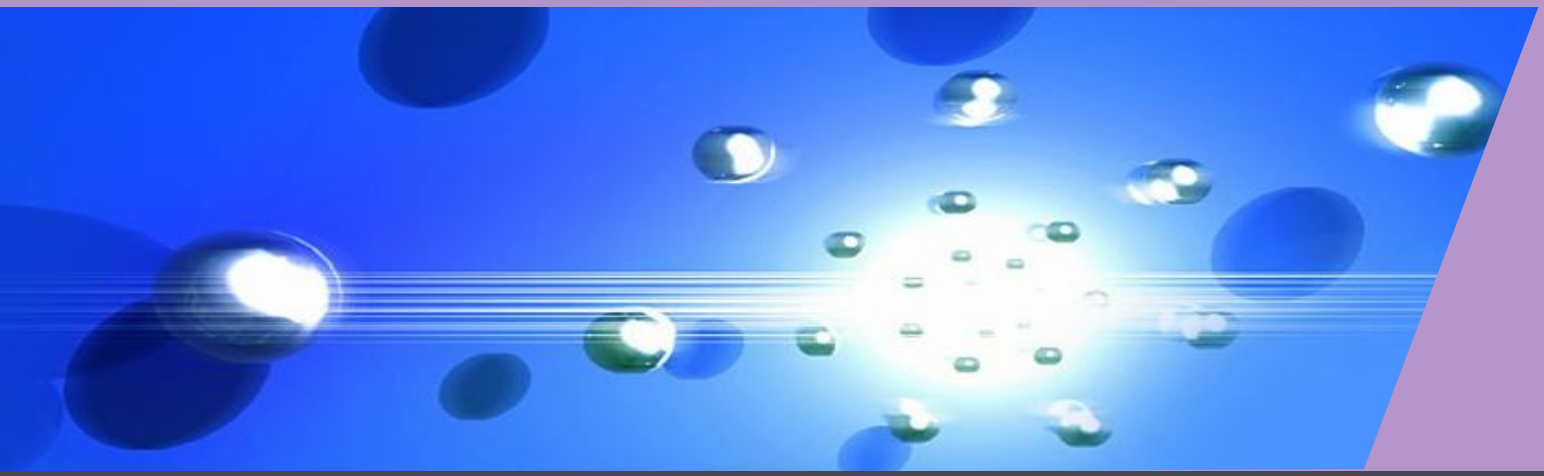


دليل الإجابة النموذجية لمسائل الفصل الأول

حالات المادة

احسب نسبة معدل التدفق لكل من النيتروجين N_2 والنيون Ne [الكتلة المولية للنيتروجين N = 14 g/mol ، وللنيون Ne = 20g/mol]

$$\frac{\text{Rate}_N}{\text{Rate}_{Ne}} = \sqrt{\frac{\text{molar mass}_{Ne}}{\text{molar mass}_N}} = \sqrt{\frac{20.18}{28.02}} = 0.849$$

احسب نسبة معدل الانتشار لكل من أول أكسيد الكربون [كتلته المولية = 28 g/mol] وثاني أكسيد الكربون[كتلته المولية = 44 g/mol]

$$\frac{\text{Rate}_{CO}}{\text{Rate}_{CO_2}} = \sqrt{\frac{\text{molar mass}_{CO_2}}{\text{molar mass}_{CO}}} = \sqrt{\frac{44.01}{28.01}} = 1.25$$

ما معدل تدفق غاز كتلته المولية ضعف الكتلة المولية لغاز يتدفق بمعدل 3.6 mol/min؟

$$\frac{\text{Rate}_x}{3.6\ \text{mol/min}} = \sqrt{\frac{1}{2}} \qquad \text{Rate}_x = 2.5\ \text{mol/min}$$

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

$$600\ mmHg - 439\ mmHg = 161\ mmHg$$

أوجد الضغط الكلي لخليط غاز مكون من أربعة غازات بضغوط جزئية على النحو الآتي: 5.00 kPa و 4.56 kPa و 3.02 kPa و 1.20 kPa

$$5.00\ \text{kPa} + 4.56\ \text{kPa} + 3.02\ \text{kPa} + 1.20\ \text{kPa} = 13.78\ \text{kPa}$$

أوجد الضغط الجزئي لغاز ثاني أكسيد الكربون في خليط من الغازات، علما بأن ضغط الغازات الكلي يساوي 30.4 kPa والضغوط الجزئية للغازين الآخرين هما 6.5 kPa و 3.7 kPa

$$30.4\ \text{kPa} - 16.5\ \text{kPa} - 3.7\ \text{kPa} = 10.2\ \text{kPa}$$

الهواء خليط من الغازات يحتوي على غاز النيتروجين بنسبة 78 % وغاز الأكسجين 21 % وغاز الأرجون 1 %وهناك كميات ضئيلة من الغازات الأخرى .فإذا علمت أن الضغط الجوي يساوي 760 mmHg ، فما الضغوط الجزئية لكل من النيتروجين والأكسجين والأرجون في الهواء؟

$N_2 = 760\ mm\ Hg \times 0.78 = 590\ mm\ Hg;$

$O_2 = 760\ mm\ Hg \times 0.21 = 160\ mm\ Hg;$

$Ar = 760\ mm\ Hg \times 0.01 = 8\ mm\ Hg$

فسر سبب استخدام نظرية الحركة الجزيئية لتفسير سلوك الغازات .

لأن الغازات تتكون من جسيمات صغيرة في حالة حركة عشوائية مستمرة حيث تمتلك هذه الجسيمات طاقة حركية ، وتحدث بين هذه الجسيمات تصادمات مرنة

صف كيف تؤثر كتلة جسيم الغاز في معدل انتشاره وتدفقه

معدل انتشار وتدفق الغاز تقل بزيادة كتلة جسيمات الغاز

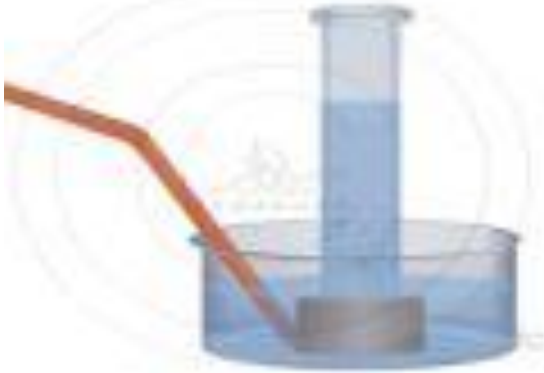
فسر كيف يمكن قياس ضغط الغاز

يتم قياس الضغط الجوي باستخدام جهاز البارومتر . بينما يتم قياس ضغط الغاز المحصور في مستودع باستخدام جهاز المانومتر.

فسر لماذا ينكس وعاء الماء عند جمع الغاز بإحلاله محل الماء

إذا لم يتم تنكيس وعاء الماء ، فإن الغاز الذي هو أقل كثافة من الماء، سوف يرتفع خلال الماء ويهرب من سطح الماء.

بينما تنكيس وعاء الماء يجعل الغاز المتصاعد يحل محل الماء في المخبار



احسب الضغط الجزئي لأحد الغازين المحصورين في وعاء إذا علمت أن الضغط الكلي 1.20atm والضغط الجزئي لأحدهما هو 0.75 atm

$$1.20\ \text{atm} - 0.75\ \text{atm} = 0.45\ \text{atm}$$

استنتج ما اذا كان لدرجة الحرارة تأثير في معدل انتشار الغاز . فسر اجابتك

بارتفاع درجة الحرارة تزداد طاقة حركة جسيمات الغاز وتزداد سرعته

وبالتالي يزداد معدل انتشار جسيمات الغاز

والعكس صحيح .

