مذكرة في مادة

العلـــوم

الوحدة 16 : المواد الصلبة و السائلة و الغازية

www.almanahj.com

مع إجابات الأقسام و التقويم و المعياري

للصف التاسع

الفصل الدراسي الثالث

2017 / 2016

5

الوحدة 16

المواد الصلبة والسائلة والغازية

الأقسام

www.almanahj.com

1 المادة والطاقة الحرارية

2 خواص السوائل

3 سلوك الغازات

القسم 1
المادة والطاقة الحرارية

الأسئلة الرئيسة

- ما النظرية الحركية للمادة؟
- كيف تتحرك الجسيمات في حالات المادة المختلفة؟
- ما سلوكيات الجسيمات عند درجات الغليان والانصهار؟

www.almanahj.com

حالات المادة

- صلبة
- سائلة
- غازية
- بلازما

النظرية الحركية

س ما تفسير النظرية الحركية؟

هي تفسير لسلوك الجسيمات الموجودة في الغازات.

س ما هي افتراضات النظرية الحركية؟

1. تتكون المادة من جسيمات دقيقة.
2. تكون تلك الجسيمات في حالة حركة مستمرة عشوائية.
3. تصطدم الجسيمات بعضها ببعض وبجدار أي وعاء توضع فيه.
4. إن كمية الطاقة التي تفقدها الجسيمات نتيجة لتلك التصادمات طفيفة.

الحالة الغازية

س أذكر خصائص المادة في الحالة الغازية؟

غاز

1. ليس للغازات حجم ثابت.
2. ليس للغازات شكل ثابت.
3. جسيماتها تكون في حالة حركة مستمرة ومتصادمة مع بعضها البعض ومع جدران أوعيتها.

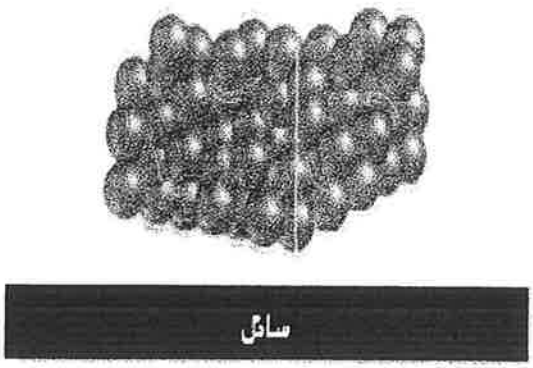
س علل ليس للغازات حجم أو شكل ثابت؟

جسيماتها تكون في حالة حركة مستمرة ومتصادمة مع بعضها البعض.

www.almanahi.com

الحالة السائلة

س أذكر خصائص المادة في الحالة السائلة؟

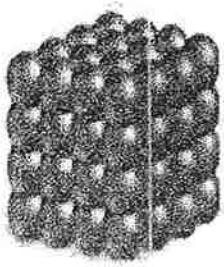

سائل

1. السوائل لها حجم ثابت بسبب قوة التجاذب بين جسيماتها.
2. السوائل ليس لها شكل ثابت بل تأخذ شكل الوعاء الذي فيه.
3. جسيماتها تكون في حالة حركة مستمرة لكنها أقل سرعة من حركتها في المادة الغازية.
4. جسيمات السوائل لها طاقة حركية أقل من الطاقة الحركية لجسيمات الغازات.
5. حركة الجسيمات داخل السائل حركة انزلاقية بمحاذاة بعضها البعض تسمح للسائل بالتدفق.

الحالة الصلبة

س أذكر خصائص المادة في الحالة الصلبة؟

1. عكس السوائل الغازات فان المادة الصلبة لها حجم وشكل محددان بسبب قوة التجاذب بين جسيماتها كبيرة جداً.
2. جسيمات المادة الصلبة متقاربة ومتماسكة مما يجعلها تتحرك حركة اهتزازية.
3. يكون الكثير من المواد الصلبة بلورية مما يعني أن لجسيماتها ترتيبات هندسية معينة.



صلب

www.almanahj.com

الطاقة الحرارية

س علل المواد الصلبة لها شكل وحجم محددان؟

بسبب قوة الجذب بين جسيمات الصلب كبيرة تمنح للمادة الصلبة الشكل والحجم المحددين لها.

س ما الذي يتسبب في اهتزاز جسيمات الصلب؟

السبب الطاقة الحرارية.

س ما المقصود بالطاقة الحرارية؟

هي الطاقة الاجمالية لجسيمات مادة ما مثل الطاقة الحركية للجسيمات.

درجة الحرارة

س ما المقصود بدرجة الحرارة؟

- هو المصطلح المستخدم للتعبير عن مدى سخونة أو برودة جسم ما.
- درجة الحرارة تمثل معدل الطاقة الحركية للجسيمات التي تتألف منها المادة.
- مثال يكون لجزيئات الماء عند درجة حرارة 0^oC طاقة حركية أقل من جزيئات الماء عند درجة حرارة 100^oC.

تغيرات المادة

س ما الذي يحدث لمادة صلبة عند إضافة طاقة حرارية إليها؟

- **مثل وضع الثلج في الماء:** تنتقل الطاقة من جسيمات الماء إلى جسيمات سطح الثلج ثم تنتقل من السطح إلى داخل الثلج فتتصادم الجسيمات مع بعضها فتهتز الجسيمات الموجودة داخل المكعب.

الانصهار والتجمد

س عرف درجة الانصهار؟

هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة الصلبة إلى المادة السائلة في وجود طاقة لتتحرر الجسيمات من الترتيب المنظم للمادة الصلبة.

س قارن بين درجة الانصهار وحرارة الانصهار؟

www.almanahj.com

هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة الصلبة إلى المادة السائلة في وجود طاقة لتتحرر الجسيمات.

أما درجة الانصهار هي الطاقة اللازمة لتحويل مادة من حالة صلبة إلى سائلة.

س عرف التجمد؟

التجمد عكس الانصهار فعند انخفاض درجة الحرارة تتحول عندها المادة السائلة إلى المادة الصلبة.

س عرف درجة التجمد؟

هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة السائلة إلى المادة الصلبة.

التبخير والتكاثف

س عرف التبخير؟

تتحول عندها المادة السائلة إلى المادة الغازية باكتساب طاقة.

س عرف التكاثف؟

تتحول عندها المادة الغازية إلى المادة السائلة عند فقد طاقة.

س ما هي طرق حدوث التبخير؟

1-التبخر 2-الغليان

س قارن بين التبخير والغليان؟

- **التبخر:** يحدث عند سطح السائل وعند أي درجة حرارة.
- **الغليان:** يحدث داخل السائل وعند درجة حرارة معينة.

- **درجة الغليان:** هي درجة الحرارة التي يتساوى عندها ضغط البخار الموجود في السائل مع الضغط الخارجي على سطح السائل الذي يمنع تحرر الجسيمات وتحتاج للطاقة للتغلب على هذا الضغط.

- **حرارة التبخر:** هي كمية الطاقة التي يحتاج إليها السائل عند درجة غليانه ليصبح غازاً.

