

## ✂️ الوحدة الثانية

الوحدات الأخرى: الغازات  
الفصل الثاني، قوانين الغازات  
الدرس الأول، قوانين الغازات

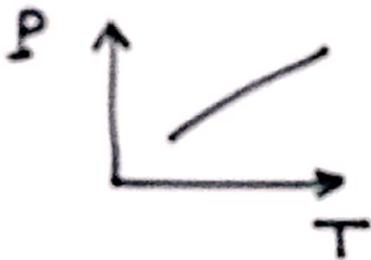
الفصل الثاني: قوانين الغازات

قانون  
بويل - لويساك

$P, T$   
عند ثبوت  
 $V, n$

علاقة  
طردية

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

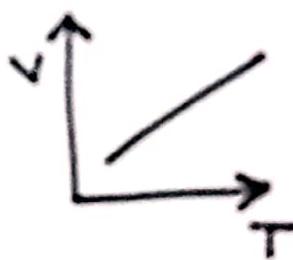


قانون  
تشارلز

$V, T$   
عند ثبوت  
 $P, n$

علاقة  
طردية

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

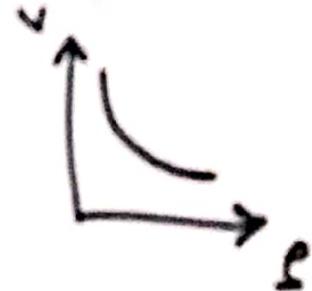


قانون  
بويل

$V, P$   
عند ثبوت  
 $T, n$

علاقة  
عكسية

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$



$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \quad \text{--- قانون بويل:}$$

" يتناسب الحجم الذي تشغله كمية معينة من الغاز تناسباً عكسياً مع ضغط الغاز عند ثبوت درجة الحرارة "

**مس** ماذا يحدث لكتلة غاز عند زيادة حجمه إلى المثلين عند ثبوت درجة الحرارة؟ **تقل للنصف**.

**مسألة 1**: - كتوك من غاز على 30L من غاز الهيليوم عند ضغط 103 KPa على ارتفاع معين. ما حجم غاز الهيليوم عندما يصعد المنطاد إلى ارتفاع يصل الضغط فيه إلى 25 KPa فقط؟  
مع افتراض ثبوت درجة الحرارة.

**الحل: ---**

سؤال ②:- يتغير ضغط 2.5 L سرغاز التكميم من 105 kPa إلى 40.5 kPa أصب الحجم الجديد عند ضغط 40.5 kPa مع افتراض ثبات درجة الحرارة.

الحل:-

سؤال ③:- سمح لغاز حجمه 4 L عند ضغط 205 kPa بالتمدد ليصبح حجمه 12 L أصب الضغط في الوعاء إذا ظلت درجة الحرارة ثابتة.

الحل:-

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

☐ قانون تشارلز :-

« يتناسب حجم كمية معينة من الغاز تناسباً طردياً مع درجته حرارتها المطلقة بائكلمن عند ثبات الضغط »

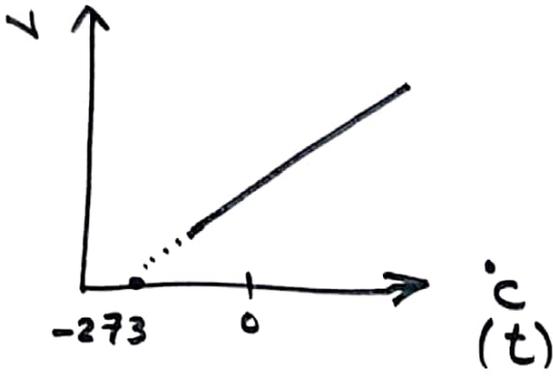
نلاحظ :- لنسبة بين المتغيرين تساوي مقدار ثابت  $K$

$$\frac{V}{T} = K \quad \Rightarrow \quad V = K \times T$$

⚠️ ← تفحص العلاقة بين  $T$  و  $V$  عملياً في حدود معينات. (مدى محدود).