فسر ما الذي يحدد حالة المادة عند درجة حرارة معينة ؟

القوى بين الجزيئية هي التي تحدد حالة المادة عند درجة حرارة معينة

- في الحالة الصلبة : تكون القوى بين الجزيئية قوية جدا وتربط الجسيمات معاً
- في الحالة السائلة : تكون القوى بين الجزيئية أضعف
- في الحالة الغازية : تكون القوى بين الجزيئية منعدمة بين الجسيمات

قارن بين القوى بين الجزيئية ثم صف القوى الجزيئية

هي قوى بينية تربط بين جسيمات متشابة أو بين جسيمات مختلفة

مثل قوى التشتت ، وقوى ثنائية القطبية ، والروابط الهيدروجينية

أي الجزيئات الآتية يستطيع تكوين روابط هيدروجينية، وأيها يحتوي على قوى التشتت فقط ؟ فسر إجابتك.

H_2 H_2S HCl HF

الجزيئات التي تستطيع تكوين روابط هيدروجينية هي HF , H_2S لأنها تحتوي على ذرات ذات سالبية كهربائية عالية مرتبطة بالهيدروجين

الجزيئات التي تحتوي على قوى التشتت هي H_2 لأنها غير قطبية

هناك أربع روابط تساهمية أحادية في جزيء الميثان CH_4 بينما يوجد ٢٥ رابطة تساهمية أحادية في جزيء الأوكتان C_8H_{18} . كيف يؤثر عدد الروابط في قوى التشتت في كلا المركبين ؟ وأي المركبين يكون في الحالة الغازية عند درجة حرارة الغرفة ، وأيهما يكون في الحالة السائلة ؟

الزيادة في عدد الروابط يعني زيادة في عدد الإلكترونات المكونة لثنائية القطبية المؤقتة فتزداد قوى التشتت بين الجزيئات

الميثان يكون في الحالة الغازية بينما الأوكتان يكون في الحالة السائلة

قارن بين ترتيب الجسيمات في المواد الصلبة والسائلة

جسيمات المواد الصلبة تكون متقاربة من بعضها أكثر مما هي عليه في السوائل نظرا لأن القوى بين الجزيئية في المواد الصلبة أقوى منها في السوائل.

معظم المواد الصلبة جسيماتها لها ترتيب منتظم بينما لا يوجد ترتيب للجسيمات في السوائل

صف العوامل التي تؤثر في اللزوجة

تعتمد لزوجة السوائل على :

- القوى بين الجزيئية
- حجم الجسيمات وشكلها
- درجة الحرارة

فسر سبب استخدام الماء و الصابون معًا لتنظيف الملابس ، وليس الماء وحده

الصابون يعمل على تقليل التوتر السطحي للماء بتكسير الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء ، مما يجعل الماء قادرا على الانتشار وحمل الأوساخ بعيداً

قارن بين وحدة البناء والشبكة البلورية

وحدة البناء هي أصغر ترتيب للذرات في الشبكة البلورية ويحمل التماثل نفسه

صف الفرق بين المواد الصلبة الجزيئية والمواد الصلبة التساهمية الشبكية

المواد الصلبة الجزيئية ترتبط فيها الجزيئات بواسطة قوى بين جزئية هذه القوى أضعف من الروابط التساهمية .

المواد الصلبة التساهمية الشبكية ترتبط فيها الجزيئات بواسطة روابط تساهمية

فسر سبب تكوين سطح الماء بشكل هلالي مقعر في المخبار المدرج

لأن قوى التلاصق بين جزيئات الماء والزجاج أكبر من قوى التماسك بين جزيئات الماء .

استنتج سبب تكوين سطح الزئبق في المخبار المدرج على صورة سطح محدب

لأن قوى التلاصق بين جزيئات الزئبق والزجاج أضعف من قوى التماسك بين جزيئات الزئبق

توقع أي المواد الصلبة تكون غير متبلورة : المادة الصلبة التي يتم تبريد مصهورها ببطء شديد حتى درجة حرارة الغرفة ، أم المادة الصلبة التي يتم تبريد مصهورها بسرعة كبيرة في حوض من الثلج

المادة الصلبة التي يتم تبريد مصهورها بسرعة كبيرة في حوض من الثلج

اشرح كيف يؤدي إضافة الطاقة أو انتزاعها إلى تغير الحالة الفيزيائية ؟

بإضافة الطاقة تزداد الطاقة الحركية للجسيمات وتضعف القوى بين الجزيئية وتتحول المادة من الحالة الصلبة للسائلة للغازية

بانتزاع الطاقة تقل الطاقة الحركية للجسيمات وتزداد القوى بين الجزيئية وتتحول المادة من الحالة الغازية للسائلة للصلبة

فسر الاختلاف بين عمليتي الإنصهار والتجمد ؟

الإنصهار يتطلب امتصاص طاقة وتتحول فيه المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة السائلة .

التجمد يحدث عندما تتحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الصلبة ويصاحبه فقد طاقة

قارن بين الترسب و التسامي ؟

الترسب هو تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة دون المرور بالحالة السائلة .

التسامي هو تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة .

قارن بين التسامي والتبخر ؟

التسامي هو تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة .

التبخر هو تحول المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية .

صف المعلومات التي يوضحها مخطط الحالة الفيزيائية ؟

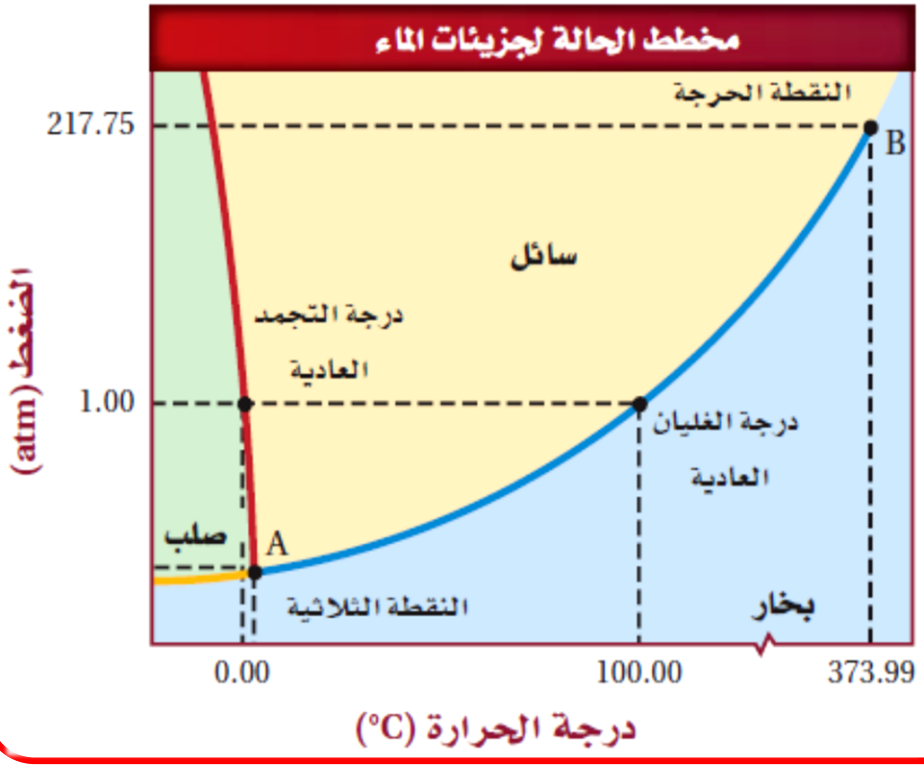
مخطط الحالة الفيزيائية هو رسم بياني يوضح حالة المادة (صلبة أو سائلة أو غازية) تحت ظروف مختلفة من درجة الحرارة والضغط

فسر : ماذا تمثل كل من النقطة الثلاثية والنقطة الحرجة الموجودة على مخطط الحالة الفيزيائية ؟

النقطة الثلاثية : هي نقطة على الرسم البياني تمثل درجة الحرارة والضغط حيث توجد عندها المادة في حالاتها الثلاث معاً .

