تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العُمانية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/om

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر اضغط هنا

https://almanahj.com/om/12

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر في مادة كيمياء ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/om/12chemistry

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر في مادة كيمياء الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

https://almanahj.com/om/12chemistry2

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر اضغط هنا

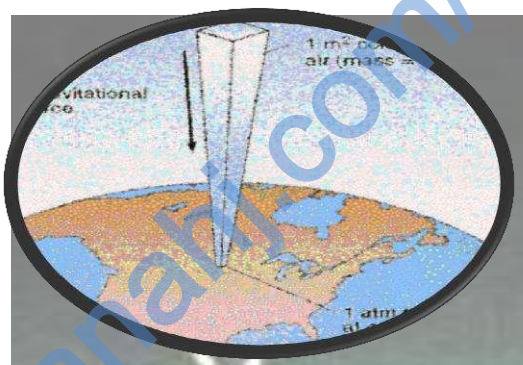
https://almanahj.com/om/grade12

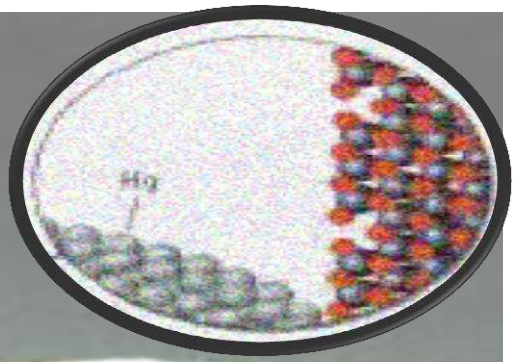
* لتحميل جميع ملفات المدرس حسن البريكي اضغط هنا

للتحدث إلى بوت على تلغرام: اضغط هنا

https://t.me/omcourse_bot

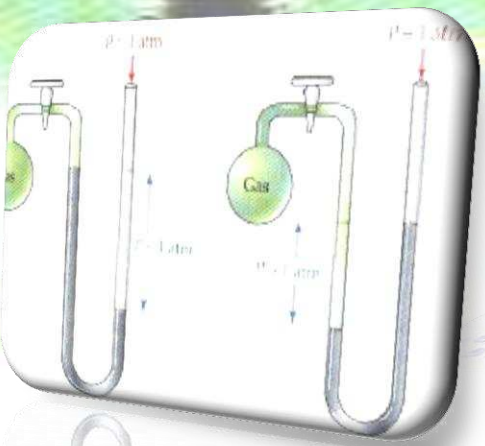
almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية





الوحدة الثالثة

الفصل الخامس



اعداد : حسن البريكي

almanahj.com/om

المقدمة

وضع هذا الملخص لكتاب الكيمياء للصف الثاني عشر للفصل الدراسي الثاني لطلاب هذه المرحلة لكي يكون لهم عون بإذن الله لتوضيح ولتسهيل النقاط التي يجدها الطالب مبهمة عنه .

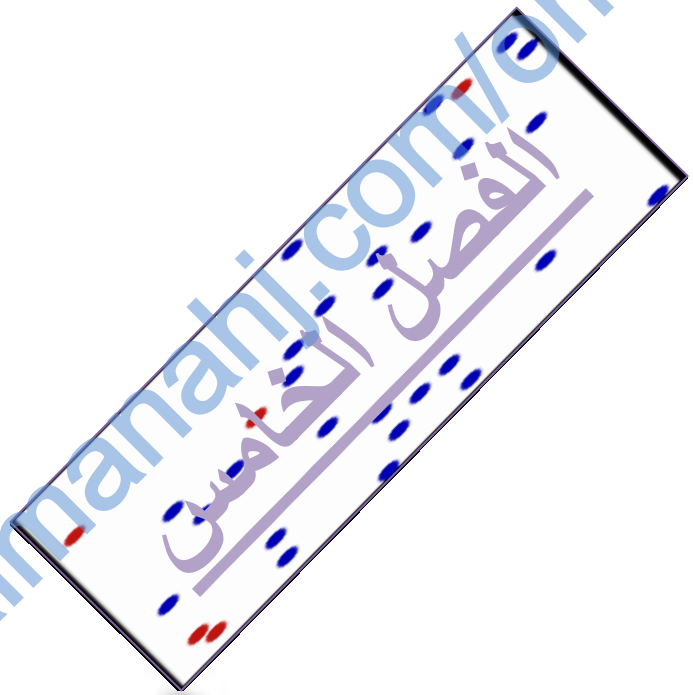
وقد أخذ في الاعتبار عند وضع هذا الملخص التبسيط في الطرح والتمارين المناسبة ، واستفدنا من المراجع المختلفة والقيمة لمجموعة من الدكاترة المختصين في هذا المجال فلهم الشكر الجزيل على ذلك.

وقد بذلنا جهدنا في الشرح المبسط للموضوعات المتضمنة في المنهج الدراسي ، فهدفنا تذليل الصعاب وتقريب المعلومات إلى أذهان الطلاب .

ونأمل أن نكون قد وفينا الموضوعات حقها من الشرح ، وإذ نؤكد على أهمية الكتاب المدرسي فهذا العمل لا يلغي دوره كونه المصدر الرئيسي لدى الطالب .

وأخيرا .. نتمنى لكم التوفيق والنجاح

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية



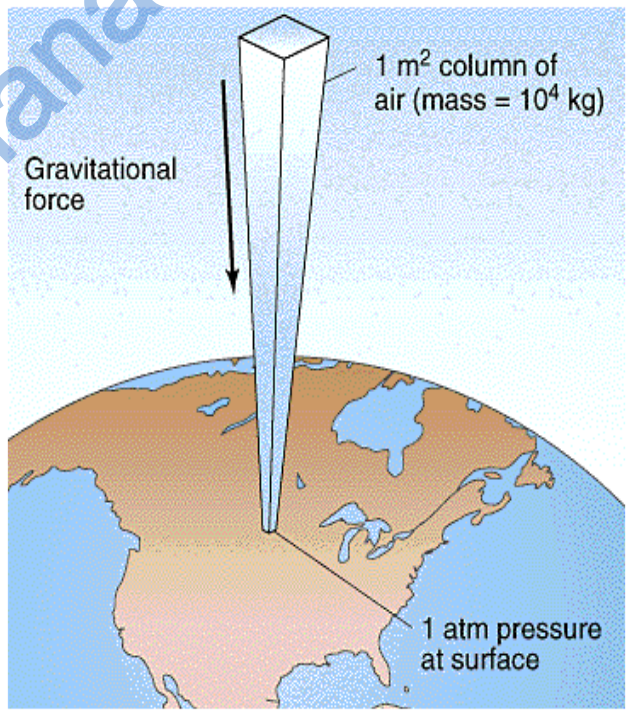
almanahj.com/om

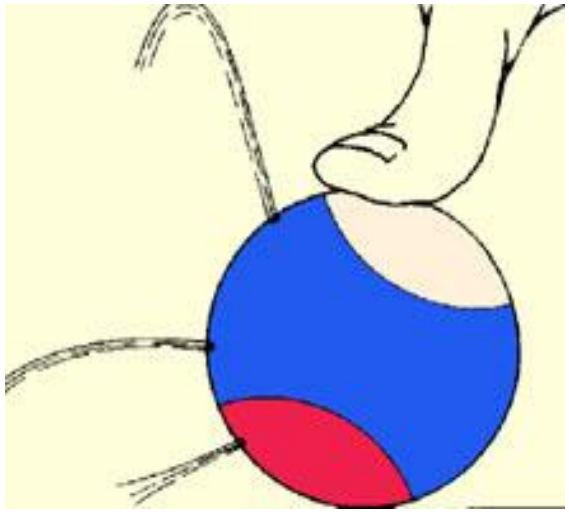
- الضغط وعلاقته بالقوة
- الضغط الجوي.
- وحدات الضغط.
- جهاز قياس الضغط.
- الباسكال.
- بنود نظرية الحركة الجزيئية
- التصادم المرن.
- قانون طاقة الحركة.
- المتغيرات التي تؤثر في سلوك الغازات
- قانون بويل
- قانون شارل
- قانون جاي لوساك
- المتغيرات والثوابت في قانون بويل وشارل وجاي لوساك
- تطبيقات على قانون بويل وشارل وجاي لوساك في ايجاد المجهول.
- القانون العام للغازات وحساباته وعلاقته بالقوانين السابقة.
- درجة حرارة الكلفن ودرجة الصفر المطلق.

الضغط وعلاقته بالقوة

- القوة المؤثرة على وحدة المساحة

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





almanahj.com/om

الضغط الجوي

- الضغط الجوي هو وزن عمود من الهواء مساحة مقطعه وحدة المساحات بارتفاع يعادل سمك الغلاف الجوي. الضغط الجوي = ١ atm أو بالتقريب ١ بار. والضغط الجوي يتناقص بالارتفاع عن سطح البحر. ويبلغ عند سطح البحر ١ atm أو ١,٠١٣٢بار.
- المناطق ذات الضغط الجوي المنخفض لها كتلة غلاف جوي أقل، بينما المناطق ذات الضغط الجوي المرتفع لها كتلة غلاف جوي أكثر من غيرها.
- كلما زاد الارتفاع عن سطح الأرض كلما قل الضغط الجوي والعكس صحيح.
- يبلغ وزن متر مربع من عمود الهواء عند سطح البحر وارتفاعه سُمك الغلاف الجوي ١٠ طن تقريبا.

