطة انصهار أي مادة هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.



شكل 1-11
تتحرر الجزيئات في الجسم الصلب من أماكنها الثابتة، وتصبح مرتبة ترتيبًا عشوائيًّا أثناء تحولها إلى سائل.

قارن الحالات الثلاث للمادة، صلبة، وسائلة، وغازية.

أوجه الشبه

1- التكوين: _____

2- الطاقة / الحركة: _____

أوجه الاختلاف

	صلبة	سائلة	غازية
مسافة التباعد			
الترتيب			
الحركة			

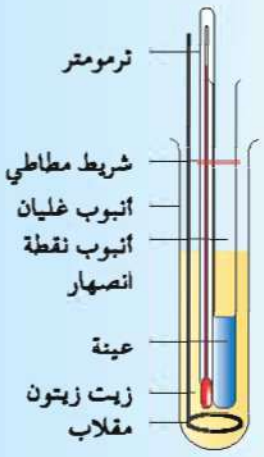
مستخدمًا معرفتك بترتيب وحركة الجسيمات في الحالات الثلاث للمادة، اشرح لماذا لا يكون للغازات شكل أو حجم محدد، ولماذا يمكن ضغطها.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية - ليبيا

شكل 1-12
عملية انصهار الثلج

هل تعلم؟

أنه يمكن استخدام درجة الانصهار لتحديد نقاء المواد. فتنصهر المادة النقية عند درجة حرارة ثابتة، وتنصهر أيضًا المادة الصلبة النقية بسرعة عند نقطة الانصهار. فإذا وُجدت شائبة في المادة فإن نقطة الانصهار المشاهدة سوف تكون أدنى من نقطة انصهار المادة النقية. سوف تنصهر أيضًا المادة الصلبة الملوثة بالتدريج خلال مدى من درجات الحرارة بدلًا من عند نقطة الانصهار. فينصهر على سبيل المثال الثلج النقي بالكامل وبالضبط عند درجة صفر° سلسيوس. ويبين الجدول التالي نقطة انصهار بعض المواد الشائعة، ماذا تتوقع أن تكون نقطة انصهار ملح الطعام إذا تلوث بعضه؟



تحديد نقطة انصهار عينة

المادة	نقطة الانصهار (° سلسيوس)
كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)	108
كبريت	119
ثلج	صفر
إيثانول	115-

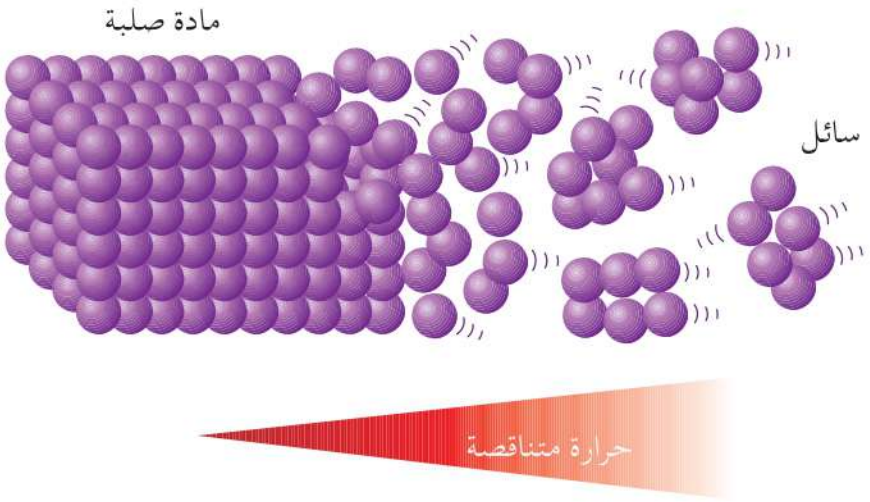
التجمد

عند تبريد سائل (فقد حرارة) تفقد الجسيمات طاقة. ومن ثم تقل طاقتها الحركية بالتدريج، وتطوف ببطء أكثر. ومع استمرار انخفاض درجة الحرارة تستمر الجسيمات في فقدان كمية أكبر من الطاقة.

