

La ecuación de estado de los gases

Concepto y aplicación

Un gas contenido en un recipiente queda caracterizado por la presión a la que se encuentra, su volumen y su temperatura. Si conocemos los valores de estas magnitudes, podemos calcular la cantidad de gas que hay en el recipiente.

Para un gas contenido en un recipiente, se cumple que **el producto de la presión por el volumen que ocupa, es igual al producto del número de moles de gas que hay en el recipiente, por la constante de los gases (R) y por la temperatura.**

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Esta es la llamada **ecuación de estado de los gases perfectos**, que se puede aplicar a cualquier sustancia gaseosa que se comporta idealmente, lo cual quiere decir que sus partículas se mueven libremente chocando unas con otras y con las paredes del recipiente como dice la teoría cinética, pero sin que existan fuerzas de atracción entre ellas.

En la ecuación de los gases perfectos es muy importante expresar cada magnitud en las unidades apropiadas.

La constante **R** siempre tiene el mismo valor, 0,082 (atm·L/K·mol)

La temperatura va en la unidad del S.I., es decir, **kelvin (K)**

La presión se expresa en **atmósferas (atm)**

El volumen ha de expresarse en **litros (L)**

n, por su parte, es el nº de moles de gas.

Recuerda que: $n^{\circ} \text{ moles} = \frac{\text{masa (g)}}{\text{Masa molar (g/mol)}}$



Y, sobre todo, no olvides que...

$$\left[\begin{array}{l} T \text{ (K)} = T \text{ (}^{\circ}\text{C)} + 273,15 \\ 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 101\,300 \text{ Pa} \end{array} \right.$$

Fíjate en el ejemplo:

A una temperatura de 27 °C, se ha introducido en un recipiente de 3 L una cantidad de gas equivalente a 0,5 mol. ¿Cuál será la presión ejercida por este gas en el recipiente?

Si despejamos la presión de la ecuación de los gases ($P \cdot V = n \cdot R \cdot T$) queda:

$$P = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{0,5 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 300,15 \text{ K}}{3 \text{ L}} = 4,1 \text{ atm}$$



Actividad

Contesta las siguientes cuestiones:

- ¿Cuál es el valor de una temperatura de 40 °C expresada en la escala kelvin?
- Y una presión de 1520 mmHg, ¿a cuántas atmósferas equivale?
- ¿Cuál es la cantidad de gas, en moles, para la cual $P = 1,5 \text{ atm}$, $V = 2 \text{ L}$ y $T = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$?