almanahj.com/om

وحدات الضغط

$1atm = 101.325KPa = 101.325N/m^2 = 760\ mmHg = 760\ torr$

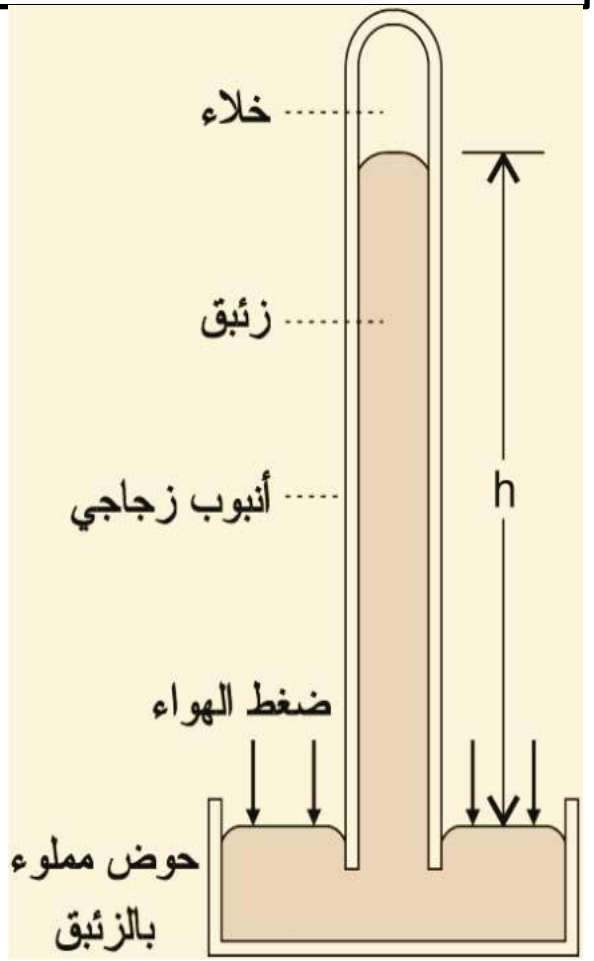
الضغط الجوي عند سطح البحر

يتم قياسه على مستوى سطح البحر، وهو ما يتم بالعادة ذكره في نشرات الطقس على الإذاعة والتلفزيون والصحف والانترنت

almanahj.com/om

جهاز قياس الضغط

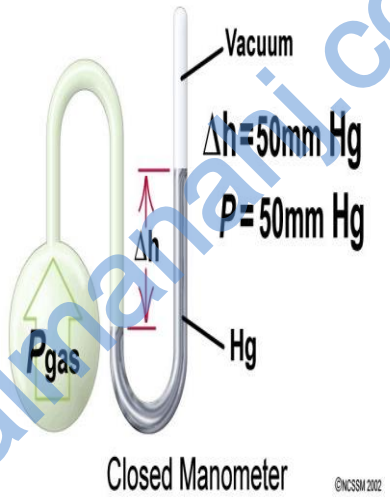
جهاز البارومتر

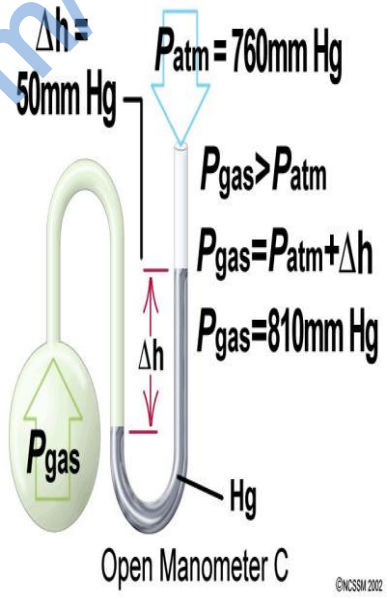


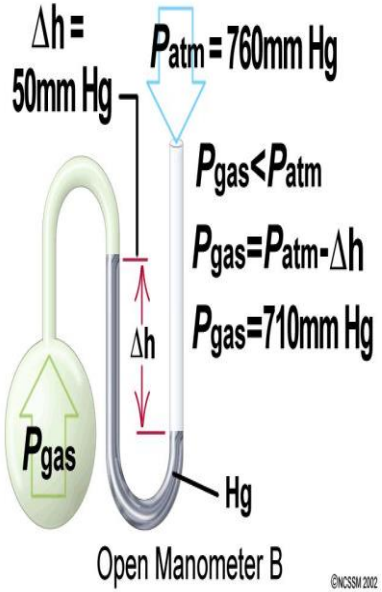
almanahj.com/om

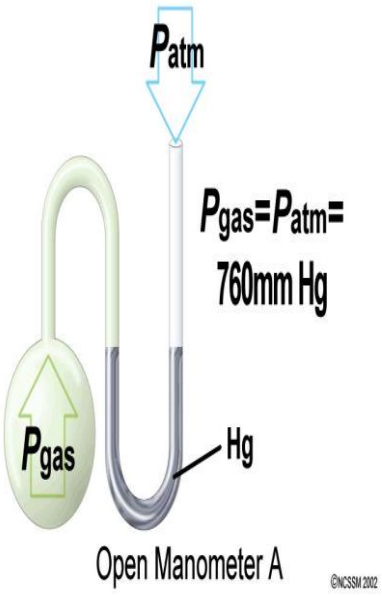
almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

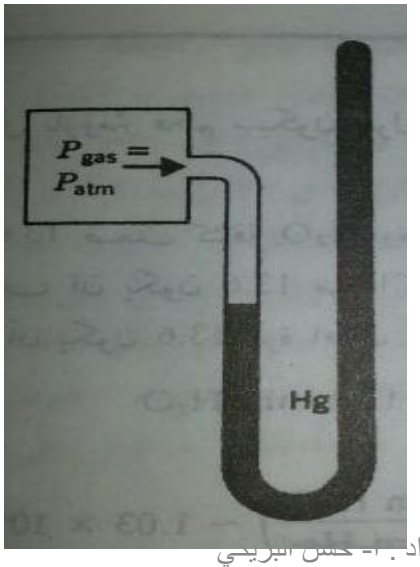
طرق حساب الضغط

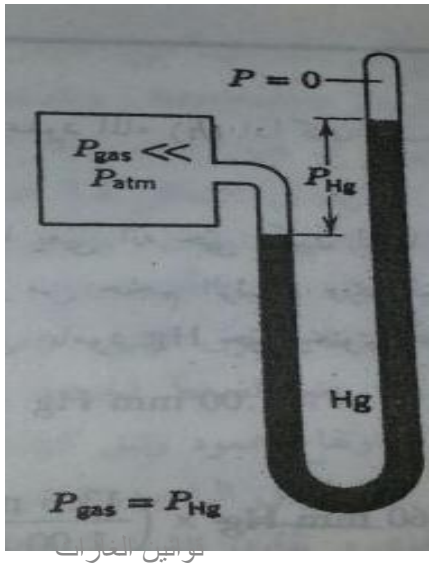












almanahj.com/om

الباسكال

- قياس للقوة العمودية على وحدة المساحة، أي مساوية لنيوتن واحد على المتر المربع (N/m^2) .
- باسكال يساوي ١ نيوتن على المتر المربع ، وهي وحدة صغيرة جدا للضغط .
- ١ ضغط جوي تعادل نحو ١٠٠,٠٠٠ باسكال.
- أخذت وحدة قياس الضغط اسمها من عالم الرياضيات و الفيزيايئ الفرنسي بليز باسكال(Blaise Pascal).
- الضغط الناتج عن قوة مقدارها نيوتن واحد عندما تؤثر في مساحة مقدراها متر واحد.

almanahj.com/om

بنود نظرية الحركة الجزيئية

- بنى العلماء نظرية الحركة الجزيئية على مجموعة من الفروض التي استقوها من مشاهدات متعددة ، ولقد استطاع العلماء تطوير المفاهيم حول حركة الجزيئات الى نظرية الحركة الجزيئية ،وتستند هذه النظرية على الفرضيات الآتية :

١- تتألف الغازات من أعداد كبيرة من الجسيمات المتناهية الصغر والبعيدة عن بعضها مقارنة بحجمها

٢- التصادم بين جزيئات الغاز وبجدران الوعاء ، تصادم مرن .

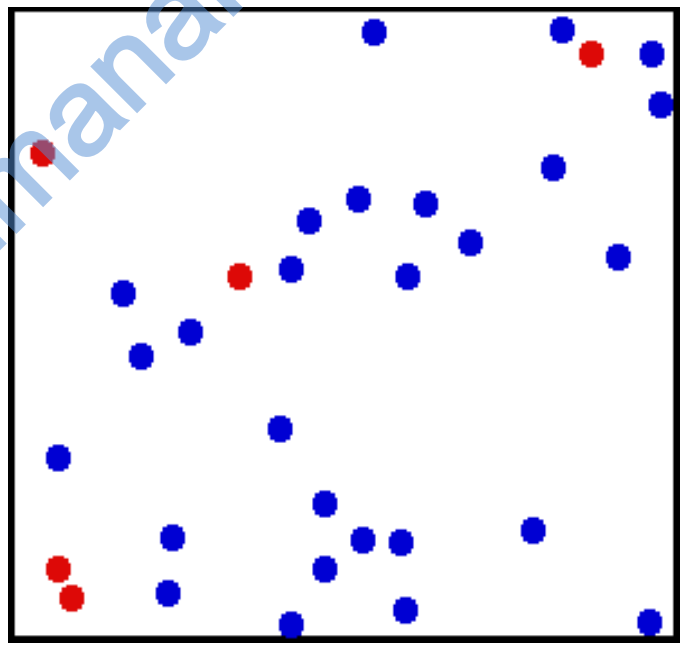
٣- جسيمات الغاز في حركة دائمة سريعة وعشوائية ولذلك تمتلك طاقة حركية .

٤- لا يوجد قوى تجاذب أو تنافر بين جسيمات الغاز .

