

القانون الجامع

The Combined Gas Law

وهو قانون يجمع بين قانون بويل وشارل وجاي - لوساك في قانون واحد.

نص القانون

"حجم عينة غازية تتناسب طردياً مع درجة حرارتها المطلقة وعكسياً مع الضغط الواقع عليها".

اشتقاق القانون

يُعبّر عن قانون الجامع رياضياً على النحو الآتي:

يتناسب حجم الغاز (V) طردياً مع درجة حرارته المطلقة (T):

$$V \propto T$$

ويتناسب حجم الغاز (V) عكسياً مع ضغطه (P):

$$V \propto 1/P$$

ومنها:

$$V \propto TP$$

k وبتحويل إشارة التناسب إلى إشارة مساواة نضرب في ثابت (k):

$$V = k TP$$

وبترتيب حدود العلاقة:

$$k = P VT$$

فلو كان لدينا ظرفان مختلفان للغاز، يكون:

$$k = P_1 V_1 T_1$$

$$k = P_2 V_2 T_2$$

وبمساواة الحدين، نحصل على القانون الجامع:

$$P_1 V_1 T_1 = P_2 V_2 T_2$$

أمثلة محلولة

مثال:

عينة من الهواء حجمها 5 L وضغطها 760 mmHg عند درجة -23°C ، أحسب ضغطه إذا سخنت العينة حتى أصبح حجمها 10 L ودرجة حرارتها 27°C .

تحليل السؤال (المعطيات)

$$T_1 = -23 + 273 = 250 \text{ K}$$

$$T_2 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$V_1 = 5 \text{ L}$$

$$V_2 = 10 \text{ L}$$

$$P_1 = 760 \text{ mmHg}$$

$$?? = P_2$$

الحل:

$$P_1 V_1 T_1 = P_2 V_2 T_2$$

$$760 \times 5 \times 250 = P_2 \times 10 \times 300$$

$$P_2 = 325.7 \text{ mmHg}$$

سؤال (1):

mL حجم عينة غاز 308 عند درجة 35°C و 1.1 atm . أحسب حجم العينة عند درجة حراره 57°C و 1 atm .

الحل النهائي: 363 mL

سؤال (2):

mL حجم عينة غاز 300 عند درجة 27°C و 380 mmHg . أحسب ضغط الغاز إن وضع في وعاء حجمه 500 mL عند درجة 77°C .

الحل النهائي: 266 mmHg