وتتباطأ الجسيمات عند نقطة التجمد، وتقترب من بعضها البعض بحيث تسمح لقوى الجذب بإعادتها إلى مواضعها الثابتة في الحالة الصلبة. وأصبحت الآن الجسيمات متراصة بالقرب من بعضها في ترتيب نظامي، ويكون لديها طاقة

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

فقط لتتذبذب حول مواضعها الثابتة. وهكذا تحولت المادة من الحالة السائلة إلى الصلبة. ويعرف هذا التغير في ترتيب وحركة الجسيمات **بالتجمد**.
و**نقطة تجمد أي مادة** هي درجة الحرارة التي تتحول عندها من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة. وتكون درجة تجمد المادة هي نفسها درجة انصهارها.

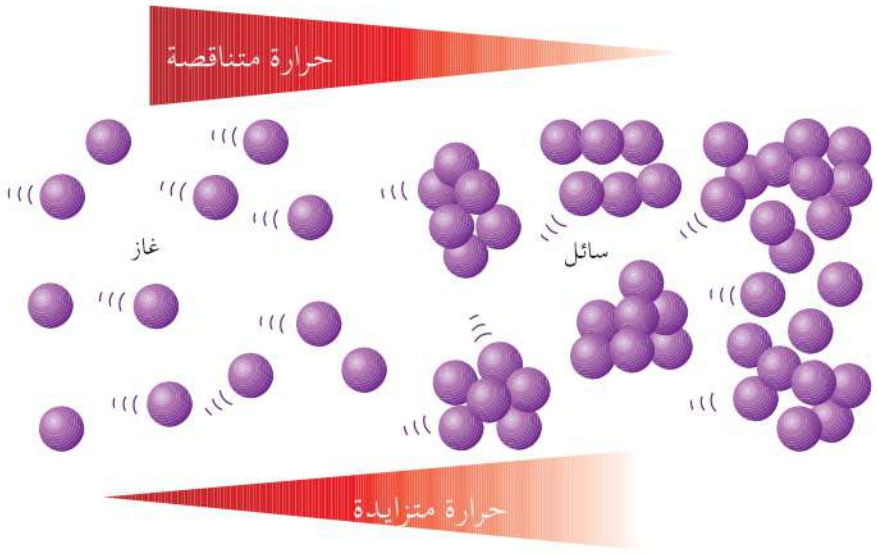


شكل 1-13
تصبح الجسيمات في أي سائل مرتبة نظاميًّا، وتحتل مواضع ثابتة مع تغير السائل إلى مادة صلبة

الغليان

عند تسخين أي سائل تمتص الجسيمات طاقة، ومن ثم تزداد طاقتها الحركية، وتشتد ذبذبتها، ويزداد تباعدها عن بعضها البعض بسرعات أكبر. وباكتساب الجسيمات طاقة يصبح لديها طاقة كافية للتغلب على القوى الجاذبة الممسكة بها في الحالة السائلة.
وعندما تصل الجسيمات إلى **نقطة الغليان** تنفصل عن بعضها البعض من سطح السائل وتهرب إلى الهواء. تتحرك هذه الجسيمات بسرعات هائلة، وتكون موزعة عشوائيًّا ومتباعدة للغاية. لقد تحولت المادة من سائل إلى غاز. ويعرف هذا التغير في ترتيب وحركة الجسيمات **بالغليان**.

و**نقطة غليان أي مادة** هي درجة الحرارة التي تتغير عندها من سائل إلى غاز.



شكل 1-14
تصبح الجسيمات في أي سائل متباعدة جدًّا عن بعضها البعض عند تغير السائل إلى غاز

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

شكل 1-15
عملية غليان الماء

هل تعلم؟

أن درجة غليان أى مادة تتأثر بالضغط المحيط. فيكون الضغط الجوي عند الارتفاعات الشاهقة (مثلًا في الجبال) أدنى من الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر، وبالتالي يغلي الماء عند درجة حرارة أدنى، أي أقل من 100° سلسيوس. ومن ثم يُطهى الطعام ببطء أكبر ويصبح قدر الضغط مفيدًا في هذا الموقف. يزداد ضغط الهواء داخل قدر الضغط محكم الغلق فيغلي الماء عند درجة حرارة أعلى. فإذا ذهبت في رحلة إلى قمة جبل قد يكون الطعام سابق الإعداد هو الأكثر ملاءمة.

