

Ley de Boyle o ley de Boyle-Mariotte | Leyes de los gases

La **Ley de Boyle** es una ley de los gases que relaciona la presión y el volumen de una determinada cantidad de gas, sin variación de temperatura, es decir, a temperatura constante. También se la conoce como Ley de Boyle-Mariotte porque fue formulada independientemente por el físico y químico anglo-irlandés Robert Boyle (1662) y el físico y botánico francés [Edme Mariotte](#) (1676).

Explicación de la ley de Boyle

En 1662 Robert **Boyle**, descubrió que [la presión aplicada a un gas es inversamente proporcional a su volumen](#) a temperatura y número de moles (cantidad de gas) constante. Es decir que si se aumenta del doble la presión ejercida sobre el gas, este se comprime reduciendo su volumen a la mitad. Si la presión es 3 veces superior, el volumen será de un tercio.

A temperatura constante, el volumen de una masa fija de gas es inversamente proporcional a la presión que éste ejerce.

Fórmulas de la ley de Boyle

Esta ley se puede expresar de forma matemática como:

$$P \cdot V = k$$

P es presión

V es Volumen

(k es una constante cuando Temperatura y masa son constantes).

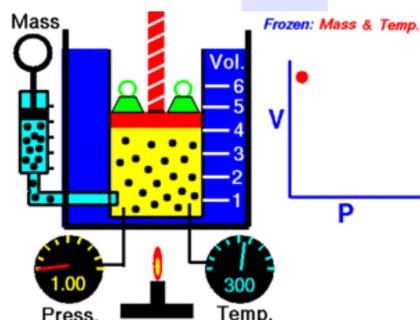
Esta fórmula se puede utilizar para determinar el cambio de presión o temperatura durante una transformación isotérmica de la siguiente manera:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

Es decir, que el producto entre la presión inicial y el volumen inicial es igual al producto de la presión final por el volumen final. Por ejemplo, si se desea determinar el volumen final, será suficiente dividir $P_1 V_1$ entre P_2 .

$$(P_1 \cdot V_1) / P_2 = V_2$$

Como se puede observar en la siguiente animación, cuando aumenta la presión, el volumen baja y viceversa.



Imágen por : NASA's Glenn Research Center

En este otro gráfico se puede observar que cuando la temperatura disminuye, la hipérbola equilátera (llamada isoterma) «se mueve» hacia la izquierda.

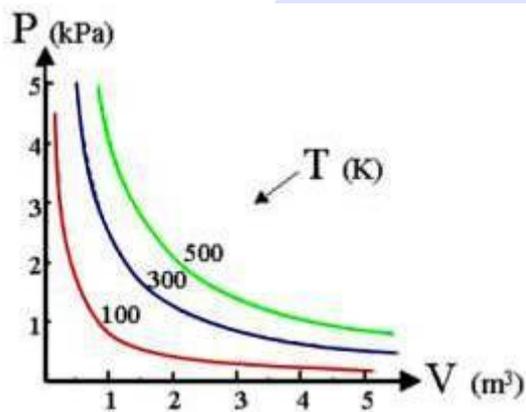


Gráfico ley de Boyle isoterma

Explicación cinética de la Ley de Boyle

Cuando aumenta el volumen del recipiente que contiene el gas, la distancia que las partículas deben recorrer antes de colisionar contra las paredes del recipiente aumentan. Este aumento de distancia hace que las colisiones (choques) sean menos frecuentes, y por lo tanto la presión ejercida sobre las paredes es inferior a la ejercida anteriormente cuando el volumen era inferior.

Ejercicios sobre la ley de Boyle

1) Un determinado gas con una presión de 1,8 atm ocupa un volumen de 0,9L. Manteniendo constantes la temperatura, se aumenta la presión del gas a 4,1 atm. Calcular el volumen ocupado por el gas.

Teniendo en cuenta la fórmula de la ley de Boyle planteada anteriormente $P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$ se realizan los cálculos necesarios.

$$(P_1 \cdot V_1) / P_2 = V_2$$

$$(1,8\text{atm} \cdot 0,9\text{L}) / 4,1\text{atm} = V_2 = 0,395\text{L}$$

Respuesta: El nuevo volumen ocupado por el gas será 0,395L

2) Un gas que ocupaba 4L de volumen, ha pasado a ocupar un volumen de 3L luego de que la presión ha sido aumentada a 800 mmHg. ¿Cuál era la presión inicial a la que se encontraba el gas?

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

de la cual nos interesa despejar P_1 .

$$P_1 = (P_2 \cdot V_2) / V_1$$

sustituimos con los datos proporcionados:

$$P_1 = (800 \text{ mmHg} \cdot 3\text{L}) / 4\text{L}$$

P1 = 600 mmHg

C

P

I

M