النقطة الحرجة : هي النقطة التي تمثل درجة الحرارة والضغط التي لا يمكن للمادة بعدها أن تكون في الحالة السائلة .

حدد الحالة الفيزيائية للماء بالاعتماد على الشكل المقابل عند درجة حرارة 75.00°C وضغط 3.00 atm ؟



الماء يكون في الحالة السائلة

ما التصادم المرن ؟

هو تصادم بين الجزيئات لا تفقد فيه الطاقة الحركية ولكنها تنتقل بين الجسيمات المتصادمة

كيف تتغير الطاقة الحركية للجسيمات تبعًا لدرجات الحرارة ؟

الطاقة الحركية للجسيمات تتناسب طردياً مع درجة الحرارة

استخدم نظرية الحركة الجزيئية لتفسير قابلية الغازات للتمدد والانضغاط .

الغازات لها قابلية للتمدد لأن جزئاتها في حالة حركة عشوائية مستمرة .

وللغازات قابلية للإنضغاط بسبب وجود فراغات كبيرة بين جسيمات الغاز .

اذكر افتراضات نظرية الحركة الجزيئية

- الغازات تتكون من جسيمات صغيرة جداً مقارنة بحجوم الفراغات التي تفصل بينها .
- جسيمات الغاز في حركة مستمرة وعشوائية وتتحرك في خطوط مستقيمة وتحدث بينها تصادمات مرنة .
- تمتلك جسيمات الغاز طاقة حركية . وتستخدم درجة الحرارة مقياساً لمتوسط طاقة حركة جسيمات المادة .

صف الخصائص العامة للغازات

- الغازات كثافتها منخفضة .
- الغازات لها قابلية للتمدد والإنضغاط .
- الغازات لها قابلية للانتشار والتدفق

قارن بين الانتشار والتدفق ، ثم فسر العلاقة بين سرعة هذه العمليات والكتلة المولية .

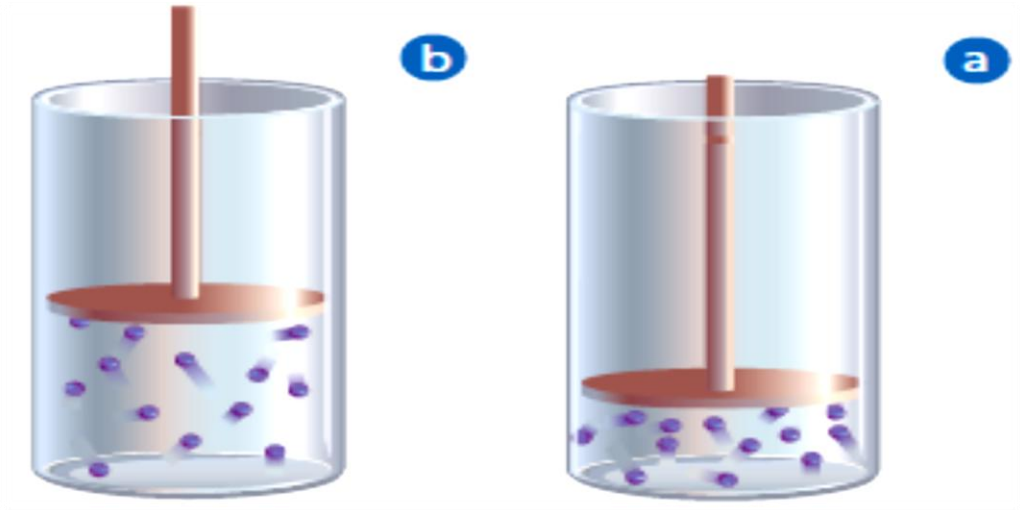
كلاهما يتضمن حركة جسيمات الغاز .

الانتشار يعني حركة جسيمات غاز خلال غاز أخر .

التدفق يعني خروج جسيمات غاز تحت ضغط من خلال ثقب صغير

يتناسب معدل الانتشار والتدفق عكسياً مع الجذر التربيعي للكتلة المولية للغاز

في الشكل المقابل : ماذا يحدث لكثافة جسيمات الغاز في الاسطوانة عندما يتحرك المكبس من الموقع a إلى الموقع b ؟



سوف تقل كثافة الغاز

لأن جسيمات الغاز تشغل حجماً أكبر لكل وحدة كتلة

صناعة الخبز : فسِّر لماذا تختلف تعليمات طريقة عمل الخبز الموجودة على علبة المكونات في المناطق المنخفضة والمرتفعة ؟ وهل تتوقع أن يكون الزمن اللازم لعمل الخبز أطول أم أقصر عند الإرتفاعات العالية ؟

بسبب اختلاف الضغط الجوي . حيث أنه في المناطق المرتفعة يقل الضغط الجوي مما ينتج عنه انخفاض في درجة غليان الماء ويترتب على ذلك استغراق عملية الطهي وقتاً أكبر

ما الكتلة المولية لغاز يتدفق 3 مرات أبطأ من الهيليوم [الكتلة المولية للهيليوم He = 4 g/mol] ؟

$$\frac{\text{Rate}_{He}}{\text{Rate}_x} = \sqrt{\frac{\text{molar mass}_x}{\text{molar mass}_{He}}}$$

$$\frac{3}{1} = \sqrt{\frac{MM_x}{4.00\ \text{g/mol}}} = 36.0\ \text{g/mol}$$

ما نسبة سرعة تدفق الكريبتون إلى النيون عند نفس درجة الحرارة والضغط
[الكتل المولية Kr= 83.8 g/mol ، Ne = 20 g/mol] ؟

$$\frac{\text{Rate}_{Kr}}{\text{Rate}_{Ne}} = \sqrt{\frac{\text{molar mass}_{Ne}}{\text{molar mass}_{Kr}}} = \sqrt{\frac{20.18}{83.80}} = 0.4931$$

سؤال [44]

احسب الكتلة المولية لغاز سرعة تدفقه أسرع 3 مرات من الأكسجين تحت الظروف نفسها [الكتلة المولية O_2 = 32 g/mol]

$$\frac{\text{Rate}_{O_2}}{\text{Rate}_x} = \sqrt{\frac{\text{molar mass}_x}{\text{molar mass}_{O2}}}$$

$$\frac{1}{3} = \sqrt{\frac{MM_x}{32.00}} = 3.56 \text{ g/mol}$$

ما الضغط الجزئي لبخار الماء الموجود في عينة هواء،إذا كان الضغط الكلي لها 1.00atm والضغط الجزئي للنيتروجين 0.79atm وللأكسجين 0.20atm وللغازات الأخر ى المتبقية 0.0044 atm ؟

$$1.00\ \text{atm} - 0.79\ \text{atm} - 0.20\ \text{atm} - 0.0044\ \text{atm} = 0.01\ \text{atm}$$

ما ضغط الغاز الكلي في دورق مغلق يحتوي على أكسجين له ضغط جزئي يساوي 0.41atm وبخار ماء له ضغط جزئي يساوي 0.58atm ؟

$$0.41\ atm + 0.58\ atm = 0.99\ atm$$

سؤال [47]

