الكيمياء

12

الفصل الدراسي الأول

الاستاذ ابراهيم الشهاوي
50878737-99356156



emist

12 We do our BEST for You

الوحدة الأولى : الغـــازات

01

- خواص الغازات - النظرية الحركية ... تقويم 1
- العوامل التي تؤثر في ضغط الغاز ... تقويم 4
- قوانين الغازات ... تقويم 9
- الغازات المثالية ... تقويم 22
- الجسيمات الغازية : مخاليطها وحركتها ... تقويم 28

الوحدة الثانية : سرعة التفاعل

02

- سرعة التفاعل ... تقويم 36
- التفاعلات العكوسة والاتزان الكيميائي ... تقويم 46
- العوامل المؤثرة في الاتزان الكيميائي : مبدأ لوشاتيليه ... تقويم 58

الوحدة الثالثة : الأحماض والقواعد

03

- وصف الأحماض والقواعد ... تقويم 66
- تسمية الأحماض والقواعد ... تقويم 81
- كاتيونات الهيدروجين والحموضة ... تقويم 88
- قوة الأحماض والقواعد ... تقويم 98

We do our BEST for You

لا تتردد في طلب المساعدة

We do our BEST for You

إعداد أ / عبدالحميد الخن

مراجعة أ / إبراهيم الشهاوي

الوحدة الأولى

الغـــــــــازات

We do our BEST
لا تتردد في طلب المساعدة
We do our BEST

خواص الغازات – النظرية الحركية

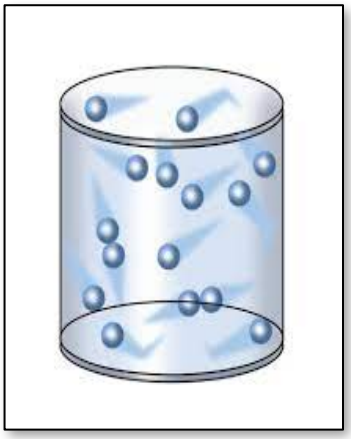
ترتفع كتل الهواء الساخن فوق كتل الهواء البارد لأن الهواء الساخن أقل كثافة من الهواء البارد .

علم الأرصاد الجوية

- علم يدرس أحوال الطقس ويحاول توقعها بتحليل مجموعة من التغيرات أهمها الضغط الجوي ، الحرارة ، سرعة الرياح واتجاهها ، ودرجة الرطوبة .

هل نستفيد من الغازات ؟

- يتنفس الانسان خليطاً من الأكسجين والنيتروجين وثاني أكسيد الكربون .
- خلال عملية البناء الضوئي ، تستخدم النباتات ثاني أكسيد الكربون وتعطي الأكسجين .
- صناعة الوقود المستخدم في المحركات .
- الغاز المستخدم لنفخ المناطيد .
- في أجهزة التبريد والتكييف .



فرضيات النظرية الحركية

1. الغازات تتكون من جسيمات كروية الشكل تكون :

- ذرات : مثل الغازات النبيلة
- جزيئات : مثل الأكسجين والهيدروجين

2. حجم جسيمات الغاز صغير للغاية بالمقارنة مع المسافات التي تفصل بينها ، و بالتالي يمكن افتراض أن حجوم هذه الجسيمات غير مهمة بالنسبة للحجم الذي تشغله هذه الجسيمات .

علل ؟ من السهل ضغط الغاز ؟
جـــ/ بسبب وجود فراغات كبيرة بين جزيئاته .

علل ؟ تستخدم الغازات في عمل الوسائد الهوائية في السيارات لحماية الركاب ؟
جـــ/ لأنها تمتص الطاقة الناتجة عن التصادم عندما تقترب جسيمات الغاز من بعضها .

3. لا توجد قوى تنافر أو تجاذب بين جسيمات الغاز ، و بالتالي تتحرك الغازات بحرية داخل الأوعية التي تشغلها .

علل ؟ تتحرك الغازات بحرية داخل الأوعية التي تملؤها ؟

يأخذ الغاز حجم و شكل الوعاء الذي يحتويه ؟

للغازات قدرة عالية على الانتشار ؟
جـــ/ لأنه لا توجد قوى تنافر أو تجاذب بين جسيمات الغاز .

فرضيات النظرية الحركية

4. تتحرك جسيمات الغاز بسرعة في حركة عشوائية ثابتة ، فهي تسير في مسارات مستقيمة ، ويكون كل منها مستقلاً عن الآخر .

علل ؟ التصادمات بين جسيمات الغاز مرنة تماما ؟

جـــ/ أي أن الكمية الكلية للطاقة الحركية تظل ثابتة أثناء الاصطدام ، وطاقة الحركة تنتقل من جسيم إلى آخر من دون هدر أي منها .

" متوسط الطاقة الحركية لمجموعة من جسيمات الغاز يتناسب طردياً مع درجة الحرارة المطلقة (كلفن) للغاز "

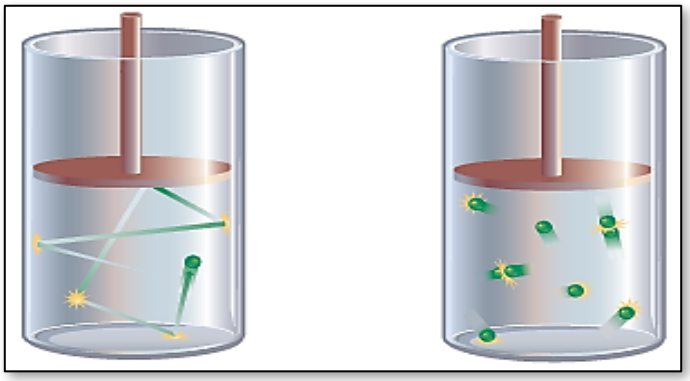
5. تحدث جسيمات الغاز ضغطاً على جدار الوعاء الحاوي لها نتيجة التصادمات المستمرة بين هذه الجسيمات و جدار الوعاء .

