

بسم الله الرحمن الرحيم

مراجعة عامة على الفصل الدراسي الثاني

عابدين

س1: عرف كلا مما يأتي

1- الكثافة النسبية لمادة (الوزن النوعي للمادة)

هو النسبة بين كثافة المادة الي كثافة الماء عند نفس درجة الحرارة

2- الضغط عند نقطة

هو القوة المتوسطة المؤثرة عموديا علي وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة

3- الضغط عند نقطة في باطن سائل

هو وزن عمود السائل الذي قاعدته وحدة المساحات وارتفاعه من تلك النقطة وسطح السائل

4- قانون بويل

يتناسب حجم كمية معينة من غاز تناسبيا عكسيا مع ضغطة عند ثبوت درجة الحرارة

5- قانون شارل

يتناسب حجم كمية معينة من غاز تناسبيا طرديا مع درجة الحرارة علي تدرج كلفن عند ثبوت

الضغط

6- قانون جولي

يتناسب ضغط كمية معينة من غاز تناسبيا طرديا مع درجة الحرارة علي تدرج كلفن عند ثبوت

الحجم

7- الصفر كلفن :

درجة الحرارة التي ينعدم عندها ضغط الغاز " نظريا " عند ثبوت الحجم

أو درجة الحرارة التي ينعدم عندها حجم الغاز " نظريا " عند ثبوت الضغط .

8- معامل التمدد الحجمي لغاز :

هو مقدار الزيادة في وحدة الحجم من الغاز إذا رفعت درجة حرارته درجة واحدة سليزيوس عند

ثبوت الضغط .

س2 : ما معني ان :

1- ضغط الدم السليم = 80/120

ان اقصى قيمة لضغط الدم بالشريان عندما تنقبض عضلة القلب = 120 تور
واقل قيمة لضغط الدم عندما تنبسط عضلة القلب = 80 تور

2- الكثافة النسبية للألومنيوم = 2.7

اي ان كتلة 1m^3 من الالومنيوم = 2700 كجم / م^3

3- الفائدة الآلية للمكبس الهيدروليكي = 100

معنى ذلك أن النسبة بين مساحة المكبس الكبير إلى المكبس الصغير تساوي 100

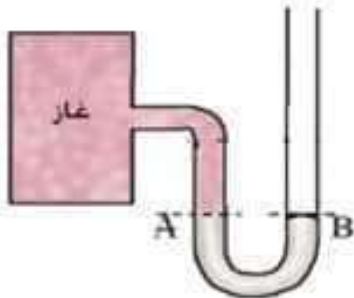
4- الصفر المطلق = 273°C -

درجة الحرارة التي ينعدم عندها ضغط الغاز " نظريا " عند ثبوت الحجم = 273°C -

5- معامل زيادة الضغط لغاز تحت حجم ثابت = $\frac{1}{273}$ كلفن -1

مقدار الزيادة في وحدة الضغوط عن الغاز عن 0°C عندما ترتفع درجة حرارته درجة واحدة عند

ثبوت الحجم = $\frac{1}{273}$ من الضغط الاصلي



واحدة = $\frac{1}{273}$ من الضغط الاصلي عند ثبوت الحجم .

6- ضغط غاز محبوس = 3 ضغط جوي

معنى ذلك أن القوة التي يؤثر بها الغاز المحبوس على وحدة المساحات من السطح = 3 ضغط جوي

= $3 \times 1.013 \times 10^5$ نيوتن

7- القوة المؤثرة عموديا على وحدة المساحات من سطح ما تساوي 5×10^5 نيوتن

معنى ذلك أن الضغط عند نقطة على هذا السطح = 5×10^5 نيوتن / م^2

8- الضغط عند نقطة في باطن سائل = 2×10^5 نيوتن / م^2

أن عمود السائل الذي قاعدته وحدة المساحات وارتفاعه البعد الرأسى بين تلك النقطة ومسطح السائل

يكون وزنه 2×10^5 نيوتن

أو معنى ذلك أن القوة المتوسطة العمودية المؤثرة على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة = 2×10^5 نيوتن

س3 : أكتب المصطلح العلمي لكل مما يأتي :

1- الحيز الموجود فوق سطح الزئبق في الانبوبة البارومترية ويكون مفرغا الا بقليل من بخار الزئبق يمكن اهمال ضغطه (فراغ تورشيلي)

2- وزن عمود الهواء الذي قاعدته وحدة المساحات وارتفاعه من مستوي سطح البحر وحتى نهاية الغلاف الجوي (الضغط الجوي)

3- مجموعة حركات عشوائية لجزيئات مانع (سائل او غاز) في جميع الاتجاهات خلال مسافة قصيرة
ج الحركة البروانية

4- حاصل ضرب حجم مقدار معين من غاز في ضغطه مقسوما على درجة حرارته على تدرج كلفن يساوي مقدار ثابت .