تبلغ قيمة الضغط عند قمة أعلى جبل في العالم، قمة إفرست، 33.6kPa تقريباً، حول قيمة الضغط إلى وحدة ضغط جوي atm ، ثم قارن بين هذا الضغط والضغط عند سطح البحر.

$$33.6\ \text{kPa} \times (1\ \text{atm}/101.325\ \text{kPa}) = 0.332\ \text{atm}$$

الضغط عند سطح البحر = 1atm

يساوي الضغط الجوي عند قمة أحد جبال المملكة 84.0 kPa تقريباً . ما قيمة الضغط بوحدتي atm و torr .

$$84.0\ \text{kPa} \times (1\ \text{atm}/101.325\ \text{kPa}) = 0.829\ \text{atm}$$

$$84.0\ \text{kPa} \times (760\ \text{torr}/101.325\ \text{kPa}) = 6.30 \times 10^2\ \text{torr}$$

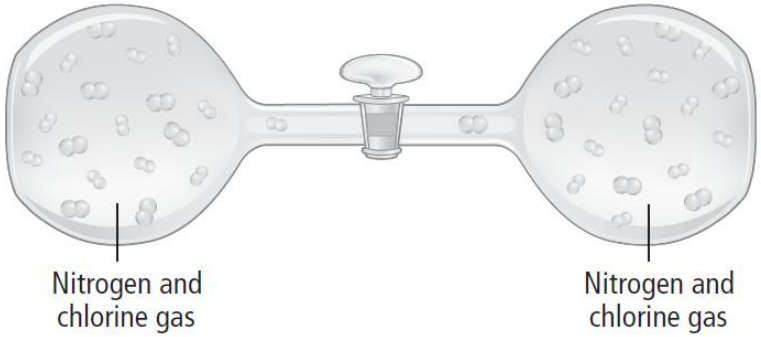
اذا كان مقدار الضغط على عمق 76.21 m في المحيط 8.4 atm تقريبا . ما قيمة الضغط بوحدتي kPa و mmHg ؟

$$8.4\ \text{atm} \times (760\ \text{mmHg}/1\ \text{atm}) = 6400\ \text{mm Hg}$$

$$8.4\ \text{atm} \times (101.325\ \text{kPa}/1\ \text{atm}) = 850\ \text{kPa}$$

يمثل الشكل المقابل تجربة؛ إذ يملأ الدورق الأيسر فيها بغاز الكلور، ويملأ الدورق الأيمن بغاز النيتروجين. صف ما يحدث عند فتح الصمام بينهما .افترض أن درجة حرارة النظام ثابتة خلال التجربة. [الكتل للمولية: N_2 = 28 g/mol ، Cl_2 = 71 g/mol]

ستنتشر الغازات في الدورقين إلى أن يمتليء الدورقين بنفس خليط الغازت



وضح الفرق بين القطبية المؤقتة والقطبية الدائمة .

القطبية المؤقتة تنشأ عندما تقترب الجزيئات من بعضها فيحدث تنافر بين السحبات الإلكترونية ينتج عنه كثافة عالية للإلكترونات في أحد الجوانب (شحنة جزئية مؤقتة سالبة) وفي الطرف الأخر تكون كثافة الالكترونات منخفضة (شحنة جزئية موجبة مؤقتة)

بينما القطبية الدائمة توجد في الجزيئات القطبية حيث توجد مناطق في الجزيء تحمل دائما شحنة سالبة وأخرى سالبة

لماذا تعد قوى التشتت أضعف من القوى الثنائية القطبية ؟

لأن قوى التشتت تنشأ بين ثنائية قطبية مؤقتة

بينما القوى ثنائية القطبية تكون بين ثنائية قطبية دائمة

فسر لماذا تكون الروابط الهيدروجينية أقوى من معظم القوى الثنائية القطبية ؟

لأن الروابط الهيدروجينية تتضمن فرق كبير في السالبية الكهربية بين ذرة الهيدروجين والذرة التي ترتبط بها (O,N,F) مما يجعل الرابطة قطبية للغاية .

قارن بين قوى التجاذب الجزيئية وقوى التجاذب بين الجزيئية .

القوى التجاذب الجزيئية تربط الذرات معا في الجزيئات ،

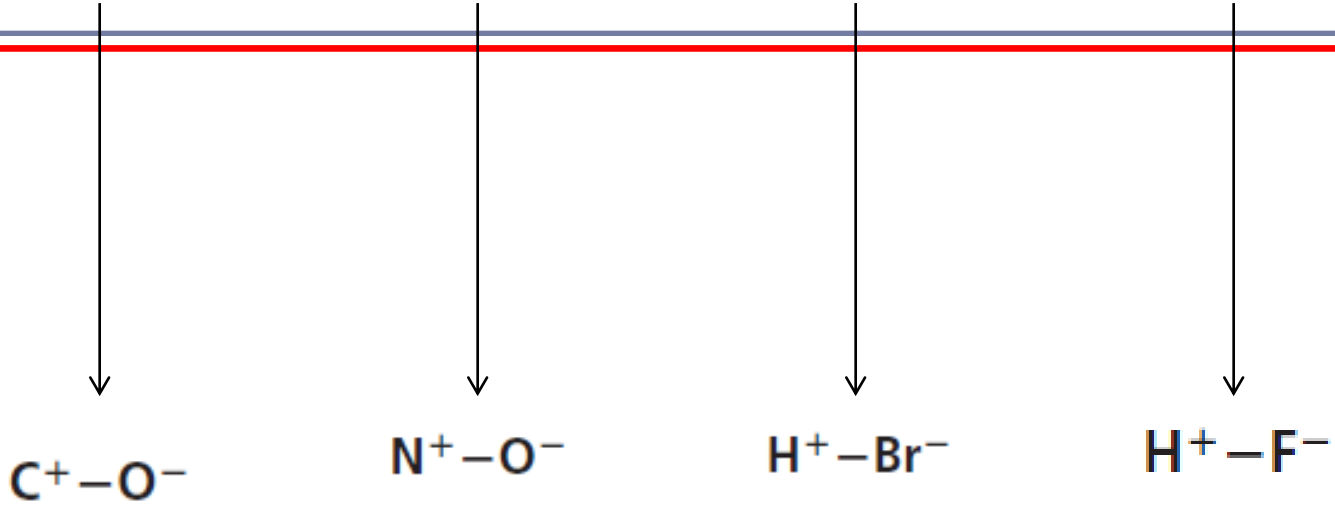
بينما قوى التجاذب بين الجزيئية تربط الجزيئات المختلفة معا.

لماذا تتجاذب الجزيئات الطويلة غير القطبية بعضها مع بعض أقوى من تجاذب الجزيئات الكروية غير القطبية التي لها نفس التركيب ؟

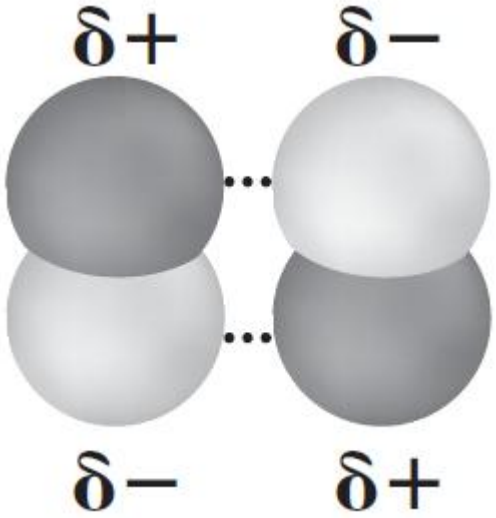
لأن الجزيئات الطويلة يكون لها مساحة سطح أكبر ، ولذلك تكون قوى التشتت فيها كبيرة بعكس الجزيئات الكروية لها مساحة سطح صغيرة وتكون قوى التشتت فيها ضعيفة .