٥- يعتمد معدل الطاقة الحركية لجزيئات الغاز على درجة حرارتها .

almanahj.com/om

المقصود بالتصادم المرن



في التصادم المرن تكون طاقة الحركة الكلية بعد التصادم مساوية لطاقة الحركة الكلية قبل التصادم.
فالتصادم المرن يحدث فقط عندما لا يتحول أي جزء من طاقة الحركة خلال التصادم إلى طاقة من نوع آخر.
وخلال التصادم تتحول طاقة الحركة أولا إلى طاقة وضع مصحوبة بقوة رد فعل طاردة بين الأجسام ، وبعدها تتحول ثانيا إلى طاقة حركة منقسمة على الأجسام بحسب كتلة كل منها. ويعتبر تصادم جزيئات الهواء من جزيئات أكسجين وجزيئات نيتروجين نوعا للتصادم المرن.

almanahj.com/om

قانون طاقة الحركة

$$Ek = \frac{1}{2}mv^2$$

حيث : m : كتلة الجسم

v : سرعة الجسم

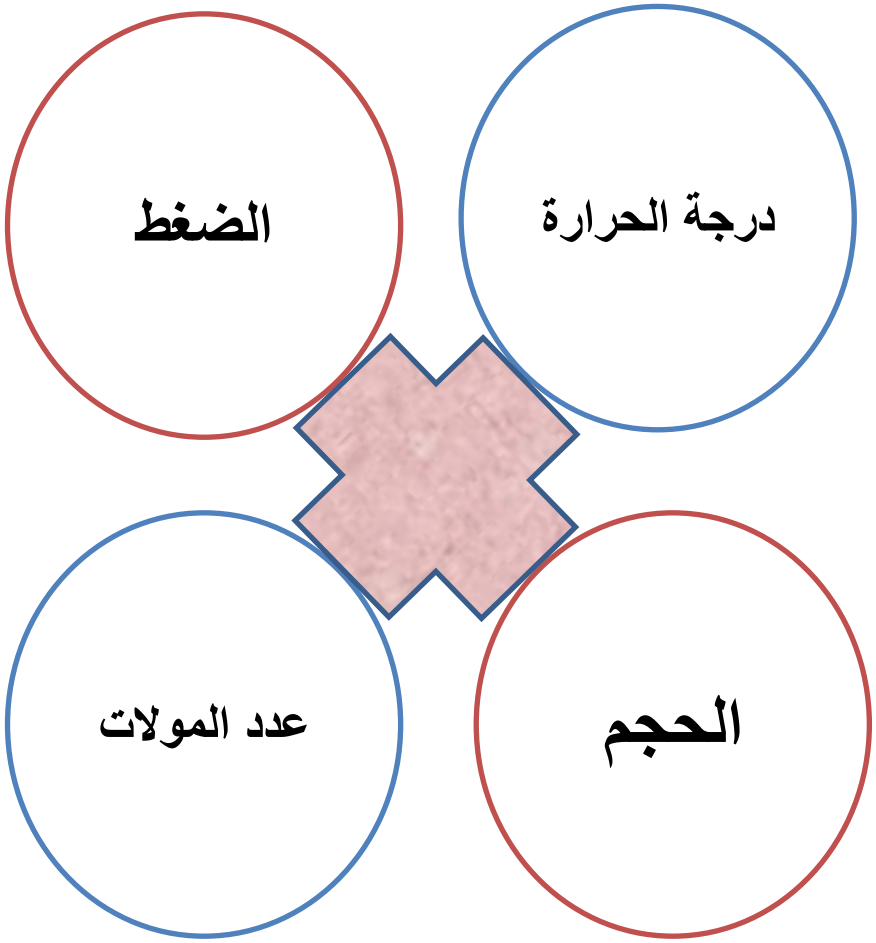
في النظام الدولي للوحدات تكون الكتلة مقاسة بالكيلو جرام والسرعة بالمتر على الثانية، ويمكن التعبير عن كمية تلك الطاقة بالجول.

مثال : يمكن حساب طاقة الحركة لجسم كتلته ٨٠ كجم ويتحرك بسرعة ١٨ م/ث كالتالي :

$$E_k = \frac{1}{2} \cdot 80 \cdot 18^2 = 12,960 \text{ joules.}$$

almanahj.com/om

المتغيرات التي تؤثر في سلوك الغازات



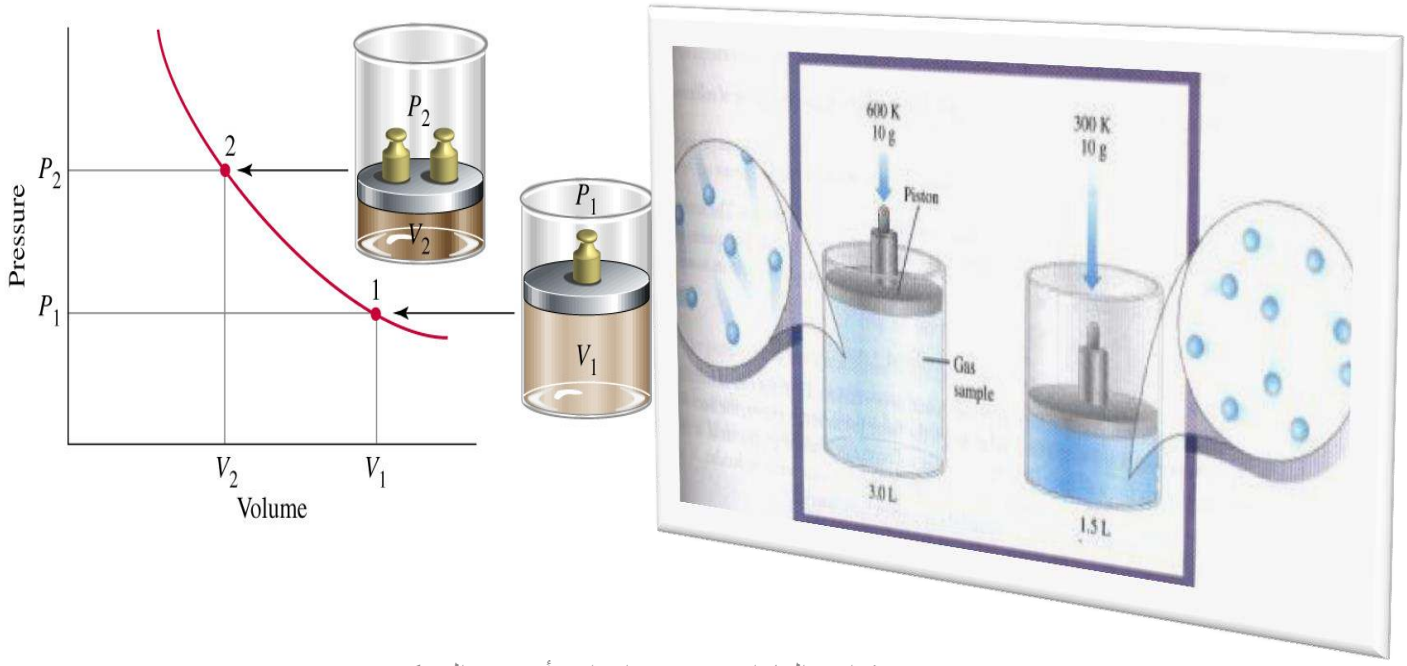
almanahj.com/om

قانون بويل

قام العالم روبيرت بويل بتثبيت درجة حرارة الغاز (T) وقام بقياس تغير حجم الغاز (V) بتغير ضغطه (P)، واكتشف أن هناك علاقة تناسب عكسي بين الضغط والحجم .

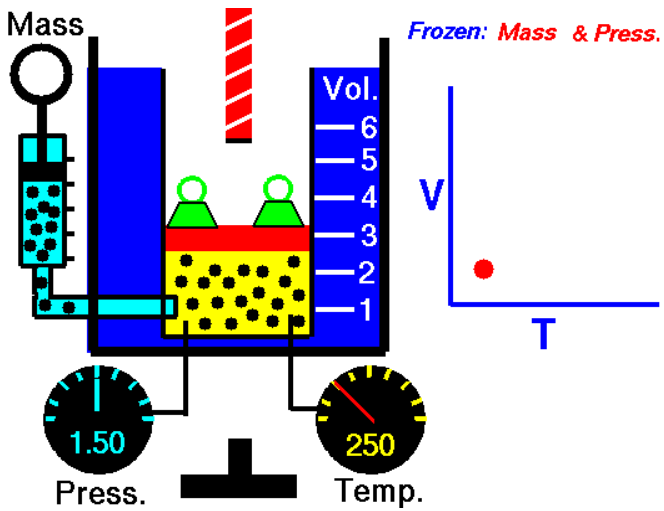
بمعنى انه إذا زاد الضغط قل الحجم بنفس النسبة ،وكلما زاد الحجم قل الضغط وذلك مع الاحتفاظ بدرجة حرارة ثابتة . تصاغ تلك العلاقة كالآتي :

عند درجة حرارة ثابتة ، عندما يتغير ضغط كمية معينة من غاز يتناسب الحجم عكسيا مع تغير الضغط



قانون شارل

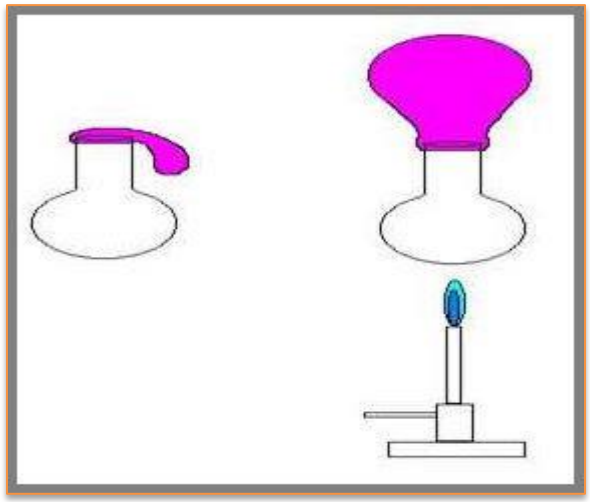
قام العالم تشارل بتثبيت ضغط الغاز ودرس العلاقة بين درجة الحرارة وحجم الغاز. واكتشف العالم جاك شارل عام ١٧٨٧م ان عند ثبات ضغط كتلة معينة من غاز يتناسب حجمها تناسبا طرديا مع درجة حرارتها المطلقة ونستنتج القانون التالي:



عند ضغط ثابت، فإن حجم كتلة معينة من غاز مثالي يزداد أو ينقص بنفس المقدار عند زيادة ونقصان درجة حرارته (كلفن)

$$\frac{V}{T} = K$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad \text{or} \quad \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \quad \text{or} \quad V_1 \cdot T_2 = V_2 \cdot T_1$$