ج : القانون العام للغازات

5 - النسبة بين الشغل الناتج عند المكبس الكبير الى الشغل المبذول على المكبس الصغير
(كفاءة المكبس الهيدروليكي)

6- النسبة بين مساحة مقطع المكبس الكبير الى مساحة مقطع المكبس الصغير (الفائدة الالية للمكبس)

7 - درجة الحرارة التي ينعدم عندها حجم الغاز او ضغطه نظريا عند ثبوت اي منهما
ج - صفر كلفن

8- مقدار الزيادة في ضغط الغاز بالنسبة للضغط الاصلي لكل ارتفاع في درجة الحرارة مقداره واحد درجة (معامل الزيادة في ضغط الغاز عند ثبوت الحجم)

9- مقدار الزيادة في وحدة الحجم من الغاز في درجة صفر سليزيوس اذا ارتفعت درجة الحرارة درجة واحدة مع بقاء الضغط ثابتا .

اعداد ا / احمد عابدين

ت / 01099462013

ج - معامل التمدد الحجمي لغاز عند ثبوت الضغط

10 - عند ثبوت درجة الحرارة فإن حجم كمية معينة من الغاز يتناسب عكسياً مع ضغط الغاز

ج - قانون بويل

س4 : علل لما يأتي

1- الكثافة خاصية مميزة للمادة

لأنها لا تتغير بتغير كتلة المادة أو حجمها فهي ثابتة للمادة الواحدة

2- يكون مستوي الماء ثابتاً في البحار والمحيطات المفتوحة

لان جميع النقاط التي تقع في مستوي افقي واحد في باطن لسانل ساكن متجانس متساوي

2- يوضع في قارورة مستودع جولي حوالي $\frac{1}{7}$ حجمها زنبق

- حتي يظل حجم الغاز المحبوس ثابتاً عند اختلاف درجات الحرارة وذلك لان معامل التمدد الحجمي للزنبق سبع أمثال معامل التمدد الحجمي لزجاج القارورة .

3- لا يستخدم الماء كمادة بارومترية

لان كثافة الماء صغيرة بالنسبة للزنبق واذا استخدم الماء لزم وجود انبوبة طولها 10 امتار

4- ليس للوزن النوعي (الكثافة النسبية) أو معامل الانكسار وحدة قياس

لأنه يساوي النسبة بين كميتين متماثلتين في وحدة القياس

5- الغازات قابلة للانضغاط .

لان جزيئات الغاز بينهما مسافات فاصلة كبيرة نسبياً تسمح بتقارب الجزيئات عند تعرضها للضغط .

7- عند زيادة الضغط على مكبس في إناء رأسي مملوء بسائل ، لا يتحرك المكبس إلى أسفل

لأن السائل غير قابل للانضغاط لكبر قوى التماسك وصغر المسافات الجزيئية بين جزيئات السائل إلى الحد الذي يمنع انضغاط السائل

8- لا تنطبق قاعدة باسكال على الغازات

لأن الغازات قابلة للانضغاط لكبر المسافات البينية بين جزيئاتها فلا ينتقل الضغط بتمامه إلى كل جزيئات الغاز

9- في تجارب الغازات يجب أن تكون الغازات جافة تماما .

- لأن ضغط بخار الماء يتغير بتغيير درجة الحرارة كما أن ضغط البخار يختلف عن ضغط الهواء الجاف وهذا يؤثر على دقة القيمة المقاسة .

10- يكون سمك السد من أسفل أكبر من سمكه أعلى

لأن الضغط يزداد بزيادة العمق فيجب أن يكون سمك السد أكبر من أسفل حتى يتحمل الزيادة في الضغط

11- تخضع السوائل لقاعدة باسكال

لأن السائل غير قابل للانضغاط فينتقل الضغط بتمامه إلى جميع أجزاء السائل

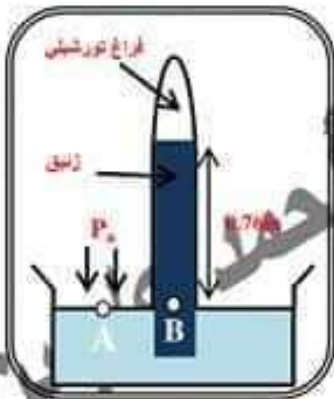
12- لا يستخدم المكبس الهيدروليكي لمضاعفة الطاقة

لأن الشغل الناتج عند المكبس الكبير = الشغل الناتج عند المكبس الصغير

13- عند وضع ثقل إضافي على مكبس لا يتحرك المكبس إلى أسفل

لعدم قابلية السوائل للانضغاط

14- في جهاز جولي يلزم خفض الأنبوبة القابلة للحركة إلى أسفل قبل البدء في تبريد الانتفاخ الي



حتى لا يندفع الزئبق داخل الانتفاخ نتيجة الانكماش بالتبريد .

15- الأنبوبة المستخدمة في جهاز شارل منتظمة المقطع

- حتى يكون طول عمود الهواء المحبوس مقياسا للحجم .

