بسم الله الرحمن الرحيم

إسم الطالب ..... الشعبة..... رقم التسلسل.....

مذكرة مقرر كيمياء ٣ المشاركة + الواجب

الفصل الأول

1-1 الغازات

1-2 قوى التجاذب

1-3 المواد السائلة والمواد الصلبة

1-4 تغيرات الحالة الفيزيائية

الغازات Gases

الفكرة الرئيسة **تتمدّد الغازات وتنتشر، كما أنها قابلة للانضغاط؛ لأنها ذات كثافة منخفضة، وتتكوَّن من جسيمات صغيرة جدًّا دائمة الحركة.**

اقترح الكيميائيان لدويغ بولتزمان وجيمس ماكسويل Boltzman and Maxwell عام 1860م -كل منهما على حدة- نموذجًا لتفسير خصائص الغازات. وقد عُرف هذا النموذج بنظرية الحركة الجزيئية؛ وذلك لأن الغازات جميعها التي اختبرها بولتزمان وماكسويل تتكون من جسيمات؛ حيث للأجسام المتحركة طاقة تسمى طاقة حركية. وتصف **نظرية الحركة الجزيئية** سلوك المادة بالاعتماد على حركة جسيماتها. ولقد وضع هذا النموذج عدة افتراضات حول حجم جسيمات الغاز وحركتها وطاقتها.

فروض النظرية

حجم الجسيمات تتكون الغازات من جسيمات ذات حجوم صغيرة جدًا مقارنة بحجوم الفراغات التي تفصل بينها، كما أنها متباعدة، لذلك تنعدم قوى التجاذب والتنافر فيما بينها.

حركة الجسيمات إنّ حركة جسيمات الغاز مستمرة وعشوائية، وتتحرك في خط مستقيم حتى تصطدم بجسيمات أخرى أو بجدار الوعاء الذي توجد فيه، كما يبين **الشكل 2-6**. وتعد التصادمات بين جسيمات الغاز مرنة. وفي **التصادم المرن** لا تُفقد الطاقة الحركية، ولكنها تنتقل بين الجسيمات المتصادمة.

طاقة الجسيمات هناك عاملان يحددان الطاقة الحركية للجسيم، هما: كتلة الجسيم، وسرعته. ويمكن التعبير عن الطاقة الحركية للجسيم بالعلاقة الآتية:

$$\mathrm{KE} = \frac{1}{2} mv^2$$

حيث: KE = الطاقة الحركية، m = كتلة الجسيم، v = سرعة الجسيم المتجهة.

تفسير سلوك الغاز	
الظاهرة	التفسير
أن الغاز يملأ الوعاء الذي يوضع فيه	نظرا للحركة العشوائية والدائمه للغاز في كل إتجاه في الوعاء
أن الغاز قابل للإنضغاط والتمدد	نظرا للفراغات الكبيرة الموجودة بين جزيئات الغاز
أن الغاز قابل للإنتشار والتمدد	نظرا لعدم وجود قوى تجاذب بين الجزيئات

الإنتشار والتدفق

الإنتشار هو إنتشار الغازات في بعضها البعض بحيث يملأ المساحة بشكل متساوي

التدفق حركة الجزيئات من خلال الثقوب الصغير من الضغط العالي للمنخفظ

قانون جراهام للتدفق ينص على أن معدل سرعة تدفق الغاز يتناسب تناسبًا عكسيًّا مع الجذر التربيعي للكتلة المولية.

قانون جراهام:

$$\text{معدل التدفق} \quad \alpha \quad \frac{1}{\sqrt{\text{الكتلة المولية}}}$$

يتناسب معدل انتشار أو تدفق الغاز عكسيًّا مع الجذر التربيعي للكتلة المولية له.