علل ؟ تحدث جسيمات الغاز ضغطا على جدار الوعاء الحاوي لها ؟

جـــ/ بسبب التصادمات بين هذه الجسيمات و جدار الوعاء .

المتغيرات التي تصف الغاز

- الضغط (P) : ووحدة قياسه الكيلو باسكال (Kpa)
- الحجم (V) : ووحدة قياسه اللتر (L)
- درجة الحرارة المطلقة (T) : ووحدة قياسها الكلفن (K)
- عدد المولات (n) : ووحدة قياسه المول (mol)





تقويم : خواص الغازات – النظرية الحركية

أكمل الفراغ بما يناسب الجملة علمياً :

1- المتغير الذي يغير من متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز .....

2- كثافة الهواء الساخن ..... من كثافة الهواء البارد

3- الوحدة الدولية لقياس الحجم هي .....

4- تتحرك جزيئات الغاز حركة حرة عشوائية مستمرة في مسارات ..... و في جميع الاتجاهات

5- متوسط الطاقة الحركية لجزيئات الغاز يتناسب تناسباً ..... مع درجة حرارته المطلقة

6- تُحدث الغازات ضغطاً على جدران الوعاء الحاوي لها وذلك نظراً لحركة جسيمات الغاز العشوائية المستمرة واصطدامها بهذه الجدران تصادمات .....

اختر الإجابة الصحيحة علمياً :

1- إحدى الوحدات التالية لا تعتبر من الوحدات الدولية المستخدمة لقياس تغيرات الحالة الغازية وهي :

☐ mol ☐ K ☐ atm ☐ KPa

2- تتميز الغازات جميعها بالخصائص التالية عدا واحدة منها وهي :

☐ ليس لها شكل أو حجم ثابت ☐ لها القدرة على الانتشار بسرعة

☐ قوى التجاذب بين جزيئاتها كبيرة ☐ تتحرك في خطوط مستقيمة

علل لما يلي تعليلاً علمياً مناسباً :

1- من السهل ضغط الغاز ؟

.....

2- تستخدم الغازات في عمل الوسائد الهوائية في السيارات لحماية الركاب ؟

.....

3- تتحرك الغازات بحرية داخل الأوعية التي تملؤها ؟

يأخذ الغاز حجم و شكل الوعاء الذي يحتويه ؟

للغازات قدرة عالية على الانتشار ؟

.....

4- التصادمات بين جسيمات الغاز مرنة تماما ؟

.....

.....

5- تحدث جسيمات الغاز ضغطا على جدار الوعاء الحاوي لها ؟

.....

العوامل التي تؤثر في ضغط الغاز

العلاقة	كمية الغاز	الحجم	درجة الحرارة
	طردية	عكسية	طردية

العامل الأول : كمية الغاز

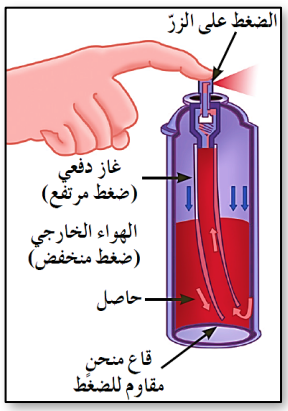
- يزداد الضغط عند زيادة كمية الغاز ، (مع ثبات درجة الحرارة و حجم الغاز)
- عند مضاعفة عدد جسيمات الغاز يتضاعف الضغط ، (عند ثبات درجة حرارة الغاز و حجمه)
- عندما يقل عدد جسيمات الغاز إلى النصف يقل الضغط إلى النصف ، (عند ثبات درجة حرارة الغاز و حجمه)
- عند فتح وعاء محكم الإغلاق يحتوي على غاز مضغوط ، ينتقل الغاز داخل الوعاء من الحيز ذي الضغط المرتفع إلى الحيز الخارجي ذي الضغط المنخفض .



علل ؟ عند نفخ الإطار المطاطي لدراجة يزداد ضغط الغاز داخله ؟

جـــ/ يزداد عدد جسيمات الغاز داخل الإطار , وبالتالي يزداد عدد اصطدامات الجسيمات بجدار الإطار , فيزداد الضغط .

آلية عمل عبوات الرذاذ ؟



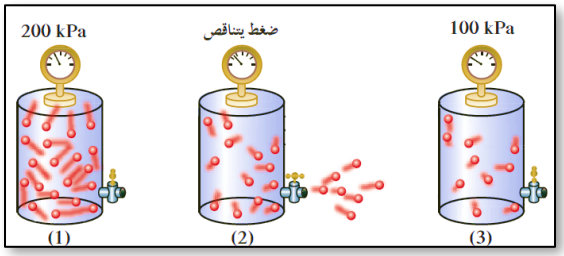
- تحتوي عبوة الرذاذ على غاز تحت ضغط عال .
- عند الضغط على زر عبوة الرذاذ ، تفتح الفتحة بين داخلها والهواء خارجها ويندفع الغاز من داخلها (مكان الضغط العالي) إلى الخارج (مكان الضغط الأقل) .

العامل الثاني : الحجم

- يزداد الضغط عند نقص حجم الغاز ، (مع ثبات درجة الحرارة و كمية الغاز)
- عند تقليل الحجم للنصف ، يزداد الضغط للضعف (مع ثبات درجة الحرارة وكمية الغاز)
- عند زيادة الحجم للضعف ، يقل الضغط للنصف (مع ثبات درجة الحرارة وكمية الغاز)

علل ؟ يزداد ضغط كمية معينة من الغاز على جدران الوعاء الحاوي له عند تقليل حجم الوعاء عند درجة حرارة ثابتة ؟

جـــ/ يزداد عدد تصادمات جسيمات الغاز بجدار الوعاء (بسبب ضيق المكان) فيزداد الضغط .