16- يزداد الضغط كلما زاد عمق النقطة في السائل

لأن $P = P_a + h \rho g$ وعلى ذلك فإن الضغط يزداد بزيادة العمق h نظرا لزيادة وزن

السائل فوق وحدة المساحات من السائل

17- عند تعيين الضغط الجوي يستخدم الزئبق في البارومتر ولا يستخدم الماء

لأن كثافة الزئبق كبيرة فيكون ارتفاع عمود الزئبق الذي ضغطه يعادل الضغط الجوي مناسب (0.76 متر) سهل قياسه بينما الماء كثافته صغيرة نسبياً فيكون ارتفاع عمود الماء الذي يعادل الضغط الجوي طويل (10.34 متر) فيحتاج أنبوبة بارومترية غير متاحة عملياً

18- الضغوط المتساوية للغازات المختلفة تزداد بمقادير متساوية عند رفع درجة حرارتها بنفس الدرجة عند ثبوت الحجم .

- لان معامل زيادة الضغط لجميع الغازات يساوي مقدار ثابت عند ثبوت الحجم .

19- يكون حاصل ضرب حجم الغاز وضغطه مقسوماً على درجة حرارته مقداراً ثابتاً دائماً لجميع الغازات في حالة مول في (م. ض. د) .

$$\frac{p_1 (vol)_1}{T_1} = \frac{p_2 (vol)_2}{T_2} \text{ علي القانون الغاز للغازات ينص علي}$$

س5 : ما النتائج المترتبة علي كل من :

1- زيادة حجم غاز للضعف عند ثبوت درجة الحرارة .

- يقل الضغط للنصف حيث يتناسب الضغط عكسياً مع الحجم عند ثبوت درجة الحرارة

$$. (p \propto \frac{1}{vol})$$

4- عدم وضع $\frac{1}{7}$ حجم الانتفاخ في جهاز جولي زئبق .

- يصبح حجم الغاز في الانتفاخ غير ثابت في درجة الحرارة المختلفة .

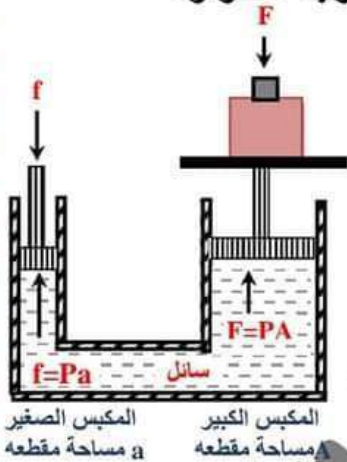
7- وجود مسافات فاصلة كبيرة نسبياً بين جزيئات الغاز .

- تجعل حركة جزيئات الغاز حركة عشوائية ويصبح الغاز قابل للانضغاط .

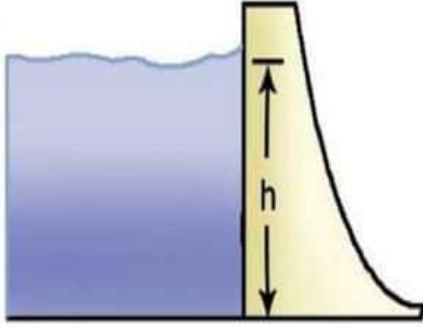
8- وصول درجة حرارة الغاز إلي الصفر المطلق نظرياً .

- يصبح ضغط الغاز يساوي صفراً . يصبح حجم الغاز يساوي صفراً

11- خفض درجة حرارة غاز مثالي إلي صفر كلفن عند ثبوت الضغط



المكبس الكبير
مساحة مقطعه
المكبس الصغير
مساحة مقطعه



- ينعدم حجم الغاز .

12- تضاعف ضغط كمية معينة من غاز عند ثبوت درجة الحرارة

- يقل حجم الغاز الي النصف

س6 : اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين

1- اذا كانت النسبة بين نصفي قطر المكسبين الاسطوانيين في المكبس المائي 2:9

..... فتكون النسبة بيت القوتين المؤثرتين علي المكسبين هي

(2:9 / 9:2 / 18:4 / 4:81)

2- النسبة بين كثافة المادة والكثافة النسبية لنفس المادة تساوي kg/m^3

(1000 / 1 / 100)

3- يعتمد ضغط الماء عند قاع بحيرة السد العالي علي (طول السد / عمق المياه / كثافة مادة السد)

4- عند زيادة الضغط المؤثر علي سائل للضعف عند ثبوت درجة الحرارة فان كثافة السائل

(تقل للنصف / تزداد للضعف / تظل كما هي)

5- قيمة الضغط الجوي المعتاد بوحدة البار (0.76 / 760 / 1.013)

6- إذا كان حجم غاز ما 2 Liter عند ضغط 2 atm يصبح حجم الغاز عندما يكون ضغطه 1 atm عند ثبوت درجة الحرارة

(4 Liter أ - 2 Liter أ - 1.5 Liter أ - 1 Liter)

7- ضغط غاز عند 10^0 c يتضاعف إذا تم تسخين الغاز تحت حجم ثابت الي

(20° c أ - 80° c أ - 160° c أ - 293° c أ)

