



# CHEMISTRY

## Chapter 9

**4th**  
SECONDARY

Estado Gaseoso



 **SACO OLIVEROS**

# ¿Botella *Vacía* o *Llena*?

## Vacío

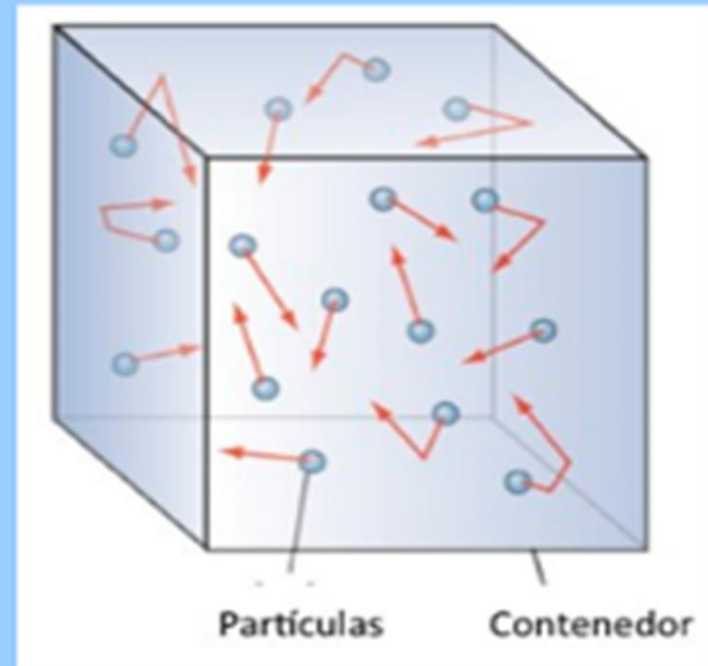
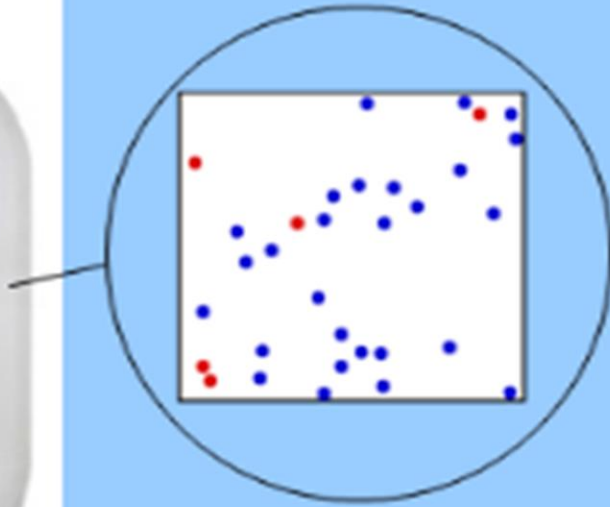
Lugar o recipiente que carece de materia



¡Esto es confuso!



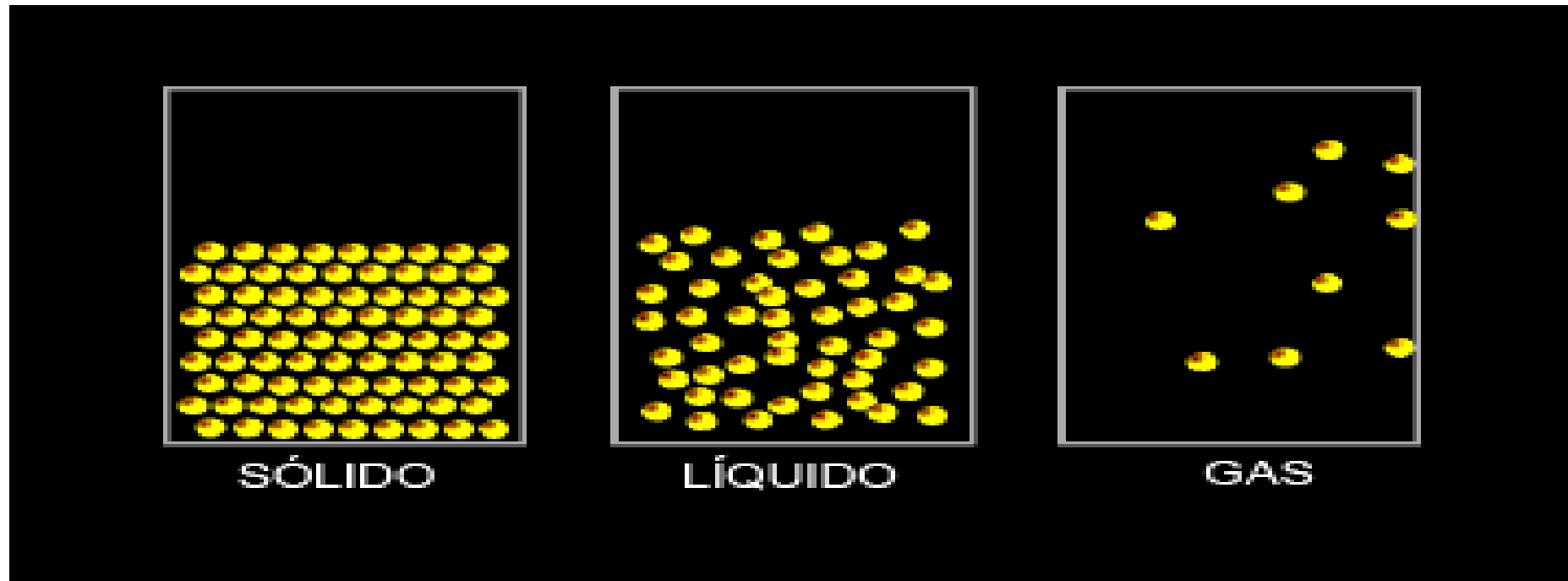
Ninguna de las dos botellas está vacía.



