



EJERCICIOS RESUELTOS DE LEYES DE LOS GASES

Ejercicio Nº 1

A presión de 17 atm, 34 L de un gas a temperatura constante experimenta un cambio ocupando un volumen de 15 L ¿Cuál será la presión que ejerce?

Solución:

$$P_1 = 17 \text{ atm}$$

$$V_1 = 34 \text{ L}$$

$$V_2 = 15 \text{ L}$$

Como se puede apreciar existe una relación entre la presión (P) y el volumen (V) de un gas, que se mantiene a temperatura constante, por lo tanto, debemos aplicar la **Ley de Boyle**, cuya ecuación es:

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

Reemplazando los valores en la ecuación, obtenemos $\Rightarrow 17 \cdot 34 = P_2 \cdot 15$

$$\text{Por lo tanto: } P_2 = \frac{17 \cdot 34}{15} = \frac{578}{15} = 38,53 \text{ atm.}$$

Respuesta:

Para que el volumen baje hasta los 15 L, la nueva presión será de 38,53 atmósferas.

Ejercicio Nº 2

¿Qué volumen ocupa un gas a 980 mmHg, si el recipiente tiene finalmente una presión de 1,8 atm y el gas se comprime a 860 cc?

Solución:

Analicemos los datos que nos dan:

$$P_1 = 980 \text{ mmHg}$$

$$P_2 = 1,8 \text{ atm}$$

$$V_2 = 860 \text{ cc}$$

Lo primero que debemos hacer es uniformar las unidades de medida.



Recuerda que la presión debe estar o en atmósferas (atm) o en milímetros de Mercurio (mmHg), pero no en ambas, y que el volumen debe estar en litros (L).

$P_1 = 980 \text{ mmHg}$ (lo dejamos igual)

$P_2 = 1,8 \text{ atm}$ lo multiplicamos por 760 y nos da 1.368 mmHg. Esto porque 1 atmósfera es igual a 760 mmHg

$V_2 = 860 \text{ centímetros cúbicos}$ lo expresamos en litros dividiendo por mil, y nos queda $V_2 = 0,86 \text{ L}$ (recuerda que un litro es igual a mil centímetros cúbicos).

Como vemos, de nuevo estamos relacionando presión P con volumen V, a temperatura constante, por ello aplicamos la ecuación que nos brinda la **Ley de Boyle** (presión y volumen son inversamente proporcionales):

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

Reemplazamos con los valores conocidos

$$980 \cdot V_1 = 1368 \cdot 0,86$$

Ahora despejamos V_1

$$V_1 = \frac{1368 \cdot 0,86}{980} = \frac{1176,48}{980} = 1,2 \text{ L}$$

Respuesta:

A una presión de 980 mmHg dicho gas ocupa un volumen de 1,2 L (1.200 centímetros cúbicos).

Ejercicio Nº 3

A presión constante un gas ocupa 1.500 (ml) a 35° C ¿Qué temperatura es necesaria para que este gas se expanda hasta alcanzar los 2,6 L?

Solución:

Analicemos los datos:

$$V_1 = 1.500 \text{ ml}$$

$$T_1 = 35^\circ \text{ C}$$

$$V_2 = 2,6 \text{ L}$$

Lo primero que debemos hacer es uniformar las unidades de medida.



Recuerda que el volumen (V) debe estar en litros (L) y la temperatura (T) en grados Kelvin.

$V_1 = 1.500$ mililitros (ml), lo dividimos por 1.000 para convertirlo en 1,5 L

$T_1 = 35^\circ \text{C}$ le sumamos 273 para dejarlos en 308° Kelvin (recuerda que 0°C es igual a 273°K)
(Nota: En realidad son 273,15, pero para facilitar los cálculos prescindiremos de los decimales).

$V_2 = 2,6 \text{ L}$, lo dejamos igual.

En este problema estamos relacionando volumen (V) con temperatura (T), a presión constante, por lo tanto aplicamos la fórmula que nos brinda la **Ley de Charles** (volumen y temperatura son directamente proporcionales).