8- معامل الزيادة في حجم غاز عند ثبوت الضغط K^{-1}

(273 أ - $\frac{1}{273}$ أ - -273)

9- يمكن تطبيق قاعدة باسكال على (السوائل / الجوامد / الغازات / السوائل والغازات)

10- جزيئات الغاز تتحرك حركة

(انتقالية وعشوائية أ - انتقالية وتذبذبية - انتقالية فقط)

11- في المكبس الهيدروليكي تكون النسبة بين الضغط علي المكبس الكبير الي الضغط علي المكبس الصغير واحد (اكبر / اقل / تساوي)

12- نيوتن. متر² هي وحدة تكافئ وحدة قياس

(الضغط - معامل اللزوجة - معامل الانسياب الحجمي)

13- 1.013 بار يساوي تور (760 / 7600 / 7.6 / .76)

14 - إذا تضاعفت ضغط كمية معينة من غاز عند ثبوت درجة الحرارة فان حجمه

(يتضاعف - يقل للنصف - يظل ثابتا - يزداد بمقدار ثابت)

15- الفائدة الالية للمكبس الهيدروليكي (a/A _ A/a _ F/a)

16- طبقا لقانون بويل عندما يزداد ضغط غاز فان حجم الغاز

(يزداد - يقل - يظل ثابتا - لا توجد إجابة صحيحة)

17- العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة حرارته عند ثبوت حجمه تمثل

(قانون شارل - قانون بويل - قانون جولي - القانون العام)

18 - إذا نقص حجم كمية من غاز مثالي إلي النصف ورفعت درجة حرارته الكلفينية إلي الضعف فان ضغط الغاز يصبح الضغط الأصلي

(ضعف - ثلاثة أمثال - أربع أمثال - ستة أمثال)

19- اذا كان الزئبقي يتجمد عند 234^0K تحت ضغط يساوي واحد فقط جوي فتكون درجة الحرارة علي مقياس سليزيوس هي

(-39°C / 39°C / 177°C / 120°C)

20- غاز موجود داخل إناء مغلق غير قابلة للتمدد أو الانكماش إذا انخفضت درجة حرارته فان

(تقل كثافته - يقل ضغط الغاز داخل الإناء - تزداد كتلة الغاز)

21- يعين معامل التمدد الحجمي للهواء عند ثبوت ضغطه من العلاقة

$$\left(\frac{V_{100}-V_0}{V_{100} \times 100} / \frac{p(vol)}{T} / \frac{V_{100}-V_0}{V_0 \times 100} \right)$$

22 - إناء حجمه $2m^3$ به غاز ضغطه (p_a) يكون حجم الغاز اللازم ليرتفع ضغطه إلى $4p_a$ هو

$$(2m^3 - 4m^3 - 8m^3 - 8m^3)$$

23- اسطوانة بها صنبور تحتوي علي كجم من غاز ضغطه 5 ضغط جوي فتح الصنبور صدفة فتسرب خلاله وعندما توقفت عملية التسرب أصبح كتلة الغاز المتبقي في الاسطوانة .

$$(\text{صفر} - \frac{3}{5} \text{ كجم} - \frac{1}{5} \text{ كجم} - \frac{1}{3} \text{ كجم} - \frac{4}{3} \text{ كجم})$$

24 - يمكن التعبير عن العلاقة بين حجم مقدار معين من غاز وضغطه عند ثبوت درجة حرارته بالعلاقة

$$\left(\frac{p_2}{vol} \text{ const} - p_{vol} = \text{const} - \frac{p}{vol} \text{ const} \right)$$

س7 : اذكر الفكرة العلمية

1- الاواني المستطرقة (الضغط عند نقطة في باطن سائل)

2- التعرف علي مدي شحن البطارية (الكثافة)

3- قياس ضغط الهواء داخل اطار السيارة (الضغط)

4- الانبوبة ذات شعبتين (الضغط عند نقطة في باطن سائل)

5- المكبس الهيدروليكي (قاعدة باسكال)

6- المانومتر (الضغط عند جميع النقاط في مستوي افقي واحد متساوي)

س8 : اذكر استخداما واحدا لكلا من او تطبيقا

1- (البارومتر الزئبقي) قياس الضغط الجوي _ قياس ارتفاع جبل او مبني

2- (المانومتر) قياس ضغط غاز محبوس _ قياس الفرق في الضغط بين ضغط الغاز والضغط الجوي

3- (الانبوبة ذات شعبتين) قياس كثافة سائل _ المقارنة بين كثافتى سائلين _ تعيين الكثافة النسبية لسائل

اعداد / احمد عابدين

ت / 01099462013

4- (المكبس الهيدروليكي) رفع ائقال كبيرة باستخدام قوى صغيرة

5- قاعدة باسكال (المكبس الهيدروليكي _ الفرامل الهيدروليكية _ الرافعة الهيدروليكية _ كرسي طبيب الاسنان)

6- الكثافة (قياس كثافة المحلول الالكتروليتي لبطارية السيارة _ قياس كثافة الدم والبول)