¿Qué puedo hacer para demostrar que la botella no está vacía?

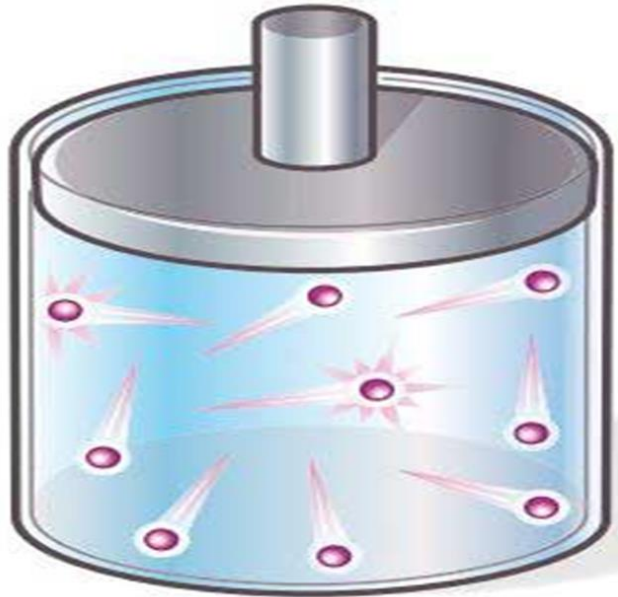
## 1.DEFINICIÓN

Es un estado de agregación de la materia, donde predominan las fuerzas de repulsión y hay gran distancia entre sus moléculas, por lo mismo, son fluidos compresibles.