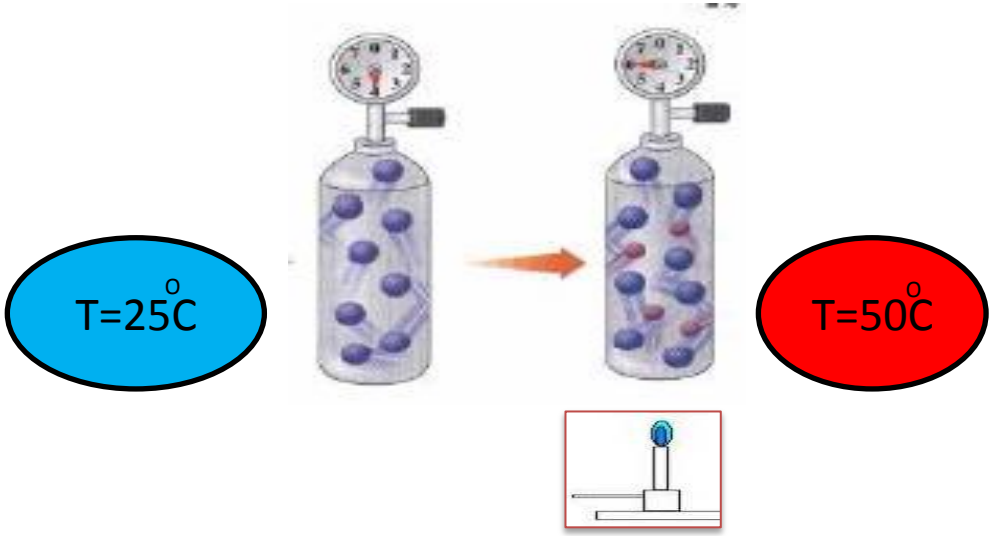


قانون جاي لوساك

فعندما يكون الحجم V ثابتا و كذلك كمية n المادة ثابتة تنطبق المعادلة :

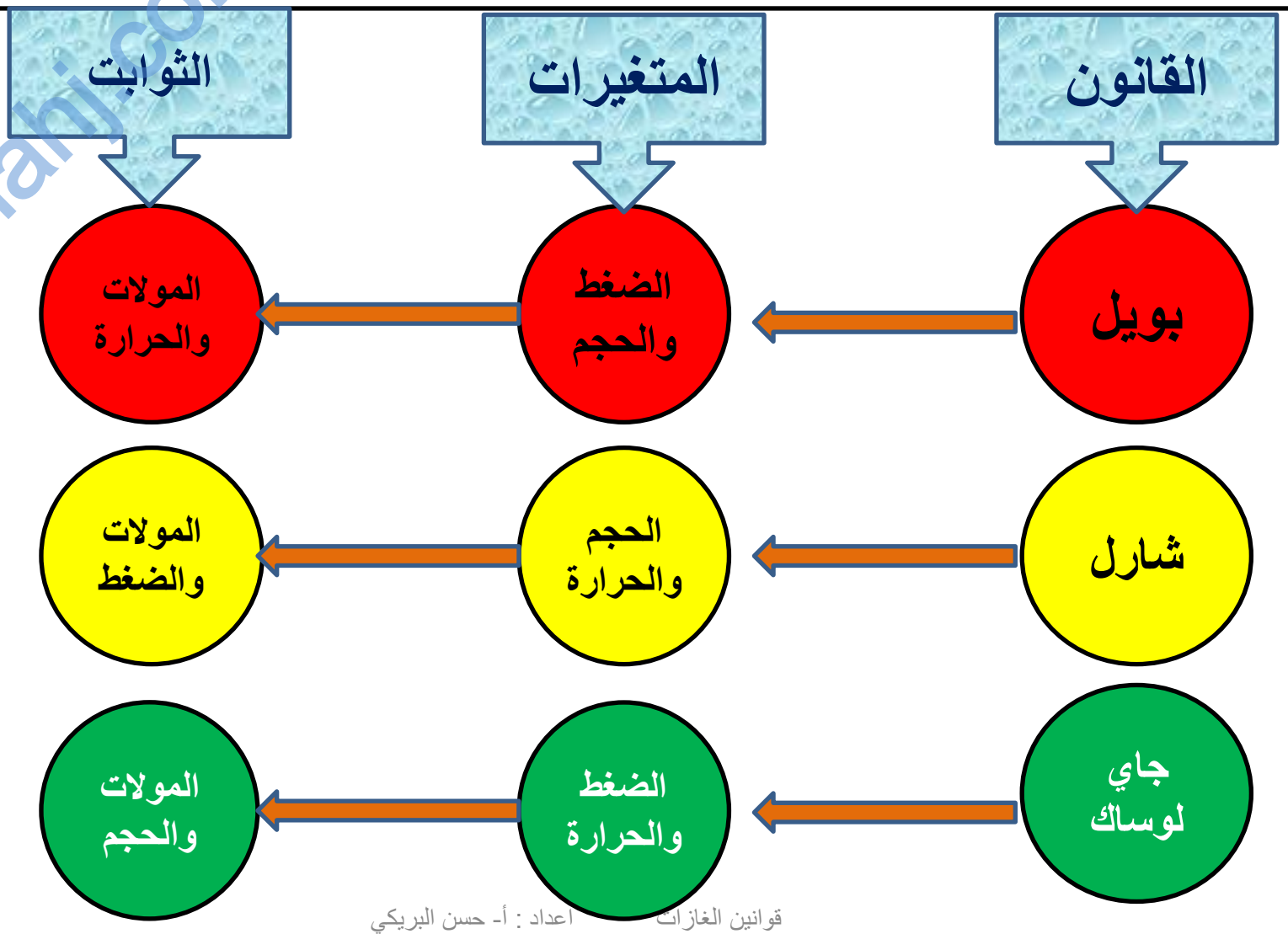
$$P \alpha T \Rightarrow \frac{P}{T} = K$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \quad or \quad \frac{P_1}{P_2} = \frac{T_1}{T_2}$$



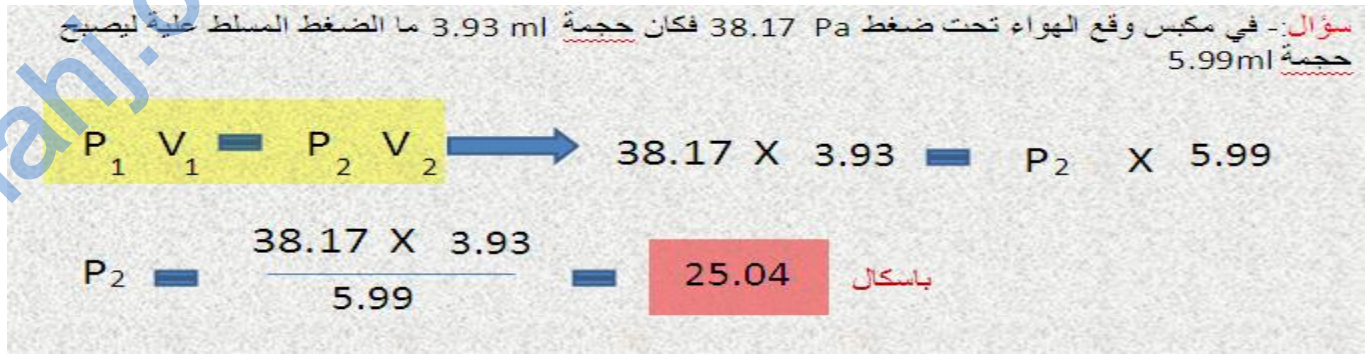
ينص هذا القانون على أن ضغط غاز مثالي يتغير تغيرا طرديا مع درجة الحرارة عند ثبات الحجم . تقاس درجة الحرارة هنا بالكلفن كما يفترض ثبات كمية الغاز . معنى ذلك أن ضغط الغاز يزداد بالتسخين و يقل عند فقده حرارة . وقد اكتشف هذا الاعتماد بين ضغط الغاز ودرجة الحرارة جاك شارلز عام ١٧٨٧ و العالم والفيزيائي الفرنسي جوزيف جاي-لوساك في عام ١٨٠٢

المتغيرات والثوابت في قانون بويل وشارل وجاي لوساك



almanahj.com/om

تطبيقات على قانون بويل



تمرين

غاز محصور تحت ضغط 456kPa وعند زيادة الضغط إلى 8atm أصبح حجمه 8L ، فما حجمه الابتدائي وما حجمه عندما يصبح الضغط 2atm

almanahj.com/om

تطبيقات على قانون شارل

تمرين

يبلغ حجم كمية معينة من غاز ما (22.4 L) عند ضغط يساوي (1 atm) ودرجة حرارة تساوي (0 °C)، ما حجم نفس الكمية عند نفس الضغط ، وعند درجة حرارة الغرفة (25 °C).

تمرين

حول درجات الحرارة المئوية التالية إلى مقياس الكلفن

273 , -273 , 100 , 25 , 10 , 0

almanahj.com/om

تطبيقات على قانون جاي لوساك

تمرين

إناء سعته (10 L)، مليء بغاز ما حتى وصل ضغط الغاز (1 atm) عند درجة حرارة (25 °C)، ما هو ضغط الغاز في الإناء لو تم التسخين حتى درجة حرارة 75 °C؟

تمرين

ما ضغط الغاز، الذي كان أصلاً 115 kPa، إذا ما خفضت درجة الحرارة من (35 °C الى 25 °C) مع بقاء الحجم ثابتاً؟

almanahj.com/om

القانون العام للغازات

يمكن دمج معادلات :

- قانون بويل الذي يربط بين الضغط والحجم لعينة غاز عند درجة حرارة ثابتة $(P_1V_1 = P_2V_2)$
- وقانون تشارلز الذي يربط بين الحرارة والحجم عند ضغط ثابت: $\left(\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}\right)$
- وقانون غاي – لوساك (أو قانون آمونتونز) الذي يربط بين الضغط ودرجة الحرارة عند حجم ثابت : $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

يمكن دمج العلاقات السابقة في معادلة منفردة كما يلي :