لذا فإن انخفاض درجة الحرارة يحدث تكثف للغاز وتحويل لسائل





$$0^{\circ}\text{K} = -273^{\circ}\text{C}$$

« أقل درجه حرارة ممكنه »  
 \* الصفر المطلق (كلفن)  $0^{\circ}\text{K}$  :-

هو درجه الحرارة التي ينعدم عندها الطاقة الحركية  
 للجزيئات نظرياً.

\* متوسط طاقة حركة جسيمات الغاز = صفر نظرياً.

$$T(\text{K}) = t(^{\circ}\text{C}) + 273$$

مثال ٥ :- نفخ بالون حجمه 4L عند درجة حرارة  $24^{\circ}\text{C}$ . ثم سخن البالون  
 إلى درجة  $58^{\circ}\text{C}$  ما حجم البالون الجديد مع بقاء الضغط ثابتاً؟

الحل :-

مثال ② :- تفاعل عينة غاز 0.8 L عند درجة حرارة  $325^{\circ}\text{C}$  ما الحجم الذي ستشغله عند درجة حرارة  $25^{\circ}\text{C}$  مع ثبات الضغط ثابتاً؟

الحل :-

مثال ③ :- تفاعل عينة الكهواي 5 L عند درجة حرارة  $50^{\circ}\text{C}$  ما الحجم الذي ستشغله عند درجة حرارة  $100^{\circ}\text{C}$  مع ثبات الضغط ثابتاً؟

الحل :-

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

٣) قانون جاي - لوساك :-

« عند ثبات الحجم فإن ضغط كمية معينة من الغاز يتناسب طردياً مع درجته حرارية المطلقة »

$$P = k \times T \quad \text{مقدار ثابت} \quad \frac{P}{T} = k$$

مثال ① :- إذا كان ضغط غاز متين داخل عبوة  $103 \text{ KPa}$  عند درجة حرارة  $25^\circ \text{C}$  أصب ضغط الغاز في حال أُلقيت هذه العبوة في النار عند درجة حرارة  $928^\circ \text{C}$  ؟

الحل :-

سؤال ③ :- إذا كان ضغط بخار الماء عند  $2.58 \text{ KPa}$  عند درجة حرارة  $539 \text{ K}$  فكم يبلغ ضغط بخار الماء عند درجة حرارة  $211 \text{ K}$  مع ثبات الحجم؟

الحل :-

سؤال ③ :- ضغط بخار الماء عند درجة حرارة  $198 \text{ KPa}$  عند درجة حرارة  $27^\circ \text{C}$  ما دونه حرارة الهواء إذا أصبح الضغط  $225 \text{ KPa}$  بفرض ثبات الحجم؟

الحل :-

الغاز

[4] القانون الموحد للغازات :-

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

ملاحظة عند حل المسائل

STP

\* غاز في ظروف القياسية

\* ضغط ودرجة ثابتين

$$T = 273 \text{ K}$$

$$P = 101.3 \text{ kPa} = 1 \text{ atm}$$

\* هذا القانون لا يحتوي على  $n$  عدد الجولات/كمية الغاز

مثال 1) إذا كان حجم بالون مملوء بالغاز يساوي 30 L عند درجة حرارة 40°C و ضغط 153 kPa فما هو حجم البالون عند الضغط ودرجة الحرارة القياسية STP ؟

الحل :-

سؤال 2 :- نيفل غاز عند ضغط  $152 \text{ KPa}$  ودرجة حرارة  $25^\circ \text{C}$  وغاز حجمه الأصلي  $1 \text{ L}$  يزداد ضغطه لغاز إلى  $605 \text{ KPa}$  بفعل ارتفاع درجة الحرارة إلى  $125^\circ \text{C}$  أصب الحجم الجديد؟

الحل :-

سؤال 3 :- عينة هواء حجمها  $5 \text{ L}$  عند درجة حرارة  $-50^\circ \text{C}$  وعند ضغط  $107 \text{ KPa}$  أصب الضغط أكبر عند ارتفاع درجة الحرارة إلى  $102^\circ \text{C}$  وتحدد الحجم إلى  $7 \text{ L}$  ؟

الحل :-