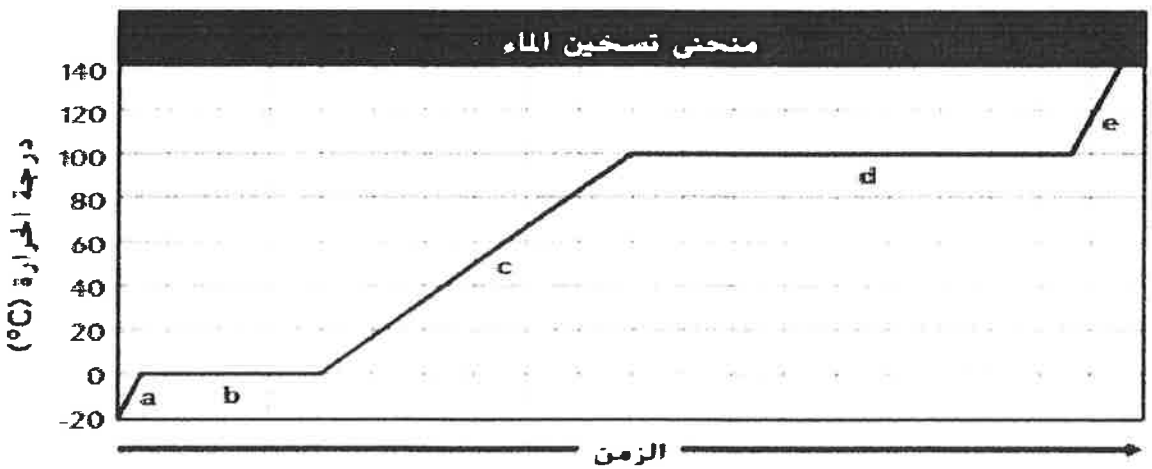
www.almanahj.com

س ما المقصود بالتسامي؟

هو تحول المواد من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية من دون المرور بمرحلة الحالة السائلة عند مستويات معينة من الضغط. مثل ثاني أكسيد الكربون (الثلج الجاف)

منحنيات التسخين

- يمثل الشكل التالي منحنى التسخين بين درجة الحرارة والزمن:



- بالرغم من أن الطاقة الحرارية تضاف بمعدل ثابت ترتفع درجة حرارة الماء عند النقاط E, C, A فقط وعند B, D تستخدم الطاقة المضافة للتغلب على قوى الجذب بين الجسيمات.
- يشير الخط المستقيم الأفقي في التمثيل البياني إلى أن درجة الحرارة تبقى ثابتة أثناء الانصهار أو أثناء الغليان.
- عند التغلب على كل قوى الجذب بين الجسيمات توجه الطاقة لرفع درجة الحرارة مرة أخرى.

الحالة البلازمية

س عرف حالة المادة البلازما؟

- البلازما مادة لها طاقة كافية ليس للتغلب على قوى الجذب بين جسيماتها فقط بل على قوى الجذب داخل ذراتها أيضاً.
- تتصادم الذرات التي تكون البلازما بتلك القوة فتنتزع الالكترونات من الذرات.
- أغلب المواد في الكون توجد في الحالة البلازمية المواد الموجودة في الشمس أو المواد الواقعة بين وبين النجوم والمجرات موجودة في حالة البلازمية.

www.almanahj.com

التمدد الحراري

س ما المقصود بالتمدد الحراري؟

- هو ازدياد حجم المادة عند ارتفاع درجة حرارتها.
- وذلك لأن الجسيمات تتحرك بشكل أسرع وأبعد عن بعضها البعض عند ارتفاع درجة الحرارة يؤدي انفصال الجسيمات إلى التمدد.

س علل توجد فراغات في الطريق الخرساني؟

لأنه عندما تنتقل الطاقة الحرارية إلى الطريق الخرساني فانه يتمدد في هذه الفراغات لأنه من دون الفراغات يتحطم الطريق في الطقس الحار.

س أذكر أمثلة شائعة تخضع للتمدد الحراري؟

- **الثيرموميترات:** إضافة الطاقة إلى السائل داخل الثيرموميترات يؤدي إلى تمدد السائل داخلها وارتفاعه في الثيرمومتر.
- **بالونات الهواء الساخن:** تتمكن نت الارتفاع بفعل التمدد الحراري للهواء عندما يجري تسخين الهواء الموجود في البالونات تزداد المسافة بين الجسيمات التي تكون الهواء ويقل كثافة الهواء الساخن فيرتفع لأعلى حاملاً معه البالون.

السلوك الغريب للمـــاء

- تنكمش المواد عند انخفاض درجة حرارتها.
- إلا أن الماء يتمدد عند انخفاض درجة الحرارة.
- في البداية يسلك الماء سلوك المواد الأخرى عند بدء انخفاض درجة حرارته تتحرك جسيمات الماء مقتربة من بعضها ويستمر ذلك حتى يصل إلى درجة حرارة 4^0C.
- لكن تعتبر جزيئات الماء جزيئات غير عادية لأنها تتضمن أطراف موجبة وأطراف سالبة تؤثر في سلوك الماء.
- بينما تستمر درجة الحرارة في الانخفاض إلى أقل من 4^0C تصطف الشحنات المختلفة بجوار بعضها تاركة فراغات بينها. فيتمدد الماء ما بين درجتي حرارة 4^0C إلى 0^0C ويصبح أقل كثافة من الماء السائل لذا يطفو الجليد فوق الماء السائل.

www.almanahj.com

صلبة أو سائلة

- مواد أخرى لها سلوكيات غير عادية عند تغير حالتها.
- المواد الصلبة غير متبلورة والبلورات السائلة هي من الفئات التي لا تبدي ردود فعل متوقعة عند تغير حالتها.

المواد الصلبة غير متبلورة

- لا توجد لكل المواد درجة حرارة محددة تنصهر عندها.
- قالب الزبدة ينصهر عند نطاق معين من درجة الحرارة مثل بعض المواد الصلبة غير متبلورة تلين ضمن وتنصهر ضمن نطاق محدد من درجة الحرارة مثل الزجاج.

البلورات السائلة

- عادة ما يفقد الترتيب الهندسي المنظم عندما تتحول المادة من الحالة الصلبة إلى السائلة.
- أما البلورات السائلة تبدأ في التدفق أثناء مرحلة الانصهار بشكل مشابه للسائل لكنها لا تفقد ترتيبها المنظم تماماً كما تفعل معظم المواد بل تحتفظ بتنظيمها الهندسي في اتجاهات معينة.
- تستجيب البلورات السائلة بشكل كبير للتغيرات في درجة الحرارة والمجالات الكهربائية.
- وتستخدم البلورات السائلة في صناعة LCD للهواتف الخلوية والآلات الحاسبة والحواسيب المحمولة الصغيرة (نت بوك) يحدد تفاوت كمية الكهرباء المارة عبر البكسل كيفية اصطفاف البلورات وما إذا كان الضوء يستطيع النفاذ خلالها أم لا.

www.aimanahi.com

القسم 2

خواص السوائل

الأسئلة الرئيسة

- ما هو مبدأ أرخميدس؟
- ما هو مبدأ باسكال؟
- ما هو مبدأ برنولي؟
- ما بعض تطبيقات مبادئ أرخميدس وباسكال وبرنولي؟

www.almanahj.com

مبدأ أرخميدس والطفو

س علل تطفو السفن رغم أوزانها الكبيرة؟

لوجود قوة تدفع السفينة لأعلى تتعارض مع قوة الجاذبية التي تشد السفينة إلى أسفل.

س ما القوة التي تدفع الفينة إلى أعلى؟

يطلق عليها اسم قوة الطفو.