7- الضغط عند نقطة في باطن سائل (الاواني المستطرقة _ الانبوبة ذات شعبتين _ البارومتر الزئبقي _ المانومتر)

8- الضغط عند نقطة (قياس ضغط الدم _ قياس ضغط اطار السيارة)

س9 : متى تكون



1- فرق الارتفاع للسائل في المانومتر = صفر

(عندما يكون ضغط الغاز المحبوس = الضغط الجوي)

2- الضغط الناشئ عن تأثير قوة علي مساحة معينة = صفر

(عندما تكون القوة في نفس اتجاه المساحة)

3- متى يختفي فراغ تورشيلي

(عندما يكون ارتفاع الانبوبة البارومترية اقل من او يساوي 76cm)

س10 : ماذا يحدث لكلا من مع ذكر السبب

1- القوة المؤثرة على قمره غواصة عند زيادة العمق تحت سطح الماء

(تزداد القوة المؤثرة علي قمره الغواصة لان الضغط الكلي يزداد بزيادة العمق)

2- ارتفاع عمود الزئبق في الانبوبة البارومترية عند زيادة مساحة مقطعها

(لا يتاثر ارتفاع الزئبق في الانبوبة عند زيادة مساحة مقطعها)

3- الارتفاع بالبارومتر الي قمة جبل بالنسبة لحجم فراغ تورشيلي

(يزداد فراغ تورشيلي بنقص الضغط الجوي عندما نرتفع لاعلي)

4- استبدال الزئبق بالماء في المانومتر (يستخدم المانومتر لقياس فرق صغير لان كثافة الماء صغيرة)

5- زيادة تركيز الاملاح في البول (زيادة كثافة البول عن المعدل الطبيعي)

اعداد ا / احمد عابدين

ت / 01099462013

س 11 : اذكر العوامل التي يتوقف عليها كلا من

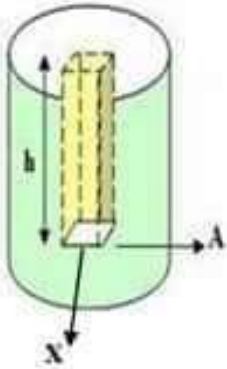
1- الضغط عند نقطة (القوة المتوسطة المؤثرة عموديا علاقة طردية _ المساحة المحيطة بتلك النقطة علاقة عكسية)

2- الكثافة (الوزن الذري او الجزيئي للمادة _ المسافة البينية بين الذرات او الجزيئات)

3- الضغط عند نقطة في باطن سائل (كثافة السائل _ عمق النقطة _ عجلة الجاذبية الارضية)

4- الضغط الجوي (الارتفاع من سطح البحر _ كثافة الهواء الجوي _ درجة الحرارة _ عجلة الجاذبية الارضية)

الاستنتاجات والتجارب العملية



$$F_g = mg$$

$$m = V_{ol} \rho$$

$$\therefore V_{ol} = A h$$

الضغط عند نقطة في باطن سائل

$$\therefore F_g = \rho A h g$$

$$P = \frac{F_g}{A} = \frac{\rho A h g}{A}$$

$$\therefore P = \rho g h$$

$$P = P_a + \rho g h$$

(1) تعيين كثافة سائل بمعلومية كثافة سائل آخر باستخدام أنبوبة ذات شعبتين .

(1) ضع كمية مناسبة من الماء في أنبوبة على شكل حرف U .

(2) أضف كمية من الزيت في الفرع الأيسر حتى يصل إلى مستوى معين عند C

وليكن ارتفاعه h_o فوق السطح الفاصل بين الماء والزيت عند D .

(3) نأخذ النقطة A في الفرع الأيمن في نفس مستوى D ويكون ارتفاع الماء

فوق النقطة C هو h_w .

$\therefore$ النقطتين A , D في مستوى أفقى واحد

$\therefore$ الضغط عند A = الضغط عند D

$$P_a + \rho_o h_o g = P_a + \rho_w h_w g$$

$$\rho_o h_o g = \rho_w h_w g$$

$$\rho_o h_o = \rho_w h_w$$

$$\frac{\rho_o}{\rho_w} = \frac{h_w}{h_o}$$

حيث أن : P_a الضغط الجوي ، ρ_o كثافة الزيت ، ρ_w كثافة الماء ، h_o ارتفاع الزيت ، h_w ارتفاع الماء .

