



# Materiales Educativos GRATIS

## QUIMICA

## TERCERO

# PROCESOS GASEOSOS RESTRINGIDOS

### PROCESOS RESTRINGIDOS

Son aquellos procesos realizados mientras se mantiene constante la masa del gas y uno de los 3 factores: volumen, presión y temperatura. A menudo suceden comportamientos de los gases que varían sus parámetros de acuerdo con ciertas condiciones establecidas. En este capítulo analizaremos dichos comportamientos, considerando las leyes que lo rigen.

#### 1. Ley de Boyle-Mariote (proceso isotérmico)

«A temperatura constante, el volumen de una misma masa gaseosa varía en forma inversamente proporcional a la presión».

$P_1 =$  presión inicial



$T_1 =$  temperatura inicial

$P_2 =$  presión final



$T_2 =$  temperatura final

Donde:  $V \propto \frac{1}{P} \quad \therefore PV = K$

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

$\therefore$  si  $P \uparrow \rightarrow V \downarrow$  ó si  $P \downarrow \rightarrow V \uparrow$

#### 2. Ley de Charles (proceso isobárico)

«A presión constante, el volumen de una masa de gas varía directamente con la temperatura absoluta».

$P_1 =$  presión inicial



$T_1 =$  temperatura inicial

$P_2 =$  presión final



$T_2 =$  temperatura final

Donde:  $\frac{V}{T} = K$

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

$\therefore$  si  $T \uparrow \rightarrow V \uparrow$  o si  $T \downarrow \rightarrow V \downarrow$

#### 3. Ley de Gay-Lussac

(proceso isovolumétrico)

«A volumen constante, la presión de una masa de gas varía directamente con la temperatura absoluta».

$P_1 =$  presión inicial



$T_1 =$  temperatura inicial

$P_2 =$  presión final



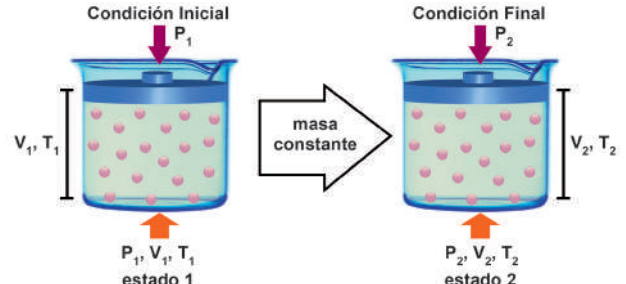
$T_2 =$  temperatura final

Donde:  $\frac{P}{T} = K$

Finalmente:

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

### ECUACIÓN GENERAL DE LOS GASES



En todo proceso gaseoso, si todos sus parámetros varían, sus condiciones finales serán diferentes a los iniciales. Esto significa que utilizando los tres procesos anteriores (isotérmico, isobárico y isocórico), los que una variable se mantiene constante respectivamente, obtendremos la ecuación general de los gases.

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

Esta ecuación fue dada por el matemático, y físico alemán Clausius (1822 – 1888)

Como la masa se mantiene constante, la ecuación general se puede escribir también considerando la densidad del gas (D).

$$\frac{P_1}{D_1 T_1} = \frac{P_2}{D_2 T_2}$$

## Trabajando en clase

### Integral

1. Un gas se encuentra a 2 atm y aumenta a 8 atm. Si se sabe que su volumen inicial era 16 L, halla su volumen final si es un proceso isotérmico.

Resolución:

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

$$P_1 = 2 \text{ atm} \quad P_2 = 8 \text{ atm}$$

$$V_1 = 16 \text{ L} \quad V_2 = X$$

$$2 \text{ atm}(16 \text{ L}) = 8 \text{ atm } X$$

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

2. Un gas se encuentra a 3 atm y aumenta a 9 atm. Si se sabe que su volumen inicial era 15 L, hallar su volumen final si es un proceso isotérmico.

a) 2 L                      c) 5                      e) 1

b) 4                        d) 6

3. Al comprimirse un gas hasta 1/3 de su volumen inicial, la diferencia de sus presiones es 8 atm. ¿Cuál será la presión final del gas si se trata de un proceso isotérmico?