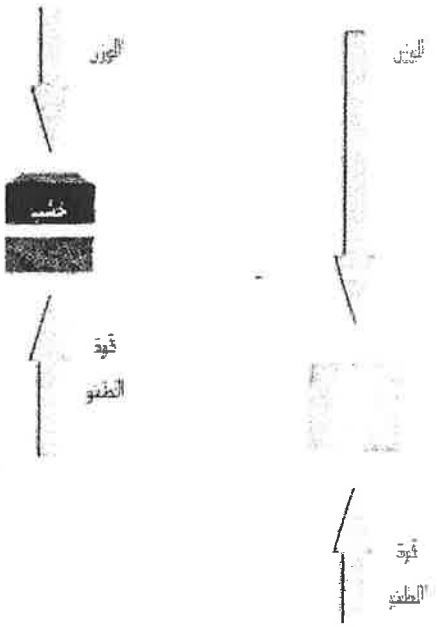
س متى يطفو جسم ومتى يغوص؟

- **يطفو الجسم** إذا كانت قوة الطفو = من وزن الجسم.
- **يغوص الجسم** إذا كانت قوة الطفو أقل من وزن الجسم.

س ما المقصود بالطفو؟

هو قدرة المائع (سائل أو غاز) على التأثير بقوة دفع إلى الأعلى في الجسم المغمور.

مبدأ أرخميدس



س ما المقصود بمبدأ أرخميدس؟

وجد أرخميدس أن قوة الطفو المؤثرة في الجسم تساوي وزن المائع الذي أزاحه الجسم.

- عند وضع قطعة خشبيه في الماء عند ما يتساوى وزن الماء المزاح أي قوة الطفو مع وزن القطعة الخشبية ستطفو القطعة.
- أما إذا كان وزن الماء المزاح أقل من وزن القطعة ستغوص القطعة.

www.almanahj.com

س علل تطفو السفن العملاقة؟

لأن كثافتها الكلية أقل من كثافة الماء وذلك لأن حجم السفينة الفارغ يحتوي على هواء.

س قارن بين الطفو والوزن – ما أوجه الاختلاف بين القالب الفولاذي والقطعة الخشبية؟

وزن القالب أثقل بكثير من القطعة الخشبية لذا تكون قوة الجاذبية المؤثرة في القالب كافية للتسبب في غوصه.

الكثافة والطفو

يطفو الجسم إذا كانت كثافته أقل من كثافة المائع لذا فكثافة القطعة الخشبية أقل فطفت أما القالب الفولاذي كثافته أكبر من كثافة الماء فغاص.

- الكثافة هي وحدة الحجوم من المادة.

س ما التغير الحادث عن تحويل القالب الفولاذي إلى هيكل السفينة؟

1. الحجم الأكبر.
2. الشكل المجوف المملوء بالهواء.
3. الكثافة الأقل.
4. كل هذه التغيرات تجعل السفينة تطفو.

مبدأ باسكال والضغط

س ما المقصود بالضغط؟

هو القوة المؤثرة في وحدة المساحة.

$$\text{الضغط} = \frac{\text{القوة}}{\text{المساحة}}$$

$$P = \frac{F}{A}$$

www.almanahj.com

- يقاس الضغط P بالباسكال Pa الذي = نيوتن لكل متر مربع N/m^2.
- وتوجد وحدة أخرى وهي كيلو باسكال KPa .

مثال (رياضة 1)

حسب [illegible] يبلغ ضغط الغلاف الجوي عند مستوى سطح البحر حوالي 101 kPa. كم مقدار القوة الكلية التي يضغط بها الغلاف الجوي للأرض على الإنسان العادي عند مستوى سطح البحر؟ افترض أن مساحة السطح للإنسان العادي تساوي $1.80\ m^2$.

وضع قائمة بالمجهول: القوة: F

ضع قائمة بالمعلوم: الضغط: $P = 101\ kPa = 101{,}000\ Pa$
المساحة: $A = 1.80\ m^2$

إعداد المسألة: $P = \frac{F}{A}$

حلّ المسألة: $101{,}000\ Pa = P = \frac{F}{1.80\ m^2}$

$F = 101{,}000\ Pa \times 1.80\ m^2$

$= 182{,}000\ Pa \cdot m^2 = 182{,}000 \frac{N}{m^2} m^2 = 182{,}000\ N$

التحقق من الإجابة: لقد أعددت المسألة بطريقة صحيحة إذا كانت الوحدات متماثلة على كلا الجانبين: وحدات الضغط = $Pa = N/m^2$ (وحدات القوة)/(وحدات المساحة) = N/m^2.
تتطابق الوحدات الموجودة على طرفي المعادلة.
ليس عليك سوى أن تتحقق مجددًا من العملية الحسابية.

تطبيق

1. يشعر غواص وصل إلى عمق يبلغ 10.0 m تحت الماء بضغط يبلغ مقداره 202 kPa. إذا بلغت مساحة سطح القواص 1.50 m^2. فما مقدار القوة الكلية التي يضغط بها الماء على القواص؟
2. يبلغ وزن السيارة 15,000 N. ونفخت إطاراتها لضغط يبلغ مقداره 190 kPa. فكم ستبلغ مساحة إطارات السيارة التي تلامس الطريق؟
3. **تحدي** يساوي ضغط الغلاف الجوي على سطح كوكب الزهرة 91 مثل الضغط عند مستوى سطح البحر على كوكب الأرض. كم يبلغ تقريبا مقدار القوة الكلية التي يضغط بها الغلاف الجوي لكوكب الزهرة على الإنسان العادي عند مستوى سطح البحر؟ افترض أن مساحة السطح للإنسان العادي تساوي 1.8 m^2.

الإجابة:

تطبيق

1. 303,000 N
2. 0.079 m^2
3. 17,000,000N (16,543,800N)

www.almanahj.com

مبدأ باسكال

- الضغط الداخلي = الضغط الخارجي

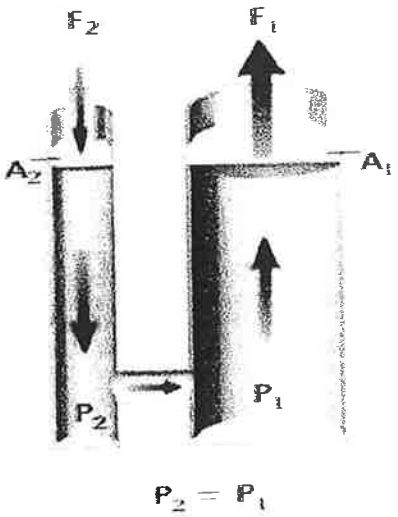
مبدأ باسكال

$$\frac{\text{القوة الداخلية (N)}}{\text{مساحة المنطقة الداخلية } (m^2)} = \frac{\text{القوة الخارجية (N)}}{\text{مساحة المنطقة الخارجية } (m^2)}$$

$$\frac{F}{A_{\text{داخلة}}} = \frac{F}{A_{\text{خارجة}}}$$

المصاعد الهيدروليكية

- المصاعد الهيدروليكية تنتقل الحملات الثقيلة وفقاً لمبدأ باسكال.
- يربط أنبوب ممتلئ بمائع بين أسطوانات صغيرة وكبيرة ينتقل الضغط المؤثر في الأسطوانة الصغيرة عبر المائع إلى الأسطوانة الكبيرة.