استخدم الاختلاف في الكهروسالبية لتحديد الأطراف الموجبة والسالبة للجزيئات القطبية الآتية :

CO , NO , HBr , HF



ارسم تجاذباً ثنائي القطبية بين جزيئين من CO



أي الجزيئات الآتية يكون روابط هيدروجينية؟

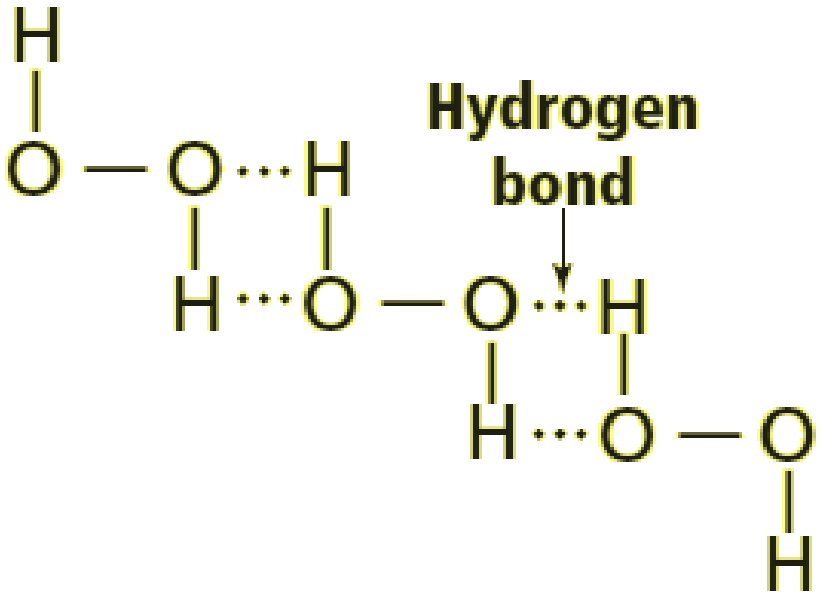
H_2O H_2O_2 HF NH_3

جميع الجزيئات السابقة يمكنها تكوين روابط هيدروجينية

أي الجزيئات الآتية يكون روابط هيدروجينية؟ ارسم عدة جسيمات منها موضحاً ترابطها معاً بوساطة الروابط الهيدروجينية

CO_2 H_2O_2 $MgCl_2$ NaCl

جزيئات H_2O_2 يمكنها تكوين روابط هيدروجينية



ما التوتر السطحي ؟ وما الشروط الواجب توافرها لحدوثه ؟

التوتر السطحي هو الطاقة اللازمة لزيادة مساحة السطح بمقدار معين .

يشترط لحدوثه وجود قوى بين جزيئية قوية بين جزيئات السائل .

فسر سبب انحناء سطح الماء في المخبار المدرج ؟

لأن قوى التلاصق بين جزيئات الماء والزجاج أكبر من قوى التماسك بين جزيئات الماء .

أي السائلين أكثر لزوجة عند درجة حرارة الغرفة : الماء أم الدبس (العسل الأسود) ؟ فسر اجابتك

السائل الأكثر لزوجة عند درجة حرارة الغرفة هوالدبس (العسل الأسود)

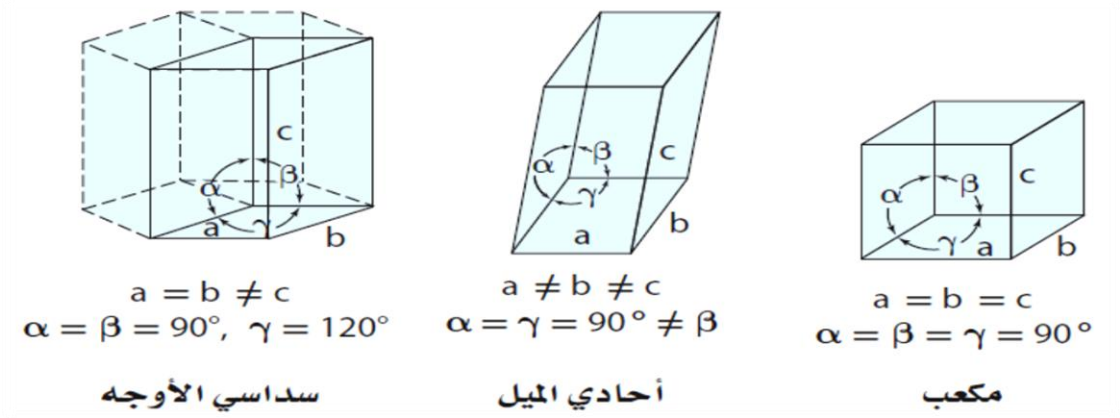
حيث يحتوي على قوى بين جزيئية كبيرة تقاوم تدفقه وانسيابه .

فسر .. كيف تؤدي قوتان مختلفتان دوريهما في الخاصية الشعرية ؟

تنتج الخاصية الشعرية عن قوتين هما قوة التماسك وقوة التلاصق

- اذا كانت قوة التلاصق > قوة التماسك ، يتقعر سطح السائل ويرتفع لأعلى في الأنابيب الشعرية مثل الماء .
- اذا كانت قوة التماسك > قوة التلاصق، يتحدب سطح السائل وينفض لأسفل في الأنابيب الشعرية مثل الزئبق .

استعن بالشكل المقابل للمقارنة بين البلورات المكعبة والأحادية الميل والسداسية الأوجه



الإجابة : نفس البيانات الموجودة تحت الأشكال

ما الفرق بين المادة الصلبة الشبكية والمادة الصلبة الأيونية؟

المادة الصلبة الشبكية ترتبط جزيئاتها بروابط تساهمية

بينما المادة الصلبة الأيونية ترتبط أيوناتها بقوى تجاذب كهربائي

فسر لماذا يمكن ثني الفلزات عند ضربها بينما تتكسر المواد الأيونية ؟

عند تعريض الفلزت لقوة تتحرك الإلكترونات لتجعل الأيونات مترابطة في مواقعها الجديدة .

بينما المواد الصلبة الأيونية عند طرقها تزاح الأيونات الموجبة والسالبة من مواقعها ، مما يؤدي إلى تنافر بين الشحنات المتشابهة وإلى تكسر البلورة

عدِّد أنواع المواد المتبلورة التي تعد موصلات جيدة للحرارة والكهرباء

المواد الصلبة الفلزية

مصهور أو محلول المواد الصلبة الأيونية

كيف تؤثر قوى التجاذب بين الجزيئية في لزوجة المادة ؟

كلما زادت قوى التجاذب بين الجزيئية لكما زات اللزوجة .. نظراً لأن القوى بين الجزيئية تتبطيء من حركة جسيمات السائل عندما يتجاوز بعضها بعضاً .

فسر لماذا يكون التوتر السطحي للماء أكبر منه للجازولين ذي الجسيمات غير القطبية ؟

يزداد التوتر السطحي بزيادة قوى التجاذب بين الجزيئية .

الماء يحتوي على روابط هيدروجينية قوية ولذلك له توتر سطحي كبير .

البنزين غير قطبي وقوى التشتت بين جزيئاته ضعيفة ولذلك له توتر سطحي أقل .