العامل الثالث : درجة الحرارة

- يزداد الضغط عند زيادة درجة الحرارة ، (مع ثبات حجم و كمية الغاز)
- إذا تضاعفت درجة الحرارة المطلقة يتضاعف ضغط الغاز , (عند ثبات حجم وكمية الغاز)
- إذا قلت درجة الحرارة المطلقة إلى النصف يقل ضغط الغاز إلى النصف , (عند ثبات حجم وكمية الغاز)



علل ؟ يمكن للغاز المحبوس في وعاء محكم الإغلاق أن يولد ضغطاً هائلاً عند تسخينه ؟ وجوب عدم إحراق علب الرذاذ حتى لو كانت فارغة ؟

جـــ/ يزداد متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز , تزداد قوة (طاقة) اصطدامها بجدران الوعاء , وبالتالي يزداد الضغط

علل ؟ انخفاض درجة الحرارة المطلقة للغاز إلى النصف في وعاء صلب يؤدي إلى انخفاض ضغط الغاز إلى النصف ؟ (عند ثبوت الحجم وكمية الغاز)

جـــ/ يقل متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز للنصف , تقل قوة (طاقة) اصطدامها بجدران الوعاء , وبالتالي يقل الضغط إلى النصف .



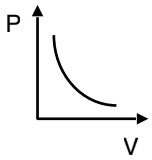
تقويم : العوامل التي تؤثر في ضغط الغاز

أكمل الفراغ بما يناسب الجملة علمياً :

1- عند مضاعفة قيمة الضغط المؤثر على كمية محصورة من غازٍ ما عند ثبات درجة حرارتها فإن حجمها يقل إلى .....

2- عند ثبوت درجة الحرارة المطلقة فإن حجم كمية معينة من الغاز يتناسب ..... مع الضغط الواقع عليها .

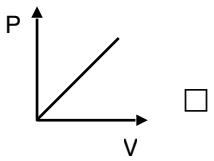
3- من الرسم البياني المقابل نستنتج أن حجم كمية معينة من الغاز يتناسب تناسبا ..... مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة .



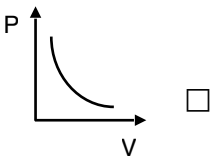
4- الحجم الذي يشغله 0.5 mol من غاز الهيليوم عند ضغط 100 KPa يساوي ..... الحجم الذي يشغله نفس الكمية عند ضغط 200 KPa عند ثبات درجة الحرارة .

اختر الإجابة الصحيحة علمياً :

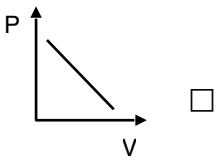
1- المنحنى البياني الذي يمثل العلاقة بين التغير في حجم كمية معينة من غاز وضغطها عند ثبات درجة حرارتها المطلقة هو :



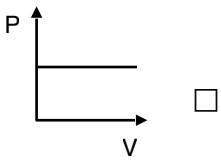
☐



☐

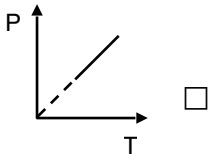


☐

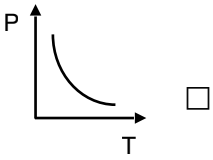


☐

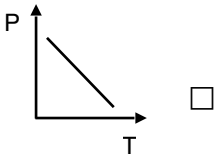
2- المنحنى البياني الذي يمثل العلاقة بين التغير في ضغط كمية معينة من غاز ودرجة حرارتها المطلقة عند ثبوت الحجم هو :



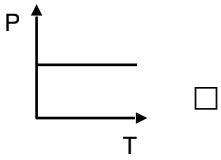
☐



☐



☐



☐

3- أحد العوامل التي لا تعمل على زيادة الضغط داخل وعاء يحتوي على كمية من الغاز :

☐ زيادة كمية الغاز مع ثبات درجة الحرارة وحجم الوعاء

☐ تسخين الغاز مع ثبات كمية الغاز وحجم الوعاء

☐ زيادة حجم الوعاء الذي يحتوي الغاز مع ثبات درجة الحرارة وكمية الغاز

☐ إدخال غاز خامل مع ثبات درجة الحرارة وحجم الوعاء



تقويم : العوامل التي تؤثر في ضغط الغاز

ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة الخاطئة :

1- يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع الضغط الواقع عليها عند ثبوت درجة الحرارة والحجم . (.....)

2- كلما قل حجم كمية معينة من الغاز زاد ضغط الغاز عند ثبات درجة حرارتها . (.....)

3- عند ثبوت الحجم ، فإن ضغط كمية معينة من الغاز يتناسب تناسباً عكسياً مع درجة حرارته المطلقة . (.....)

4- من المتغيرات التي تصف سلوك غاز ما الكتلة المولية للغاز M_{Wt} (.....)

5- عند ارتفاع درجة حرارة كمية معينة من الغاز يزداد كلاً من متوسط طاقتها الحركية وضغطها . (.....)

علل لما يلي تعليلاً علمياً مناسباً :

1- عند نفخ الإطار المطاطي لدراجة يزداد ضغط الغاز داخله ؟

.....

.....

2- يزداد ضغط كمية معينة من الغاز على جدران الوعاء الحاوي له عند تقليل حجم الوعاء عند درجة حرارة ثابتة ؟

.....

3- يمكن للغاز المحبوس في وعاء محكم الإغلاق أن يولد ضغطاً هائلاً عند تسخينه ؟ وجوب عدم إحراق علب الرذاذ حتى لو كانت فارغة ؟

.....

.....

4- انخفاض درجة الحرارة المطلقة للغاز إلى النصف في وعاء صلب يؤدي إلى انخفاض ضغط الغاز إلى النصف ؟ (عند ثبوت الحجم وكمية الغاز)

.....

.....

5- يتسرب الهواء من إطار السيارة عند حدوث ثقب فيه ؟

.....

.....



تقويم : العوامل التي تؤثر في ضغط الغاز

علل لما يلي تعليلاً علمياً مناسباً :

6- تملأ إطارات السيارات بكمية من الهواء صيفا أقل مما تُملأ بها شتاءً ؟

.....