مثال المسألة 2

www.alnahi.com

حسن يستخدم المصعد الهيدروليكي لرفع آلة ثقيلة تدفع منصة مساحتها $2.8\ m^2$ إلى الأسفل بقوة مقدارها $3,700\ N$. ما القوة التي يجب أن تؤثر في مكبس مساحته $0.072\ m^2$ لرفع الآلة الثقيلة؟

وضع قائمة بالمجهول:

القوة المؤثرة في المكبس: $F_{داخلة}$

ضع قائمة بالمعلوم:

القوة المؤثرة في المنصة: $F_{خارجة} = 3,700\ N$

مساحة المنصة: $A_{خارجة} = 2.8\ m^2$

مساحة المكبس: $A_{داخلة} = 0.072\ m^2$

إعداد المسألة:

$$\frac{F_{داخلة}}{A_{داخلة}} = \frac{F_{خارجة}}{A_{خارجة}}$$

حلّ المسألة:

$$F_{داخلة} = A_{داخلة}\left(\frac{F_{خارجة}}{A_{خارجة}}\right) = 0.072\ m^2\left(\frac{3,700\ N}{2.8\ m^2}\right) = 95\ N$$

التحقق من الإجابة:

يجب أن تساوي النسبة بين القوى النسبة بين المساحات. تساوي مساحة المنصة حوالي 40 مثل مساحة المكبس. لذا، تساوي القوة المؤثرة في المنصة حوالي 40 مثل القوة المؤثرة في المكبس. يكون المقدار $3,700\ N$ تقريباً أكبر بـ 40 مثل من المقدار $95\ N$. لذا تُعدّ الإجابة معقولة.

تطبيق

1. تقف سيارة تزن 15,000 N على منصة مصعد هيدروليكي تبلغ مساحتها $10\ m^2$. ما مساحة المكبس الصغير إذا استخدمت قوة يبلغ مقدارها 1,100 N لرفع السيارة؟
2. **تحدي** يؤثر صندوق شحن ثقيل بقوة يبلغ مقدارها 1,500 N في مكبس تبلغ مساحته $25\ m^2$. يبلغ حجم المكبس الصغير 1/30 من حجم المكبس الكبير. ما القوة الضرورية لرفع صندوق الشحن؟

الإجابة:

تطبيق

1. $1.4\ m^2$
2. 50 N

www.almanahj.com

مبدأ برنولي

س ما المقصود بمبدأ برنولي؟ فسر بالأدلة والأمثلة؟

- تفحص برنولي العلاقة بين تدفق المائع والضغط

(كلما زادت السرعة المتجهة للمائع يقل الضغط الذي يؤثر فيه هذا المائع)

- أي أن السرعة المتجهة للمائع تزيد عندما يكون تدفق المائع محدداً.

الأمثلة:

1. عند وضع إبهامك عند فتحة خرطوم حديقة مفتوح عندما يقل حجم الفتحة يتدفق الماء بسرعة أكبر.
2. الخرطوم المنتهي برشاش أحد تطبيقات مبدأ برنولي لرش الأسمدة والمبيدات الحشرية في الأماكن المزروعة والحدائق.

اللزوجة

س ما المقصود باللزوجة؟ مع ذكر أمثلة توضح ذلك؟

- هي مقاومة المائع للتدفق.

- الأمثلة: عندما تأخذ شراباً من الثلاجة فإن معدل تدفق الشراب بطيء فالشراب البارد لديه لزوجة عالية ولكن إذا سخنت هذا الشراب فستزيد سرعة تدفقه كثيراً.

س ما الذي يتسبب في حدوث اللزوجة؟

- عند إمالة وعاء السائل لتسمح له ببدء التدفق.
- ينقل الجزء المتدفق من السائل الطاقة إلى الجزء الساكن من السائل.
- نتيجة لذلك يشد الجزء المتدفق من السائل الجزء الساكن مما يتسبب في تدفقه أيضاً.

س قارن بين المقاومة العالية للتدفق والمقاومة المنخفضة للتدفق؟

- إذا لم يشد الجزء المتدفق الأجزاء الأخرى من السائل لتتحرك بفاعلية فيعني ذلك أن السائل لديه لزوجة عالية وهي المقاومة العالية للتدفق.
- إذا شد الجزء المتدفق الأجزاء الأخرى من السائل لتتحرك بسهولة فيعني ذلك أن السائل لديه لزوجة قليلة ألا وهي المقاومة المنخفضة للتدفق.

www.almanahj.com

القسم 3

سلوك الغازات

الأسئلة الرئيسة

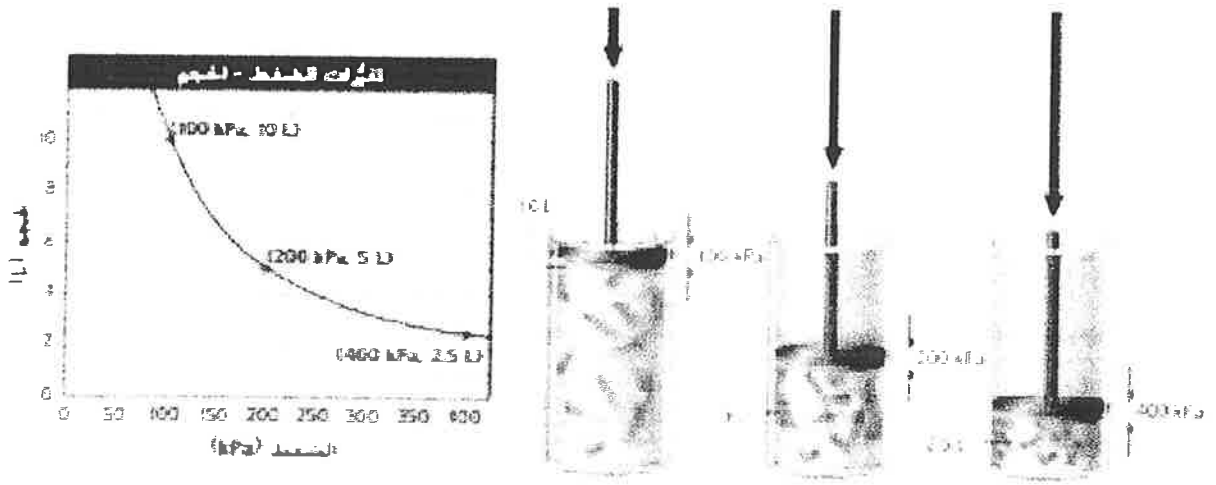
- كيف يضغط الغاز على الإناء الذي يوجد فيه؟
- كيف يتأثر الغاز عند تغيّر الضغط أو درجة الحرارة أو الحجم؟

قانون بويل – الحجم والضغط

www.almanahj.com

س أذكر نص قانون بويل؟ فسر بمثال؟

- إذا قللت حجم الغاز في وعاء مع إبقاء درجة الحرارة ثابتة فان الضغط الناتج عن الغاز سيزيد.
- تؤدي زيادة حجم الوعاء (حجم الغازية) إلى انخفاض الضغط إذا بقيت درجة الحرارة ثابتة.
- يبين الشكل التالي هذه العلاقة عند تقليل حجم الغاز من 10L إلى 5L ثم إلى 2.5L تمثيلاً بيانياً.



س صف ما يحدث لبالونات الرصد الجوي أثناء ارتفاعها؟

- تحمل هذه البالونات أدوات استشعار لارتفاعات عالية لاستكشاف معلومات عن الطقس يملأ البالون بغاز منخفض الكثافة ويبقى البالون منتفخاً بفعل التصادمات التي تحدث بين جسيمات الغاز والوعاء حيث يؤدي الغاز ضغط على البالون.
- كلما ارتفاع البالون قل الضغط الواقع على البالون ويسمح هذا الانخفاض للبالون بالتمدد ليصل في النهاية إلى حجم يعادل ما بين 30 إلى 200 مثل حجمه الأصلي.
- يصف قانون بويل العلاقة بين ضغط الغاز وحجمه عند ثبوت درجة الحرارة التي تفسر سلوك بالونات الرصد الجوي.