a) 15 atm                  c) 16                      e) 14

b) 12                      d) 13

4. Una muestra de nitrógeno gaseoso a 27 °C es trasladada de un recipiente de 10 L a otro recipiente de 15 L. ¿En cuánto debería variar la temperatura en °C si el proceso es isobárico? (UNALM 2013-II)

a)  $4,5 \times 10^1$               c)  $1,5 \times 10^2$               e)  $4,5 \times 10^{-2}$

b)  $1,5 \times 10^1$               d)  $4,5 \times 10^{-1}$

### UNMSM

5. Cinco litros de una muestra gaseosa se encuentran a una presión de 3 atm y 27 °C. ¿Qué volumen ocuparía el gas bajo una presión de 6 atm y 87 °C?

Resolución:

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

$$V_1 = 5 \text{ L}$$

$$P_1 = 3 \text{ ATM}$$

$$T_1 = 27^\circ\text{C} + 273 = 300 \text{ K}$$

$$P_2 = X$$

$$P_2 = 6 \text{ ATM}$$

$$T_2 = 87^\circ\text{C} + 273 = 360 \text{ K}$$

$$\frac{3(5)}{300} = \frac{6X}{360} \quad X = 3 \text{ L}$$

6. Si se sabe 10 L de oxígeno se encuentran a 273 °C y 3 atm de presión. Si la temperatura varía hasta 0 °C y la presión hasta 1 atm, calcula el volumen final. (UNMSM 2007 - II)

a) 3,0 L                      c) 1,5 L                      e) 30,0 L

b) 2,0 L                      d) 15,0 L

7. Si 60 L de un gas se encuentran a 4 atm y 27 °C; ¿qué presión tendrá, si el volumen es 40 L a 127 °C?

a) 8 atm                      c) 0,8                      e) 80

b) 800                        d) 0,08

8. Se tienen «b» litros de un gas a 27° C y «a» atmósferas. Si se triplica el volumen a igual presión, determina la nueva temperatura.

Resolución:

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

$$V_1 = b$$

$$V_2 = 3b$$

$$T_1 = 27^\circ\text{C} + 273 = 300 \text{ K}$$

$$T_2 = X$$

$$\frac{b}{300} = \frac{3b}{X} \rightarrow X = 900 \text{ K}$$

9. Cierta gas se encuentra a la presión de 5 atm. Determina qué presión será necesaria aplicar para que el volumen se reduzca a la mitad, manteniendo la temperatura constante.

a) 15 atm                      c) 4 atm                      e) 3,5 atm

b) 10 atm                      d) 3 atm

10. Un gas ideal tiene la densidad de 2 g/L a 227°C y 5 atm. ¿Cuál será la densidad a 127 °C y 2 atm?

a) 0,2 g/L                      c) 0,1                      e) 1

b) 1,75                        d) 0,6

11. Señala las tres variables fundamentales del estado gaseoso:

a) Volumen, tiempo, masa

b) Presión, masa, tiempo

c) Presión, volumen, tiempo

d) Temperatura, tiempo, presión

e) Presión, volumen, temperatura

### UNI

12. Al disminuir el volumen de un gas en un 20% y al aumentar su temperatura en 60%, la presión aumenta en \_\_\_\_\_.

Resolución:

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

$$V_1 = 100$$

$$V_2 = 80$$

$$P_1 = 100$$

$$P_2 = X$$

$$T_1 = 100$$

$$T_2 = 160$$

$$\frac{100(100)}{100} = \frac{X(80)}{160} \quad X = 200$$

Aumenta en un 100%

13. La temperatura de un gas aumenta en un 50% de su valor inicial, mientras que su presión disminuye en un 50% de su valor. Indica qué ocurre con el volumen del gas.

- a) Aumenta 80%                      d) Disminuye 30%  
b) No varía                              e) Aumenta 200%  
c) Disminuye 50%

14. La temperatura de un gas se eleva de 27 °C a 87 °C. Señala la variación de la presión expresada en porcentaje para que no cambie el volumen.

- a) 10%                      c) 20%                      e) 30%  
b) 40%                      d) 100%

15. El volumen de un gas varía de 300 L a 500 L, cuando su temperatura varía de 27 °C a 127 °C. ¿En qué porcentaje disminuye la presión con respecto a la inicial?

- a) 120%                      c) 80%                      e) 60%  
b) 20%                      d) 70%