وينطبق قانون جراهام أيضًا على معدل سرعة الانتشار، وهذا منطقي؛ إذ تنتشر الجسيمات الثقيلة أبطأ من الجسيمات الخفيفة عند درجة الحرارة نفسها. يمكنك باستخدام قانون جراهام كتابة نسبة رياضية للمقارنة بين معدل انتشار غازين.

$$\frac{\text{معدل انتشار A}}{\text{معدل انتشار B}} = \sqrt{\frac{\text{الكتلة المولية لـ B}}{\text{الكتلة المولية لـ A}}}$$

قانون جراهام إذا كانت الكتلة المولية للأمونيا هي 17.0 g /mol والكتلة المولية لكلوريد الهيدروجين هي 36.0 g /mol، فاحسب نسبة معدل انتشارهما.

$$\frac{\text{معدل انتشار } NH_3}{\text{معدل انتشار HCl}} = \sqrt{\frac{\text{الكتلة المولية لـ HCl}}{\text{الكتلة المولية لـ } NH_3}}$$

$$= \sqrt{\frac{36.5\ \text{g/mol}}{17.0\ \text{g/mol}}} = 1.47$$

مسائل تدريبية

1. احسب نسبة معدل التدفق لكل من النيتروجين N_2 والنيون Ne.

الكتل الذرية N =14 / Ne =20

2. احسب نسبة معدل الانتشار لكل من أول أكسيد الكربون وثاني أكسيد الكربون.

الكتل الذرية : C =12 / O = 16

42
43

$$\frac{\text{معدل تدفق } A}{\text{معدل تدفق } B} = \sqrt{\frac{\text{الكتلة الجزيئية } B}{\text{الكتلة الجزيئية } A}}$$

$$\frac{3}{1} = \sqrt{\frac{\text{الكتلة الجزيئية } B}{4}}$$

$$\frac{B}{4} = \frac{(3)^2}{(1)^2}$$

$$B = 4 \times (3)^2 = 32\ g/mol$$

43

$$\frac{\text{معدل تدفق } Kr}{\text{معدل تدفق } Ne} = \sqrt{\frac{20}{83.8}}$$

$$= 0.488$$

44

$$\frac{3}{1} = \sqrt{\frac{\text{الكتلة الجزيئية } O_2}{A}}$$

$$\frac{32}{A} = \frac{(3)^2}{(1)^2}$$

$$9A = 32 \quad \therefore A = \frac{32}{9} = 3.55\ g/mol$$

---

47 $1\ atm \rightarrow 101.3\ Kpa$

$x\ atm \rightarrow 33.6\ Kpa$

$$x = \frac{33.6\ Kpa}{101.3\ Kpa} = 0.33\ atm$$

ثلث الضغط الجوي عند سطح البحر

---

48 $1\ atm \rightarrow 101.3\ Kpa$

$x \qquad\quad 84.0\ Kpa$

$$x = \frac{84}{101.3} = 0.82\ atm$$

$1\ kpa \rightarrow 7.501\ Toor$

$84\ Kpa \rightarrow x$

$$x = \frac{84 \times 7.501}{1} = 630\ Toor$$

Gas Pressure ضغط الغاز

الضغط
ضغط الهواء(الضغط الجوي)
ضغط الهواء في الأماكن المرتفعة أقل مماهو عند مستوى سطح الأرض (علل العبارة)

العالم الإيطالي تورشلي 1608م	
البارومتر	
المانومتر	

وحدات قياس الضغط

الجدول 1-6 مقارنة بين وحدات قياس الضغط

الوحدة	العدد المساوي لـ 1atm	العدد المساوي لـ 1kPa
كيلو باسكال (kPa)	101.3 kPa	—
الضغط الجوي (atm)	—	0.009869 atm
ملمترات زئبق (mm Hg)	760 mm Hg	7.501 mm Hg
تور (torr)	760 torr	7.501 torr
رطل/ بوصة مربعة (psi or lb/in^2)	14.7 psi	0.145 psi
بار (bar)	1.01 bar	100 kPa

قانون دالتون للضغوط الجزئية

قانون دالتون للضغوط الجزئية	
$P_{total} = P_1 + P_2 + P_3 + \ldots P_n$	

الضغط الجزئي للغاز إذا كان الضغط الكلي لخليط من الغازات مكوّنًا من الأكسجين O_2 وثاني أكسيد الكربون CO_2 والنيتروجين N_2 يساوي 0.97 atm، فاحسب الضغط الجزئي للأكسجين، علمًا بأن الضغط الجزئي لثاني أكسيد الكربون 0.70 atm وللنيتروجين (0.12 atm).