س ماذا يحدث للضغط الناتج عن غاز إذا قلصت حجمه؟

- على سبيل المثال بتقليل حجم الوعاء الذي يحتوي الغاز.
- تبعاً للنظرية الحركية للمادة يعتمد الضغط الناتج عن غاز على عدد مرات اصطدام الجسيمات بجدار الوعاء.
- إذا أدخلت غازاً في مساحة أصغر فستتصادم جسيماته مع الجدران بمعدل أكبر مسببة ازدياد الضغط والعكس صحيح.
- إذا منحت جسيمات الغاز مزيداً من المساحة بزيادة الحجم فإنها تتصادم مع الجدران بمعدل أقل وسيقل الضغط الناتج عن الغاز.

www.almanahj.com

س أكتب المعادلة الرياضية للتعبير عن قانون بويل؟

معادلة قانون بويل

الضغط الابتدائي × الحجم الابتدائي =
الضغط النهائي × **الحجم النهائي**

$$P_i V_i = P_f V_f$$

حل المسألة 3

قانون بويل. بلغ حجم بالون رصد جوي 100.0 L عند إطلاقه من مستوى البحر، حيث يبلغ الضغط 101 kPa. كم سيكون حجم البالون عندما يصل إلى ارتفاع يكون الضغط عنده 43.0 kPa؟

تحديد المجهول: الحجم النهائي، V_f

وضع قائمة بالمعلوم:

الضغط الابتدائي، P_i 101 kPa

الحجم الابتدائي، V_i 100.0 L

الضغط النهائي، P_f 43.0 kPa

إعداد المسألة: $P_iV_i = P_fV_f$

$$V_f = V_i\left(\frac{P_i}{P_f}\right)$$

حلّ المسألة:

$$V_f = 100.0\ \text{L}\left(\frac{101\ \text{kPa}}{43.0\ \text{kPa}}\right)$$

$$= 235\ \text{L}$$

التحقّق من الإجابة: يمكنك القيام بتقدير سريع للتحقّق من إجابتك. انخفض الضغط إلى أكثر من النصف تقريبًا. لذلك، يجب أن يزيد الحجم إلى أكثر من الضعف تقريبًا. يبلغ الحجم النهائي الذي يساوي 235 L أكثر بقليل من ضعف الحجم الابتدائي الذي يساوي 100.0 L. لذا، تبدو الإجابة معقولة.

تطبيق

www.almanahj.com

1. تشغل كمية من الهيليوم حجمًا قدره 11.0 L عند ضغط يبلغ 98.0 kPa. ما الحجم الجديد إذا انخفض الضغط إلى 86.2 kPa؟
2. تحدّ البالون الرصد الجوي حجم قدره 90.0 L عند إطلاقه من مستوى البحر. ما ضغط الغلاف الجوي على البالون عندما يزداد حجمه إلى 175.0 L؟

إجابة تطبيق:

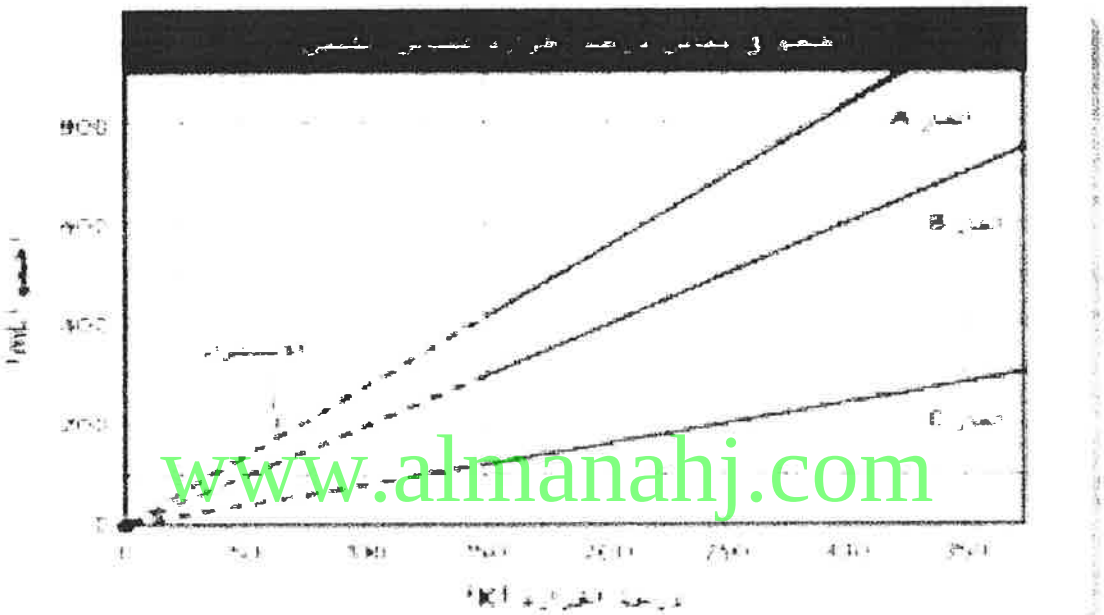
تطبيق

1. $V_f = P_iV_i / P_f = 11.0\ \text{L}\ (98.0\ \text{kPa}) / 86.2\ \text{kPa} = 12.5\ \text{L}$
2. $P_i = 101\ \text{kPa}$; $P_f = (P_iV_i) / V_f = 190.0\ \text{L} \times 101\ \text{kPa}) / 175\ \text{L} = 51.9\ \text{kPa}$

قانون شارل – درجة الحرارة والحجم

س اذكر نص قانون شارل؟ ومعادلة قانون شارل؟

- يزداد حجم الغاز عند ارتفاع درجة الحرارة عند ثبوت الضغط والعكس صحيح.
- ويوضح الشكل التالي هذه العلاقة:



www.almanahj.com

معادلة قانون شارل؟

معادلة قانون شارل

$$\frac{\text{الحجم الابتدائي}}{\text{درجة الحرارة الابتدائية (K)}} = \frac{\text{الحجم النهائي}}{\text{درجة الحرارة النهائية (K)}}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

س ما المقصود بدرجة الحرارة المطلقة؟

هي عبارة عن درجة الحرارة بمقياس كلفن.

س كيف تفسر قانون شارل باستخدام النظرية الحركية للمادة؟

- عند تسخين الغاز تزداد سرعة حركة جسيماته.
- ونتيجة لذلك تصطدم تلك الجسيمات بجدران الوعاء بمعدل أكبر وبقوة أكثر في بالون الهواء الساخن لدى جدار مساحة للتمدد لذلك فبدلاً من ازدياد الضغط يزداد الحجم.

س قارن بين قانون بويل وقانون شارل؟

- **قانون بويل**: يزداد ضغط الغاز عندما يقل حجمه عند ثبوت درجة الحرارة.
- **قانون شارل**: يزداد حجم الغاز عندما ترتفع درجة الحرارة عند ثبوت الضغط.

مثال المسألة 4

استخدام قانون شارل وضع بالون حجمه 2.0 L في درجة حرارة الغرفة (20.0°C) في ثلاجة عند 3.0°C ما حجم البالون بعد أن يبرد في الثلاجة؟

تحديد المجهول: الحجم النهائي V_f

وصف قائمة بالمعلوم: الحجم الابتدائي V_i 2.0 L

درجة الحرارة الابتدائية T_i 20°C 20.0°C 273 293 K

درجة الحرارة النهائية T_f 3.0°C 3.0°C 273 276 K

إعداد المسألة:

$$\frac{V_i}{T_i} \quad \frac{V_f}{T_f}$$

$$V_f = V_i\left(\frac{T_f}{T_i}\right)$$

حلّ المسألة:

$$V_f = 2.0\ L\ \frac{276\ K}{293\ K}$$

$$= 1.9\ L$$

التحقق من الإجابة: تعتبر التجربة طريقة جيدة للتحقق من إجابتك في هذه المسألة: إذا وضعت البالون في ثلاجة، ستلاحظ أن البالون يتكمش، لكن ليس بدرجة كبيرة. الأمر الذي يتوافق مع إجابتنا أعلاه.

