

قانون جاي - لوساك

Gay-Lussac's Law

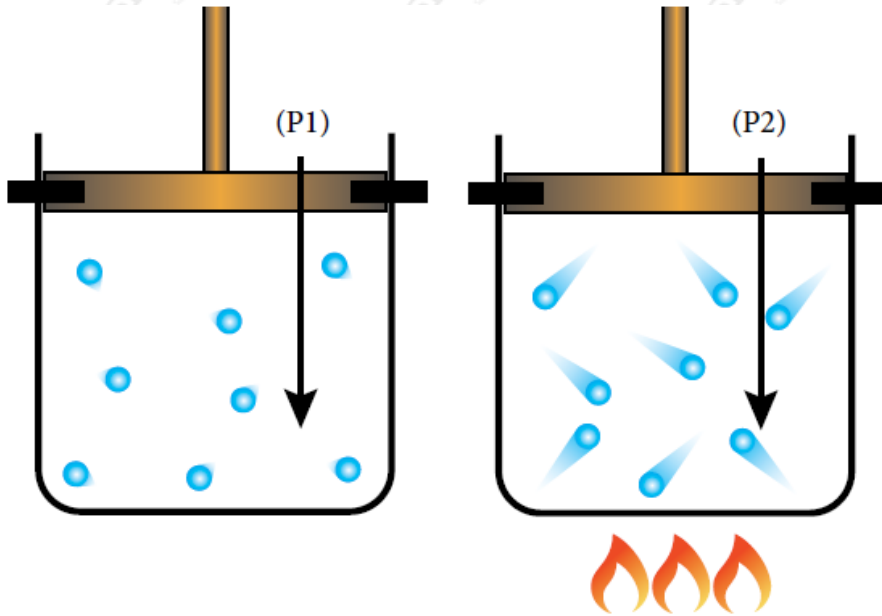
وجد العالم جاي - لوساك أن العلاقة بين ضغط الغاز ودرجة حرارته علاقة طردية، ووضع قانوناً عُرف باسمه.

نص قانون جاي - لوساك

"ضغط كمية محددة من الغاز المحصور يتناسب طردياً مع درجة حرارته المطلقة عند ثبات حجمه".

تفسير قانون جاي - لوساك استناداً إلى افتراضات نظرية الحركة الجزيئية:

عند زيادة درجة الحرارة لجزيئات الغاز المحصور يزداد متوسط الطاقة الحركية للجزيئات، ومن ثم تزداد سرعتها، وتزداد عدد التصادمات مع جدران الوعاء، ولأن حجم الغاز ثابت فإن ضغطه يزداد.



اشتقاق القانون

يُعبّر عن قانون جاي لوساك رياضياً على النحو الآتي:

V عند ثبات الحجم () فإن ضغط الغاز (P) يتناسب طردياً مع درجة حرارته المطلقة (T):

$$P \propto V$$

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

$$P = k V$$

وبترتيب حدود العلاقة:

$$k = PV$$

فلو كان لدينا طرفان مختلفان للغاز، يكون:

$$k = P_1 V_1$$

$$k = P_2 V_2$$

وبمساواة الحدين، نحصل على قانون جاي - لوساك:

$$P_1 V_1 = P_2 V_2$$

أمثلة محلولة

مثال (1):

atm غاز ضغطه 1.5 عند درجة 27°C ، كم يصبح ضغطه عند درجة 47°C عند ثبوت حجمه.

تحليل السؤال (المعطيات)

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$T_2 = 47 + 273 = 320 \text{ K}$$

$$P_1 = 1.5 \text{ atm}$$

$$?? = P_2$$

الحل:

$$P_1 T_1 = P_2 T_2$$

$$1.5 \cdot 300 = P_2 \cdot 320$$

$$P_2 = 1.6 \text{ atm}$$

مثال (2):

atm تنفجر علب بخاخات الشعر إذا زاد الضغط فيها عن 3. فإذا كان الضغط داخل إحدى العلب 2.4 atm عند درجة 27°C ، فما مقدار الدرجة الحرارية السليسيوسية التي يمكن للعبة أن تتحملة.

تحليل السؤال (المعطيات)

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$?? = T_2$$

$$P_1 = 3 \text{ atm}$$

$$P_2 = 2.4 \text{ atm}$$

الحل:

$$P_1 T_1 = P_2 T_2$$

$$2.4 \cdot 300 = 3 T_2$$

$$T_2 = 375 \text{ K}$$

$$102^\circ\text{C} = 375 - 273 = \text{درجة الحرارة السليسيوسية}$$

مثال (3):

atm إذا كان ضغط الهواء داخل إطار سيارة 1.85 عند 27°C ، وبعد قيادتها لمسافة

معينة أصبح 2.2 atm . أحسب درجة حرارته، بفرض ثبات حجمه.
تحليل السؤال (المعطيات)

$$T_1 = 27 + 273 = 300 \text{ K}$$

$$?? = T_2$$

$$P_1 = 1.85 \text{ atm}$$

$$P_2 = 2.2 \text{ atm}$$

الحل:

$$P_1 T_1 = P_2 T_2$$

$$1.85 \cdot 300 = 2.2 T_2$$

$$T_2 = 356.75 \text{ K}$$