جرب هذا!

تخيل نفسك وزملاءك جسيمات في وعاء مملوء بنوع من المثلجات (حالة صلبة). مثِّل ما سوف يحدث عندما تبدأ أشعة الشمس في صهر المثلجات وتحويلها إلى بركة لبن صغيرة.

اختبر معلوماتك

صف ما يحدث لترتيب وحركة الجسيمات عندما يحدث التكاثف، بمعنى التغير من الحالة الغازية إلى الحالة السائلة.

قدر الطهي بالضغط

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

ملخص

- يستعين العلماء بنموذج الجسيم لوصف الاختلافات في سلوك الجوامد، والسوائل، والغازات.

- ينص نموذج الجسيم على الآتي:
  - تتكون المادة من جسيمات تمتلك طاقة حركية.
  - تتحرك الجسيمات باستمرار بطريقة عشوائية.

- ويمكن تلخيص خواص الجسيمات في الحالات الصلبة، والسائلة، والغازية في الجدول التالي:

الخواص	الحالة الصلبة	الحالة السائلة	الحالة الغازية
ترتيب الجسيمات والمسافة بينها	منتظمة، ومتراصة بالقرب من بعضها البعض	عشوائية، وأكثر تباعدًا	عشوائية، ومتباعدة جدًّا
قوى الجذب بين الجسيمات	قوية	ليست قوية	ضعيفة جدًّا (لا تكاد تذكر)
طاقة حركية	أقل ما يمكن	متوسطة	أكبر ما يمكن
حركة الجسيمات	تتذبذب حول مواضع ثابتة	عشوائية، وحرة	عشوائية، وتتحرك بحرية في جميع الاتجاهات بسرعات عالية

- يمكن وصف التغيرات في حالة المادة بالتغيرات في ترتيب وحركة الجسيمات.