تطبيق

1. كم سيكون الحجم النهائي للبالون المذكور في مثال المسألة أعلاه إذا وضع في مبرّد درجة حرارته -18°C؟
2. تحفيز بحري سخين غاز حتى يتمدد من حجم قدره 10 L إلى حجم قدره 15 L فإذا كانت درجة الحرارة الابتدائية للغاز 5.0°C ما درجة الحرارة النهائية له؟

إجابة تطبيق:

تطبيق

1. 1.7 L
2. 144°C

www.alnanahj.com

- تذكر أن درجة الحرارة في قانون شارل يجب أن تكون بمقياس كلفن.
- في حل المسائل يجب تحويل الدرجة السليزية إلى درجة كلفن من العلاقة $K=C^0+273$

www.almanahj.com

الوحدة 16

إجابات

الأقسام

www.almanahj.com

والتقويم

والمعياري

القسم 1 صـــ 449

القسم 1 مراجعة

1. الصلبة: تهتز في أماكنها؛ السائلة: بنزلق بعضها بمحاذاة بعض؛ الغازية: تتحرك بحرية
2. تتكوّن كل المواد من جسيمات صغيرة؛ تكون الجسيمات في حالة حركة مستمرة؛ تتصادم تلك الجسيمات باستمرار؛ الطاقة المفقودة في التصادمات طفيفة جدًا.
3. تبدأ في التحرر من ترتيبها المُنظّم.
4. تتغلب على الضغط الجوي وتفلت من السائل.
5. نظرًا إلى أنّ الزجاج يلين عند تسخينه، سيكون المنحنى خطًا مستقيمًا في أغلبه، يُبيّن ارتفاع درجة الحرارة مع إضافة الطاقة بشكل مستمر.

www.alnahj.com

تطبيق مفاهيم رياضية

6. من -15°C إلى 0°C، يمتص الماء الصلب الطاقة. عند 0°C، تكسر الطاقة الإضافية قوى الجذب الموجودة في المادة الصلبة. بعد انصهار المادة الصلبة، ترتفع درجة حرارة السائل حتى تصل إلى 100°C. لا ترتفع درجة الحرارة مرة أخرى حتى يتحول كل السائل إلى غاز.
7. يجب أن تُبيّن التمثيلات البيانية ارتفاع درجة الحرارة حتى تصل إلى 17°C، حيث تستقر، ثم ترتفع إلى 118°C، حيث تستقر مرة أخرى، وفي النهاية، ترتفع مجددًا.

القسم 2 صـــ 456

القسم 2 مراجعة

1. تبذل الموائع ضغطًا، وتنقل القوة بتساوٍ في كل مكان، ثم تتدفق.
2. إنّ الكثافة الكلية لسفينة ممتلئة بالهواء أقل من كثافة الماء، وكذلك كثافة القالب الفولاذي أكبر من كثافة الماء.
3. عندما تضغط على أحد أطراف حاوية الخردل، سينتقل الضغط عبر الخردل ليدفعه إلى أعلى الحاوية ليخرج.
4. تكوّن رياح الأعاصير السريعة الحركة منطقة ذات ضغط منخفض فوق السطح. فيصبح الضغط تحت السطح أكبر من الضغط فوق السطح، مما يدفع السطح إلى الأعلى.
5. إنّ الهواء الموجود في البالون مضغوط. لذلك، يزيد وزنه عن قوة الطفو الخاصة بالهواء المحيط. بينما كثافة الهيليوم أقل من الهواء، لذا سيطفو البالون.

www.almanahj.com

تطبيق مفاهيم رياضية

6. تبلغ كتلة الماء المُزاح $120\ cm^3 \times 1.0\ g/cm^3$، أو $120\ g$. وذلك يساوي $0.12\ kg$. تبلغ قوة الطفو $0.12\ kg \times 9.8\ N/kg$، أو $1.2\ N$.

7. $F_{داخلة} = F_{خارجة} A_{داخلة} / A_{خارجة} = (21{,}000\ N)(0.060\ m^2) / 3.0\ m^2 = 420\ N$

القسم 3 صـــ 461

القسم 3 مراجعة

1. سيزيد الحجم. سيسبّب التغييران زيادة في الحجم.
2. سينخفض حجم البالون إلى النصف تقريبًا. لأنّ الضغط تضاعف.
3. إذا تضاعف الضغط، فسينخفض الحجم إلى النصف. إذا تضاعفت درجة الحرارة، فسيتضاعف الحجم. فيلغي هذان التغييران بعضهما، وهكذا يظل الحجم ثابتًا.

www.almanahj.com

تطبيق مفاهيم رياضية

4. $V_f = P_i V_i / P_f = (101\ kPa)(2.00\ L) / 97.0\ kPa = 2.08\ L$
5. $5\ L(303\ K / 298\ K) = 5.1\ L$

الوحدة 16 دليل الدراسة

لكل حالة من حالات المادة، صلبة أو سائلة أو غازية، خصائص فريدة تحدّدها حركة جسيماتها.

boiling point	درجة الغليان
heat of fusion	حرارة الانصهار
heat of vaporization	حرارة التبخر
kinetic theory	النظرية الحركية
melting point	درجة الانصهار
plasma	البلازما
sublimation	التسامي
thermal expansion	التمدّد الحراري

يمكن أن توجد المادة في صورة صلبة أو سائلة أو غازية أو بلازمية.

* إنّ النظرية الحركية هي تفسير لسلوك الجسيمات التي تكوّن الغازات.
* إنّ الطاقة الحرارية هي الطاقة الإجمالية للجسيمات التي تكوّن مادة ما، بما في ذلك الطاقة الحركية وطاقة الوضع.
* إنّ درجة الحرارة هي متوسط الطاقة الحركية لمادة ما.

www.almanahj.com

buoyancy	الطفو
pressure	الضغط
viscosity	اللزوجة

تتدفّق الموائع ولها قوى تؤثّر في الأجسام.

* إذا كانت قوة الطفو المؤثرة في جسم ما مساوية أو أكبر من قوة الجاذبية المؤثرة في هذا الجسم، فسيطفو الجسم. إذا كانت قوة الطفو المؤثرة في جسم ما أقل من قوة الجاذبية المؤثرة في هذا الجسم، فسيغوص الجسم.
* ينص مبدأ باسكال على أنّ الضغط المؤثر في المائع ينتقل خلال المائع.
* ينص مبدأ برنولي على أنّه كلما ازدادت السرعة المتجهة لمائع، قلّ الضغط الذي يؤثر فيه هذا المائع.
* تُسمى مقاومة المائع للتدفق باللزوجة.

boyle's law	قانون بويل
charles's law	قانون شارل

تستجيب الغازات للتغيُّرات في الضغط ودرجة الحرارة والحجم بطرق يمكن توقعها.

* ينص قانون بويل على أنّه إذا كانت درجة الحرارة ثابتة، فإنّ ضغط غاز ما يزيد عندما ينخفض حجمه.
* ينص قانون شارل على أنّه عند ثبات الضغط، فإنّ حجم غاز ما يزيد مع ارتفاع درجة الحرارة.
* يمكن التنبؤ بأي من قانون بويل وقانون شارل سيطبق بالمعادلات الرياضية.