.....

7- أكياس البطاطا الجاهزة تبدو وكأنها منتفخة عند وضعها في أماكن تصلها أشعة الشمس .

.....

ماذا تتوقع أن يحدث مع التفسير :

1- لضغط الغاز إذا سمح للهواء بالخروج من الإطار المطاطي للسيارة .

التوقـــــع .....

إلتفسير : .....

2- عند ملء إطارات السيارة بكمية زائدة من الهواء في فصل الصيف (بفرض ثبات حجم إطار السيارة) .

التوقـــــع .....

إلتفسير : .....

.....

ادرس الشكل المقابل ثم أجب :

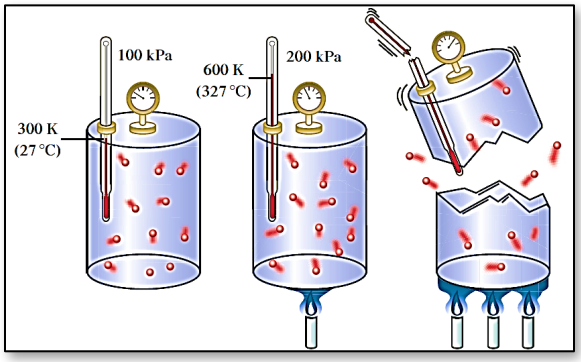
ما سبب انفجار وتهشم الوعاء الثالث ؟

.....

.....

.....

.....



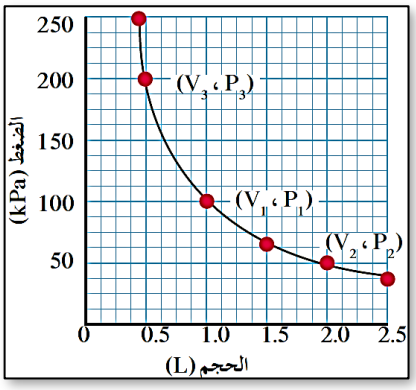
قوانين الغازات

	قانون بويل	قانون تشارلز	قانون جاي - لوساك
المتغيرات	P vs V	V vs T	P vs T
الثوابت	T , n	P , n	V , n
العلاقة	عكسية	طردية	طردية

	القانون الموحد
المتغيرات	P vs V vs T
الثوابت	n

قانون بويل

" يتناسب الحجم الذي تشغله كمّية معيّنة من الغاز تناسباً عكسياً مع ضغط الغاز عند درجة حرارة ثابتة "



المعادلة الرياضية :

$$P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$$

مسألة 1 يحتوي منطاد على 30 L من غاز الهيليوم (He) عند ضغط 103 KPa على ارتفاع معين , ما حجم غاز الهيليوم عندما يصعد المنطاد إلى ارتفاع يصل الضغط فيه الى 25 KPa فقط ؟

(مع افتراض أن درجة الحرارة ثابتة)

الحل

مسألة 2 يتغير ضغط 2.5L من غاز التخدير من 105 KPa إلى 40.5KPa احسب الحجم الجديد عند ضغط 40.5 KPa ؟ (مع افتراض ثبات درجة الحرارة)

الحل

.....

.....

.....

.....

.....

مسألة 3 سمح لغاز حجمه 4 L عند ضغط 205 KPa بالتمدد ليصبح حجمه 12 L . احسب الضغط في الوعاء إذا ظلت درجة الحرارة ثابتة ؟

الحل

.....

.....

.....

.....

.....

مسألة 4 إذا كانت قيمة حاصل ضرب P_1V_1 لكمية معينة من الغاز تساوي 506.6 فإذا تغير حجمها إلى 25 L عند ثبوت درجة الحرارة احسب ضغطها P_2 ؟

الحل

.....

.....

.....

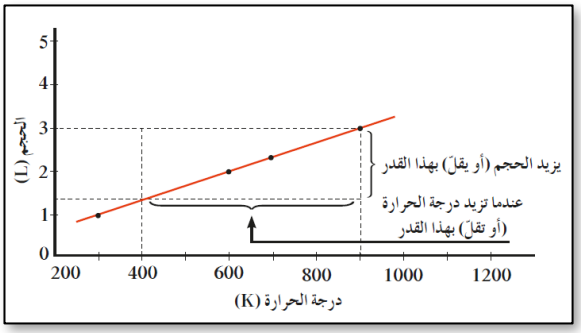
.....

.....

We do our BEST
لا تتردد في طلب المساعدة
We do our BEST

قانون تشارلز

" يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة عند ثبات الضغط و كمية الغاز "

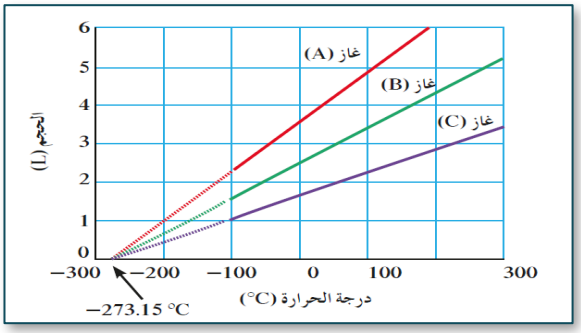


المعادلة الرياضية :

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

ملاحظة هامة :

- تسمى درجة الحرارة (0 K) أو (−273 . 15 °C) بدرجة الصفر المطلق أو الصفر كلفن .



درجة الصفر المطلق (0 K)

" أقل درجة حرارة ممكنة ، أي درجة الحرارة التي تساوي عندها متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز صفر نظرياً , وتساوي −273 . 15 °C "

" درجة الحرارة التي يتلاشى عندها حجم الغاز نظرياً "

- التحويل من السيليزي °C إلى الكفن K

$$T\,(K) = T\,(°C) + 273$$

$$T\,(°C) = T\,(K) - 273$$

ملاحظة هامة :

الظروف القياسية STP

الضغط القياسي = 101.3 KPa أو 1 atm درجة الحرارة القياسية = 273 K

علل ؟ تُستخدم درجة الحرارة المطلقة وليست درجة الحرارة السيليزية في قوانين الغازات ؟

جـــ/ لتفادي القيم السالبة .

