

## Soluciones de Leyes de los gases ideales

1. El volumen de un depósito cerrado se ha determinado haciendo el vacío y conectándolo a una botella de nitrógeno gas de 50 L. La presión inicial de la botella de nitrógeno que era de 21,5 atmósferas, se ha reducido a 1,55 atmósferas después de conectarlo al depósito.  
**¿Cuál es el volumen del depósito?**

En este caso se cumple la ley de Boyle-Mariotte, el volumen de una determinada cantidad de gas disminuye si aumenta la presión, y aumenta si la presión disminuye, ya que no cambia ni la temperatura ni la cantidad de masa:

$$P_i V_i = P_f V_f = cte$$

Inicialmente la presión y el volumen son los de la botella de nitrógeno (21,5 atm y 50 L). La presión final la conocemos (1,55 atm) por tanto la única incógnita es el volumen final, que debe ser mayor que el inicial.

$$V_f = \frac{P_i V_i}{P_f} = \frac{21,5 \text{ atm} \times 50 \text{ L}}{1,55 \text{ atm}} = 693,5 \text{ L}$$

El volumen final es la suma del volumen de la botella y la del depósito.

$$V_f = V_{\text{depósito}} + V_{\text{botella}}$$

$$V_{\text{depósito}} = V_f - V_{\text{botella}} = 693,5 \text{ L} - 50 \text{ L} = 643,5 \text{ L}$$

**El depósito tiene un volumen de 643,5 L.**

2. Se infla un globo hasta un volumen de 2,5 L en una habitación que se encuentra a 24°C. A continuación se saca el globo al exterior, donde la temperatura es de -25°C.

¿Cuál es el volumen del globo en el exterior?

En este caso se cumple la ley de Charles (Gay Lussac), el volumen de una determinada cantidad de gas disminuye si disminuye la temperatura, y aumenta si la temperatura aumenta, ya que no cambia ni la presión ni la cantidad de masa:

$$\frac{V_i}{T_i} = \frac{V_f}{T_f} = cte$$

Datos:  $V_i = 2,5L$   
 $T_i = 24^\circ C$   
 $T_f = -25^\circ C$

La temperatura debe expresarse en grados Kelvin (K). Para pasar la temperatura expresada en grados centígrados a grados Kelvin debe sumarse 273.

Por tanto:

$$T_i = 24^\circ C + 273 = 297 K$$
$$T_f = -25^\circ C + 273 = 248 K$$

El volumen final debe ser menor que el inicial puesto que la temperatura disminuye.

$$V_f = \frac{V_i T_f}{T_i} = \frac{2,5 L \times 248 K}{297 K} = 2,1 L$$

**El volumen final del globo es de 2,1 L.**

3. Hasta que temperatura se han de calentar 50 mL de nitrógeno a 33,4 °C y 1 atmósfera de presión si queremos que la presión sea de 3 atmósferas?

En este caso se cumple la ley de Charles (Gay Lussac), la presión que ejerce una determinada cantidad de masa de gas aumenta si aumenta la temperatura y disminuye si disminuye la temperatura, ya que no cambia ni el volumen ni la cantidad de masa:

$$\frac{P_i}{T_i} = \frac{P_f}{T_f} = cte$$

Datos:  $P_i = 1 \text{ atm}$   
 $T_i = 33,4^\circ\text{C}$   
 $P_f = 3 \text{ atm}$

La temperatura debe expresarse en grados Kelvin (K). Para pasar la temperatura expresada en grados centígrados a grados Kelvin debe sumarse 273.

Por tanto:

$$T_i = 33,4^\circ\text{C} + 273 = 306,4 \text{ K}$$

La temperatura final debe ser mayor puesto que la presión aumenta.

$$T_f = \frac{P_f T_i}{P_i} = \frac{3 \text{ atm} \times 306,4 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 919,2 \text{ K}$$

Si queremos expresarla en grados centígrados debemos restarle 273:

$$T_f = 919,2 \text{ K} - 273 = 646,2 \text{ }^\circ\text{C}$$

**La temperatura debería ser 919,2 K (646,2 °C).**