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

هذه العلاقة لا تكون صحيحة إلا عند ثبوت كمية الغاز $(n = \text{constant})$

$$V \propto T$$

$$V \propto \frac{1}{P}$$

$$V \propto T \cdot \frac{1}{P}$$

$$V = \frac{K\,T}{P}$$

almanahj.com/om

تطبيقات على القانون الموحد للغازات

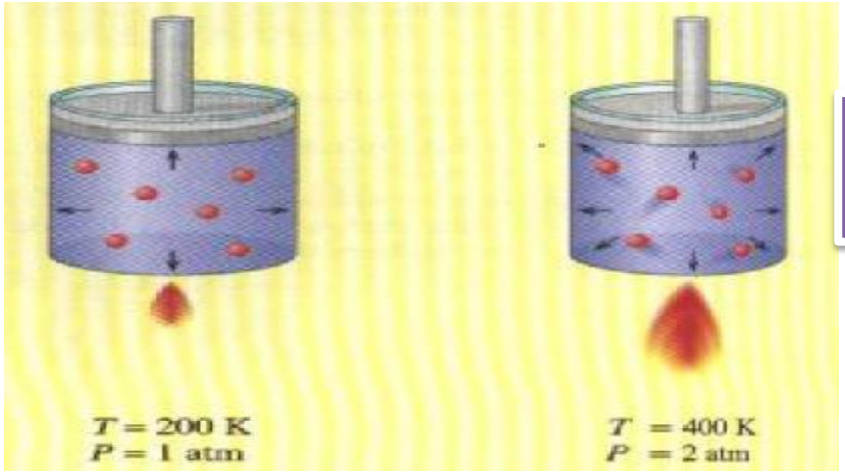
تمرين

عينة من النيون تشغل حجماً قدره (10 L) عند (27 °C) تحت ضغط (985 torr)

ما الحجم الذي تشغله عند الظروف القياسية (Standard Conditions)؟

تمرين

من الشكل المقابل ما حجم الغاز المجهول بعد التغيرات الجديدة



V=2L V=???L

almanahj.com/om

علاقة القانون العام بالقوانين السابقة

$$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$$

عندما:

١) $T_1 = T_2$ (T ثابتة) نحصل على قانون بويل: $(P_1V_1 = P_2V_2)$

٢) $V_1 = V_2$ (V ثابتة) نحصل على قانون غاي لوساك : $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$

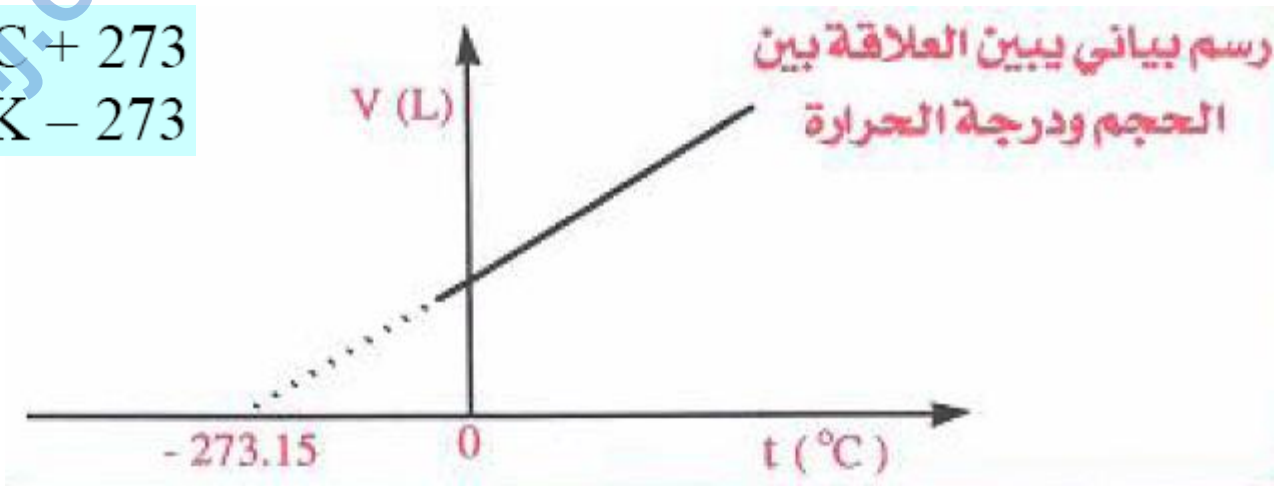
٣) $P_1 = P_2$ (P ثابتة) نحصل على قانون تشارلز $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

almanahj.com/om

درجة حرارة الكلفن ودرجة الصفر المطلق.

$°K = °C + 273$

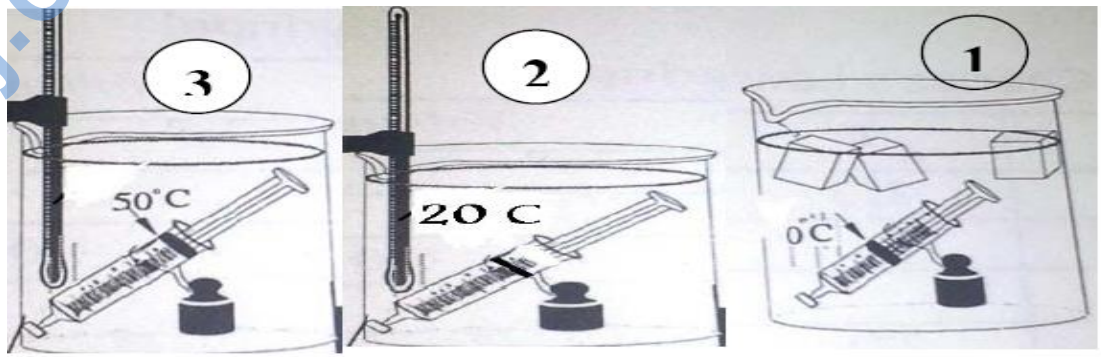
$°C = °K - 273$



استخدم العلماء هذا السلوك للغازات كأساس لمقياس حرارة جديد، مقياس الحرارة المطلقة "مقياس كيلفن". حيث لا حظ اللورد كيلفن(1848) ، فيزيائي بريطاني، أنه عند مد خطوط مختلفة للحجم والحرارة، تعود الى الحجم zero (الخطوط المقطعة) ينتج تقاطع مشترك. وهذا التقاطع هو -273.15 (°C). وحدد كيلفن درجة الحرارة (- 273.15 K) على أنها أقل درجة حرارة يمكن بلوغها نظرياً وسميت بالصفر المطلق. واتخذ كيلفن الصفر المطلق كنقطة بداية لمقياسه الذي يساوي تدريجه (واحد كيلفن في المقدار واحد درجة مئوية). ومقياس درجة الحرارة المطلقة ليس له علامة الدرجة كما في التدريج المئوي (°C) . وتكريماً لعمل اللورد كيلفن سمي هذا المقياس الحراري بمقياس درجة حرارة كيلفن.

تمارين

قام احد الطلبة بوضع كمية متساوية من الغاز في ثلاث حقن ثم أغلقهن بإحكام ووضعهن في ثلاثة كؤوس كما في الشكل أدناه– ادرس الشكل وأجب عن السؤالين



١ – المتغير المستقل والمتغير التابع في هذه التجربة هما:

- **المتغير المستقل هو درجة الحرارة والمتغير التابع هو الحجم.**
- **المتغير المستقل هو درجة الحرارة والمتغير التابع هو الضغط.**
- **المتغير المستقل هو الحجم والمتغير التابع هو درجة الحرارة.**
- **المتغير المستقل هو الضغط والمتغير التابع هو درجة الحرارة.**

٢ – إذا علمت أن الحجم النهائي للغاز في الحقنة رقم 1 يعادل (0.8 mL) فإن الحجم النهائي للغاز في الحقنة رقم 3، افترض أن الضغط بقي ثابتا طوال التجربة:

أ- 0.5 ب) 0.95 ج) 1 د) 2

تمارين

تمرين

يبلغ حجم كمية معينة من غاز ما (22.4 L) عند ضغط يساوي (1 atm) ودرجة حرارة تساوي (0 °C)، ما حجم نفس الكمية عند نفس الضغط ، وعند درجة حرارة الغرفة (25 °C).

تمرين

عينة غاز تشغل (10.0 L) عند (24 °C) تحت ضغط 80 KPa، عند أي درجة حرارة سيشغل الغاز 20 L، إذا زدنا الضغط الى (107 kPa)

almanahj.com/om

تمارين

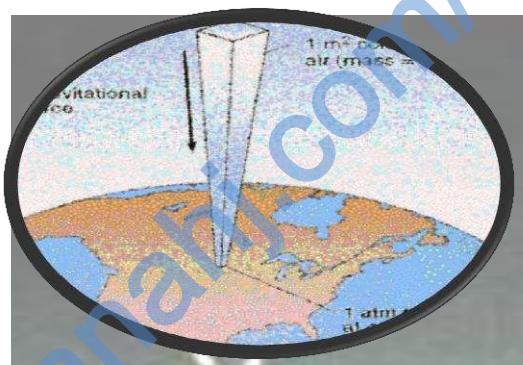
عينة من النيون تشغل حجماً قدره (10 L) عند (27 °C) تحت ضغط (985 torr)
ما الحجم الذي تشغله عند الظروف القياسية (Standard Conditions)؟

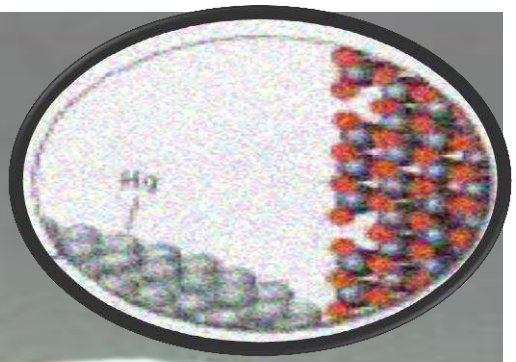
في إناء مغلق، ما درجة الحرارة اللازمة لتسخين غاز عند 5 °C لكي يتضاعف الضغط.

إطار سيارة يحتوي على هواء ضغطه 4 atm عند 30 °C وبعد سير السيارة ارتفعت درجة حرارة الإطار الى 54 °C، فكم سيكون ضغط الهواء داخل الإطار (بافتراض ثبات الحجم).