تتناسب متوسط طاقة حركة جسيمات الغاز طردياً مع درجة الحرارة المطلقة .

علل ؟ تقاس العلاقة بين درجة الحرارة و الحجم لأي كمية من الغاز من الناحية العملية في مدى محدود فقط ؟

جـــ/ لأن الغازات تتكثف عند درجات الحرارة المختلفة وتكون سوائل .

مسألة 1 نفخ بالون حجمه 4 L عند درجة حرارة 24 °C , ثم سخن البالون إلى درجة حرارة 58 °C , ما الحجم الجديد للبالون مع بقاء الضغط ثابتاً ؟

الحل

مسألة 2 عينة من غاز الهيليوم تشغل حجماً قدره 5 L عند درجة 300 K فإذا ظل ضغطها ثابتاً وارتفعت درجة حرارتها إلى 600 K , احسب حجمها ؟

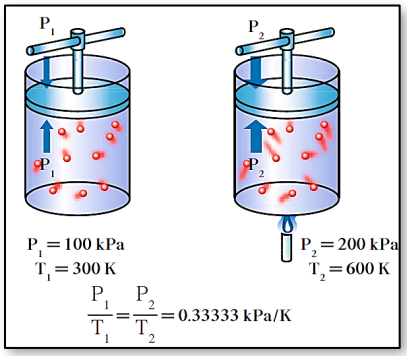
الحل

مسألة 3 عينة من غاز النيتروجين كتلتها 10 g تشغل حجماً قدره 12 L عند درجة 30 °C احسب درجة الحرارة السيليزية اللازمة ليصبح حجمها 15 L عند ثبات الضغط ؟

الحل

قانون جاي - لوساك

" عند ثبات الحجم فإن ضغط كمية معينة من الغاز يتناسب طردياً مع درجة حرارتها المطلقة "



المعادلة الرياضية :

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

مسألة 1 إذا كان ضغط الغاز المتبقي في عبوة رذاذ مستخدمة يساوي 103 KPa عند درجة حرارة 25 °C , احسب ضغط الغاز في حال ألقيت هذه العبوة في النار عند درجة حرارة 928 °C ؟

الحل

مسألة 2 إذا كان ضغط غاز ما 2.58 KPa عند درجة 539 K , فكم يبلغ ضغطه عند درجة حرارة 211 K , مع إبقاء الحجم ثابتاً ؟

الحل

مسألة 3 ضغط الهواء في إطار سيارة هو 198 KPa عند درجة حرارة 27 °C وفي نهاية رحلة في يوم مشمس حار , ارتفع الضغط إلى 225 KPa ما درجة حرارة الهواء داخل إطار السيارة (بفرض أن الحجم لم يتغير) ؟

الحل

القانون الموحد للغازات

- عند ثبات كمية الغاز : المعادلة الرياضية :

$$\frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2}$$

مسألة 1 إذا كان حجم بالون مملوء بالغاز يساوي 30 L عند درجة حرارة 40 °C وضغط 153 KPa , فما هو حجم البالون عند الضغط ودرجة الحرارة القياسيين STP ؟

الحل

مسألة 2 يشغل غاز عند ضغط يساوي 155 KPa ودرجة حرارة 25 °C وعاء حجمه الأصلي 1 L , يزداد ضغط الغاز إلى 605 KPa بفعل ارتفاع درجة الحرارة إلى 125 °C ويتغير الحجم , احسب الحجم الجديد ؟

الحل

مسألة 3 عينة هواء حجمها 5 L عند درجة حرارة -50 °C وعند ضغط 107 KPa , احسب الضغط الجديد عند ارتفاع درجة الحرارة إلى 102 °C وتمدد الحجم إلى 7 L ؟

الحل



تقويم : قوانين الغازات

اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

1- يتناسب الحجم الذي تشغله كمّية معيّنة من الغاز تناسباً عكسياً مع ضغط الغاز عند درجة حرارة ثابتة . (.....)

2- يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع درجة حرارته المطلقة عند ثبات الضغط و كمية الغاز . (.....)

3- أقل درجة حرارة ممكنة ، أي درجة الحرارة التي تساوي عندها متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز صفر نظرياً , وتساوي -273.15 °C (.....)

4- عند ثبات الحجم فإن ضغط كمية معينة من الغاز يتناسب طردياً مع درجة حرارتها المطلقة . (.....)

ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة الخاطئة :

1- القانون الذي يوضح العلاقة بين P, V للغازات عند ثبوت T , n يعرف بقانون بويل . (.....)

2- درجة الصفر المطلق تعادل 273.15 °C (.....)

3- كل درجة سيليزية واحدة تعادل درجة واحدة على مقياس كلفن لدرجات الحرارة . (.....)

4- إذا كانت درجة حرارة كمية معينة من غاز تساوي 253 K فإن درجة حرارتها على التدريج السيليزي تساوي 20 °C (.....)

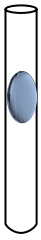
5- يتمدد الغاز ويزداد حجمه بارتفاع درجة الحرارة المطلقة أو خفض الضغط الواقع عليه . (.....)

6- أقل درجة حرارة ينعدم عندها حجم الغاز نظرياً عند ثبوت الضغط تساوي -273.15 °C (.....)

7- يتناسب حجم كمية معينة من غاز الأكسجين تناسباً عكسياً مع درجة حرارتها المطلقة عند ثبوت الضغط وطردياً مع الضغط الواقع عليها عند ثبوت درجة الحرارة المطلقة . (.....)

8- يُمكن اشتقاق العلاقة الرياضية $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$ لكمية معينة من الغاز من القانون الموحد للغازات عند ثبوت درجة الحرارة . (.....)

