وزارة التربيـــــــة والتعليـــــم

المنطقـــة الغربيـــة التعليميـــة

مدرسة الابتكـــار النموذجيـــة

مجلس أبو ظبي للتعليـــم

العام الدراسي 2007 / 2008

قســم الكيميـــاء

ملخص الحادي عشر علمي

الفصل الدراسي الثاني

إعداد الأستاذ / حسام محمد الجيار

pdfMachine
A pdf writer that produces quality PDF files with ease!
Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.
Get yours now!

مصطلحات علمية

- **الغاز المِثالي :** هو غاز افترضي يُحقق تماماً فرضيات نظرية الحركة الجزيئية كافة .
- **التمدد :** تتحرك جُسيمات الغاز عشوائياً بسرعة في جميع الإتجاهات (دون أن يحدث لها تجاذب أو تنافر) لتملأ الحيز الموجودة فيه .
- **المِيوعة (الإنسياب) :** تنساب جسيمات الغاز مارة ببعضها بسهولة , نظراً لأن قوى التجاذب بين جُسيماتها مُهملة .
- **القابلية للانضغاط :** تتجمع جُسيمات الغاز المُتباعدة أثناء عملية الانضغاط , وبذلك يقل حجم الغاز لدرجة كبيرة .
- **الانتشار :** الامتزاج التلقائي بين جُسيمات الغازات بفعل حركتها العشوائية .
- **التدفق :** عملية يتم بموجبها مرور جُسيمات غاز من خلال فتحة صغيرة جداً .
- **الغاز الحقيقي :** هو الغاز الذي لايتفق بشكل تام مع فرضيات نظرية الحركة الجُزيئية .
- **الضغط :** هو القوة المُؤثرة على وحدة مساحة السطح . $\text{الضغط} = \frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}}$
- **النيوتن :** هو القوة التي تُزيد من سرعة جسم كُتلته كيلوجرام بمقدار متر/ثانية .
- **البارومتر :** جهاز يُستخدم لقياس الضغط الجوي .
- **المانومتر :** جهاز يُستخدم لقياس الضغط في عينات من الغاز المحصور . (الغازات جميعها تُمارس ضغط)

● الشرطان القياسيان للقياسات المُتعلقة بالغازات هما : 1- درجة حرارة = 0° C 2- ضغط جوي = 1 atm

◄ **قانـــون بويل : (العلاقة بين الحجم والضغط)**

يتناسب حجم كتلة من الغاز عكسياً مع الضغط عند ثبات درجة الحرارة .

◄ **قانـــون شارل : (العلاقة بين الحجم ودرجة الحرارة)**

يتناسب حجم كتلة من الغاز طردياً مع درجة الحرارة بالكِلفن عند ثبات الضغط .

● **الصفر المُطلق :** هي درجة الحرارة (0 K) وتُساوي (-273°C) . (K = 273 + °C) K:كلفن

◄ **قانـــون جايلوساك : (العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة)**

يتناسب ضغط كتلة مُعينة من الغاز طردياً مع درجة الحرارة بالكِلفن عند ثبات الحجم .

◄ **القانون العام للغازات Combined gas law**

يُعبر عن العلاقة بين ضغط كمية مُعينة من الغاز وحجمها ودرجة حرارتها (بالكِلفن) .

◄ **قانون دالتـــون للضغوط الجُزيئية**

الضغط الكُلي لمزيج من غازات يُساوي مجموع الضُغوط الجُزيءية للغازات التي يتكون منها .

ملحوظة هامة قانون دالتـــون يُطبق على مزيج من الغازات غير المُتفاعلة .

◄ **قانون جايلوساك لحُجوم الغازات المُتحدة**

يُمكن أن يُعبَّـــر عن حُجوم المُتفاعلات والنواتج الغازية بنسب عددية بسيطة , وذلك عند ثبات درجة حرارة والضغط .

pdfMachine
A pdf writer that produces quality PDF files with ease!
Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.
Get yours now!

◄ **الحجم المـــولي للغـــازات Standard molar volume of a gas**

الحجم الذي يشغلُهُ مول واحد من غاز تحت شروط *STP* , ويُساوي *22.4141 L* .

◄ **قانون الغاز المِثالي Ideal gas law**

هو علاقة رياضية تربط بين كلٍ من ضغط الغاز وحجمه ودرجة حرارته وعدد مولاته .