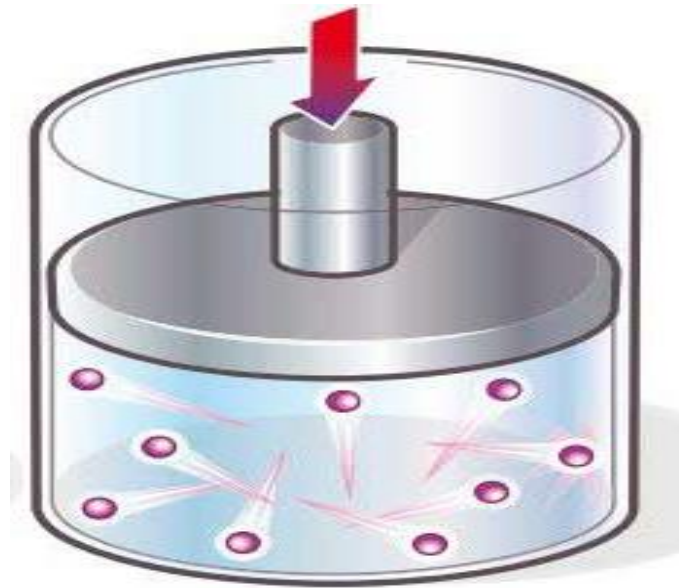


## 2.PROPIEDADES:

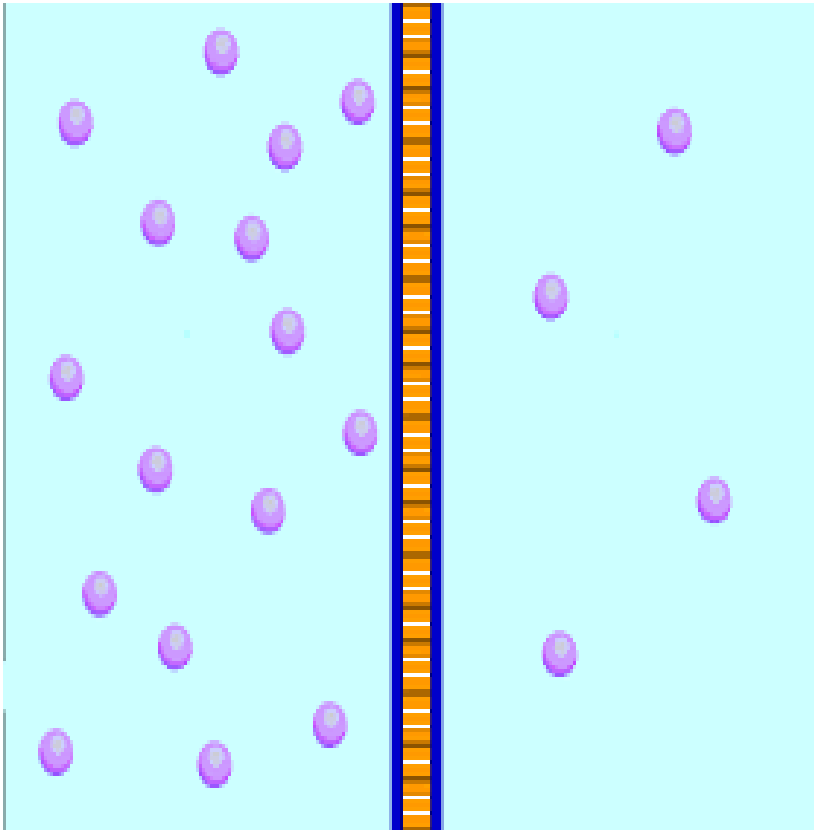
### 2.1. Expansibilidad



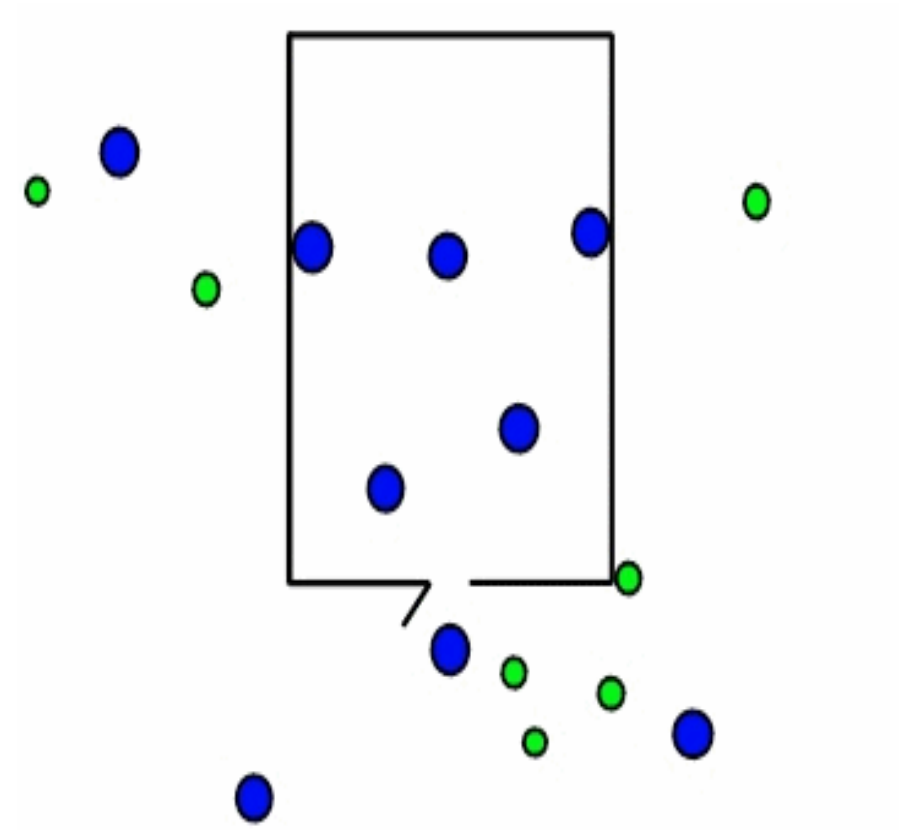
### 2.2. Compresibilidad



## 2.3. Difusión



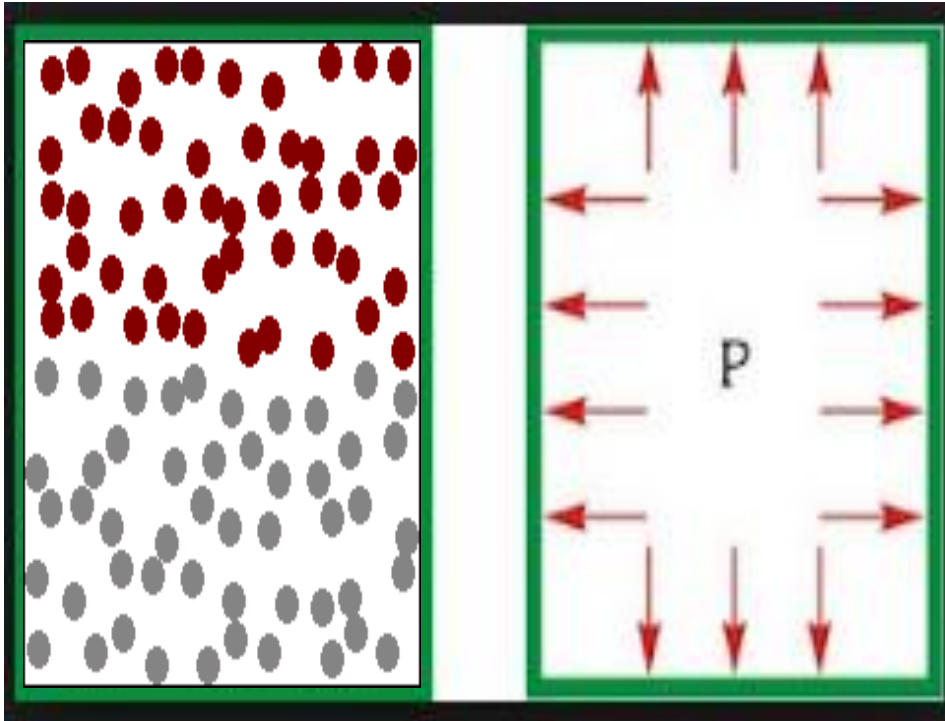
## 2.4. Efusión



## 3. VARIABLES DEL ESTADO GASEOSO

### 3.1. PRESIÓN

Es la fuerza con que las moléculas de un gas golpean las paredes del recipiente que las contiene.