أكمل الفراغ بما يناسب الجملة علمياً :



1- عينة من غاز الهيليوم موضوعة في إناء درجة حرارته 193 K فتكون درجة حرارتها ..... °C

2- عند تسخين الأنبوبة الموضحة في الشكل المقابل فإن حجم الغاز المحصور .....

3- درجة الحرارة التي ينعدم عندها حجم الغاز نظرياً بفرض ثبات ضغطه تساوي ..... °C

4- عند ثبوت الضغط فإن حجم كمية معينة من الغاز يتناسب تناسباً ..... مع درجة حرارته المطلقة .



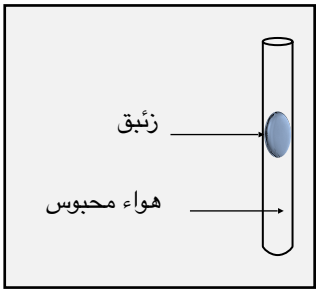
تقويم : قوانين الغازات

اختر الإجابة الصحيحة علمياً :

1- القانون الذي يوضح العلاقة بين حجم كمية معينة من الغاز وضغطها عند ثبوت درجة حرارتها المطلقة يسمى قانون :

☐ بويل ☐ تشارلز ☐ جاي - لوساك ☐ دالتون

2- الرسم المقابل يمثل أنبوبة شعرية بها زئبق يحبس كمية من الهواء فيكون ضغط الهواء المحبوس مساوياً :



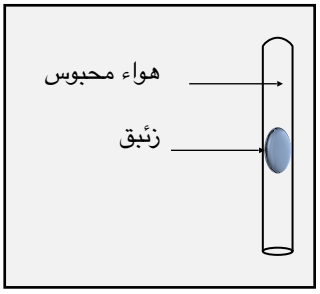
☐ الضغط الجوي

☐ الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق

☐ الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق

☐ وزن عمود الزئبق

3- من الرسم المقابل فإن ضغط الهواء المحبوس يساوي :



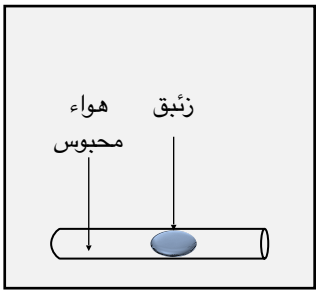
☐ الضغط الجوي

☐ الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق

☐ الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق

☐ وزن عمود الزئبق

4- من الرسم المقابل فإن ضغط الهواء المحبوس يساوي :



☐ الضغط الجوي

☐ الضغط الجوي - ضغط عمود الزئبق

☐ الضغط الجوي + ضغط عمود الزئبق

☐ وزن عمود الزئبق

5- القانون الذي يوضح العلاقة بين T , V لكمية معينة من الغاز عند ثبوت ضغطها يسمى قانون :

☐ بويل ☐ تشارلز ☐ جاي - لوساك ☐ أفوجادرو

6- إحدى العبارات التالية لا تتفق وقوانين الغازات وهي :

☐ عند ثبوت كل من P، T فإن $V \propto n$

☐ عند ثبوت كل من n ، T فإن $V \propto p$

☐ عند ثبوت كل من n، V فإن $P \propto T$

☐ عند ثبوت كل من n ،P فإن $V \propto T$



تقويم : قوانين الغازات

7- المنحني البياني الذي يمثل العلاقة بين التغير في حجم كمية معينة من الغاز ودرجة حرارتها المطلقة عند ثبات الضغط وهو الشكل التالي :



علل لما يلي تعليلاً علمياً مناسباً :

1- لرفع منطاد إلى الأعلى يتم تسخين الهواء المحبوس فيه ؟

.....

.....

2- يقل حجم بالون به كمية من الهواء المحبوس عند وضعه في الثلاجة ؟

.....

.....

قارن بين كلاً مما يلي :

وجه المقارنة	القانون الموحد	قانون جاي - لوساك
العلاقة بين	.....	.....
الثوابت	.....	.....

أكمل المخطط التالي :

القانون الموحد للغازات

$$\frac{P_1 \times V_1}{T_1} = \frac{P_2 \times V_2}{T_2}$$

- قانون بويل
  - .....
- قانون تشارلز
  - .....
- قانون جاي - لوساك
  - .....



تقويم : قوانين الغازات

حل المسائل التالية :

مسألة 1 يحتوي منطاد على 30 L من غاز الهيليوم (He) عند ضغط 103 KPa على ارتفاع معين , ما حجم غاز الهيليوم عندما يصعد المنطاد إلى ارتفاع يصل الضغط فيه الى 25 KPa فقط ؟ (مع افتراض أن درجة الحرارة ثابتة)

الحل

.....

.....

.....

.....

.....

مسألة 2 يتغير ضغط 2.5L من غاز التخدير من 105 KPa إلى 40.5KPa احسب الحجم الجديد عند ضغط 40.5 KPa ؟ (مع افتراض ثبات درجة الحرارة)

الحل

.....

.....

.....

.....

.....

مسألة 3 سمح لغاز حجمه 4 L عند ضغط 205 KPa بالتمدد ليصبح حجمه 12 L . احسب الضغط في الوعاء إذا ظلت درجة الحرارة ثابتة ؟

الحل

.....

.....

.....

.....

.....



تقويم : قوانين الغازات

مسألة 4 إذا كانت قيمة حاصل ضرب P_1V_1 لكمية معينة من الغاز تساوي 506.6 فإذا تغير حجمها إلى 25 L عند ثبوت درجة الحرارة احسب ضغطها P_2 ؟

الحل

.....

.....

.....

.....

.....

مسألة 5 نفخ بالون حجمه 4 L عند درجة حرارة 24 °C , ثم سخن البالون إلى درجة حرارة 58 °C , ما الحجم الجديد للبالون مع بقاء الضغط ثابتاً ؟

الحل

.....