● **ثابت الغاز المِثالي *Ideal gas constant (R)***

$$R = \frac{PV}{nT} = \frac{(22.414\ L) \times (1 atm)}{(1\ mol) \times (273.15\ K)} = 0.0821\ L.atm/mol.K$$

◄ **قانـــون جراهام للتدفـــق**

يتناسب مُعدل تدفق الغازات عكسياً مع الجذر التربيعي لكُتَلِها المولية , تحت الشروط نفسها من ضغط ودرجة حرارة .

● مُعدل الانتشار يتعمد على : 1- الكتلة المولية للجزيئات . 2- تركيزها .

◄ **قانون جايلوساك لحُجوم الغازات المُتحدة**

يُمكن أن يُعبَّـــر عن حُجوم المُتفاعلات والنواتج الغازية بنسب عددية بسيطة , وذلك عند ثبات درجة حرارة والضغط .

◄ **قانون أفوجادرو**

الحُجوم المُتساوية من الغازات المُختلِفة تحتوي على العدد نفسه من الجُزيئات , وذلك تحت الشروط نفسها من ضغط ودرجة حرارة .

◄ **الحجم المـــولي للغـــازات Standard molar volume of a gas**

الحجم الذي يشغلُهُ مول واحد من غاز تحت شروط *STP* , ويُساوي *22.4141 L* .

◄ **قانون الغاز المِثالي Ideal gas law**

هو علاقة رياضية تربط بين كلٍ من ضغط الغاز وحجمه ودرجة حرارته وعدد مولاته .

● **المائـــع :** هو المادة المنسابة التي تأخذ شكل الإناء الذي يحتوي عليها .

● **التوتـــر السطحـــي Surface tension** (خاصية شائعة في جميع السوائل)

قوة تميل إلى شد أجزاء من سطح السائل بعضها إلى بعض , لِتُقَلِصْ مساحة السطح إلى أقل مقدار ممكن .

- ينتج التوتر السطحي من قوى التجاذب بين جُسيمات السائل , (كلما زادت قوى التجاذب زاد التوتر السطحي)

● **الخاصيـــة الشعريـــة Capillary action :** هي انجذاب سطح سائل إلى سطح مادة صُلبة .

● **التبخيـــر :** هو العملية التي تفلُت فيها جُسيمات من سطح السائل قبل الغليان لتدخل الحالة الغازية .

● **التجمـــد :** هو الظاهرة التي يتحول فيها السائل فيزيائياً إلى مادة صلبة عند تبريده .

● **الإنصهـــار :** هو الظاهرة التي تتحول فيها المادة فيزيائياً من حالة الصلابة إلى السيولة بالحرارة .

● **درجة الإنصهـــار :** هي درجة الحرارة التي يتحول عندها الصلب لسائل .

● **سوائل فائقة التبريد :** جميع المواد التي تحتفظ ببعض خواص السوائل , وإن بدت صلبة عند درجات حرارة مُعينة .

pdfMachine
A pdf writer that produces quality PDF files with ease!
Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.
Get yours now!

◄ **المـــواد الصُّـــلبة البلّـــورية :** هي مواد تتكون من بلورات

- **البلـــورة :** مادة تترتب فيها الحُسيمات بشكل هندسي مُنتظم مُتكرر . (أحد أنواع التماثل الهندسي السبعة)
- **التركيب البلـــوري :** الترتيب الكُلي الثُلاثي الأبعاد لِجُسيمات البلـــورة .
- **وحـــدة الخليـــة :** الجُزء الأصغر النمطي ثُلاثي الأبعاد من النظام الشبكي البلـــوري للمادة .