$P_{total} = P_{N_2} + P_{CO_2} + P_{O_2}$

$P_{O_2} = P_{total} - P_{CO_2} - P_{N_2}$

$P_{O_2} = 0.97\ atm - 0.70\ atm - 0.12\ atm$

$P_{O_2} = 0.15\ atm$

مسائل تدريبية

احسب الضغط الجزئي لغاز الهيدروجين في خليط من غاز الهيليوم وغاز الهيدروجين، علمًا بأن الضغط الكلي 600 mm Hg والضغط الجزئي للهيليوم يساوي 439 mm Hg.

أوجد الضغط الكلي لخليط غاز مكوّن من أربعة غازات بضغوط جزئية على النحو الآتي: 5.00 kPa و4.56 kPa و 3.02 kPa و 1.20 kPa

أوجد الضغط الجزئي لغاز ثاني أكسيد الكربون في خليط من الغازات، علمًا بأن ضغط الغازات الكلي يساوي 30.4 kPa والضغوط الجزئية للغازين الآخرين هما 16.5kPa و 3.7kPa

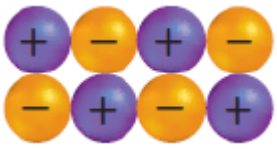
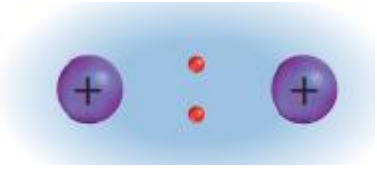
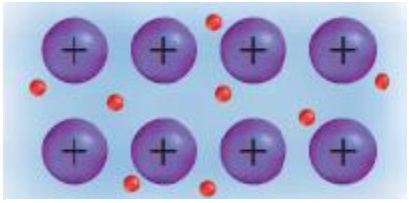
تبلغ قيمة الضغط عند قمة أعلى جبل في العالم، قمة إفرست، 33.6kPa تقريبًا، حوّل قيمة الضغط إلى وحدة ضغط جوي atm، ثم قارن بين هذا الضغط والضغط عند سطح البحر.
ارتفاعات عالية يساوي الضغط الجوي عند قمة أحد جبال المملكة 84.0 kPa تقريبًا. ما قيمة الضغط بوحدتي atm وtorr؟
يساوي الضغط على عمق 76.21 m في المحيط 8.4 atm تقريبًا. ما قيمة الضغط بوحدتي kPa وmmHg؟

قوى التجاذب Forces of Attraction

الفكرة الرئيسة تحدد القوى بين الجزيئية ـ ومنها قوى التشتت، والقوى الثنائية القطبية، والروابط الهيدروجينية ـ حالة المادة عند درجة حرارة معينة.

تنقسم إلى

١- قوى الترابط الجزيئية وهي روابط داخلية في الجزيئات ، انواعها

الرابطة الأيونية	الرابطة التساهمية	الرابطة الفلزية
		
الشحنات السالبة والموجبة.	النواة الموجبة والإلكترونات المشتركة	الأيونات الفلزية الموجبة والإلكترونات المتحركة.
NaCl	H_2	Fe