.....

.....

.....

.....

مسألة 6 عينة من غاز الهيليوم تشغل حجماً قدره 5 L عند درجة 300 K فإذا ظل ضغطها ثابتاً وارتفعت درجة حرارتها إلى 600 K , احسب حجمها ؟

الحل

.....

.....

.....

.....

.....

We do our BEST
لا تتردد في طلب المساعدة
We do our BEST



تقويم : قوانين الغازات

مسألة 7 عينة من غاز النيتروجين كتلتها 10 g تشغل حجماً قدره 12 L عند درجة 30 °C احسب درجة الحرارة السيليزية اللازمة ليصبح حجمها 15 L عند ثبات الضغط ؟

الحل

مسألة 8 إذا كان ضغط الغاز المتبقي في عبوة رذاذ مستخدمة يساوي 103 KPa عند درجة حرارة 25 °C , احسب ضغط الغاز في حال ألقيت هذه العبوة في النار عند درجة حرارة 928 °C ؟

الحل

مسألة 9 إذا كان ضغط غاز ما 2.58 KPa عند درجة 539 K , فكم يبلغ ضغطه عند درجة حرارة 211 K , مع إبقاء الحجم ثابتاً ؟

الحل



تقويم : قوانين الغازات

مسألة 10 ضغط الهواء في إطار سيارة هو 198 KPa عند درجة حرارة 27 °C وفي نهاية رحلة في يوم مشمس حار , ارتفع الضغط إلى 225 KPa ما درجة حرارة الهواء داخل إطار السيارة (بفرض أن الحجم لم يتغير) ؟

الحل

مسألة 11 يشغل غاز عند ضغط يساوي 155 KPa ودرجة حرارة 25 °C وعاء حجمه الأصلي 1 L , يزداد ضغط الغاز إلى 605 KPa بفعل ارتفاع درجة الحرارة إلى 125 °C ويتغير الحجم , احسب الحجم الجديد ؟

الحل

مسألة 12 عينة هواء حجمها 5 L عند درجة حرارة -50 °C وعند ضغط 107 KPa , احسب الضغط الجديد عند ارتفاع درجة الحرارة إلى 102 °C وتمدد الحجم إلى 7 L ؟

الحل

الغازات المثالية

الغاز المثالي

" الذي يخضع لقوانين الغازات (أي تنطبق عليه قوانين الغازات) تحت كل الظروف من ضغط و درجة حرارة "

" غاز افتراضي يحقق جميع فرضيات النظرية الحركية للغازات "

الثلج الجاف



" هو غاز ثاني أكسيد الكربون $CO_{2(S)}$ في الحالة الصلبة "

علل؟ يسمى غاز ثاني أكسيد الكربون $CO_{2(S)}$ **بالثلج الجاف**؟

جـــ/ مشهور بالتسامي .. ينتقل من الحالة الصلبة إلى الغازية مباشرة دون المرور بالحالة السائلة !

قانون الغاز المثالي

$$\frac{P \times V}{n \times T} = R$$

(ثابت الغاز المثالي)

يمكن حساب **R** عند الظروف القياسية

$$R = \frac{101.3 \times 22.4}{1 \times 273} = 8.31$$

$$P \times V = n \times R \times T$$

الحجم المولي

" هو حجم المول الواحد للغاز المثالي عند الضغط والحرارة القياسيين **(STP)** 273 K , 101.3 KPa ويساوي 22.4 L "

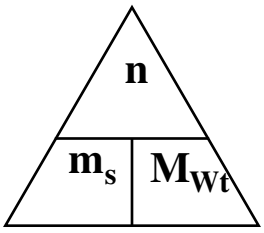
ملاحظات هامة :

- لا وجود للغاز المثالي .
- تسلك الغازات الحقيقية سلوك الغاز المثالي إلى حدٍ كبير عند درجات الحرارة المرتفعة وضغط منخفض .

وجه المقارنة	الغاز المثالي	الغاز الحقيقي
قوة التجاذب بين الجسيمات	لا توجد	توجد
حجم الجسيمات بالنسبة لحجم الغاز	تهمل	لا تهمل
احتمال إسالته بالضغط والتبريد	لا يمكن	يمكن

قانون مهم في حل المسائل

$$n = \frac{m_s}{M_{Wt}}$$



- n : عدد المولات (mol)
- m_s : الكتلة (g)
- M_{Wt} : الكتلة المولية (g/mol)

مسألة 1 إذا قام عامل في شركة تعبئة الغاز بملء اسطوانة حجمها 20 L بغاز النيتروجين (N_2) إلى أن يصبح ضغط الغاز 2×10^4 KPa عند درجة حرارة 28 °C , فكم عدد مولات (N_2) التي ستحتويها هذه الأسطوانة ؟ (اعتبر غاز (N_2) غازاً مثالياً)

الحل

مسألة 2 ما الحجم الذي يشغله 12 g من غاز الأكسجين (O_2) عند درجة حرارة 25 °C وضغط 52.7 KPa ؟ ($M_{Wt}\,(O_2) = 32\ g/mol$)

الحل

مسألة 3 عينة من غاز ما تشغل حجما قدره 2 L عند درجة حرارة 27 °C وتحت ضغط 10.13 KPa , فإذا علمت أن كتلة هذه العينة تساوي 0.26g احسب الكتلة المولية لهذا الغاز ؟

الحل



تقويم : الغازات المثالية

اكتب المصطلح العلمي الدال على العبارات التالية :

1- لغاز الذي يخضع لقوانين الغازات تحت كل الظروف من ضغط ودرجة حرارة وتنطبق عليه فرضيات النظرية الحركية . (.....)

2- حجم المول الواحد من الغاز عند الظروف القياسية يساوي 22.4 L (.....)

3- الغاز الذي يمكن إسالته تحت الضغط العالي و درجات الحرارة المنخفضة . (.....)

4- الغاز الذي لا تنطبق عليه قوانين الغازات أحياناً . (.....)