- **أنواع التماثل الهندسي :** 1- مُكعب 2- رُباعي الشكل 3- مُعين مُتعامد 4- ثُلاثي التماثل 5- سُداسي الشكل 6- أُحادي الإنحراف 7- ثُلاثي الانحراف

قُـوى الارتبـاط في البلـورات

☜ يُمكن وصف الأشكال البلـــورية تبعاً لأنواع الجُسيمات التي فيها , وتبعاً **لأنواع الروابط الكيميائية بين جُسيماتها** إلى

1- البلـــورات الأيونيـــة	
التكويـــن	♦ تتكون من أيونات سالبة وأُخرى موجبة مُرتبة ترتيباً مُنتظماً . (هذه الأيونات إما أُحادية الذرة أو مُتعددة الذرات) ♦ وقد تنتج البلورات الأيونية عند اتحاد ذرات لافلزية من المجموعتين 16 أو 17 مع فلزات المجموعة 1 أو 2 .
الخـــواص	1- صلدة وسريعة الكسر . 2- درجات انصهارها عالية . 3- تُعدّ مواد جيدة العزل .
أمثلة	1- كلوريد الصوديوم NaCl 2- بروميد البوتاسيوم KBr 3- كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$
2- البلـــورات التساهمية الشبكيـــة	
التكويـــن	♦ تتكون من شبكة تحتوي على عدد كبير من الذرات مُرتبطة بروابط تساهمية , وتكون عملاقة في الأساس .
الخـــواص	1- صلدة جداً وسريعة الكسر. 2- درجات انصهارها عالية. 3- عادةً ما تكون غير مُوصلة أو شبه مُوصلة.
أمثلة	1- الماس C_x 2- الكوارتز $(SiO_2)_x$ 3- كربيد السيليكون $(SiC)_x$ 4- أكاسيد مُتعددة للعناصر الانتقالية
3- البلـــورات الفلـــزيـــة	
التكويـــن	♦ تتكون من ذرات فلز مُحاطة ببحر من إلكترونات التكافؤ مصدرها ذرات الفلز . (مُوصلات جيدة للكهرباء)
الخـــواص	1- جيدة التوصيل للكهرباء . 2- درجات انصهارها تتباين بشكل كبير .
3- البلـــورات الجُزيئيـــة التساهميـــة	
التكويـــن	**♦ تتكون من جُزيئات تساهمية مُترابطة بواسطة قوى بينية .** **1- إذا كانت الجُزيئات غير قُطبية مثل (H_2 , CH_4 , C_6H_6) لا يكون بينها إلا قوى تشتت لِندن الضعيفة .** **2- إذا كانت الجُزيئات قُطبية مثل (H_2O , NH_3) تكون الجُزيئات فيها مُترابطة بقوى(ثنائية القُطب–ثنائية القُطب)وأحياناً بروابط هيدروجينية قوية .** **♦ القوى التي تربط بين الجُزيئات القُطبية أو غير القُطبية في التركيب البلوري أضعف من الروابط التساهمية الكيميائية بين الذرات في الجزيء الواحد .**
الخـــواص	1- بلوراتها هشة . 2- درجات انصهارها منخفضة , سهلة التبخير .
أمثلة	♦ بلـــورة الثلـــج

pdfMachine
A pdf writer that produces quality PDF files with ease!
Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.
Get yours now!

◄ **المـــواد الصُّـــلبة اللابلّـــورية :**

هي المواد التي تترتب فيها الجُسيمات بشكل عشوائي غير مُنتظم , كالزجاج والبلاستيك .

◄ **الاتِّـــــزان :** حالة ديناميكية يحصُل فيها تغيُّران مُتعاكسان ضمن نظام مُغلق بمُعدلين مُتساويين .

● **التكثف :** هو العملية التي يتحوَّل فيها الغاز لسائل .

◄ **مبـــدأ لوشاتيليـــه**

عندما يضطرب نظام في حالة اتزان نتيجة عامل مؤثر , يتخذ هذا النظام حالة اتزان جديدة تقلل من أثر ذلك العامل إلى الحد الأدنى .

● **السوائل المُتطايرة (الإيثر) :** سوائل تتبخر بسرعة لأن قوى التجاذب بين جُسيماتها ضعيفة .

● **السوائل غير المُتطايرة (مصهور المركبات الأيونية) :** سوائل تتبخر ببطء لأن قوى التجاذب بين جُسيماتها كبيرة .

● **درجة الغليان :** هي الدرجة التي يتساوى عندها الضغط البُخاري للسائل مع الضغط الجوي .

◄ **الحرارة المولية للتبخيـــر**

هي كمية الحرارة اللازمة لتبخير مول واحد من السائل عند درجة غليانه .

● **التجمد :** هي عملية التحول الفيزيائي للسائل إلى صلب , ويتضمن فقد للطاقة الحرارية من السائل .