أحمد عابدين

استنتاج الصيغة الرياضية لقانون شارل

من تشابه المثلثين ABC ، ADE في الشكل البياني المقابل

$$\therefore \frac{BC}{AC} = \frac{DE}{AE}$$

$$\therefore BC = (V_{ol})_1 \quad , \quad DE = (V_{ol})_2$$

$$\therefore AC = T_1 \quad , \quad AE = T_2$$

$$\therefore \frac{(V_{ol})_1}{T_1} = \frac{(V_{ol})_2}{T_2}$$

$$\therefore \frac{V_{ol}}{T} = \text{CONST}$$

$$\therefore V_{ol} \propto T$$

استنتاج الصيغة الرياضية لقانون الضغط

من تشابه المثلثين ABC ، ADE في الشكل البياني المقابل :

$$\therefore \frac{BC}{AC} = \frac{DE}{AE}$$

$$\therefore BC = P_1 \quad , \quad DE = P_2$$

$$\therefore AC = T_1 \quad , \quad AE = T_2$$

$$\therefore \frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow \therefore \frac{P}{T} = \text{const}$$

$$\therefore P = T \times \text{const} \quad , \quad \therefore P \propto T$$

استنتاج القانون العام للغازات

يدرس القانون العام للغازات سلوك غاز عند تغير حجمه وضغطه ودرجة حرارته ويوضح العلاقة بين هذه المتغيرات الثلاثة .

$$(V_{ol}) \propto T$$

و من قانون شارل

$$V_{ol} \propto \frac{1}{P}$$

من قانون بويل

$$\therefore (V_{ol}) \propto \frac{T}{P}$$

$$\therefore (V_{ol}) = \text{const} \times \frac{T}{P}$$

$$\therefore \frac{P(V_{ol})}{T} = \text{const}$$

$$\therefore \frac{P_1(V_{ol})_1}{T_1} = \frac{P_2(V_{ol})_2}{T_2}$$

القانون العام للغازات

استنتاج معامل الزيادة في ضغط الغاز β_P

عند ثبوت الحجم يتناسب مقدار الزيادة في ضغط الغاز (ΔP) طرئاً مع كل من :

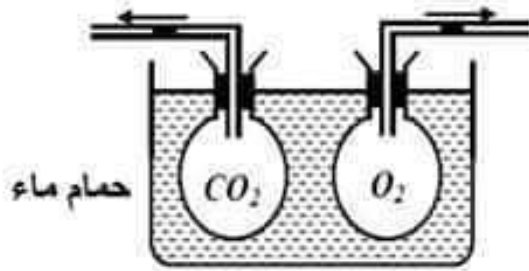
- الضغط الأصلي المقاس عند درجة 0°C (P_0) $\leftarrow \Delta P \propto P_0$
- مقدار الارتفاع في درجة حرارته (Δt) $\leftarrow \Delta P \propto \Delta t$

$$\therefore \Delta P \propto P_0 \Delta t$$

$$\therefore \Delta P = \text{constant } P_0 \Delta t \quad \therefore \Delta P = \beta_P P_0 \Delta t$$

$$\beta_P = \frac{\Delta P}{P_0 \Delta t} = \frac{P_t - P_0}{P_0 \Delta t}$$

وحدة قياس معامل زيادة الضغط هي : $\text{كلفن}^{-1} (K^{-1})$



تجربة

الخطوات

- 1 احضر دورقين متساويين في الحجم ، وضع بأحدهما غاز ثاني أكسيد الكربون وبالأخر مملوء بغاز الأكسجين (أو أى غازين آخرين)
- 2 سد فوهة كل من الدورقين بسدادة تنفذ منها أنبوبة شعرية منثنية على شكل زاوية قائمة بها خيط من الزئبق طوله 2cm أو 3cm
- 3 أغمر الدورقين في حوض به ماء بارد ثم أضف كمية من الماء الساخن وتدرجياً ولاحظ تحرك خيط الزئبق في كل منهما .

يتحرك خيطي الزئبق مسافتين متساويتين " أى أن معامل التمدد الحجمي لهما واحد "

الملاحظة

" الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تتمدد بمقادير متساوية إذا ارتفعت درجة حرارتها بنفس العدد من درجات الحرارة مع ثبوت ضغطها "

الاستنتاج

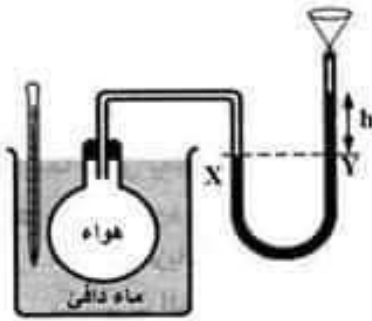
أى أن

$$\alpha_v = \frac{\Delta(Vol)}{(Vol)_0 \Delta t} = \frac{(Vol)_t - (Vol)_0}{(Vol)_0 \Delta t}$$

معامل التمدد الحجمي لأى غاز عند ثبوت الضغط مقدار ثابت يمكن تعيينه من العلاقة :

تجربة

الخطوات



- أغمر الدورق في حوض به ماء دافئ فينخفض سطح الزئبق في الفرع المتصل بالدورق ، ويرتفع في الفرع الخالص .
صب زئبق في الفرع الخالص حتى يعود الزئبق في الفرع المتصل بالدورق إلى العلامة X وبالتالي يكون حجم الهواء المحبوس ثابت .
عين درجة حرارة الهواء المحبوس (t_2) ثم عين فرق الارتفاع بين سطحى الزئبق في الفرعين (h) وهو يمثل الزيادة في الضغط نتيجة ارتفاع درجة الحرارة من t_1 إلى t_2 ويكون $P_2 = P_0 + h$

كرر الخطوات السابقة باستبدال الهواء بغازات أخرى ورفع درجة حرارة كل غاز بنفس المقدار .