ضع كلمة (صح) أمام العبارة الصحيحة وكلمة (خطأ) أمام العبارة الخاطئة :

1- المول الواحد من الغاز المثالي يشغل في الظروف القياسية حجماً قدره 22.4 L (.....)

2- يقترب سلوك الغاز الحقيقي من سلوك الغاز المثالي تحت الضغوط المرتفعة وعند درجات الحرارة المنخفضة . (.....)

3- الحجم الفعلي لجزيئات الغاز المثالي لا يمكن إهمالها بالنسبة لحجم الإناء الذي يحويه الغاز . (.....)

4- من خواص الغاز المثالي أن جزيئاته لا تتجاذب أو تتنافر بعضها مع بعض . (.....)

5- لا توجد قوى تجاذب بين جسيمات جميع الغازات وفي كافة الظروف . (.....)

6- حجم الغاز المثالي عند درجة الصفر المطلق يساوي الصفر نظرياً . (.....)

7- يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسبا طرديا مع عدد مولاته عند ثبوت كل من T , P (.....)

أكمل الفراغ بما يناسب الجملة علمياً :

1- المول الواحد من الغاز يشغل في الظروف القياسية حجماً قدره L

2- إناء حجمه 5.6 L وضع فيه 0.05 mol من غاز النيتروجين و 0.2 mol من غاز الأكسجين في الظروف القياسية فيكون حجم النيتروجين فقط في هذا الإناء هو L

3- تحيد الغازات الحقيقية عن سلوك الغاز المثالي تحت الضغوط ..... ودرجات الحرارة .....



تقويم : الغازات المثالية

اختر الإجابة الصحيحة علمياً :

1- الغاز الافتراضي الذي تنطبق عليه جميع قوانين الغازات تحت كل الظروف وبلا حيود هو الغاز :

☐ الحقيقي ☐ القطبي ☐ غير القطبي ☐ المثالي

2- أحد فرضيات النظرية الحركية للغازات والذي لا تنطبق على أي غاز حقيقي هو :

☐ . تتحرك جسيمات الغاز بسرعة في حركة عشوائية

☐ . ضغط الغاز ينشأ عن التصادمات المستمرة بين جسيمات الغاز مع جدار الوعاء

☐ . لا توجد قوة تجاذب بين جسيمات الغاز

☐ . متوسط الطاقة الحركية لجسيمات الغاز تتناسب طردياً مع درجة الحرارة المطلقة للغاز

3- الحجم الذي يشغله 10 g من النيون Ne = 20 في الظروف القياسية يساوي :

☐ 10 L ☐ 11.2 L ☐ 22.4 L ☐ 30 L

4- إذا علمت أن C = 12 , O = 16 فإن الحجم الذي تشغله كتلة قدرها 11 g من غاز ثاني أكسيد الكربون CO_2 في الظروف القياسية يساوي :

☐ 22.4 L ☐ 11.2 L ☐ 5.6 L ☐ 44.8 L

5- العبارة الصحيحة من العبارات التالية هي :

☐ . الغاز الحقيقي يتبع في سلوكه معادلة الغاز المثالي تحت كل الظروف

☐ . الحجم المولي للغاز هو الحجم الذي يشغله المول الواحد من الغاز تحت جميع الظروف

☐ . الغازات الحقيقية يمكن أن تسلك سلوك الغاز المثالي تحت ضغوط مرتفعة ودرجات حرارة منخفضة

☐ . الغازات الحقيقية يمكن أن تسلك سلوك الغاز المثالي تحت ضغوط منخفضة ودرجات حرارة مرتفعة

4- إذا علمت أن N = 14 فإن 7 g من غاز النيتروجين N_2 في الظروف القياسية تشغل في الظروف القياسية حجما قدره يساوي :

☐ 0.25 L ☐ 5.6 L ☐ 11.2 L ☐ 22.4 L

We do our BEST
لا تتردد في طلب المساعدة
We do our BEST



تقويم : الغازات المثالية

حل المسائل التالية :

مسألة 1 إذا قام عامل في شركة تعبئة الغاز بملء اسطوانة حجمها 20 L بغاز النيتروجين (N_2) إلى أن يصبح ضغط الغاز 2×10^4 KPa عند درجة حرارة 28 °C , فكم عدد مولات (N_2) التي ستحتويها هذه الأسطوانة ؟ (اعتبر غاز (N_2) غازاً مثالياً)

الحل

.....

.....

.....

.....

.....

مسألة 2 ما الحجم الذي يشغله 12 g من غاز الأكسجين (O_2) عند درجة حرارة 25 °C وضغط 52.7 KPa ؟ ($M_{Wt}\,(O_2) = 32\ g/mol$)

الحل

.....

.....

.....

.....

.....

مسألة 3 عينة من غاز ما تشغل حجما قدره 2 L عند درجة حرارة 27 °C وتحت ضغط 10.13 KPa , فإذا علمت أن كتلة هذه العينة تساوي 0.26g احسب الكتلة المولية لهذا الغاز ؟

الحل

.....

.....

.....

.....

.....



تقويم : الغازات المثالية

مسألة 4 تحتوي كرة مجوفة مثبَّتة على 685 L من غاز الهيليوم عند درجة حرارة 621 K , وضغط 1.89×10^3 KPa ما عدد مولات الهيليوم التي تحتوي عليها الكرة ؟

(اعتبر غاز الهيليوم غازاً مثالياً)

الحل

مسألة 5 إذا سمح لكمية من غاز الميثان CH_4 كتلتها 28 g بالدخول إلى مخبار مفرغ سعته 2 L عند درجة حرارة 35 °C , احسب الضغط داخل المخبار . لاحظ أن حجم المخبار ثابت؟

(اعتبر غاز الهيليوم غازاً مثالياً) ($M_{Wt}(CH_4) = 16\ g/mol$)

الحل

We do our BEST
لا تتردد في طلب المساعدة
We do our BEST