● **درجة التجمد :** درجة الحرارة التي يكون عندها الصلب والسائل في حالة اتزان , تحت ضغط جوي 1 atm .

◄ **الغليـــــان** هي عملية تحُّل السائل إلى بُخار وتحدُث داخل السائل وعلى سطحه .

● **الانصهار :** عملية تحول الصلب إلى سائل , وذلك عند امتصاص الصلب حرارة .

◄ **الحرارة المولية للانصهـــار :** (تعتمد على التجاذب بين جسيمات الصلب)

كمية الطاقة الحرارية اللازمة لصهر مول واحد من الصلب عند درجة حرارة انصهاره .

● **التصعيد (التسامي) :** التغير من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة .

● **الترســـيب :** التغير من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة دون المرور بالحالة السائلة .

pdfMachine
A pdf writer that produces quality PDF files with ease!
Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.
Get yours now!

تعليلات

1- لا يُمكن تبريد الغازات الحقيقية إلى (-273°C). (نظرياً : عنددرجة الحرارة هذه يصبح حجم الغاز صفر)

قبل بُلوغها درجة الحرارة هذه , تتغلب القوى الجُزيئية البينية على الطاقة الحركية للجُزيئات , وتتكثف الغازات لتكون سوائل أو أجساماً صلبة .

2- السوائل أقل شيوعاً من المواد الصلبة والغازية والبلازمية .

لأن المادة تبقى في حالتها السائلة ضمن مدى نسبي ضيق من درجات الحرارة والضغط .

3- تحت الضغط الجوي الاعتيادي تكون كثافة السوائل أعلى من كثافة الغازات بآلاف المرات .

بسبب تقارب جُسيماتها .

4- تنتشر جُسيمات السوائل وتختلط مع جُسيمات السوائل الأخرى .

ذلك بسبب حركة جُسيماته العشوائية .

5- انتشار السوائل أبطأ من انتشار الغازات .

بسبب : 1- تقارب جُسيمات السائل . 2- وجود قوى تجاذب بين جُسيماته تعوق حركتها .

6- كلما ازدادت درجة حرارة السائل يزداد انتشاره .

لأن ذلك يُزيد مُعدل طاقة حركة جُزيئاته ومُعدل سرعتها .

7- المـــاء ذو قوة توتر سطحي هي العُليا بين مُعظم السوائل ؟

بسبب الروابط الهيدروجينية التي تُكونها جُزيئات الماء فيما بينها.

8- تأخذ قطرات المـــاء شكلاً كروياً .

لأن جُزيئات الماء الواقعة على السطح ترتبط بروابط هيدروجينية مع نظيراتها المُحيطة بها , ولا ترتبط مع جُزيئات الهواء المُحيطة بها , لذلك تنسحب جُزيئات الماء السطحية نحو بعضها وإلى الداخل مُكونة توتراً سطحياً عالياً .

9- يتقعر سطح السائل في أنابيب الاختبار.

يرجع ذلك إلى الخاصية الشعرية نتيجة لقوى التجاذب بين جزيئات السائل وجزيئات سطح الأنبوب , مما يعمل على سحب جُزيئات السائل لأعلى بعكس الجاذبية الأرضية حتى يتوازن هذا التجاذب مع وزن السائل .

10- السوائل أقل انضغاطية من الغازات.

لأن :1- جُسيمات السائل مُتراصة أكثر من جُسيمات الغاز .

2- للسوائل القدرة على نقل الضغط إلى جميع الاتجاهات بصورة مُتساوية .

11- تتجمـــد السوائل عند تبريدها .

عند تبريد السائل يقل مُعدل طاقة حركة جُسيماته , فتزداد طاقة التجاذب فيما بينها لتترتب في صورة أكثر انتظاماً , وعندئذٍ تتحول إلى الحالة الصُّلبة .

12- المواد الصلبة أكثر انتظاماً من كلاً من السوائل والغازات .

لأن جُسيمات المادة الصلبة أكثر تراصاً من جُسيمات السائل أو الغاز نتيجة لقوة ترابطها في مواقعها بشكل ثابت , وحركتها تكون اهتزازية حول نقطة ثابتة .

13- تنصهـــر المواد الصُّلبة بالحرارة .