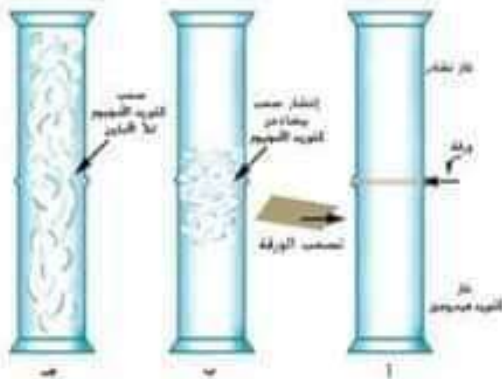
الملاحظة

يزداد ضغط الغاز بارتفاع درجة الحرارة عند ثبوت الحجم . قيمة h ثابتة للغازات المختلفة عند ثبوت حجمها .

" الضغوط المتساوية من الغازات المختلفة تزداد بنفس القيمة إذا ارتفعت درجة حرارتها بنفس المقدار عند ثبوت الحجم "

الاستنتاج

أى أن



تجربة

الخطوات :

- 1 احضر مخبرين أحدهما مملوء بغاز النشادر (الأقل كثافة) والأخر مملوء بغاز كلوريد الهيدروجين (الأكبر كثافة) ومغطى بورقة .
- 2 تكمن المخبر الأول فوق المخبر الثاني ثم اسحب الورقة .

الملاحظة :

تكون سحابة بيضاء من كلوريد الأمونيوم تأخذ في النمو والانتشار حتى تملأ كل حيز المخبرين .

التفسير :

- 1 تنتشر جزيئات غاز كلوريد الهيدروجين الى أعلى متخللة المسافات الفاصلة بين جزيئات النشادر على الرغم من أن كثافة غاز كلوريد الهيدروجين أكبر من كثافة غاز النشادر ، وتتحد جزيئات الغازين معا مكونة غاز كلوريد الأمونيوم الذى تنتشر جزيئاته لئلا المخبر العلوى .
- 2 تنتشر جزيئات غاز النشادر الى أسفل خلال المسافات الفاصلة بين جزيئات غاز كلوريد الهيدروجين ، وتتحد جزيئات الغازين معا مكونة غاز كلوريد الأمونيوم الذى تنتشر جزيئاته لئلا المخبر السفلى .

الاستنتاج :

توجد بين جزيئات الغاز مسافات بينية فاصلة كبيرة نسبياً تُعرف بالمسافات الجزيئية (البينية)



تجريبية

الغرض منها

- تحقيق قانون شارل .
- تعيين معامل التمدد الحجمي للهواء تحت ضغط ثابت .

تركيب جهاز شارل

أنبوبة شعيرية زجاجية طولها 30cm وقطرها حوالي 1mm مقللة من أحد طرفيها ، بها سداة من المطاط ، أنبوبة زئبق تحبس كمية من الهواء الجاف داخلها ، مثبتة مع ترمومتر على منسطرة مدرجة داخل غلاف (إناء) زجاجي أسطوانى .

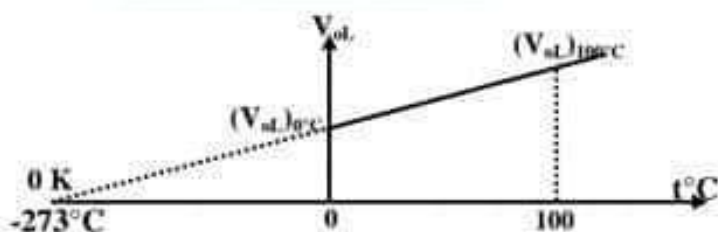
احتياطات التجربة

- 1 أن تكون الأنبوبة منتظمة المقطع حتى يكون طول عمود الهواء المحبوس مقياساً للحجم .
- 2 أن يكون الهواء المحبوس جافاً تماماً وذلك بوضع قطرة صغيرة من حمض الكبريتيك المركز لامتصاص بخار الماء .
- 3 أن يغمر عمود الهواء بالكامل في الغلاف الزجاجي .

الخطوات

- 1 أملأ الغلاف الزجاجي بجليد مجروش أخذ في الانصهار وانتظر حتى تصبح درجة حرارة الهواء المحبوس داخل الأنبوبة 0°C وعين طول عمود الهواء المحبوس الذي يعتبر مقياساً للحجم $(V_{ol})_0$.
- 2 أفرغ الغلاف من الجليد ثم مرر بخار ماء من أعلى لأسفل وانتظر حتى تصبح درجة حرارة الهواء المحبوس 100°C وعين طول عمود الهواء الذي يعتبر مقياساً للحجم $(V_{ol})_{100}$.
- 3 احسب معامل التمدد الحجمي للهواء (α_v) من العلاقة : $(V_{ol})_{100}$
- 4 عين طول عمود الهواء عند درجات حرارة مختلفة .
- 5 أرسم علاقة بيانية بين الحجم (V_{ol}) على المحور الرأسى ، ودرجة الحرارة على تدرج سيلزيوس (t°) على المحور الأفقي فتحصل على خط مستقيم .