الوحدة 16 مراجعة

التقويم 466 : صـــ 467

استخدام المفردات

1. ينص قانون شارل على أنّ الحجم يزيد بزيادة درجة الحرارة (تحت ضغط ثابت).
2. يُقاس الضغط وفق النظام الدولي للوحدات بالباسكال.
3. إنّ الضغط عبارة عن كمية القوة المبذولة على وحدة المساحة.
4. تبدأ المادة الصلبة في التحول إلى سائلة عندما تصل إلى درجة انصهارها.
5. تُستخدم النظرية الحركية لتفسير سلوك الجسيمات في الغازات.
6. إنّ الطفو عبارة عن قدرة المائع على بذل قوة دفع إلى الأعلى على جسم مغمور فيه.

التأكد من المفاهيم

7. B
8. D
9. A
10. B
11. C
12. C
13. A

تفسير المخططات

14. a. يُدفأ الجليد حتى يصل إلى درجة انصهاره.
    b. يمتص الجليد الطاقة وينصهر.
    c. يُدفأ الماء في الحالة السائلة.
    d. يمتص السائل الطاقة ويغلي.
    e. يُدفأ الماء في الحالة الغازية.

15. a. البلازما
    b. السوائل
    c. الجسيمات التي تتحرّك بحرية
    d. حجم محدد لكن الشكل غير محدد
    e. شكل وحجم محددان

التفكير الناقد

16. ينخفض الضغط خارج البالون أثناء صعوده، وتدفع جزيئات الهيليوم جدران البالون إلى الخارج. في مرحلة ما، سيصل البالون إلى أقصى مستوى من الضغط. تستطيع جدرانه تحمّله ثم سيتمزق.
17. تزيد كثافة الماء عن المستوى الطبيعي بسبب المعادن المذابة فيه. يقدر الماء على بذل مقدار أكبر من قوة الطفو على الجسم الطافي، بسبب كثافته الزائدة.
18. يجب أن يسمح تشكيل الألمنيوم على هيئة كوب أو وعاء له بالطفو لأنّ كثافته الكلية ستصبح أقل من كثافة الماء.
19. ستنجذب الأيونات موجبة الشحنة داخل البلازما إلى مركز الإناء، بينما ستنجذب الإلكترونات الحرة في البلازما إلى جدران الإناء.

تطبيق مفاهيم رياضية

20. $(200\ kPa \times 25\ L) / 298\ K = (250\ kPa \times V_f) / 273\ K$
    $V_f = 18.3\ L$
21. $P = F / A$; $F = 1{,}100{,}000\ Pa \times 0.50\ m^2 = 550{,}000\ N$
22. $F_i = (1{,}500\ N)(0.08\ m^2) / 3.0\ m^2 = 40\ N$
23. $V_f = (1.5\ L)(363\ K) / 298\ K = 1.8\ L$
24. $V_f = (98.7\ kPa)(25.0\ L) / 51.2\ kPa = 48.2\ L$

www.almanahj.com

تدريب على الاختبار المعياري

الاختيار من متعدد

1. A
2. C
3. A
4. D
5. A
6. B
7. A
8. C

أسئلة ذات إجابة قصيرة

9. كثافة القطعة التي طفت أقل من كثافة الماء، بينما كثافة القطعة التي غاصت أكبر من كثافة الماء.
10. يرتفع البالون لأنّ كثافة الغاز الموجود بداخله أقل من كثافة الهواء المحيط.
11. إذا كان الحجم ثابتًا، فستنخفض درجة الحرارة عندما ينخفض الضغط. يوضّح الجمع بين قانوني شارل وبويل أنّه ثمّة علاقة مباشرة بين درجة الحرارة والضغط (عندما يكون الحجم ثابتًا).
12. $0.25\ m^2$

أسئلة ذات إجابة مفتوحة

13. يؤدي الهواء الساخن إلى ارتفاع البالون بسبب التمدّد الحراري للهواء. إنّ كثافة الهواء الموجود في البالون أقل من الهواء البارد المحيط به. ما دام مجموع كثافة البالون والسلة والأشخاص أقل من الهواء البارد المحيط، فسيطفو البالون.
14. عندما يتوقف الموقد عن العمل، يبدأ الهواء الموجود في البالون بالتحوّل إلى هواء بارد وينكمش. يتسبب هذا الانكماش في ازدياد كثافة الهواء. عندما تصبح كثافة البالون والسلة والأشخاص أكبر من كثافة الهواء المحيط، يبدأ البالون في الهبوط.
15. عندما يمرّ الماء من الخرطوم فوق الأنبوب الذي يشبه الشفاطة، تتكوّن منطقة ذات ضغط منخفض، مما يسحب السائل الموجود في الرشاش إلى أعلى الأنبوب ثم إلى مجرى الماء. وينجح هذا بسبب مبدأ برنولي.
16. عندما يستنشق الغواص، يزيد الهواء المضاف إلى الرئتين حجم الغواص قليلًا ويقلل من كثافته، حتى يتمكن من الصعود ببطء. عندما يزفر الغواص، تزيد كثافته قليلًا، حتى يتمكن من الغوص ببطء.
17. لكي تتمكن العملة من الطفو، يجب أن تكون كثافتها أقل من كثافة المائع الذي وضعت فيه. لذا يجب أن تكون كثافة الزئبق أكبر من كثافة العملة.
18. إنّ التبخّر عبارة عن التبخير الذي يحدث فقط عند سطح السائل. قد يحدث عند درجات حرارة أقل من درجة غليان السائل. أمّا الغليان فيحدث في كل أجزاء السائل عند درجة حرارة معينة تُسمى درجة الغليان.

www.almanahj.com

www.almanahj.com

دولة الإمارات العربية المتحدة
منطقة الفجيرة التعليمية
قسم التعليم الخاص
مدرسة ينابيع المعرفة الخاصة
معتمدة اكاديميا

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

مراجعة مادة العلوم – الوحدة 16 – الصف التاسع

الفصل الدراسي الثالث 2016-2017

الاسم:.....	الصف :9/...	التاريخ:.....

السؤال الأول : ضع المصطلح المناسب مما يلي في مكانه الصحيح بين القوسين أمام كل عبارة مما يلي :

(درجة الانصهار - النظرية الحركية للمادة – حرارة الانصهار-درجة الغليان – حرارة التبخر- التمدد الحراري- منحني التسخين-التسامي)

1- (.....) هي تفسير لسلوك الجسيمات الموجودة في الغازات.
2- (.....) هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة الصلبة إلي المادة السائلة.
3- (.....) الطاقة اللازمة لتحويل مادة ما من الحالة الصلبة إلي الحالة السائلة.
4- (.....) هو درجة الحرارة التي يتساوي عندها ضغط بخار الموجود في السائل مع الضغط الخارجي.
5- (.....) هي كمية الطاقة التي يحتاجها السائل عند درجة غليانه ليصبح غازا.
6-(.....) هي عملية تحول مادة الصلبة إلي مادة الغازية من دون تكوين مادة سائلة .
7-(.....) يبين كيفية تغير درجة الحرارة بمرور الزمن مع إضافة الطاقة الحرارية باستمرار.
8-(.....) هو زيادة حجم المادة مع ارتفاع درجات الحرارة .

