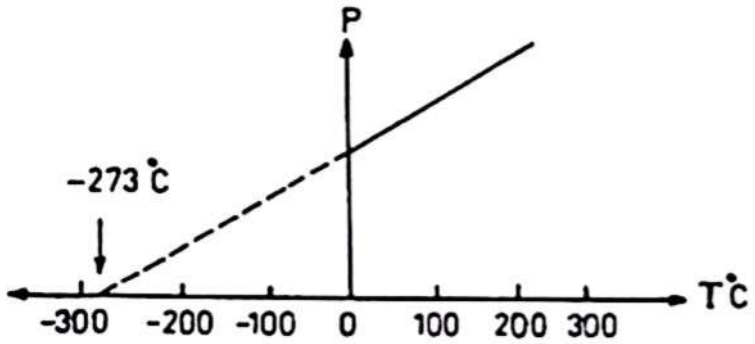
جامعة تكريت - كلية التربية للبنات - قسم الرياضيات
- المرحلة الأولى
-مادة الفيزياء الجامعية
- الغازات
-أ.م.د. سروة عبدالقادر محمد صالح
srwa.muhammad@tu.edu.iq

AnyScanner

قانون الغاز Gas Law

يعد قانون الغاز الذي يحكم سلوك الهواء وكثير من الغازات بسيطاً ويمكن تحقيقه تجريبياً. يعتمد قانون الغاز على ثلاثة متغيرات هي الضغط ودرجة الحرارة وعدد الجزيئات في وحدة الحجوم.

عند تسخين كمية من الغاز محبوسة في وعاء مغلق (الحجم ثابت) فان ضغطها سوف يزداد زيادة خطية مع درجة الحرارة, شرط الا يكون الغاز قريباً من ظروف اسالته من ضغط ودرجة حرارة. ان العلاقة بين الضغط ودرجة الحرارة في هذه الحالة تكون علاقة خطية وكما هو مبين في الشكل (2), إن امتداد الخط المستقيم سيقطع محور درجة الحرارة عند درجة الحرارة (-273.15°C)



الشكل (2) علاقة ضغط الغاز مع درجة حرارته عند ثبوت الحجم

عند ثبوت حجم الغاز فان:

$$P \alpha T$$

$$P = (\text{constant}) \times T \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

بشرط أن يعبر عن قيمة درجة الحرارة بالمقياس الكلفني (المطلق).

أما عند تسخين الكمية نفسها من الغاز تحت ضغط ثابت فان حجمها سيتغير تغيراً خطياً مشابهاً الى التغير السابق, وسنحصل على علاقة خطية بين حجم الغاز ودرجة الحرارة, وان امتداد الخط المستقيم سوف يقطع محور درجة الحرارة مرةً أخرى عند درجة حرارة (-273.15°C) . يبين الشكل (3) العلاقة بين حجم الغاز ودرجة الحرارة ويوضح ان انكماش الغاز تحت ضغط ثابت سيصاحبه انخفاض في درجة حرارته. وباستخدام المقياس الكلفني (المطلق) يكون

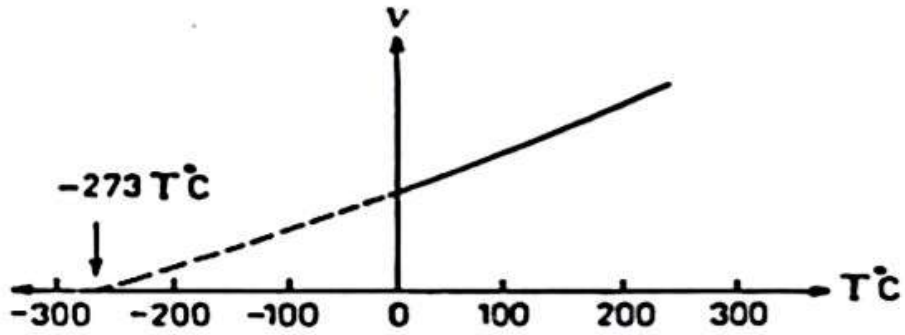
$$V \alpha T$$

عند ثبوت الضغط المسلط على الغاز

$$V = (\text{constant}) \times T \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

يمكن إعادة صياغة العلاقتين السابقتين بعلاقة واحدة وهي

$$PV = (\text{constant}) \times T \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$



الشكل (3) علاقة حجم الغاز مع درجة حرارته عند ثبوت الضغط

يتبع الغاز هذه المعادلة بشرط ان تكون قيم كل من الضغط المسلط على الغاز ودرجة حرارته بعيدين عن قيم شروط اسالته.