ما الحجم المولي (V_2) لغاز الأكسجين (O_2) عند درجة حرارة الغرفة ($T_2 = 25$ °C) (علماً بأن حجم مول منه عند الظروف القياسية (STP) يساوي ($V_1 = 22.4$ L)، والظروف القياسية هي : ($P = 1$ atm, $T = 273$ K)

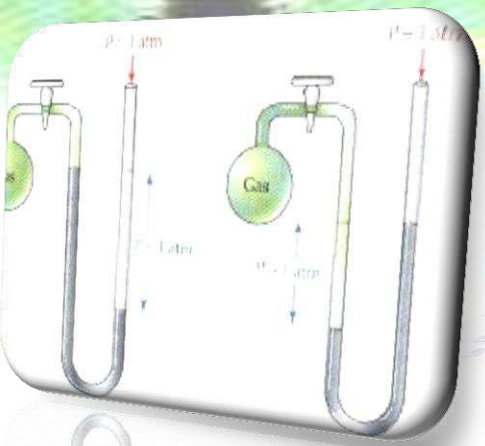
almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية





الوحدة الثالثة

الفصل السادس



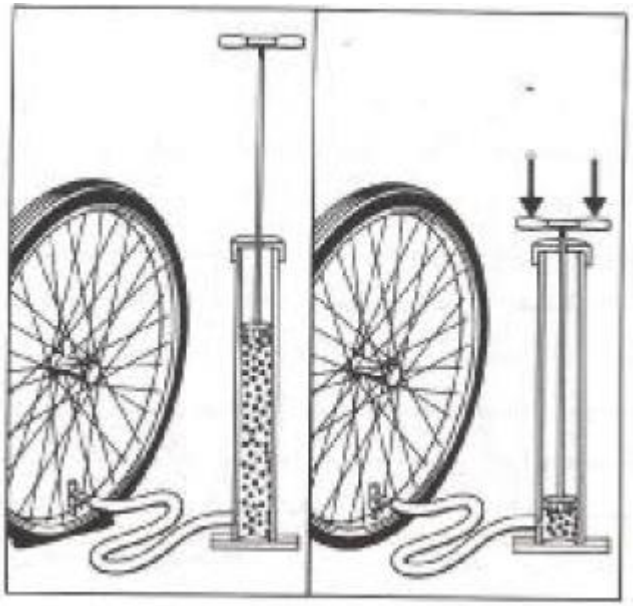
اعداد : أ- حسن البريكي

almanahj.com/om

الفصل السادس
almanahj.com/om

- علاقة الحجم والضغط بعدد المولات
- الظروف القياسية للغازات.
- الغاز المثالي
- حساب قيمة ثابت الغاز المثالي
- تطبيقات على قانون الغاز المثالي
- حساب كثافة الغازات
- حيود الغازات وأسبابه
- المقارنة بين الغازات من حيث البعد عن المثالية
- تعريف قانون أفوجادرو
- تطبيقات على قانون أفوجادرو
- الحجم المولي للغاز
- تطبيقات على الحجم المولي للغاز.
- قانون دالتون للضغوط الجزيئية.
- تطبيقات على قانون دالتون
- العلاقة بين ضغط الغاز ومستوى سطح البحر
- العلاقة بين الضغط الجوي والتنفس
- الانتشار والتدفق
- الغازات المضغوطة
- الأرصاد الجوية
- جهاز بويل في التخدير.
- الجهاز المنظم
- أسطوانة الغطس

علاقة الحجم والضغط بعدد المولات

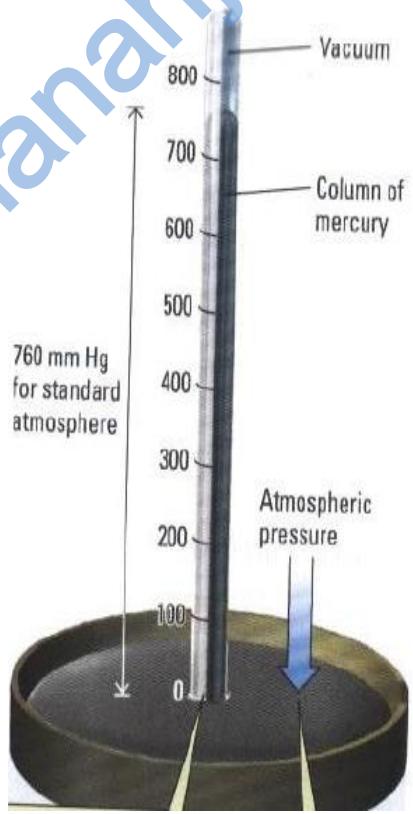


عند زيادة عدد المولات مع ثبوت الحجم ودرجة الحرارة ، فإن الضغط يزداد، لماذا؟

عند زيادة عدد المولات مع ثبوت الضغط ودرجة الحرارة ، فإن الحجم يزداد ، لماذا؟

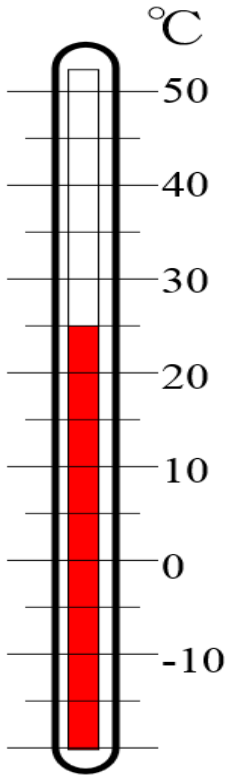
almanahj.com/om

الظروف القياسية للغازات



درجة الحرارة
0 °C

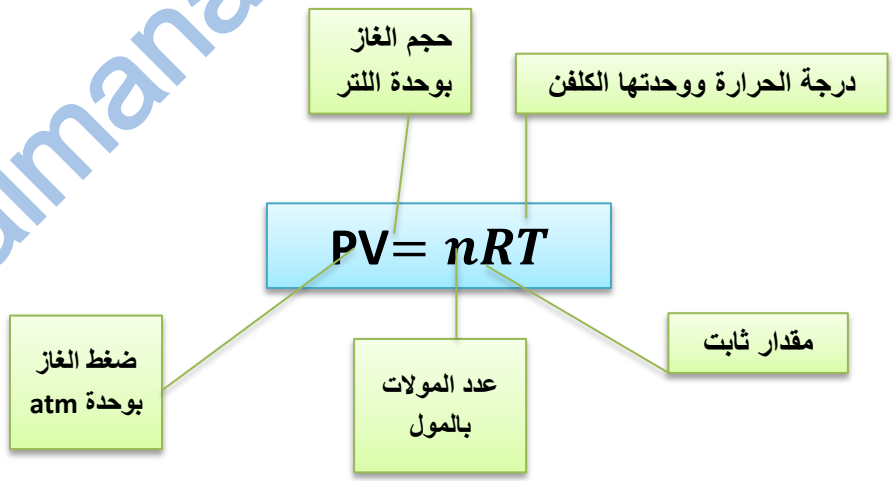
الضغط
1atm



almanahj.com/om

الغاز المثالي

قدرة جزيئات الغاز على مقاومة زيادة الضغط أو الانخفاض في درجة الحرارة والمحافظة على حالته الغازية .



لا يوجد غاز مثالي ولكن غازات قريبة من المثالية

جميع الغازات هي غازات حقيقية

علاقة تنطبق فقط على الغازات المثالية

$$\frac{PV}{nRT} = 1$$

كلما اقتربت محصلة $\frac{PV}{nRT}$ من (1) كلما اقترب الغاز من المثالية

almanahj.com/om

المقصود بالغاز المثالي

- هو الغاز الذي تنطبق عليه فروض نظرية الحركة الجزيئية بصورة تامة

- هو الذي تنطبق عليه جميع قوانين الغازات بدقة عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

- يمكن تبريده لدرجة الصفر المطلق دون أن تتكثف إلى سائل .

- جميع الغازات ليست مثالية ولكن بعضها قريب من المثالية.

- تقترب الغازات من السلوك المثالي عند الضغط المنخفض ودرجات الحرارة العالية. لماذا ؟

- الغازات النبيلة أقرب الغازات للمثالية والهيليوم اقربها ، والغازات الغير القطبية قريبة نسبيا من المثالية وتعتمد على كتلتها المولية لتحديد قربها من المثالية ، والغازات التي ترتبط بروابط هيدروجينية بعيدة عن المثالية . اذكر أمثلة

- عمليا وجد أن أقرب غاز للمثالية هو الهيليوم ويمكن أن يتحول للحالة السائلة عند 269°C

- جميع الغازات هي غازات حقيقية.

almanahj.com/om

قيمة ثابت الغاز المثالي في الظروف القياسية

$$R = \frac{PV}{nT}$$

في الظروف القياسية

V= 22.4L

T=237.15K

n= 1mol

P=1atm

$$R = \frac{1 \times 22.4}{1 \times 237.15} = 0.0821 L.atm/molk$$

تمرين

اوجد قيمة ثابت الاتزان بباقي الوحدات

almanahj.com/om

تطبيقات على قانون الغاز المثالي

تمرين

عينة من غاز النيتروجين وزنها 1.12g تحت ضغط 97.2kPa وعند درجة 26°C فما هو الحجم الذي تشغله هذه العينة باللتر

تمرين

كمية من غاز كتلتها 0.0825 g تشغل حجما قدره 27.34 ml عند 16.5°C ، وضغط 704mmHg ، إحسن الوزن الجزيئي للغاز

تمرين

عينة من غاز الهيدروجين حجمها 3.48L عند 15 °C وضغطها 345 torr ، احسب كتلتها بالجرام

almanahj.com/om

حساب كثافة الغازات

من خلال علاقة (الكتلة = الكثافة × الحجم) نستطيع حساب الكثافة

تمرين

كثافة غاز البروبان الحلقي 1.50 g/L في درجة 50 ℃ وتحت ضغط 95.8 kPa ، فما وزنه الجزيئي.