٢- قوى الترابط بين الجزيئية وهي قوى بين الجزيئات تنقسم إلى

قوى التشتت(قوى لندن)	الثنائية القطبية	الرابطة الهيدروجينية
توجد بين الجسيمات كافة وهي ضعيفة وتزداد بزيادة حجم الجسيم وعدد الإكترونات وهي قوى ضعيفة تتكون عندما تتقارب الجسيمات من بعضها حيث حيث تتكون قطبية ثنائية مؤقتة ناتجة من تنافر الإلكترونات وهذا يفسر وجود الفلو والكلور في الحالة الغازية والبروم سائل واليود صلب	وهي تتكون بين الجزيئات دائمة القطبية (جزيئات تساهمية تحتوي على عنصر عالي في السالبية الكهربية مثل F/O/N/Cl/Br) حيث تم التجاذب بين الجزيئات امثلة (HCl/HBr) هذه المركبات تحتوي قوى التشتت وقوى الثنائية القطبية	وهي رابطة قوية توجد بين الجزيئات التساهمية عالية القطبية (تحتوى على عنصر عالي جدا في السالبية الكهربية مثل F/O/N) وتحتوي على هيدروجين مثل مركبات H-F/H2O/NH3 حيث تتكون الرابطة بين العنصر العالي في السالبية في جزئ وعنصر الهيدروجين في جزيء آخر انظر الكتاب

مقارنة بين الروابط الكيميائية والفيزيائية

التسلسل	قوى الترابط البين جزيئية	قوى الترابط الجزيئية
١	تنشأ بين (جزئ + جزئ ، ذرة + ذرة ، جزئ + ذرة ، أيون+جزئ..)	تنشأ بين ذرة وأخرى لتكوين جزئ مركب .
٢	روابط فيزيائية لا يؤدي نشوءها إلا إلى تغير فيزيائي في خواص المادة ولا يؤدي إلى تغير كيميائي	يؤدي نشوءها إلى تحويل الذرات إلى مواد أخرى ذات طبيعة كيميائية مختلفة.
٣	تعتبر طاقة هذه الروابط منخفضة .	تعتبر طاقة هذه الروابط عالية .

إسم الطالب ..... الرقم .....

الجزيء	نوع الرابطة البين جزيئية		
	قوى تشتت	ثنائية قطبية	هيدروجينية
H_2			
O_2			
HBr			
CH_4			
H_2O			
HCl			
NH_3			
Cl_2			
HF			

رتب العناصر التالية تصاعديا من (الأقل إلى الأعلى) حسب قوة الرابطة البين جزيئية (قوى التشتت) مع ذكر السبب			
I_2	Br_2	Cl_2	F_2

١- أي الجزيئين يكون بين جزيئاته قوى تشتت أقوى مع التعليل	
C_2H_6 (إيثان)	C_4H_{10} (بيوتان)

٢- أي الجزيئين يكون بين جزيئاته قوى تشتت أقوى مع التعليل	
C_3H_6 (بروبين)	C_3H_6 (بروبان حلقي)

قوّم أيّ الجزيئات الآتية يستطيع تكوين روابط هيدروجينية، وأيّها يحتوي على قوى التشتت فقط بوصفها قوى بين الجزيئات؟ فسر إجابتك.

a. H_2 **b.** H_2S **c.** HCl **d.** HF

قارن بين المركبين CH4 و C8H18 من ناحية قوى التشتت بين جزيئات كل مركب وأيهما يكون في الحالة الغازية وأيهما في الحالة السائلة عند درجة حرارة الغرفة

فسر لماذا تكون الروابط الهيدروجينية أقوى من معظم القوى الثنائية القطبية؟	
قارن بين قوى التجاذب بين الجزيئية وقوى التجاذب الجزيئية.	
لماذا تتجاذب الجزيئات الطويلة غير القطبية بعضها مع بعض أقوى من تجاذب الجزيئات الكروية غير القطبية التي لها التركيب نفسه؟	
حدد الطرف السالب والموجب في كل مركب ثم حدد نوع الروابط بين جزيئات كل مركب **a.** HF **b.** HBr **c.** NO **d.** CO	
أي المواد الآتية تكوِّن روابط هيدروجينية؟ **a.** H_2O **b.** H_2O_2 **c.** HF **d.** NH_3	

المواد السائلة والمواد الصلبة

الفكرة الرئيسة لجسيمات المواد الصلبة والسائلة قدرة محدودة على الحركة، كما يصعب ضغطها بسهولة.