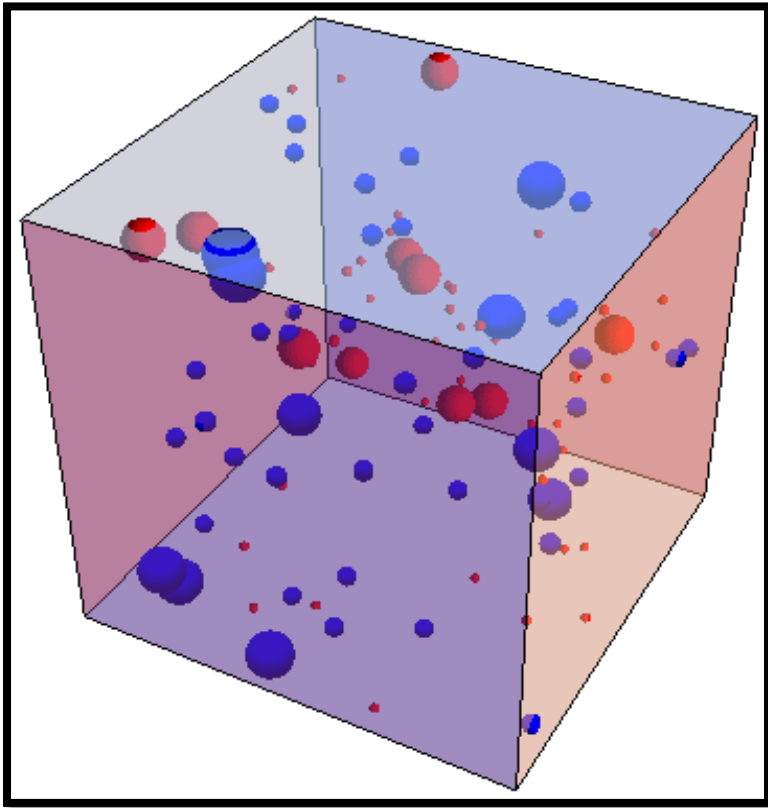
#### Unidades:

- \*atmósferas (atm)
- \*milímetros de mercurio (mmHg)
- \*kilopascal (kPa)

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ torr} = 101,3 \text{ kPa}$$

## 3.2. VOLUMEN

Es el tamaño o espacio que ocupa el recipiente que contiene al gas.



$$1 \text{ L} = 1000 \text{ ml} = 1000 \text{ cm}^3$$



## C) TEMPERATURA

Relacionada con el movimiento de las moléculas del gas.