قارن بين عدد الجسيمات لكل وحدة بناء لكل مما يلي :

a. المكعب البسيط

b. المكعب المركزي الجسم

a. المكعب البسيط ..... ٨ جسيمات

b. المكعب المركزي الجسم ..... ٩ جسيمات

توقع : أي المواد الصلبة تكون غير متبلورة : مادة تكونت من تبريد مصهورها عند درجة حرارة الغرفة خلال ٤ ساعات ، أم مادة تكونت من تبريد مصهورها بسرعة في حوض من الثلج ؟

المادة التي تكونت من تبريد مصهورها بسرعة في حوض من الثلج تكون غير متبلورة

أي المواد الصلبة الآتية يمكن أن توصل محاليلها التيار الكهربائي أفضل : السكر أم الملح ؟

محلول الملح يوصل التيار الكهربائي نظراً لاحتوائه على أيونات

محلو السكر لا يوصل التيار الكهربائي لعدم احتوائه على أيونات

فسر لماذا يطفو مكعب الثلج فوق الماء ، بينما يغرق مكعب البنزين الصلب في البنزين السائل ؟ أي السلوكين طبيعي أكثر ؟

يطفو مكعب الثلج فوق الماء لأن كثافة الثلج أقل كثافة الماء (سلوك غير طبيعي)،

بينما يغرق مكعب البنزين الصلب في البنزين السائل لأن كثافة البنزين الصلب أكبر من

كثافة البنزين السائل .

إذا أعطيت أطوال الأضلاع وقيم زوايا الوجه فتوقع شكل كل بلورة مما يلي :

A. $a = 3\ nm\ ,\ b = 3\ nm\ ,\ c = 3\ nm\ ;\ \alpha = 90°,\ \beta = 90°,\ \gamma = 90°$

مكعب

B. $a = 4\ nm\ ,\ b = 3\ nm\ ,\ c = 5\ nm\ ;\ \alpha = 90°,\ \beta = 100°,\ \gamma = 90°$

أحادي الميل

C. $a = 3\ nm\ ,\ b = 3\ nm\ ,\ c = 5\ nm\ ;\ \alpha = 90°,\ \beta = 90°,\ \gamma = 90°$

رباعي الأوجه

D. $a = 3\ nm\ ,\ b = 3\ nm\ ,\ c = 5\ nm\ ;\ \alpha = 90°,\ \beta = 90°,\ \gamma = 120°$

سداسي الأوجه

كيف يختلف التسامي عن الترسب ؟

الترسب هو تحول المادة من الحالة الغازية إلى الحالة الصلبة دون المرور بالحالة السائلة .

التسامي هو تحول المادة من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة .

قارن بين التبخر والغليان .

التبخر: هو تحول السائل إلى غاز عند سطح السائل .

الغليان : عندما يكون ضغط البخار مساوياً للضغط الجوي تتكون فقاقيع بخار السائل تحت سطح السائل وترتفع الى السطح .

ما المقصود بدرجة الانصهار ؟

هي الدرجة التي تتحول عندها المادة الصلبة البلورية إلى سائل

فسر العلاقة بين كل من الضغط الجوي وضغط البخار للسائل ودرجة الغليان .

درجة الغليان هي الدرجة التي يتساوى عندها ضغط بخار السائل مع الضغط الجوي

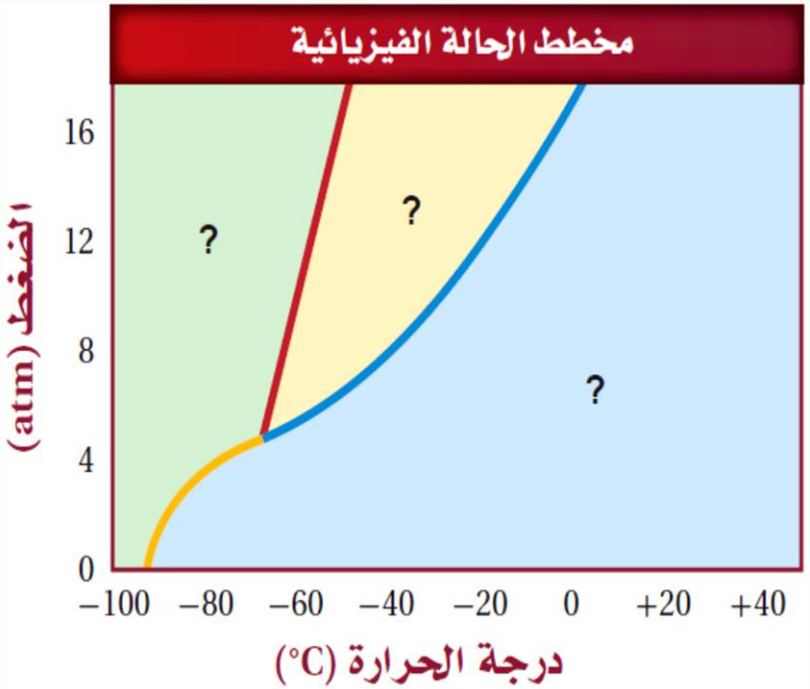
فسر تكون الندى في الصباح البارد .

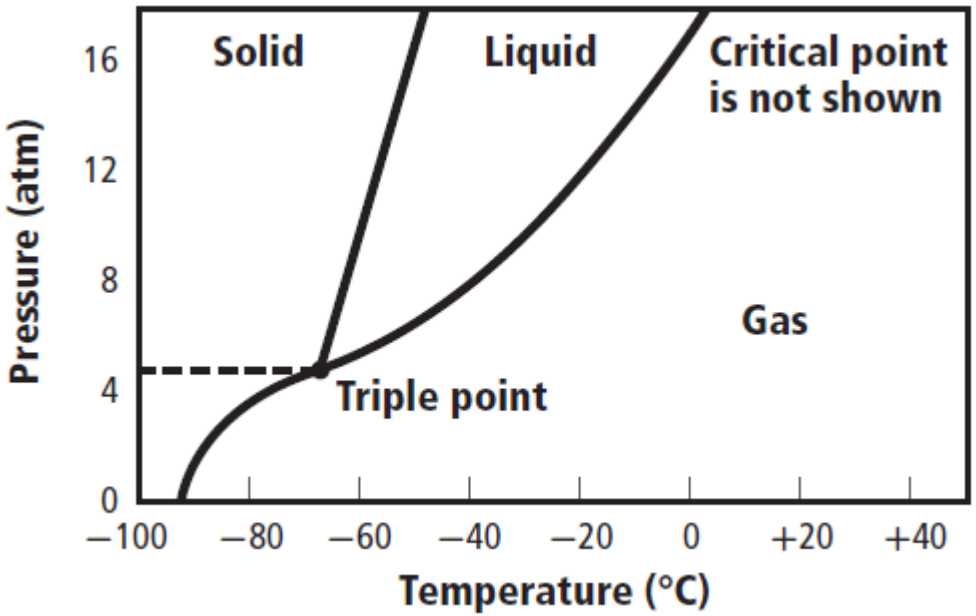
عندما يلامس بخار الماء الموجود في الهواء سطح بارد مثل زجاج النوافذ فإنه يتكثف عليه وتتكون قطرات الندى .

فسر سبب تقلص كومة ثلج ببطء ، حتى في الأيام التي لا تزيد درجة الحرارة فيها على درجة تجمد الماء

بعض جسيمات الثلج يحدث لها تسامي (أي تتحول للحالة الغازية مباشرة دون المرور بالحالة السائلة)

حدِّد على الشكل المقابل منطقة الحالة الصلبة والسائلة والغازية ، والنقطة الثلاثية والنقطة الحرجة





لماذا تكون الطاقة التي نحتاج إليها لغلي 10g من الماء السائل أكبر من الطاقة اللازمة لصهر الكتلة نفسها من الثلج ؟

عملية الانصهار لا تحتاج إلى قدر كبير من الطاقة نظراً لأن جسيمات المادة الصلبة لا تبتعد كثيراً ولا تحتاج الى طاقة حركية كبيرة لتتحرك بسرعة وذلك حتى تتحول المادة الصلبة إلى سائلة .