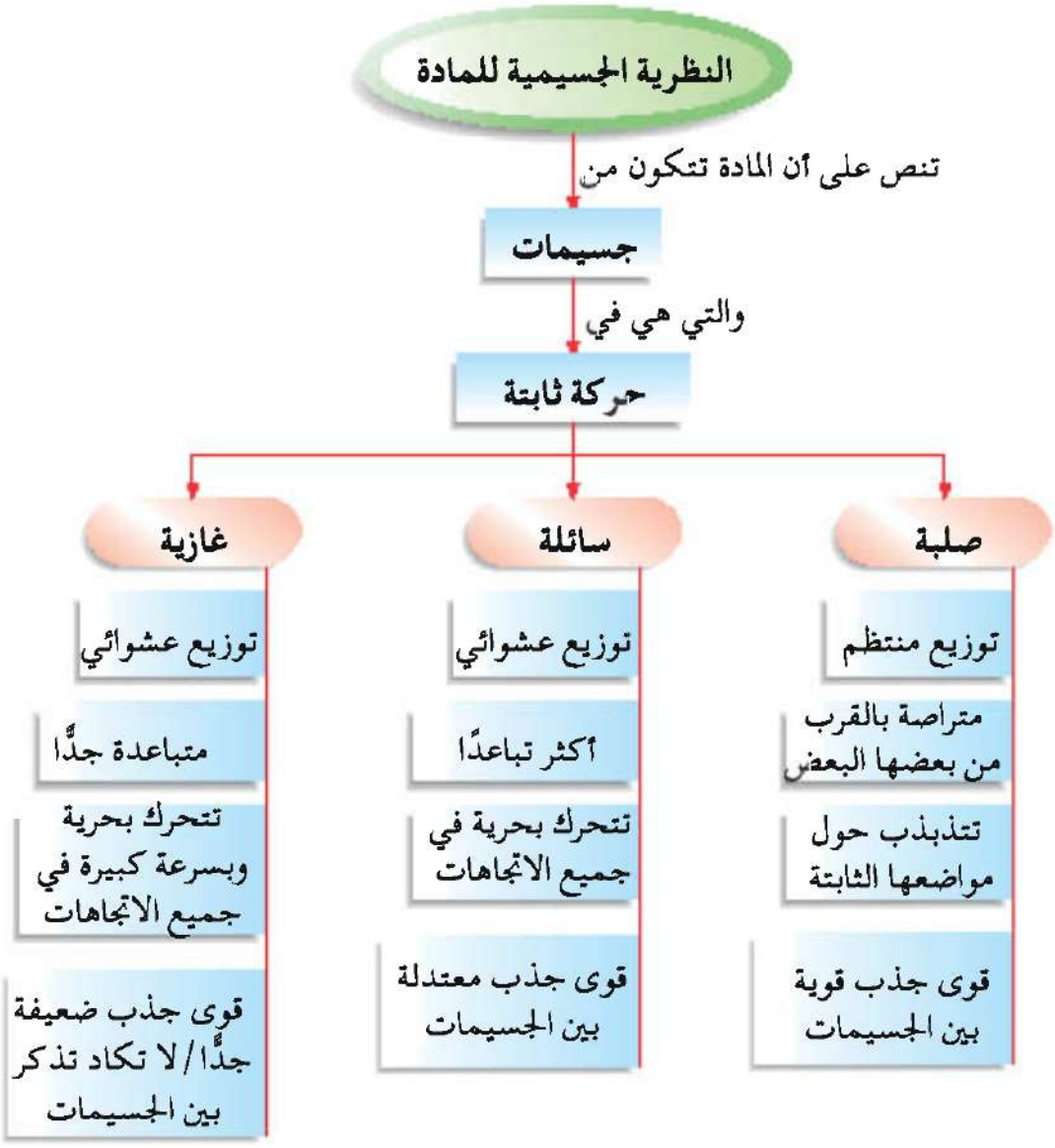
- تمتص جسيمات الجسم الصلب عند التسخين طاقة، وتتذبذب بشدة حول مواضعها الثابتة. وتتذبذب الجسيمات بشدة عند نقطة الانصهار لدرجة أنها تنفصل عن بعضها البعض، ويكون لديها طاقة كافية للتغلب على قوى الجذب التي تربط بينها. ويصبح ترتيب الجسيمات عشوائيًّا وتصبح أكثر تباعدًا. ونقطة انصهار المادة هي درجة الحرارة التي تتحول عندها من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة.

- عند تبريد أي سائل تفقد الجسيمات طاقة، وتطوف ببطء أكبر. وتبطؤ الجسيمات وتقترب من بعضها البعض عند نقطة التجمد لترجع إلى مواضعها الثابتة في الحالة الصلبة. وتصبح الآن الجسيمات متراصة بالقرب من بعضها في ترتيب منظم، ويكون لديها طاقة تكفيها فقط لتتذبذب حول مواضعها الثابتة. ونقطة تجمد المادة هي درجة الحرارة التي تتحول عندها من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة. ودرجة تجمد المادة هي نفس درجة انصهارها.

جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا

عند تسخين أي سائل تمتص الجسيمات طاقة، وتتذبذب بشدة أكبر، وتتحرك أيضًا متباعدة عن بعضها البعض بسرعات أعلى. وتمتلك الجسيمات عند نقطة الغليان طاقة كافية للتغلب على قوى الجذب التي تبقيها في الحالة السائلة، وتنفصل عن بعضها البعض من سطح السائل، وتنطلق إلى الهواء. وتتحرك هذه الجسيمات بسرعات عالية، وتكون موزعة عشوائيًا، ومتباعدة للغاية. ونقطة غليان أي مادة هي درجة الحرارة التي تتحول عندها من سائل إلى غاز.

خريطة مفاهيم



جميع الحقوق محفوظة لـ مركز المناهج التعليمية والبحوث التربوية ـ ليبيا