عند درجة انصهار المادة الصلبة تتغلب الطاقة الحركية لجُسيماتها على قوى الجذب التي تربط بينها , فتتفلت من مواقعها .

pdfMachine
A pdf writer that produces quality PDF files with ease!
Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.
Get yours now!

14- لا تمتلك المواد الصلبة اللابلورية درجات انصهار مُحدَّدة .

بسبب عشوائية ترتيب جُسيماتها , واحتفاظها ببعض خواص السوائل وإن بدت صلبة عند درجات حرارة مُعينة .

15- المواد الصلبة أعلى كثافةً من كلاً من السوائل والغازات .

لأن جُسيمات المادة الصلبة أكثر تراصاً من جُسيمات السائل أو الغاز .

16- تبدو بعض المواد الصلبة كالخشب والفلين قابلة للانضغاط , إلا أنها في الحقيقة ليست كذلك .

هذه المواد تحتوي على فراغات مليئة بالهواء,ولدى تعرُضها لضغطٍ شديد تنضغط الفراغات,ولا تنضغط مادة الخشب أو الفلين

17- يستغرق نضوج الطعام وقتاً أطول في المُرتفعات .

لأنه في المُرتفعات يقل الضغط الجوي وكلما انخفض الضغط الجوي تقل درجة الغليان .

18- تبقى درجة غليان السائل ثابتة على الرغم من استمرار التسخين ؟

لأن الطاقة الحرارية المستهلكة تستخدم للتغلب على قوى التجاذب بين الجسيمات في السائل , وتخزن الطاقة في البخار كطاقة كامنة .

19- الحرارة المولية للماء عالية بشكل غير اعتيادي .

لوجود الروابط الهيدروجينية القويـــة بين جزيئات الماء .

20- لا يتحول الماء إلى بخار عند درجة حرارة الغرفة .

لأنه يظل في كل مجموعة من الماء السائل عدد من الجزيئات يتراوح بين 4 و 8 مترابطة بروابط هيدروجينية .

21- الميثان (CH_4) يشبه الماء كتلةً وحجماً إلا أنه غاز عند درجة حرارة الغرفة .

لأن جزيئات الميثان (CH_4) غير قطبية وبالتالي لا توجد روابط هيدروجينية فيما بينها .

22- كثافة الثلج منخفضة .

لأن جزيئات الثلج مرتبة في شكل سداسي الأوجه تحوي فراغات فيما بينها .

23- يتمدد حجم الماء عند التجمد.

لأن بنيته الجزيئية مُكونة من شكل صلب مفتوح (كثافة الثلج عند 0°C $0.917 g/cm^3$ بينما كثافة الماء عند نفس درجة الحرارة $0.99984 g/cm^3$) .

اذكر أهمية هذه الخاصية ؟

نظراً لأن كثافة الثلج الأقل من كثافة الماء , يطفو الثلج عازلاً طبقات الماء أسفله مانعاً عنه مسببات التجمد , حامياً الكائنات الحية الموجودة فيه من التجمد والموت .

pdfMachine
A pdf writer that produces quality PDF files with ease!
Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.
Get yours now!

اشـــــرح

1- فكرة عمل قِدَر الضغط .

قِدَر الضغط تُغلق بإحكام حتى يزيد ضغط البُخار فوق سطح الماء المغلي , مما يُسبب ارتفاع درجة غليانه , فيقل وقت نُضج الطعام .

2- فكرة عمل قِدَر التبخير الفراغي . (عكس فكرة عمل قدر الضغط)

هي قِدَر ينخفض فيها الضغط عن الضغط الجوي الاعتيادي , لجعل الماء يغلي عند درجة حرارة مُنخفضة , وتُستخدم هذه الطريقة لتحضير الحليب المُجفف والحليب المكثَّف والمُحلى صناعياً .

3- ارتفاع الحرارة المولية للماء تجعل منه عامل تبريد فعَّال .

لوجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء , فعندما يتبخر الماء من سطح الجلد تحمل الجزيئات المتبخرة كميات كبيرة من الحرارة بعيداً عن الجلد , فتقل حرارته

4- كيف تجعل الحرارة المولية لتبخير الماء مفيداً في أنظمة التدفئة البيتية بالبخار .

عندما يتكثف البخار في المشعَّات الحرارية تنبعث كميات كبيرة من الحرارة .

pdfMachine
A pdf writer that produces quality PDF files with ease!
Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.
Get yours now!