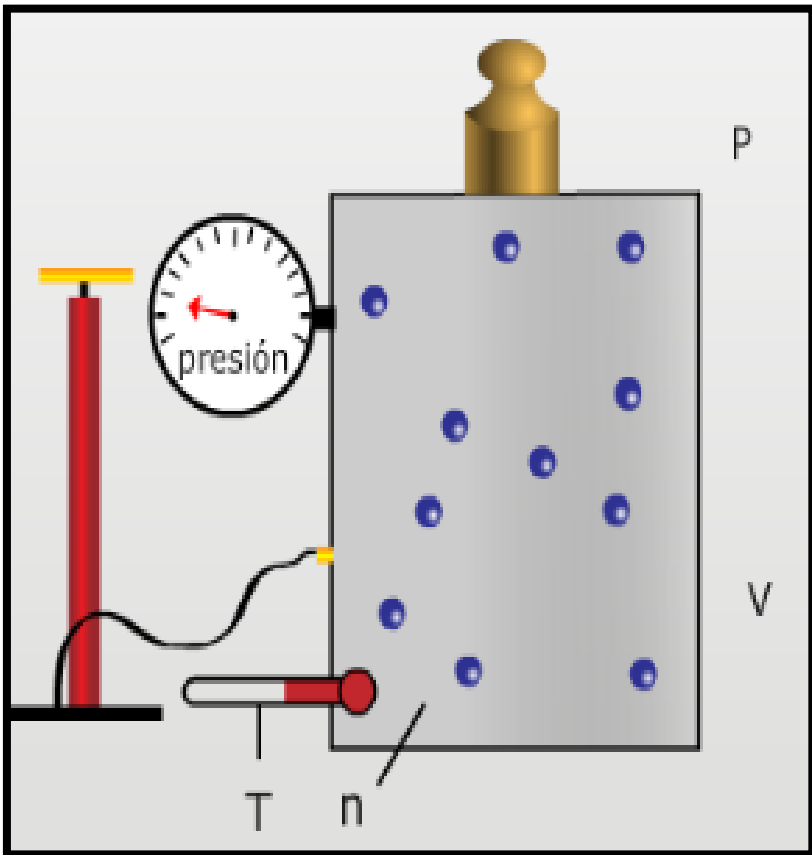
### Unidad:

- \* Kelvin ( °K )
- \* Celsius ( °C )
- \* Rankine ( °R )

$$^{\circ}\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273$$

# ECUACIÓN UNIVERSAL DE LOS GASES

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



**R**

$$= 0,082 \frac{\text{atm} \times \text{L}}{\text{mol} \times ^\circ\text{K}}$$

$$= 62,4 \frac{\text{mmhg} \times \text{L}}{\text{mol} \times ^\circ\text{K}}$$

$$= 8,3 \frac{\text{KPa} \times \text{L}}{\text{mol} \times ^\circ\text{K}}$$

También:

$$P \cdot V = R \cdot T \cdot \frac{m}{\bar{M}}$$

$$P \cdot \bar{M} = D \cdot R \cdot T$$

$$n = \frac{m}{M}$$



# ECUACIÓN GENERAL Y PROCESOS RESTRINGIDOS

## Ley de Boyle-Mariotte

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

## Ley combinada de los gases

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

**T = CTE**

**P = CTE**

**V = CTE**

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

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

## **CONDICIONES NORMALES (C.N.)**

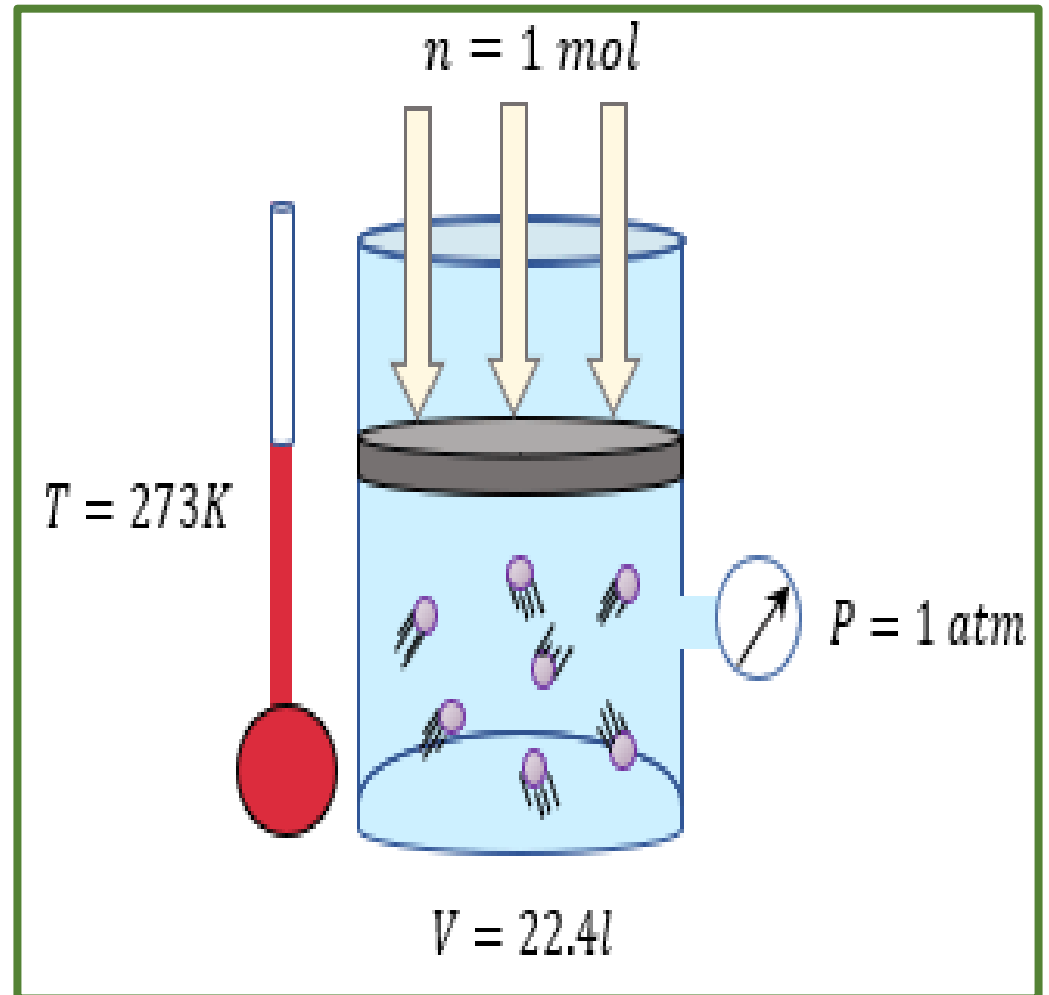
Condiciones normales

$$P = 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

$$T = 0 \text{ }^{\circ}\text{C} = 273 \text{ K}$$

Volumen

$$1 \text{ mol} = 22,4 \text{ L}$$





## Pregunta N°1

Determine la presión de un gas, en atmósferas, si 3 mol de cierto gas se encuentran a 127 °C y ocupan un volumen de 8,2 litros.

A) 0,6

B) 1,2



C) 12

D) 18

**DATOS:**

$$P = ?$$

$$n = 3 \text{ mol}$$

$$T = 127 + 273 = 400^\circ\text{K}$$

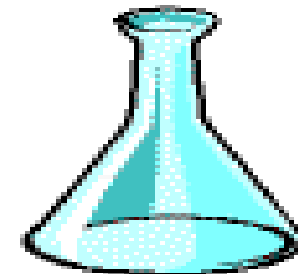
$$V = 8,2 \text{ L}$$

$$R = 0,082$$

**RESOLUCIÓN**

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

$$P = \frac{R \cdot T \cdot n}{V}$$



$$P = \frac{(0,082) \cdot 400 \cdot 3}{8,2}$$

$$P = 12 \text{ atm}$$



## Pregunta N°2

Determine el volumen que ocuparán 2 mol de un gas a 62,4 mmHg de presión y 27 °C.