الفرق الرئيسي بين الغازات والسوائل يختصر في المسافة الفاصلة بين الجزيئات والتي تمتاز بأنها صغيرة جداً في السوائل وهذا يعني أن :

١- قوى التجاذب بين جزيئات السائل أعلى منها مقارنة بالحالة الغازية .

٢- الانتشار أقل من الحالة الغازية .

٣- ليس له قابليه للانضغاط .

٤- تشترك مع الغازات في الانسيابية ، و توصفان معا بالحالة المائعة.

السائل: "يتكون من جسيمات دقيقة دائمة الحركة ، و هذه الجسيمات عبارة عن جزيئات ، فيما عدا الالكتروليتات السائلة كصهير كلوريد الصوديوم حيث تكون عبارة عن أيونات مشحونة بشحنات سالبة و موجبة.

٥- تكون السوائل اكثر كثافة من الغازات ويرجع ذلك قوى التجاذب البين جزيئية التي تربط الجزيئات معا

٦- السوائل لها حجم ثابت وهي لاتتمدد لتملأ الوعاة الذي توضع فيه

الميوعة	
اللزوجة	**هي مدى مقاومة السائل للانسياب "**
العوامل التي تؤثر في اللزوجة	**١- تعتمد على : قوى التجاذب بين جزيئات السائل وتتناسب طردياً معها.**
	٢- درجة الحرارة : و يتناسب عكسيا معها.
	٣- حجم وشكل الجزيئات : تتناسب طرديا معها. فالجزيئات الكبيرة لها لزوجة عالية لأنها تعيق الحركة.

التوتـر السطحي

من خواص السوائل التي تلعب دورا هاما في كثير من الظواهر المعروفة

١- قوى التجاذب بين جزيئات السائل .

٢- خاصية الميوعة أو الانسياب (liquidity) .

(و تختلف السوائل فيما بينها في تلك الخواص).

والعلم الذي يدرس هاتين الخاصيتين هو : (علم الانسيابية) حيث يشرح ظاهرتين

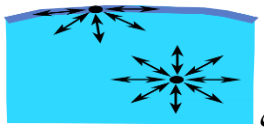
التوتر السطحي :

تعتمد دراسة التوتر السطحي على قوى التجاذب بين جزيئات السائل .

اللزوجة :

تعتمد على خاصية الانسياب.

أولا: التوتر السطحي



لماذا يحدث التوتر السطحي

- **جميع جزيئات السائل تمتاز بقوى تجاذب قوية وفعاله .**
- **جزيئات السائل السطحية تعاني من قوى تجاذب في جميع الاتجاهات عدا الاتجاه إلى أعلى .**
- **محصلة القوى تقود إلى جذب هذه الجزيئات السطحية باتجاه وسط (مركز)السائل .**
- **تعاني جزيئات السائل السطحية من قوتان تؤثران عليها و هي:**
- **١- قوى جذب جزيئات السائل إلى الداخل نحو المركز فتقل مساحة سطح السائل**
- **نتيجة لذلك..**
- **٢- قوة معاكسة في الاتجاه لزيادة مساحة سطح السائل و منعه من الانكماش.**
- **(و محصلة هذه القوى التي تقود إلى جذب الجزيئات باتجاه وسط السائل تعرف**
- **بالتوتر السطحي)**
- **مثال :**
- **قطرات السائل المتساقطة تكون كروية (حيث أن الشكل الكروي هو أقل الأشكال**
- **الأخرى مساحة سطحية لكل وحدة الحجوم) نتيجة محصلة القوى لجذب جزيئات السائل**
- **نحو المركز والوصول إلى حدوث انخفاض في مساحة سطح السائل، والقوة المعاكسة**
- **لمحاولة زيادة السطح تمنعه من الانكماش.**
- **:: زيادة المساحة السطحية تستدعي صرف طاقة وهي التوتر السطحي**
- **تعريف التوتر السطحي :**
- **هو مقدار الشغل المبذول (أو الطاقة اللازمة) لزيادة سطح كمية معينة من سائل ما**
- **بمقدار وحدة المساحات .**
- **وهذه الطاقة تتناسب عكسياً مع درجة الحرارة إذ يقل التوتر السطحي بزيادة درجة**
- **حرارة السائل .**
- **التوتر السطحي يوضح ظاهرتين:**
- **١- ارتفاع السائل في الأنابيب الشعرية و (هي الخاصية الشعرية).**
- **٢- ظاهرة التقعر و التحدب على سطح السائل.**