بينما الغليان يحتاج الى طاقة أكبر حتى تكتسب الجسيمات طاقة حركية كبيرة تجعلها تتغلب على القوى بين الجزيئية وتبتعد كثيرا وبسرعة أكبر من سرعة جسيمات السائل.

استخدم نظرية الحركة الجزيئية لتفسير تصنيف السوائل والغازات من الموائع ؟

الجسيمات في السوائل والغازات ترتبط بقوى بين جزيئية أضعف من تلك التي توجد بين جسيمات المادة الصلبة مما يسمح لها بالتدفق والانتشار ولذلك تعد السوائل والغازات من الموائع ؟

استخدم قوى التجاذب بين الجزيئية لتفسير سبب تواجد الأكسجين في الحالة الغازية عند درجة حرارة الغرفة بينما يوجد الماء في الحالة السائلة ؟

جزيئات الأكسجين غير قطبية وترتبط معاً بقوى التشتت الضعيفة ولذلك يتواجد الاكسجين في الحالة الغازية .

بينما جزيئات الماء القطبية ترتبط معاً بروابط هيدروجينية قوية ولذلك يتواجد الماء في الحالة السائلة .

استخدم نظرية الحركة الجزيئية لتفسير لماذا يمكن ضغط الغاز بينما لا يمكن ضغط السائل أو الصلب ؟

يمكن ضغط الغاز بسبب وجود فراغات كبيرة بين جسيماته بينما في السوائل والمواد الصلبة فإن الفراغات بين الجسيمات صغير جداً ولذلك لا يمكن ضغط السائل أو الصلب

تساوي كثافة الزئبق 13.5g/ml عند درجة حرارة 25°C وضغط 760mmHg بينما تساوي كثافة الماء عند نفس درجة الحرارة والضغط 1.00g/ml . فسر هذا الإختلاف ، اعتمادًا على قوى التجاذب بين الجزيئية ونظرية الحركة الجزيئية .

الروابط الفلزية تربط ذرات الزئبق معاً بقوة أكبر من الروابط الهيدروجينية التي تربط جزيئات الماء معاً ، ولذلك تكون ذرات الزئبق أكثر تقارباً من بعضها أكثر من تقارب جزيئات الماء ، ولذلك تكون كثافة الزئبق أعلى من كثافة الماء .

إذا كان هناك وعاءان متماثلان يحويان الغاز نفسه عند درجة الحرارة نفسها ولكن الضغط في أحدهما ضعف الضغط في الآخر فما كمية الغاز الموجودة في كل وعاء ؟

الوعاء الذي به ضعف الضغط يحتوى على ضعف العدد من جسيمات الغاز
أي ضعف كمية الغاز .

عدِّد ثلاثة أنواع من قوى التجاذب بين الجزيئية .

قوى التشتت – القوى ثنائية القطبية – الرابطة الهيدروجينية

عندما تذوب بلورات صلبة من السكر في كوب من الماء يتكون محلول متجانس ، بحيث لا يمكن رؤية البلورات . وإذا ترك هذا المحلول عند درجة حرارة الغرفة لعدة أيام فسنلاحظ تكون البلورات في القاع وعلى جوانب الكوب مرة أخرى . فهل هذا مثال على التجمد ؟

لا ..تغير الحالة الفيزيائية الوحيد الذي يحدث هو تبخر الماء السائل وتحوله الى بخار ماء

بينما السكر موجود دائما في الحالة الصلبة حتى عندما لا يمكن رؤيته في المحلول .

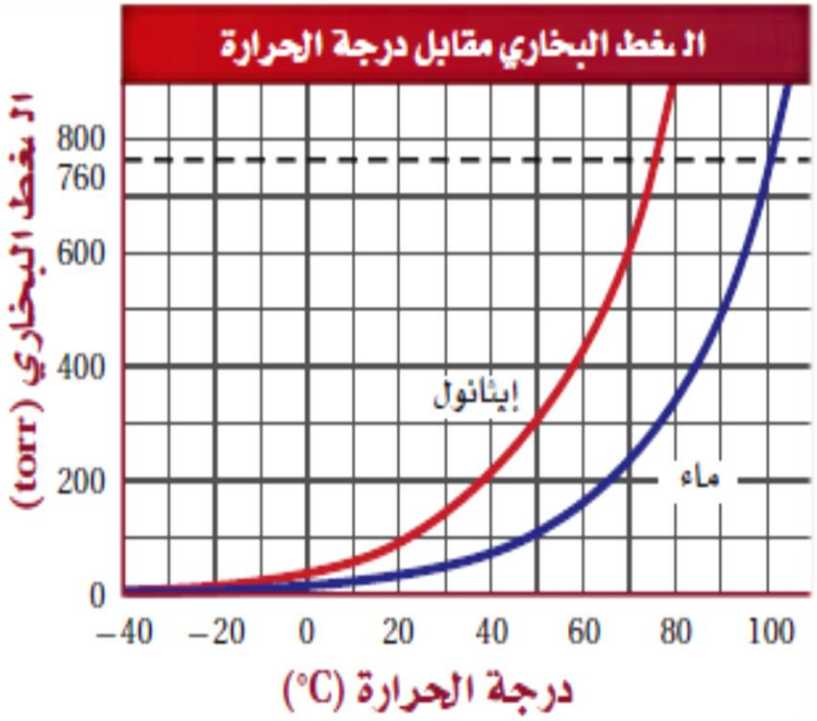
مع تبخر الماء يصبح حجم بلورات السكر أكبر للدرجة التي يمكن رؤيتها

الشكل المقابل يوضح ضغط بخار كل من الماء والإيثانول مقابل درجة الحرارة:

A. ما درجة غليان الماء عند 1 atm ؟

B. ما درجة غليان الإيثانول عند 1 atm ؟

C. اذا كان الضغط الجوي 0.80 atm ، فما درجة الحرارة التي يغلي عندها الماء؟



A. 100°C

B. 78.5°C

C. 94°C

أي نوع من المواد الصلبة المتبلورة تتوقع أن تتناسب مع الشروط الآتية بأفضل صورة ؟

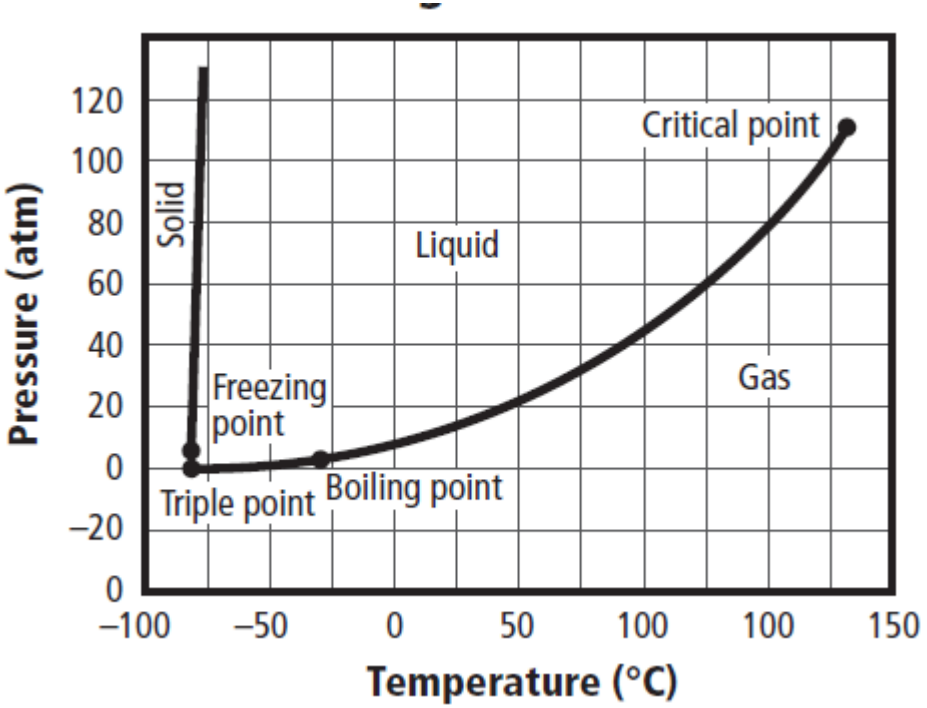
A. مادة تنصهر ويعاد تشكيلها عند درجات حرارة منخفضة .
B. مادة يمكن سحبها إلى أسلاك طويلة ورفيعة
C. مادة توصل الكهرباء في الحالة السائلة
D. مادة صلبة جداً وغير موصلة للكهرباء

