



¡RECUERDA!

- **Densidad:**

Una propiedad específica de la materia, es la densidad. Esta relaciona la masa y el volumen de una sustancia. Matemáticamente:

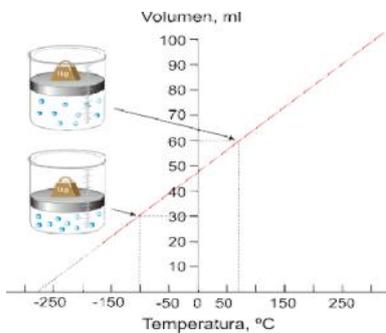
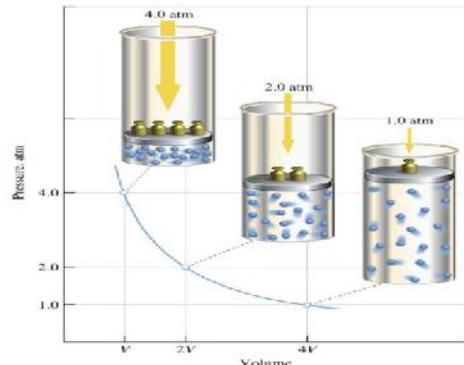
$$\text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

La unidad en el SI de la densidad es el Kg /m³.

- **Leyes de los gases:**

a) Ley de Boyle y Mariotte: a temperatura constante (no varía) el volumen ocupado por una determinada masa de un gas, es inversamente proporcional a la presión. Matemáticamente:

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



b) Primera ley de Charles y Gay – Lussac: si la presión de un gas permanece constante, el volumen de una masa fija de un gas, es directamente proporcional a la temperatura. Matemáticamente:

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

c) Segunda ley de Charles y Gay – Lussac: si el volumen de un gas permanece constante, la presión de una masa fija de un gas, es directamente proporcional a la temperatura. Matemáticamente:

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



¡MANOS A LA OBRA!

ACTIVIDADES:

1.- Para determinar la densidad de una roca, primero averiguamos, con una balanza, su masa: 10,25g. A continuación, vertemos agua en una probeta hasta la marca de 20 cm³, introducimos cuidadosamente la roca en la probeta y leemos el nuevo volumen, que es de 22,5 cm³. Calcula la densidad de esta roca y exprésala en g /cm³ y kg /m³.

Sabemos que la densidad es el cociente de la masa y el volumen. Como nos pide que calculemos la densidad en g /cm³, no tenemos que expresar previamente las unidades en el SI.

$$d = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{10,25g}{(22,5cm^3 - 20cm^3)} \rightarrow d = 4,1 g /cm^3$$

A continuación expresamos la densidad en unidades del SI (kg /m³)

$$4,1 \frac{g}{cm^3} \cdot \frac{1kg}{1000g} \cdot \frac{1000000cm^3}{1m^3} = 4100 kg /m^3$$

2.- El níquel tiene una densidad de 8,9 g /cm³. ¿Cuál será la masa de un bloque de níquel de 2 cm³ de volumen? Expresa la densidad de níquel en kg /m³.

Para expresar la densidad en unidades del SI, realizamos los cambios de unidades utilizando factores de conversión:

$$8,9 \frac{g}{cm^3} \cdot \frac{1kg}{1000g} \cdot \frac{1000000cm^3}{1m^3} = 8900 kg /m^3$$

Sabemos que la densidad es: $d = m / V$, por tanto despejando la masa, esta resulta que: $m = d \cdot V$. Por tanto:

$$m = 8,9 g /cm^3 \cdot 2cm^3 \rightarrow m = 17,8g$$

3.- Un cilindro con un émbolo móvil se llena con 25 cm³ de gas a 25°C. ¿Cuál es la temperatura máxima a la que puede calentarse el cilindro a presión constante si el volumen máximo es de 50cm³?

Lo primero es expresar las magnitudes dadas en el problema en unidades del SI:

$$T = 25 + 273 = 298K$$

$$V = 25 \text{ cm}^3 \cdot \frac{1\text{m}^3}{1000000\text{cm}^3} = 0,000025\text{m}^3 = 2,5 \cdot 10^{-5}\text{m}^3$$

$$V = 50 \text{ cm}^3 \cdot \frac{1\text{m}^3}{1000000\text{cm}^3} = 0,00005\text{m}^3 = 5 \cdot 10^{-5}\text{m}^3$$

Observamos que el problema nos dice que a presión constante, varía el volumen y la temperatura. Por tanto utilizamos la primera ley de Charles y Gay – Lussac.

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

Como incógnita, tenemos la temperatura dos. Despejándola:

$$T_2 = \frac{V_2 \cdot T_1}{V_1} \rightarrow T_2 = \frac{5 \cdot 10^{-5}\text{cm}^3 \cdot 298K}{2,5 \cdot 10^{-5}\text{cm}^3} \rightarrow T_2 = 596K$$

4.- Un tanque metálico contiene un gas a 25°C y una presión de 900 mmHg. Calcula la presión del gas si su temperatura se eleva a 100°C.

Como siempre, el primer paso es expresar las magnitudes dadas en el problema, en unidades del SI:

$$T_1 = 25 + 273 = 298K$$

$$T_2 = 100 + 273 = 373K$$

$$900 \text{ mmHg} \cdot \frac{1\text{atm}}{760\text{mmHg}} = 1,18\text{atm.}$$

A continuación analizamos la ley que utilizaremos. Puesto que trabajamos a volumen constante y varía la temperatura y la presión, utilizaremos la segunda ley de Charles y Gay – Lussac:

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

La incógnita es la presión 2. Despejando:

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot T_2}{T_1} \rightarrow P_2 = \frac{1,18\text{atm} \cdot 373K}{298K} \rightarrow P_2 = 1,48\text{atm}$$

5.- La presión del aire en el interior de un neumático a la temperatura de 25°C es de 2 atm. Si el neumático se calienta a causa del movimiento hasta alcanzar la temperatura de 45°C, ¿Cuál será la presión del aire en su interior, suponiendo que el volumen permanece constante?

Pasamos la temperatura a grados kelvin.

$$T_1 = 25 + 273 = 298K$$

$$T_2 = 45 + 273 = 318K$$

Puesto que el volumen es constante y varía la temperatura y la presión, utilizamos la segunda ley de Charles y Gay – Lussac:

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

Despejando la presión:

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot T_2}{T_1} \rightarrow P_2 = \frac{2atm \cdot 318K}{298K} \rightarrow P_2 = 2,13atm$$

6.- Una bombona de dióxido de carbono tiene un volumen de 2 dm³. La presión del gas en el interior es de 80 atm a la temperatura de 25°C. ¿Qué volumen ocuparía este gas si la presión fuera de 1 atm? La temperatura no varía.

Puesto que la temperatura no varía, y sí lo hace la presión y el volumen, aplicaremos la ley de Boyle y Mariotte.

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

Despejando la incógnita que es el volumen 2:

$$V_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{P_2} \rightarrow V_2 = \frac{80atm \cdot 2dm^3}{1atm} \rightarrow V_2 = 160 dm^3 = 160L = 0,16m^3$$