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Reemplazamos con los valores conocidos

$$\frac{1,5}{308} = \frac{2,6}{T_2}$$

Desarrollamos la ecuación:

Primero multiplicamos en forma cruzada, dejando a la izquierda el miembro con la incógnita, para luego despejar T_2 :

$$1,5 \cdot T_2 = 2,6 \cdot 308 \Rightarrow T_2 = \frac{2,6 \cdot 308}{1,5} = \frac{800,8}{1,5} = 533,87^\circ \text{K}$$

Entonces, para que 1,5 L expandan su volumen hasta 2,6 L hay que subir la temperatura hasta $533,78^\circ \text{ Kelvin}$, los cuales podemos convertir en grados Celsius haciendo la resta $533,87 - 273 = 260,87^\circ \text{C}$.

Respuesta:

Debemos subir la temperatura hasta los $260,87^\circ \text{C}$.



Ejercicio Nº 4

¿Qué volumen ocupa un gas a 30° C, a presión constante, si la temperatura disminuye en un tercio (1/3) ocupando 1.200 cc?

Solución:

Analicemos los datos:

$$T_1 = 30^\circ \text{ C}$$

$$T_2 = 30^\circ \text{ C menos } 1/3 = 20^\circ \text{ C}$$

$$V_2 = 1.200 \text{ cc}$$

Lo primero que debemos hacer es uniformar las unidades de medida.

Recuerda que el volumen (V) debe estar en litros (L) y la temperatura (T) en grados Kelvin.

$T_1 = 30^\circ \text{ C}$ le sumamos 273 para dejarlos en 303° Kelvin.

$T_2 = 20^\circ \text{ C}$ le sumamos 273 para dejarlos en 293° Kelvin

$V_2 = 1.200 \text{ cc}$ los dividimos por 1.000 para convertirlo en 1,2 L.

En este problema estamos relacionando volumen (V) con temperatura (T) a presión constante, por lo tanto aplicamos la fórmula que nos brinda la **Ley de Charles** (volumen y temperatura son directamente proporcionales).

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

Reemplazamos con los valores conocidos

$$\frac{V_1}{303} = \frac{1,2}{293^\circ}$$

Despejamos V_1 :

$$V_1 = \frac{1,2 \cdot 303}{293} = \frac{363,6}{293} = 1,24 \text{ L}$$

Respuesta:

A 30° C (303° K) el gas ocupa un volumen de 1,24 L (1.240 cc)



Ejercicio Nº 5

A volumen constante un gas ejerce una presión de 880 mmHg a 20° C ¿Qué temperatura habrá si la presión aumenta en 15 %?

Analicemos los datos:

$$P_1 = 880 \text{ mmHg}$$

$$P_2 = 880 \text{ mmHg más el 15 \%} = 880 + 132 = 1.012 \text{ mmHg}$$

$$T_1 = 20^\circ \text{ C}$$

Lo primero que debemos hacer es uniformar las unidades de medida.

Recuerda que la temperatura (T) debe estar en grados Kelvin, y que la presión (P) puede estar solo en atm o solo en mmHg en una misma ecuación.

$$P_1 = 880 \text{ mmHg, lo dejamos igual}$$

$$P_2 = 1.012 \text{ mmHg lo dejamos igual}$$

$$T_1 = 20^\circ \text{ C le sumamos 273 para dejarlos en } 293^\circ \text{ Kelvin}$$

En este problema estamos relacionando presión (P) con temperatura (T) a volumen (V) constante, por lo tanto aplicamos la fórmula que nos brinda la **Ley de Gay-Lussac** (presión y temperatura son directamente proporcionales).

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

Reemplazamos con los valores conocidos

$$\frac{880}{293} = \frac{1,012}{T_2}$$

Despejamos T_2

$$T_2 = \frac{1,012 \cdot 293}{880} = \frac{296,516}{880} = 336,95^\circ \text{ K}$$

Respuesta:

Si aumentamos la presión en 15 % el gas quedará a una temperatura de 336, 95° K, los cuales equivalen a 63, 95° C. (336,95 – 273 = 63, 95° C).