$$\alpha_v = \frac{(V_{ol})_{100} - (V_{ol})_0}{(V_{ol})_0 \times 100}$$



الملاحظة

- (1) معامل التمدد الحجمي للهواء (α_v) عند ثبوت الضغط = $\frac{1}{273}$ لكل درجة
- (2) العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته على تدرج كلفن عند ثبوت الضغط علاقة طردية $(V_{ol} \propto T)$

الاستنتاج

قانون شارل

عند ثبوت الضغط يزداد حجم مقدار معين من غاز بمقدار $\frac{1}{273}$ من حجمه الأصلي عند 0°C لكل ارتفاع في درجة الحرارة بدرجة واحدة

أو

" عند ثبوت الضغط يتناسب حجم مقدار معين من غاز تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة (على تدرج كلفن) "

تجربة

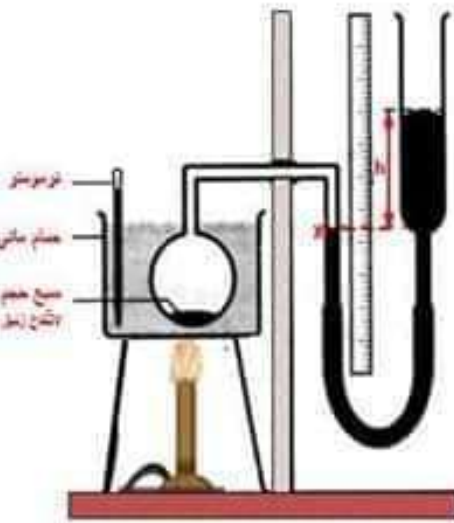
الفرض منها

- تحقيق قانون جولي .
- تعيين معامل زيادة الضغط للهواء تحت حجم ثابت

تركيب جهاز جولي

مستودع كروي من زجاج رفيع الجدران مغمور في حمام مائي و متصل بالأنبوبة شعيرية مثنية ، تتصل بالأنبوبة متسعة قابلة للحركة بواسطة أنبوبة من المطاط ، ويحتوى الانتفاخ الزجاجي على كمية من الزئبق $\frac{1}{7}$ حجمه .

احتياطات التجربة



١ يجب وضع $\frac{1}{7}$ حجم الانتفاخ الزجاجي زئبق حتى يظل حجم الهواء المحبوس

ثابتاً أثناء التجربة مع تغير درجة الحرارة (حيث أن معامل التمدد الحجمي للزئبق سبعة أمثال معامل التمدد الحجمي للزجاج)

٢ يكون المستودع الكروي مغمور بالكامل في الحمام المائي .

٣ يراعى أن يكون الهواء جافاً .

الخطوات

١ عين الضغط الجوي (P_a) وقت إجراء التجربة باستخدام البارومتر .

٢ ضع زئبق في الأنبوبة الخالصة وعدل من وضعها رأسياً لتحبس كمية من الهواء وحدد حجم الهواء بالعلامة X .

٣ اغمر المستودع في جليد مجروش وانتظر حتى تصبح درجة حرارة الهواء المحبوس 0°C وحرك الأنبوبة الخالصة الى أسفل حتى تعيد الهواء لنفس حجمه عند العلامة X . ثم عين $P_0 = P_a \pm h$

٤ اغمر المستودع في ماء يغلي ثم حرك الأنبوبة الخالصة الى أعلى حتى تعيد الهواء لنفس حجمه عند العلامة X ثم عين $P_{100} = P_a \pm h$

$$\beta_p = \frac{P_{100} - P_0}{P_0 \times 100}$$

٥ احسب معامل زيادة الضغط للهواء (β_p) من العلاقة :

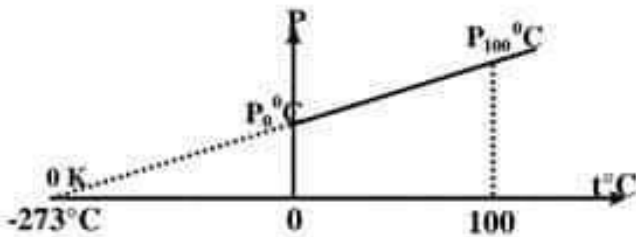
٦ عين ضغط الهواء عند درجات حرارة مختلفة .

٧ ارسم علاقة بيانية بين درجة الحرارة على تدرج سيلزيوس

(t) على المحور الأفقي والضغط (P) على المحور الرأسي ،

فتحصل على خط مستقيم

الملاحظة



(١) العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة حرارته عند ثبوت

الحجم علاقة طردية : $P \propto T$

(٢) معامل زيادة ضغط الهواء (β_p) عند ثبوت الحجم = $\frac{1}{273}$ لكل درجة