AnyScanner

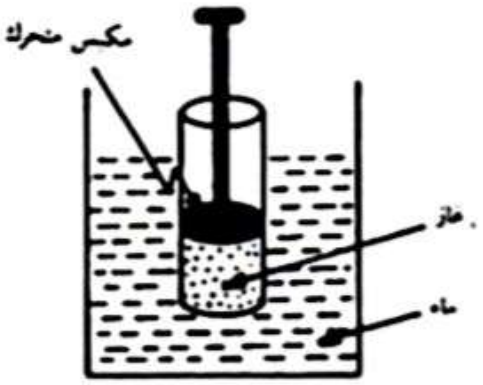
إن قانون الغاز المثالي ينطوي على قانونين ثانويين وهما:

قانون بويل Bovle's Law

وينص على انه حاصل ضرب ضغط كمية محدودة من غاز في حجمها يجب ان تكون كمية ثابتة في حالة التمدد او الانكماش بشرط ثبوت درجة الحرارة, أي انه:

$PV = constant$ (عند ثبوت درجة الحرارة)

يمكن التحقق من صحة هذا القانون وذلك بوضع كمية محددة من الغاز في اسطوانة ذات مكبس متحرك محاطة بمادة ذات درجة حرارة ثابتة (كحمام الماء مثلاً) وذلك للمحافظة على درجة حرارة ثابتة للغاز. كما الشكل (4).



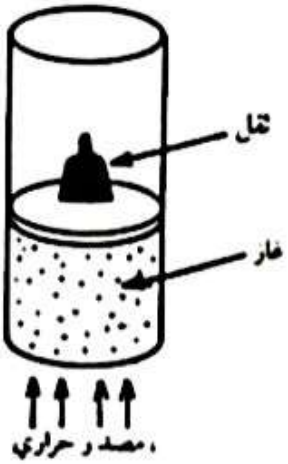
الشكل (4) التحقق من قانون بويل

قانون شارل Charle's Law

وينص على انه ثبوت الضغط فان نسبة حجم كمية من الغاز الى درجة حرارته المطلقة تبقى ثابتة في حالة التسخين او التبريد, أي ان:

$$\frac{V}{T} = constant$$ (عند ثبوت الضغط)

يمكن التحقق من هذه العلاقة وذلك بوضع كمية محددة من الغاز في اسطوانة ذات مكبس متحرك ووضع ثقل ثابت فوق المكبس. ثم يسخن الغاز لأجل تغيير درجة حرارته كما في الشكل (5).



الشكل (5) التحقق من قانون شارل

ثابت الغاز The Gas Constant (R)

يطلق على القانون الاتي

$$P\,V = (\text{constant})\,T \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

بقانون الغاز المثالي. تمثل P ضغط كمية معينة من الغاز المثالي و V حجم الغاز و T درجة حرارة الغاز المطلقة. وتم تحديد قيمة الكمية الثابتة (constant) تجريباً فوجد بانها مساوية الى (nR), أي ان

$$\text{constant} = n\,R \qquad \ldots\ldots\ldots\ldots (7)$$

تمثل n عدد الجزيئات الكيلوغرامية أو الغرامية (المولات) من الغاز الموجود في الحجم V, اما R فتمثل ثابت الغاز. ان احسن قيمة تم ايجادها لثابت الغاز مساوية الى:

$R = 8314$ J/Kmol.k

او

$R = 8.314$ J/mol.k

AnyScanner