Ejercicio Nº 6

Cuando un gas a 85° C y 760 mmHg, a volumen constante en un cilindro, se comprime, su temperatura disminuye dos tercios (2/3) ¿Qué presión ejercerá el gas?

Solución

Analicemos los datos:

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

$$T_1 = 85^\circ \text{ C}$$

$$T_2 = 85^\circ \text{ C menos } 2/3 = 85 - 56,66 = 28,34^\circ \text{ C}$$

Lo primero que debemos hacer es uniformar las unidades de medida.

Recuerda que la temperatura (T) debe estar en grados Kelvin, y que la presión (P) puede estar solo en atm o solo en mmHg en una misma ecuación.

$P_1 = 760 \text{ mmHg}$, lo dejamos igual

$T_1 = 85^\circ \text{ C}$ le sumamos 273 para quedar en 358° K (recuerda que 0° C es igual a 273° K) (Nota: En realidad son 273,15, pero para facilitar los cálculos prescindiremos de los decimales).

$T_2 = 28,34^\circ \text{ C}$ le sumamos 273 para quedar en $301,34^\circ \text{ K}$

En este problema estamos relacionando presión (P) con temperatura (T) a volumen (V) constante, por lo tanto, aplicamos la fórmula que nos brinda la **Ley de Gay-Lussac** (presión y temperatura son directamente proporcionales).

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

Reemplazamos con los valores conocidos

$$\frac{760}{358} = \frac{P_2}{301,34}$$

Despejamos P_2 :

$$P_2 = \frac{760 \cdot 301,34}{358} = \frac{229,018}{358} = 639,72 \text{ mmHg}$$

Respuesta

La presión baja hasta los 639,72 mmHg, equivalentes 0,84 atmósferas (1 atm = 760 mmHg)



Ejercicio Nº 7

Calcular la temperatura de una determinada cantidad de gas que pasa de 1,5 atmósferas a 3 atmósferas de presión y de un volumen de 1 litro a 2 litros si la temperatura inicial es 288,15°K.

Solución

Analicemos los datos:

$$P_1 = 1,5 \text{ Atm}$$

$$P_2 = 3 \text{ Atm}$$

$$V_1 = 1 \text{ L}$$

$$V_2 = 2 \text{ L}$$

$$T_1 = 288,15^\circ\text{K}$$

En este ejercicio debemos usar la **Ley Combinada de los gases** y para ello usaremos la formula

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2}$$

Reemplazamos con los valores conocidos

$$\frac{1,5 \cdot 1}{288,15} = \frac{3 \cdot 2}{T_2}$$

Despejamos T2.

$$T_2 = \frac{3 \cdot 2 \cdot 288,15}{1,5 \cdot 1} = \frac{1728,9}{1,5} = 1152,6^\circ\text{K}$$

Respuesta

La temperatura T_2 sube a $1152,6^\circ \text{K} = 879,47^\circ \text{C}$



Ejercicio Nº 8

A la temperatura de 25 °C y a la presión de 690 mmHg, cierta cantidad de oxígeno ocupa un volumen de 80 ml. ¿Cuál será el volumen ocupado por el gas en **condiciones normales**?

Datos.

$$T_1 = 25 \text{ °C} + 273 = 298 \text{ K}$$

$$P_1 = 690 \text{ mmHg}$$

$$V_1 = 80 \text{ ml} = 0,08 \text{ L}$$

$$V_2 = ?$$

Como nos están indicando que el gas que ocupa un recipiente, se encuentra en **condiciones normales**, los parámetros para la misma, es que la temperatura se encuentre a los **0 °C = 273 K** y la presión sea **760 mmHg = 1 atmósfera**.

Entonces: P2 = 760 mmHg y T2 = 273 K

Despejamos V2 de la fórmula general y queda:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \Rightarrow V_2 = \frac{P_1 \cdot V_1 \cdot T_2}{P_2 \cdot T_1}$$

Reemplazando los datos en la expresión, nos queda

$$V_2 = \frac{690 \cdot 0,08 \cdot 273}{760 \cdot 298} = \frac{15069,6}{226480} = 0,0665 \text{ L}$$