(اللزوجة – الضغط – الطفو- قانون بويل – قانون شارل)

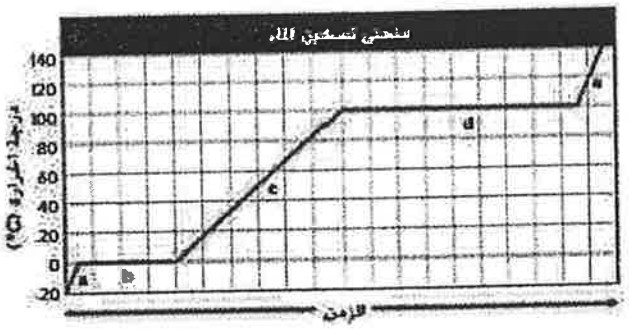
1- (.....)هو قدرة المائع علي تأثير بقوة دفع إلي الأعلى في الجسم المغمور فيه.
2- (.....)القوة المؤثرة في وحدة المساحة.
3- (.....)مقاومة المائع للتدفق.
4-(.....) قللت حجم وعاء غاز مع إبقاء درجة الحرارة ثابتة،فإن الضغط الناتج عن الغاز سيزيد.
5-(.....)يزداد حجم الغاز عند ارتفاع درجة الحرارة ،طالما أن الضغط علي الغاز لا يتغير .

www.alnanahj.com

أ/ سامية الحديدي

السؤال الثانى :

أولا: انظر إلي الشكل الذى أمامك ثم أجب عن الأسئلة :



1- ما حالة المادة عند الرمز(a).....

2- ما حالة المادة عند 100سيليزس .....

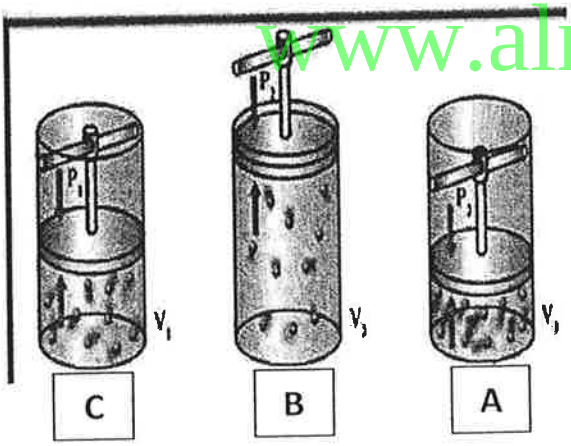
3- ما حالة المادة عند 180سيليزس .....

4- أي رمز يدل علي عملية الانصهار

.....

5- أي رمز يدل علي عملية التبخير .....

ثانيا : أنظر للشكل واجب عما يلي :



1- هذا الشكل يدرس علاقة بين..... و.....

من خلال قانون .....

2- صف العلاقة في الشكل C؟

.....

3- اكتب العلاقة الرياضية لهذا القانون ؟

.....

4- صف ما يحدث لحجم الغاز إذا تمت مضاعفة الضغط عليه ؟

.....

أكمل الجدول:

مقارنة	الصلب	السائل	الغاز
ترتيب الذرات			
شكلها(محدد – غير محدد)			
حجمها(محدد – غير محدد)			
حركتها			

www.almanahj.com

أ/ سامية الحديدي

السؤال الثالث: أجب عما يلي :

1- ما هي افتراضات النظرية الحركية ؟

.....

.....

.....

2-علل :ليس للغاز شكل ثابت أو حجم ثابت ؟

.....

3- علل: السائل يتخذ شكل الوعاء الذي يوضع فيه؟

.....

4-علل: السائل له حجم محدد ؟

.....

www.almanahj.com

5-علل: الصلب له شكل و حجم محدد؟

.....

6- ماذا تمثل درجة الحرارة ؟

.....

7-ماذا يحدث للطاقة الحركية عند زيادة درجة الحرارة ؟

.....

8- ماذا يحدث للثلج عند انتقال طاقة حرارية له ؟

.....

9- ما الذي يحدث لجسيمات المادة السائلة عندما تتصادم مع المادة الصلبة ؟

.....

.....

10-ما هي الطريقتان الذي يحدث بهم التبخير : 1-.....2-.....

11-علل: يتحول ثاني أكسيد الكربون من الحالة الصلبة إلي الحالة الغازية مباشرة .

.....

12- لماذا توجد فراغات في الطريق الخرساني ؟

.....

13-اكتب 3 أمثلة علي التمدد الحراري ؟

.....

14-ما سبب طفو الثلج في الماء ؟(اشرحها من ناحية ترتيب الذرات)

.....

.....

15- ما سبب غوص الصخر في الماء و طفو الكرات المطاطية ؟

.....

16- ما سبب صنع المركب من رقائق الفولاذ وليس الفولاذ الصلب ؟

www.almanahj.com

.....

17- كيف يتغير الضغط مع زيادة السرعة المتجهة للمائع ؟

.....

18- علل / يتدفق الشراب البارد ببطء ؟

.....

19- ما سبب حدوث اللزوجة ؟

.....

.....

20- ماذا يحدث لبالون الرصد الجوي أثناء ارتفاعه للاعلي .

.....

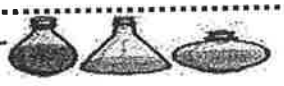
21- توقع ما سيحدث لحجم غاز ما أذا تضاعفت الضغط عليه ثم تضاعف درجة حرارته المطلقة .

.....

22- اكتب نص قانون شارل .

.....

.....



أ/ سامية الحديدي

السؤال الرابع : قارن بين كل من :

الغليان	التبخر
.....	.....
.....	.....

التجمد	التسامي	الانصهار
.....	.....	.....
.....	.....	.....

درجة الانصهار	درجة الغليان	درجة التجمد
.....	.....	.....
.....	.....	.....

www.almanahj.com

حرارة الانصهار	حرارة الغليان
.....	.....
.....	.....

قانون بويل	قانون شارل
.....	.....
.....	.....

أ/ سامية الحديدي

السؤال الخامس : أختر الإجابة الصحيحة مما يلي وضع تحتها خطا:

1-في أي حالات المادة تتوقع أن تجد الماء علي سطح الأرض إذا كانت درجة الحرارة تبلغ 25c-؟

أ- الصلبة ب- السائلة جـ الغازية د- بلازمية

2- في أي حالات المادة تبقي المادة في حالة اهتزاز مع بعضها البعض ؟

أ- الصلبة ب- السائلة جـ الغازية د- بلازمية

3- أي مما يلي لا يرجح احتواؤه علي البلازما ؟

أ- النجم ب- صاعقة البرق جـ ضوء النيون د- كوب الماء

www.almanahj.com

4- أي مما يلي يصف الطاقة اللازمة ليتحول السائل عند درجة غليانه إلي غاز ؟

أ- حرارة التبخر ب- الانتشار جـ حرارة الانصهار د- الطاقة الحرارية

5- أي مما يلي هو وحدة قياس الضغط الدولية ؟

أ- الجرام ب- الكيلو باسكال جـ الكيلو جرام د- النيوتن

6- ما أكثر حالات المادة شيوعا في الكون ؟

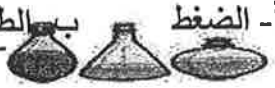
أ- البلازما ب- السائلة جـ الغازية د- الصلبة

7- أي مما يلي يستخدم مبدأ باسكال ؟

أ- الديناميكا الهوائية ب- المصعد الهيدروليكي جـ قوة الطفو د- بلازمية

8- ما القوة التي تدفع الأجسام للاعلي في الماء ؟

أ- الضغط ب- الطفو جـ الجاذبية د-الكثافة



أ/ سامية الحديدي

www.almanahj.com