الخاصية الشعرية

السبب في ارتفاع الماء تلقائياً في أنبوبة شعرية مغمورة في إناء يحتوي على ماء ويأخذ شكل التقعر وانخفاض الزئبق تلقائياً في أنبوبة شعرية مغمورة في إناء يحتوي على زئبق ويأخذ شكل التحدب .

يعرف بالخاصية الشعرية :

- تنشأ قوى تجاذب بين جزيئات الماء والزجاج ويسمى (قوى تلاصق) لأنها بين جزيئات مادتين مختلفتين (بين الماء والزجاج) فهي أقوى من قوى التجاذب بين جزيئات الماء السائل والتي تسمى هنا(بقوى التماسك) لأنها بين جزيئات نفس المادة .

و لهذا يرتفع الماء ملاصقا لجدران الأنبوبة الشعرية.

- يتناسب ارتفاع الماء مع قطر الأنبوبة .

- - قوى التماسك بين جزيئات الزئبق أقوى من قوى التلاصق بينهما وبين الزجاج لذلك يحدث التحدب و انخفاض السائل.

التوتر السطحى

نحن نرى من خلال مشاهداتنا اليومية أن السوائل تميل إلى التكور بمعنى أنه إذا تركت السوائل تسقط سقوطا حرا فإن جزيئات السائل يأخذ شكل كرة. ومن الأمثلة الواضحة والدالة على هذه الظاهرة قطرات المطر عند سقوطها من السماء وقطرات الماء عند نزولها من فتحة الصنبور.

فى البداية دعنا نسمى قوى التجازب بين جزيئات السائل بقوى التماسك . أما التجاذب بين جزيئات السائل وجدار الإناء الموجود به السائل فتسمى بقوى التلاصق.

مشاهدات

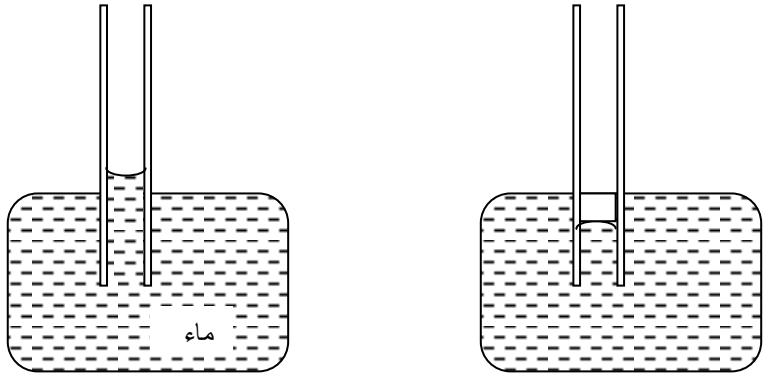
(١) إذا قمنا بسكب كمية قليلة من الماء على سطح زجاجى فإننا نلاحظ أن الماء ينتشر على السطح الزجاجى على شكل غشاء من الماء أما إذا قمنا بسكب كمية قليلة من الزئبق على سطح زجاجى نرى أن قطرات الزئبق تأخذ شكل قطرات كروية. وهذه الظاهرة يمكن تفسيرها على الشكل التالى:-

(أ) يأخذ الماء شكل غشاء وذلك لأن قوى التماسك بين جزيئاته أقل من قوى التلاصق بين جزيئات الماء والسطح الزجاجى . ولذلك تغلب قوى التلاصق على قوى التجاذب فتتجه جزيئات الماء إلى السطح الزجاجى.

