

Leyes de los gases ideales

Héctor Luna

Palabras 668

Gas ideal

Es el comportamiento que presentan aquellos gases cuyas moléculas no interactúan entre sí y se mueven aleatoriamente. En condiciones normales y en condiciones estándar, la mayoría de los gases presentan comportamiento de gases ideales.

Ley de Boyle

Si se reduce la presión sobre un globo, éste se expande, es decir aumenta su volumen, siendo ésta la razón por la que los globos meteorológicos se expanden a medida que se elevan en la atmósfera. Por otro lado, cuando un volumen de un gas se comprime, la presión del gas aumenta. El químico Robert Boyle (1627 - 1697) fue el primero en investigar la relación entre la presión de un gas y su volumen.

La ley de Boyle, que resume estas observaciones, establece que:

El volumen de una determinada cantidad de gas, que se mantiene a temperatura constante, es inversamente proporcional a la presión que ejerce

Lo que se resume en la siguiente expresión:

$$P \text{ (Pa)} = \frac{1}{V \text{ (m}^3\text{)}}$$

Este tipo de gráficos se denominan isothermas, por lo que a los procesos que cumplen con la Ley de Boyle se les denomina **procesos isotérmicos** y que para que se cumpla la Ley de Boyle es importante que permanezcan constantes el número de moles del gas, n , y la temperatura de trabajo, T .

Ley de Charles y Gay Lussac

Cuando se calienta el aire contenido en los globos aerostáticos éstos se elevan, porque el gas se expande. El aire caliente que está dentro del globo es menos denso que el aire frío del entorno, a la misma presión, la diferencia de densidad hace que el globo ascienda.

Similarmente, si un globo se enfría, éste se encoge, reduce su volumen. La relación entre la temperatura y el volumen fue enunciada por el científico francés J. Charles (1746 - 1823), utilizando muchos de los experimentos realizados por J. Gay Lussac (1778 - 1823).

Cuando aumentamos la temperatura del gas las moléculas se mueven con más rapidez y tardan menos tiempo en alcanzar las paredes del recipiente. Esto quiere decir que el número de choques por unidad de tiempo será mayor. Es decir se producirá un aumento (por un instante) de la presión en el interior del recipiente y aumentará el volumen.

La ley de Charles y Gay Lussac se resume en:

El volumen de una determinada cantidad de gas que se mantiene a presión constante, es directamente proporcional a su temperatura absoluta.

$$\frac{V}{T} = \text{Constante}$$

Debemos tener presente que la temperatura se debe expresar en grados Kelvin, K. Los procesos que se realizan a presión constante se denominan **procesos isobáricos**. Y los procesos que se producen a volumen constante se denominan **procesos isocóricos**.

Ley general del gas ideal

Cuando estas leyes se combinan en una sola ecuación, se obtiene la denominada **ecuación general de los gases ideales**:

$$P V = n R T$$

Donde se implementa una nueva constante de proporcionalidad que se denomina **R**, **constante universal de los gases ideales**, que tiene el mismo valor para todas las sustancias gaseosas.

El valor numérico de R dependerá de las unidades en las que se trabajen las otras propiedades, P, V, T y n. En consecuencia, debemos tener cuidado al elegir el valor de R que corresponda a los cálculos que estemos realizando, así tenemos:

Valor de R	Unidades
0,082	$\frac{\text{L} \cdot \text{atm}}{\text{mol K}}$
8,314	$\frac{\text{J}}{\text{mol K}}$
1,987	$\frac{\text{cal}}{\text{mol K}}$

Los gases tienen un comportamiento ideal cuando se encuentran a bajas presiones y temperaturas moderadas, en las cuales se mueven lo suficientemente alejadas unas de otras, de modo que se puede considerar que sus moléculas no interactúan entre sí (no hay acción de las fuerzas intermoleculares).

Como hemos observado, en las propiedades se definen el estado o las condiciones en las que se encuentra una sustancia en estado gaseoso:

- ✚ Cantidad de sustancia o número de moles, **n**
- ✚ Presión que ejercen sus moléculas, **P**
- ✚ Temperatura a la que se encuentra, **T**
- ✚ Volumen que ocupa, **V**

Estas propiedades pueden variar todas simultáneamente o se pueden mantener constantes una o dos de ellas a fin de cambiar las otras.

Referencias

- <http://corinto.pucp.edu.pe/quimicageneral/contenido/521-leyes-de-los-gases-ideales.html>
- http://www.educaplus.org/gases/ley_boyle.html
- <http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena2/impresos/quincena2.pdf>

Pendiente revisión y edición