تمرين

احسب عدد مولات الأكسجين الموجودة في وعاء مغلق حجمه 2L ودرجة حرارته 25 ℃ إذا كان ضغطه 3.5atm .
، ما عدد المولات الموجودة في الوعاء إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى اوبقى الضغط ثابتا 49 ℃

almanahj.com/om

الغازات الحقيقية

الغاز الحقيقي (Real Gas):

هو الغاز الموجود فعلا في الواقع (في الطبيعة)، ويتبع قوانين الغاز المثالي **عند الضغوط المنخفضة ودرجات الحرارة العالية فقط**، لكنه يبدأ في الحيود عن تلك القوانين عند الضغوط المرتفعة ودرجات الحرارة المنخفضة.

almanahj.com/om

حيود الغازات وأسباب حيود الغازات

يقصد بحيود الغازات هو ابتعادها عن السلوك المثالي

رقميا يقصد بالحيود هو إبتعاد محصلة $\frac{PV}{nRT}$ عن (1)

أسباب الحيود

- التجاذب بين الجزيئات الغازية فكلما زادت قوة التجاذب كلما بعدت عن المثالية

- حجم الجزيئات الغازية فكلما زاد حجم الجزيئات كلما ابتعدت عن المثالية

س) علل : تحيد الغازات الحقيقية عن السلوك المثالي عند ارتفاع الضغط او انخفاض درجة الحرارة.

س) بماذا تمتاز جزيئات الغاز المثالي عن الغاز الحقيقي ؟

س) علل : خواص جزيئات (He, H_2) قريبة من خواص الغاز المثالي.

س) رتب الغازات التالية من حيث قربها من السلوك المثالي :

H_2 He N_2 O_2 CO_2 SO_2

almanahj.com/om

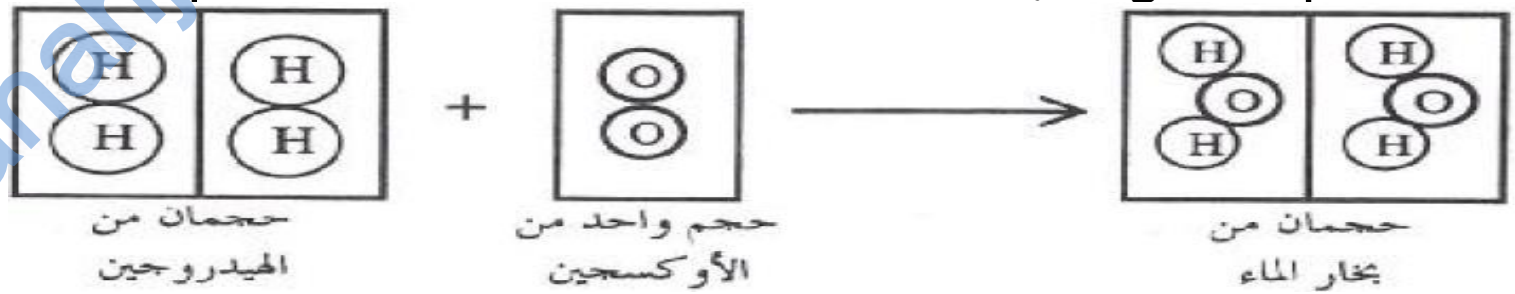
المقارنة بين الغازات من حيث البعد عن المثالية

الغازات النبيلة	قوى لندن	الرابطة القطبية	الرابطة الهيدروجينية
He	H_2	HCl	NH_3
Ne	CH_4	SO_2	H_2O
Ar	N_2	HBr	HF
Kr	O_2		
Xe	F_2		
Rn	CO_2		
	Cl_2		
	Br_2		

almanahj.com/om

قانون أفوجادرو

عند درجة حرارة وضغط ثابتين يلاحظ أن حجوم الغازات المتفاعلة أو الناتجة مع بعضها البعض تكون مضاعفات بسيطة .



$$2\,H_2(g) + O_2(g) \longrightarrow 2H_2O(g)$$

$$2\ \text{Volumes} + 1\text{Volume} \longrightarrow 2\ \text{Volumes}$$

قانون أفوجادرو : الحجوم المتساوية من الغازات المختلفة تحتوي على العدد نفسه من الجزيئات عند نفس الظروف من الضغط ودرجة الحرارة.

$V \propto n$ ⟹ $\frac{V_1}{n_1} = \frac{V_2}{n_2}$

almanahj.com/om

تطبيقات على قانون أفوجادرو

تمرين:

أوجد قيمة المجهول في الشكل المقابل ، بفرض ثبوت الضغط ودرجة الحرارة:

تمرين:

يبلغ حجم مول واحد من غاز ما ($V_1 = 10$ L) عند ضغط محدد ودرجة حرارة محددة ، فما حجم (V_2) عشر مولات ($n_2 = 10$ moles) من هذا الغاز عند نفس الظروف؟

almanahj.com/om

الحجم المولي للغاز

قانون أفوجادرو: يشغل مول واحد من أي غاز تحت نفس الظروف الحجم نفسه رغم أختلاف كتلهما .

عند الظروف القياسية

الضغط = 1atm

درجة الحرارة = 0°C

عدد المولات = 1 mol

H_2 He N_2 O_2 CO_2 SO_2

الحجم باللتر	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4	22.4
كتلة الغاز	64g	44g	32g	28g	4g	2g

كتلة الغاز = كتلته المولية

عند الظروف القياسية STP

حجم الغاز = عدد المولات × 22.4

اثبت ذلك من خلال قانون الغاز المثالي

فكر

almanahj.com/om

تطبيقات على الحجم المولي للغاز

تمرين

ما الحجم الذي تشغله كمية من غاز الهيدروجين تزن 2.5g عند الظروف القياسية

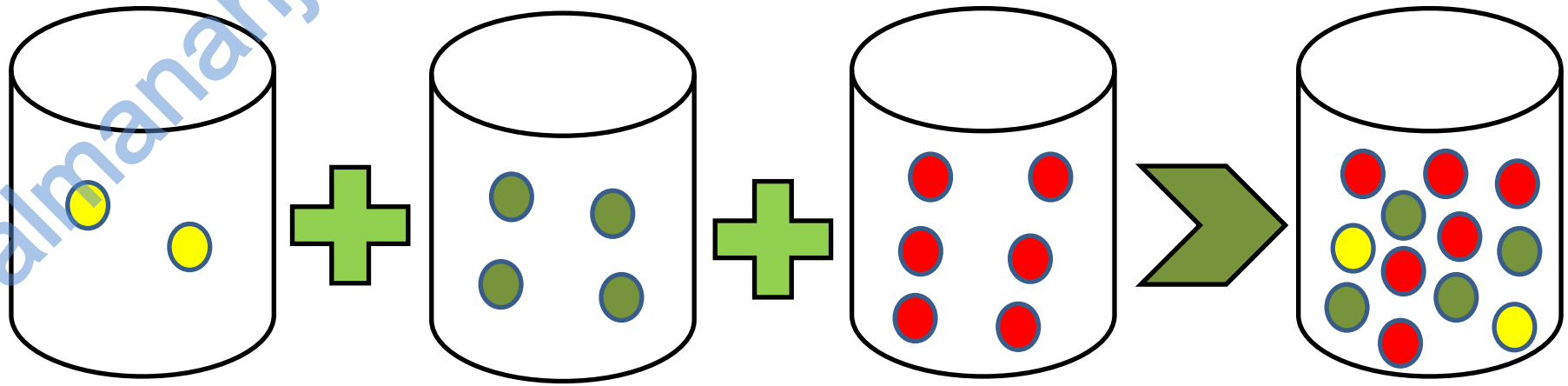
تمرين

إذا كانت كتلة ($560\ cm^3$) من الغاز هي 1.55 g عند الظروف القياسية ، فاحسب الوزن الجزيئي لهذا الغاز .

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

قانون دالتون للضغوط الجزيئية



1L 1atm OXYGEN 2mol	1L 2atm NITROGEN 4mol	1L 3atm HELIUM 6mol	1L 6atm MIX 12m0l

قانون دالتون: الضغط الكلي لمزيج من الغازات الغير متفاعلة يساوي مجموع ضغوطها منفردة

الضغوط الجزيئية للغازات

الضغط الممارس من قبل كل غاز في المزيج يدعى الضغط الجزيئي . و الضغط الكلي يساوي مجموع الضغوط الجزيئية لكل غاز في المزيج . و بالإمكان التعبير عن هذه العبارة المعروفة بقانون دالتون للضغوط الجزيئية بالمعادلة التالية :

$$P_T = P_a + P_b + P_c + P_d + ...$$

و عندما يجمع الغاز المحضر في المختبر عن طريق إزاحة الماء ، فإنه يصبح "ملوثا" بجزيئات الماء التي تتبخر إلى داخل الغاز، و بالتالي يساهم ضغط بخار المـاء في الضغط الكلي للغاز الرطب ، و هكذا نستطيع أن نكتب :

$$P_T = P_{gas} + P_{H_2O}$$

حيث P_{gas} ضغط الغاز الجاف و P_{H_2O} الضغط البخاري للماء عند درجة حرارة النظام .

ضغط الغاز الأول ضغط الغاز الثاني الضغط الكلي

almanahj.com/om

تطبيقات على قانون دالتون

تمرين

وضعت عينة من غاز النيتروجين (N_2) في وعاء حجمه (0.29 L) عند (25 °C) فإذا أضيف إليها (0.1 g) من غاز الأكسجين O_2 بحيث أصبح الضغط داخل الوعاء (0.997 atm) احسب وزن النيتروجين عند نفس الدرجة. (الكتلة الذرية للنيتروجين = 14).