(ب) أما الزئبق ففيه قوى التماسك بين جزيئاته أكبر من قوى التلاصق بين جزيئات الزئبق والسطح الزجاجى ولذلك تغلب قوى التماسك على قوى التلاصق فيتقوقع الزئبق على نفسه فيبدو كروى الشكل.

(٢) إذا وضعنا أنبوبة شعرية فى إناء به ماء فإننا نلاحظ إرتفاع مستوى الماء فى الأنبوبة الشعرية عنه فى الإناء وذلك يرجع إلى أن قوى التماسك بين جزيئات الماء اقل من قوى التلاصق بين جدار الأنبوبة الشعرية والماء.

(٣) إذا وضعنا أنبوبة شعرية فى إناء به زئبق فإننا نلاحظ إنخفاض مستوى الزئبق فى الأنبوبة الشعرية عنه فى الإناء وذلك يرجع إلى أن قوى التماسك بين جزيئات الزئبق أكبر من قوى التلاصق بين جدار الأنبوبة الشعرية والزئبق



المواد الصلبة Solids

تمتاز المادة الصلبة بعدد من الخواص أهمها:

١- عدم تغير شكلها .

٢- عدم قابليتها للانضغاط .

٣- عدم قابليتها للانتشار .

والسبب يعود إلى شدة قوى التجاذب بين جسيمات المادة الصلبة.

أنواع المادة الصلبة:

١- المواد الصلبة البلورية :لها درجة تجمد محددة وثابتة فتوجد بنوع من الانتظام والترتيب مثل الألماس.

٢- المواد الصلبة الأمورفيه (غير البلورية) : ليس لها درجة تجمد محددة وثابتة ولا تمتاز بالنظام مثل الزجاج والمطاط وتتكون عندما يتم تبريد مصهورها بسرعة كبيرة.

المواد الصلبة البلورية

أنواع المواد الصلبة البلورية

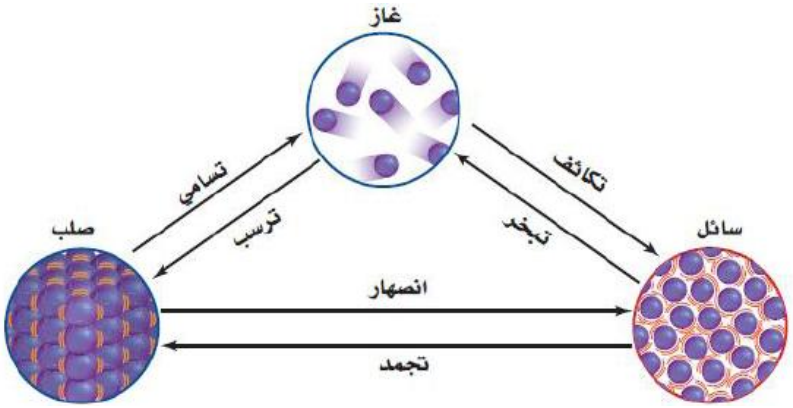
النوع	وحدة الجسيمات	أمثلة
ذرية	الذرات	عناصر المجموعة 18
الجزيئية	جسيمات	I_2, H_2O, NH_3, CO_2, $C_{12}H_{22}O_{11}$
التساهمية الشبكية	ترتبط الذرات بروابط تساهمية	الألماس C الكوارتز SiO_2
الأيونية	أيونات	NaCl, KBr, $CaCO_3$
الفلزية	الذرات يحيط بها إلكترونات التكافؤ الحرة الحركة	جميع العناصر الفلزية

وحدة البناء هي أصغر ترتيب للذرات في الشبكة البلورية يحمل التماثل نفسه، كما في البلورة ككل.

الواجب اسئلة التقويم

تغيرات الحالة الفيزيائية Phase Changes

الفكرة الرئيسة تتغير حالة المادة عند إضافة الطاقة إليها أو انتزاعها منها.



الشكل 6-23 يوضح الشكل التحولات الستة المحتملة بين حالات المادة.