A. المواد الصلبة الجزيئية
B. المواد الصلبة الفلزية
C. المواد الصلبة الأيونية
D. المواد الصلبة التساهمية الشبكية

استعن بالجدول التالي لرسم مخطط الحالة الفيزيائية للأمونيا :

الجدول 6-6 مخطط الحالة الفيزيائية للأمونيا

نقاط مختارة	ضغط (atm)	درجة حرارة (°C)
النقطة الثلاثية	0.060	-77.7
النقطة الحرجة	112	132.2
درجة الغليان الطبيعية	1.0	-33.5
درجة التجمد الطبيعية	1.0	-77.7



في أثناء تسخين مادة صلبة تبقى درجة حرارتها ثابتة حتى تنصهر كلياً . ماذا يحدث للطاقة الحرارية للنظام خلال الإنصهار

تستهلك الطاقة أثناء الإنصهار في كسر الروابط بين الجزيئية التي تربط جسيمات المادة الصلبة معاً .

أي العمليتين تجعلك قادر على شم العطور من زجاجة مفتوحة وبعيدة عنك : الانتشار أم التدفق ؟ فسر إجابتك

الانتشار .. حيث تنتقل جسيمات العطر خلال جسيمات الهواء حتى تصل إلينا.

استنتج :يتضمن عرض مختبري صبَّ بخار البروم ذي اللون الأحمر الغامق في دورق يحتوي على الهواء، ثم يغلق الدورق بإحكام .يتحرك البروم في البداية نحو القاع، وبعد عدة ساعات يتوزع اللون الأحمر بالتساوي في جميع أجزاء الدورق.

A. هل كثافة غاز البروم أكثر أم أقل من الهواء؟

B. هل ينتشر البروم السائل أسرع أم أبطأ من البروم الغاز بعد صبه فوق سائل آخر؟

A. كثافة البروم أكبر من كثافة الهواء .

B. ينتشر البروم السائل أبطأ من البروم الغاز .

في ضوء معرفتك عن قوى التجاذب بين الجزيئية حدد ما إذا كانت الأمونيا NH_3 أم الميثان CH_4 أكثر ذائبية في الماء ؟

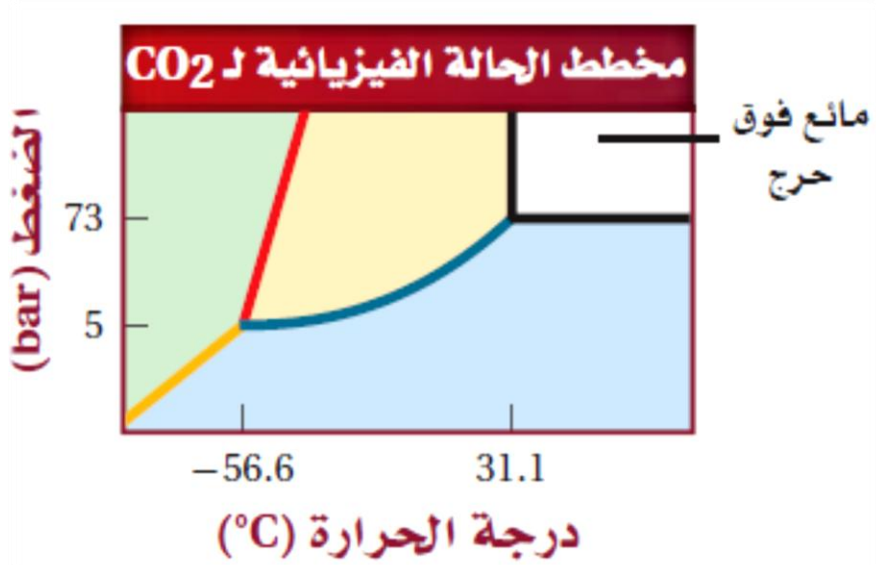
الأمونيا أكثر ذائبية في الماء من الميثان لأن جزيئات الأمونيا قطبية ويمكنها تكوين روابط هيدروجينية قوية مع الماء .
بينما الميثان غير قطبي وتتكون قوى تشتت ضعيفة بينه وبين الماء

عدِّد ثلاث تغيرات تنتج طاقة ، وثلاثة أخرى تستهلكها

التغيرات التي تنتج طاقة هي :
التجمد – التكثف – الترسب

التغيرات التي تستهلك طاقة هي :
الانصهار – التبخير - التسامي

قوم: سائل ثاني أكسيد الكربون فوق الحرج يستخدم في الصناعات الغذائية لانتزاع الكافيين من الشاي والقهوة والمشروبات الغازية، وكذلك في الصناعات الدوائية لتكوين جسيمات دقيقة تستخدم في أنظمة توزيع الدواء .استعن بالشكل المقابل لتحديد الظروف التي يجب توافرها لتكوين ثاني أكسيد الكربون فوق الحرج.



الضغط يجب أن يكون أعلى من 73 bar

درجة الحرارة يجب أن تكون أعلى من 31.1°C

صنف المواد الآتية إلى عنصر أو مركب أو مخلوط متجانس أو مخلوط غير متجانس:

a . الهواء b. الدم c.أمونيا d. الخردل e.الماء

a . الهواء ..... مخلوط متجانس

b. الدم ..... مخلوط غير متجانس

c.أمونيا ..... مركب

d. الخردل ..... مخلوط غير متجانس

e.الماء ..... مركب

أعطيت محلولين مائيين شفافين صافيين، وقد قيل لك إن أحد المحلولين يحتوي مركبا أيونيا، ويحتوي الثاني على مركب تساهمي .كيف تحدد أيهما أيوني؟ وأيهما تساهمي؟

باجراء اختبار التوصيلية الكهربائية للمحلول

المحلول الذي يحتوي على المركب الأيوني يوصل التيار الكهربائي

بينما المحلول الذي يحتوي على المركب التساهمي لا يوصل التيار الكهربائي لعدم احتواءه على أيونات .

أي فروع الكيمياء يدرس المادة وحالاتها؟

a.الكيمياء الحيوية b. الكيمياء الفيزيائية c.الكيمياء العضوية d. كيمياء المبلمرات

b.الكيمياء الفيزيائية

ما نوع التفاعل الآتي؟

$$K_2CO_{3(aq)} + BaCl_{2(aq)} \rightarrow 2KCl_{(aq)} + BaCO_{3(s)}$$

a.احتراق b. إحلال مزدوج c.إحلال بسيط d. تحضير

b.إحلال مزدوج

من أول كيميائي وضع أول جدول دوري، وكان أوسع استخداما وأكثر قبولا؟

a.ديمتري مندليف b. هنري موزلي c.جون نيولاندر d. لوثر ماير

a.ديمتري مندليف