تمرين

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

a) 161mmHg	b) 439mmHg	c) 600mmHg	d) 1039mmHg

تمرين

خليط من غازين A وكتلته 0.495g ووزنه الجزيئي 66.0 g/mol وغاز B وكتلته 0.182g ووزنه الجزيئي 45.5g/mol ، وكان الضغط الكلي للخليط يساوي 5atm، أحسب الضغط الجزئي لكل غاز

almanahj.com/om

العلاقة بين ضغط الغاز ومستوى سطح البحر

almanahj.com/om

العلاقة بين الضغط الجوي والتنفس

الغاز	النيتروجين	الاكسجين	ثاني اكسيد الكربون	بخار الماء	المجموع
هواء الشهيق KPa	79.3	21.3	0.04	0.67	101.31
هواء الزفير KPa	75.9	15.5	3.7	6.2	101.3

الضغط الجوي = 101.325

فسر؟؟

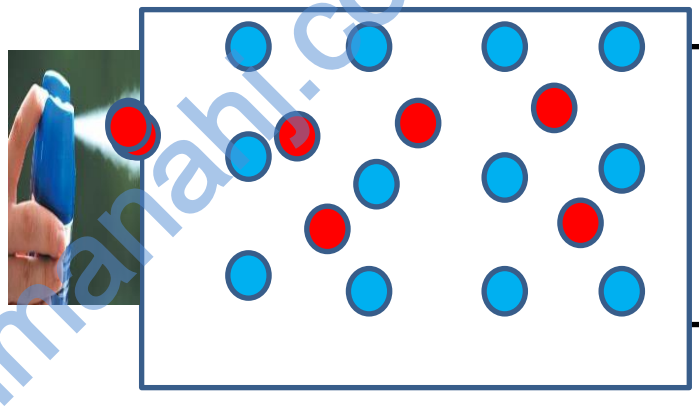
- الضغط الجزيئي لغازي النيتروجين والأكسجين أثناء الشهيق أكبر من ضغطهما أثناء الزفير.
- الضغط الكلي لهواء الشهيق يساوي الضغط الكلي لهواء الزفير.
- نسبة غاز الأكسجين في هواء الزفير أقل من نسبته عن هواء الشهيق والعكس بالنسبة لثاني أكسيد الكربون

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

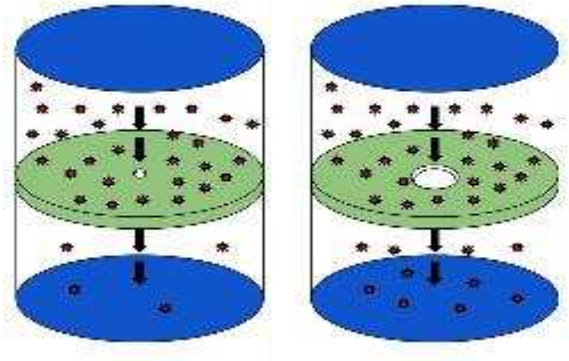
الانتشار والتدفق

الانتشار:



اختلاط أو أمتزاج جزيئات الغاز المختلفة مع بعضها البعض نتيجة حركة جزيئات الغازات بصورة عشوائية

التدفق:



أنتقال جزيئات الغاز من منطقة ذات ضغط مرتفع إلى منطقة ذات ضغط منخفض من خلال ثقب ضيق .

almanahj.com/om

علاقة سرعة التدفق بالكتلة المولية للغازات تحت نفس الظروف وحساباتها

$$\sqrt{\frac{Mw_B}{Mw_A}} = \frac{\text{معدل اندفاق الغاز A}}{\text{معدل اندفاق الغاز B}}$$

علاقة عكسية بين سرعة تدفق الغاز والجذر التربيعي لكتلته المولية

تمرين

غاز تبلغ سرعة انتشاره 1.414 مرة مقارنة بسرعة انتشار غاز SO_2 عند الظروف القياسية. **احسب الوزن الجزيئي للغاز**

تمرين

قارن بين كل من غازي الهيدروجين (H_2) والأكسجين (O_2) من ناحية سرعة الإنتشار؟

علماً بأن : $(MwO_2 = 32\ g/mol, MwH_2 = 2\ g/mol)$

almanahj.com/om

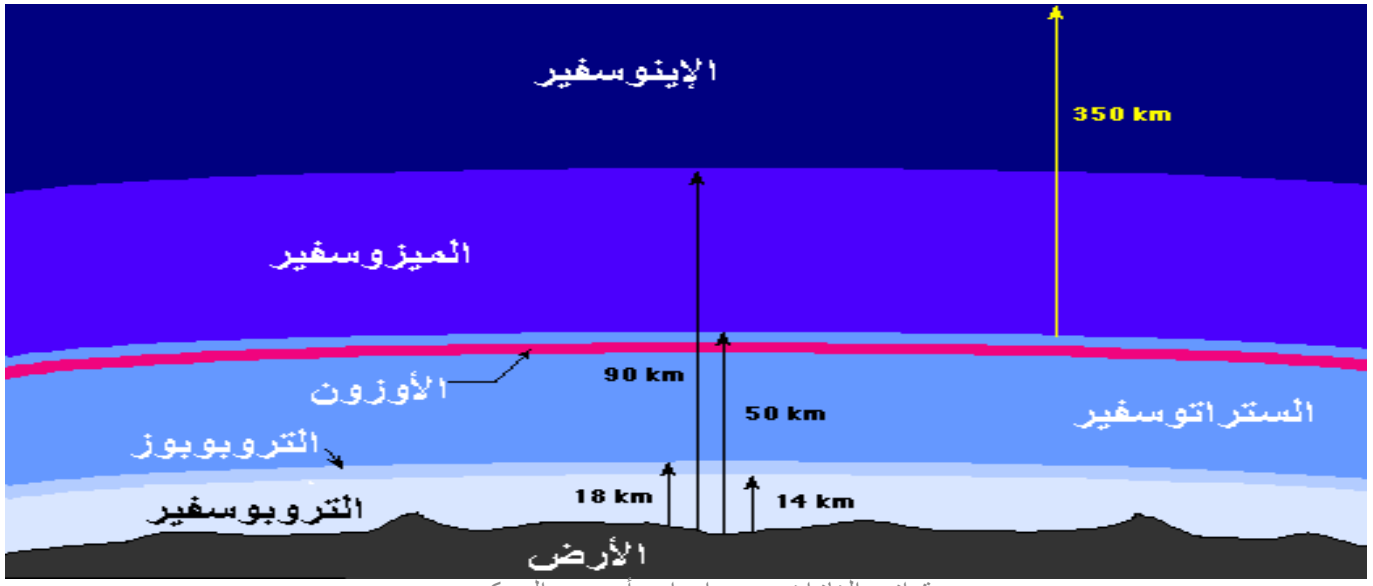
الغازات المضغوطة

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

الأرصاد الجوية

يمكن التنبؤ بحركة الكتل الهوائية في الغلاف الجوي عن طريق :

- دراسة التركيب والضغط الجزيئي لخليط الغازات المكونة لطبقة التروبوسفير
- دراسة ميل محور الأرض وتغيرات درجة حرارة الأرض
- النماذج الحاسوبية التي ترسلها الأقمار الصطناعية عن تحركات الكتل الهوائية



جهاز بويل في التخدير.

أهمية جهاز بويل

- التحكم في عملية التنفس
- ضبط كميات الغاز المستخدمة في عملية التخدير مثل غاز N_2O
- التحكم بالسوائل الطيارة المستخدمة في هذه العملية.

almanahj.com/om

جهاز المنظم

ملاحظة : في أعماق البحار والمحيطات يزداد الضغط

جهاز المنظم : جهاز يعمل على ضبط ضغط الغاز الخارج من أسطوانات الغوص من الضغط في الرئتين

بماذا يذكرك ذلك؟؟؟؟

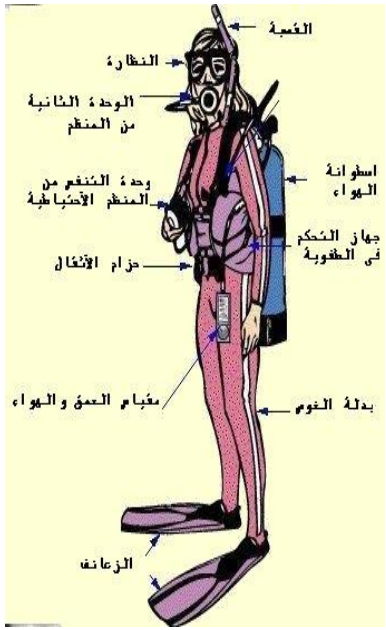
جهاز يوصل بأسطوانة الغوص

almanahj.com/om

أسطوانات الغطس

يختلف نوع أسطوانات الغوص بإختلاف مكونات الغازات التي فيها ومنها:

١. أسطوانات الهواء المضغوط العادي.
٢. أسطوانات النيتروكس(خليط من الأكسجين والنيتروجين).
٣. أسطوانات الهيليوكس(خليط من الأكسجين والهيليوم).
٤. أسطوانات التراي ميكس(خليط من الهيليوكس مع كمية قليلة من غاز النيتروجين).
٥. بالإضافة الى أسطوانات الأكسجن النقي، وأسطوانات الهيليوم النقي.



وهنا يجدر التنوية الى أنه غالبا لا يستخدم الغطاسون أسطوانات الهواء المضغوط العادي، لانه تحت الضغوط العالية تذوب كمية من الغازات التي يتكون منها الهواء في دمه بكمية أكبر من مستوى ذوبانها عند الضغط العادي، وحيث إن المكون الأساسي للهواء هو غاز النيتروجين، فإن ذوبانه بدرجات عالية من التركيز في الدم، قد يسبب مشكلتين للغطاس: الأولى هي التخدير بالنيتروجين، والثانية: تظهر عند عودة الغطاس إلى السطح، فعندما يقل الضغط، يميل النيتروجين الذائب في الدم الى التمدد والخروج، مما ينتج عنه تكون فقاعات غازية صغيرة للغاية في دم الغطاس مما قد يؤدي الى الوفاة.
ولحل مشكلة تواجد الغطاس في الأعماق البعيدة والضغوط العالية جاء استخدام أسطوانات الهيليوكس، و أسطوانات التراي ميكس. وذلك لأن الهيليوم أقل ذوبانية في الدم من النيتروجين، وبذلك يقلل من خطورة هذه المشكلة على الغطاس.

المصادر والمراجع

م	المرجع	المؤلف	الناشر	سنة الطبع
١	الكيمياء العامة المبادئ والبنية	جيمس برادي – جيرارد هيومستون	مركز الكتب الأردني	١٩٩٠
٢	الكيمياء العامة	د- عادل أحمد جرار د- كمال ابراهيم د- فوار عزت الخليلي	دار الضياء للنشر	١٩٩٧
٣	مبادئ الكيمياء الفيزيائية المطورة	د- السيد علي حسن د- محمد محسن بدر الصباح	دار المعارف	١٩٩٣
٤	سلسلة التفوق	_	دار العقاد للنشر	٢٠١٤
٥	أسس الكيمياء العامة الفيزيائية	د- عمر عبدالله هزازي	http://www.pdffactory.com	٢٠١٤

almanahj.com/om

almanahj.com/om موقع المناهج العُمانية

almanahj.com/om

نتمنى لكم التوفيق