- A) 2400 L      B) 1200 L      ☒ C) 600 L      D) 300 L

## DATOS:

$$V = ?$$

$$n = 2 \text{ mol}$$

$$P = 62,4 \text{ mmhg}$$

$$T = 27 + 273 = 300^\circ\text{K}$$

$$R = 62,4$$

## RESOLUCIÓN

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

$$V = \frac{R \cdot T \cdot n}{P}$$

$$V = \frac{(62,4) \cdot 300 \cdot 2}{62,4}$$

$$V = 600 \text{ L}$$





## Pregunta N°3

¿Cuál es el gas el cual que ocupa 4 L a 27 ° C y 780 mmHg cuando se tiene 5 gramos del mismo?

- A) O<sub>2</sub>
- B) O<sub>3</sub>
- C) N<sub>2</sub>
- ☒ D) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>

## DATOS:

$$\overline{M} = ?$$

$$V = 4 \text{ L}$$

$$T = 27 + 273 = 300^\circ\text{K}$$

$$P = 780 \text{ mmhg}$$

$$m = 5 \text{ g}$$

$$R = 62,4$$

## RESOLUCIÓN

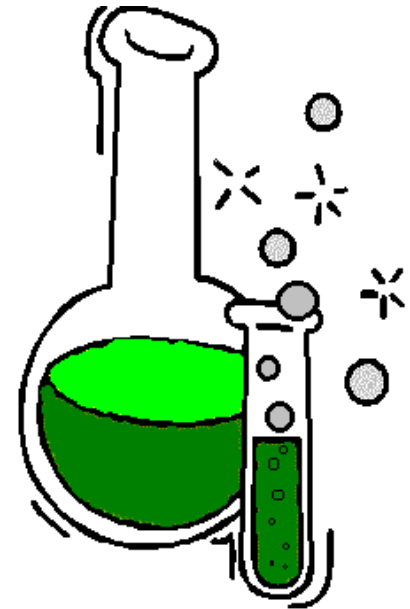
$$P \cdot V = R \cdot T \cdot n$$

$$P \cdot V = R \cdot T \cdot \frac{m}{\overline{M}}$$

$$\overline{M} = \frac{R \cdot T \cdot m}{P \cdot V}$$

$$\overline{M} = \frac{(62,4) \cdot 300 \cdot 5}{780 \cdot 4}$$

$$\overline{M} = 30$$





## Pregunta N°4

La presión de un gas se cuadruplica y su temperatura se reduce a la mitad. Determine su volumen final si el inicial es de 10 litros.



A) 25 L

B) 12,5 L

C) 125 L

D) 0,125 L

**DATOS:**

$$P_1 = P \quad P_2 = 4P$$

$$T_1 = 2T \quad T_2 = T$$

$$V_1 = 10 \text{ L} \quad V_2 = ?$$

**RESOLUCIÓN**

Ley combinada  
de los gases

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

$$\cancel{\frac{P \cdot 10}{2T}} = \cancel{\frac{4P \cdot V_2}{T}}$$



$$V = 1,25 \text{ L}$$





## Pregunta N°5

Si el volumen de un gas es 20 litros y la temperatura 200 k. Determine la temperatura cuando el volumen llega a 40 litros ; a presión constante.

- A) 250 K      B) 300 K      ☒ C) 400 K      D) 600 K

## DATOS:

$$V_1 = 20 \text{ L} \quad V_2 = 40 \text{ L}$$

$$T_1 = 200 \text{ K} \quad T_2 = T$$

## RESOLUCIÓN

Ley Isobárica  
(Jacke Charles)

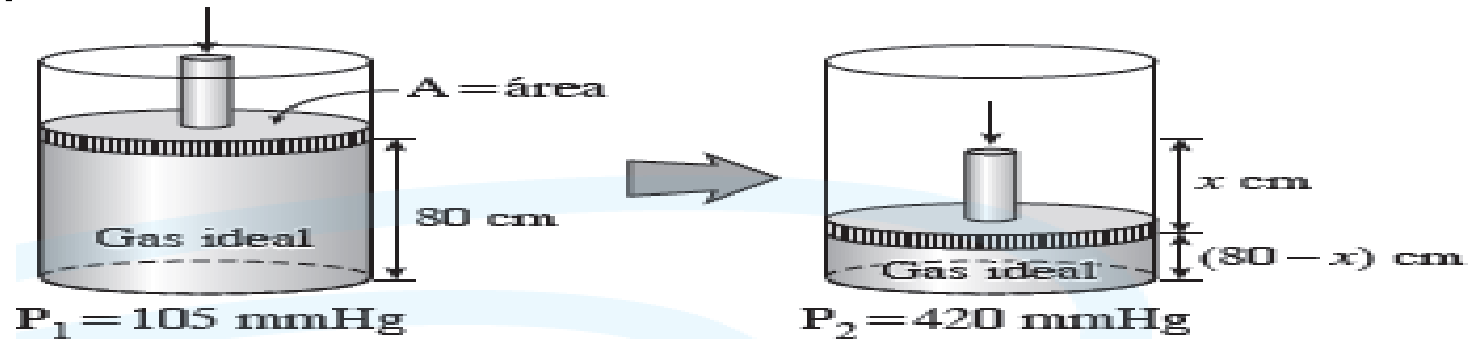
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$\frac{20}{200 \text{ k}} = \frac{40}{T}$$