حدد ما تغيرات الحالة الفيزيائية التي تحدث بين المواد الصلبة والمواد السائلة؟

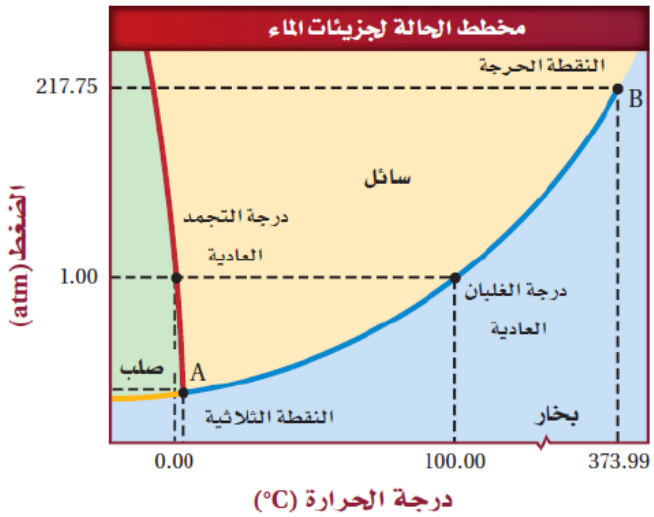
تغيرات الحالة الفيزيائية الماصة للطاقة

الإنصهار		
التبخر	التبخر السطحي	
	درجة الغليان	
التسامي		

تغيرات الحالة الفيزيائية الطاردة للطاقة

التجمد	
التكاثف	
الترسب	

مخطط الحالة الفيزيائية Phase Diagram



الشكل 6-29 يوضح هذا الرسم مخطط الحالة الفيزيائية للماء عند درجات حرارة وضغوط مختلفة.

اختبار الرسم البياني؟

حدد حالة الماء الفيزيائية عند درجة حرارة 100.00°C وضغط (2.00atm).

مخطط الحالة الفيزيائية	
النقطة الثلاثية	
النقطة الحرجة	

مراجعة عامة

83. استخدم نظرية الحركة الجزيئية لتفسير تصنيف السوائل والغازات من الموائع؟	
84. استخدم قوى التجاذب بين الجزيئية لتفسير سبب تواجد الأكسجين في الحالة الغازية عند درجة حرارة الغرفة، بينما يوجد الماء في الحالة السائلة.	
85. استخدم نظرية الحركة الجزيئية لتفسير لماذا يمكن ضغط الغاز بينما لا يمكن ضغط السائل أو الصلب؟	
86. تساوي كثافة الزئبق عند درجة حرارة $25^{\circ}C$ وضغط $760\ mmHg$ $13.5\ g/ml$ بينما تساوي كثافة الماء عند نفس درجة الحرارة والضغط $(1.00\ g/ml)$. فسر هذا الاختلاف، اعتمادًا على قوى التجاذب بين الجزيئية ونظرية الحركة الجزيئية.	

82. لماذا تكون الطاقة التي نحتاج إليها لغلي $10\ g$ من الماء السائل أكبر من الطاقة اللازمة لصهر الكتلة نفسها من الثلج؟	
60. ما التوتر السطحي؟ وما الشروط الواجب توافرها لحدوثه؟	
61. فسر سبب انحناء سطح الماء في المخبار المدرج؟	

63. فسر كيف تؤدي قوتان مختلفتان دوريهما في الخاصية الشعرية؟	
68. كيف تؤثر قوى التجاذب بين الجزيئية في لزوجة المادة؟	
69. فسر لماذا يكون التوتر السطحي للماء أكبر منه للجازولين ذي الجسيمات غير القطبية؟	
71. توقع أي المواد الصلبة من المرجح أن تكون غير متبلورة: مادة تكونت من تبريد مصهورها عند درجة حرارة الغرفة خلال 4 ساعات، أم مادة تكونت من تبريد مصهورها بسرعة في حوض من الثلج؟	
73. فسر لماذا يطفو مكعب الثلج فوق الماء، بينما يغرق مكعب البنزين الصلب في البنزين السائل؟ أي السلوكين طبيعي أكثر؟	