$$T = 400 \text{ K}$$

**Pregunta N°6**

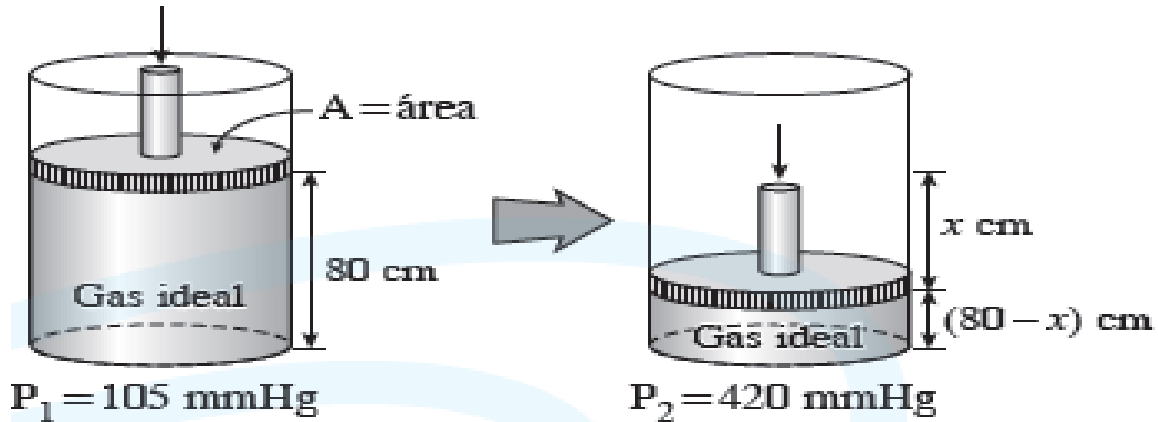
En la figura mostrada se tiene un gas ideal dentro de un cilindro y bajo el efecto de un pistón de área circunferencial. Como se ve, la presión absoluta de dicho gas cambia de 105 mmHg a 420 mmHg. Si la temperatura permanece constante, se puede afirmar



- I. Se trata de un proceso isocórico.
- II. Se trata de un proceso isomásico.
- III. Cumple con la ley de Boyle-Mariotte, ya que la temperatura es constante.



## SEA EL GRÁFICO:



$$V = A_B \times H$$

$$V_1 = A(80) \quad V_2 = A(80 - X)$$

- I. Se trata de un proceso isocórico. **(F)**
- II. Se trata de un proceso isomáxico. **(V)**
- III. Cumple con la ley de Boyle-Mariotte, ya que la temperatura es constante. **(V)**

## RESOLUCIÓN

Ley de Boyle-Mariotte  **$T = \text{CTE}$**

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

$$105 \cdot A(80) = 420 \cdot A(80 - X)$$

$$X = 60$$

**Rpta: II y III**



## Pregunta N°7

El gas natural vehicular (GNV) es un combustible más amigable con el ambiente respecto de la gasolina y del diésel, debido a que reduce en un 80% la emisión de óxidos de nitrógeno y en un 95% las partículas sólidas. Un conductor llena el tanque de su auto, cuya capacidad es de 120 litros, con GNV a una temperatura de  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$  y 1248 mmHg de presión, determine el número de moles de GNV que ingresaron al tanque.



A) 2

B) 4

C) 6

D) 8

**DATOS:**

$$V = 120 \text{ L}$$

$$n = ??$$

$$P = 1248 \text{ mmhg}$$

$$T = 27 + 273 = 300^\circ\text{K}$$

$$R = 62,4$$

**RESOLUCIÓN**

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

$$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T}$$



$$n = \frac{1248 \cdot (120)}{62,4 \cdot (300)}$$

$$n = 8 \text{ mol}$$

**Rpta: 8 mol**

# MUCHAS GRACIAS

 **SACO OLIVEROS**  **APEIRON**  
**SISTEMA HELICOIDAL**