



# MEZCLA DE GASES

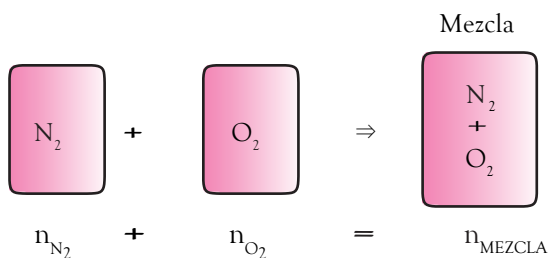
Muchos de los gases que se encuentran en la naturaleza se encuentran conformados por la unión de uno o más gases, siendo el más importante el aire. Existen muchas mezclas gaseosas que cumplen con las siguientes leyes:

### LEY DE DALTON DE LAS PRESIONES PARCIALES

Esta ley señala que los componentes en una mezcla gaseosa ejercen una presión parcial como si cada uno de ellos ocupara todo el volumen del recipiente, de tal manera que la presión total es la suma de todas las presiones parciales.

#### Ejemplos:

Si se mezclan:



Se cumple en la mezcla:

$$P_{N_2} + P_{O_2} = P_{MEZCLA}$$

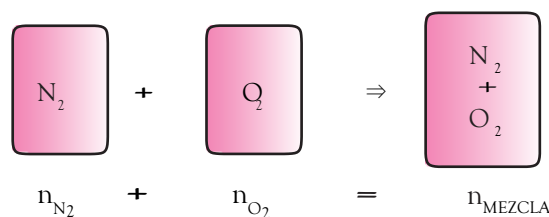
### LEY DE AMAGAT DE LOS VOLÚMENES PARCIALES

Indica que los componentes en una mezcla gaseosa ejercen un volumen parcial como si cada una soportara toda la presión del sistema, siendo el volumen total la suma de los volúmenes parciales de cada uno de los componentes. Se cumple del ejemplo anterior.

$$V_{N_2} + V_{O_2} = V_{MEZCLA}$$

### FRACCIÓN MOLAR (FM)

Se tiene la mezcla conformada por:



$$Fm_{N_2} = \frac{n_{N_2}}{n_{MEZCLA}} \quad Fm_{O_2} = \frac{n_{O_2}}{n_{MEZCLA}}$$

Masa molecular de mezcla:

$$\bar{M}_{MEZCLA} = Fm_{N_2} \cdot M_{N_2} + Fm_{O_2} \cdot \bar{M}_{O_2}$$

Además:

$$Fm_{N_2} + Fm_{O_2} = 1$$

Además:

$$P_{N_2} = Fm_{N_2} \cdot P_{MEZCLA}$$

$$P_{O_2} = Fm_{O_2} \cdot P_{MEZCLA}$$

También:

$$V_{N_2} = Fm_{N_2} \cdot V_{MEZCLA}$$

$$V_{O_2} = Fm_{O_2} \cdot V_{MEZCLA}$$

También se cumple:

$$\%n_{O_2} = \%P_{O_2} = \%V_{O_2}$$

$$\%n_{N_2} = \%P_{N_2} = \%V_{N_2}$$

## Ejercicios Resueltos

1. En un recipiente se tiene una mezcla de  $\text{CO}_2$  y  $\text{O}_2$ ; donde  $n_{\text{CO}_2} = 5,5$  y  $n_{\text{O}_2} = 4,5$ . Si la presión total de la mezcla es 30 atm. Halla la presión parcial de  $\text{O}_2$  y  $\text{CO}_2$ .

**Resolución:**

**Sabemos:**

$$P_{\text{CO}_2} = Fm_{\text{CO}_2} \cdot P_{\text{MEZCLA}}$$

$$= \frac{5,5}{5,5 + 4,5} \times 30 = \frac{5,5}{10} \times 30$$

$$\Rightarrow P_{\text{CO}_2} = 16,5 \text{ atm}$$

**Además:**

$$P_{\text{O}_2} = Fm_{\text{O}_2} \cdot P_{\text{MEZCLA}}$$

$$= \frac{4,5}{5,5 + 4,5} \times 30 = \frac{4,5}{10} \times 30$$

$$\Rightarrow P_{\text{O}_2} = 13,5 \text{ atm}$$

2. En un recipiente se tiene una mezcla de 3 gases  $\text{CO}_2$ ;  $\text{O}_2$  y  $\text{N}_2$ . El volumen total de la mezcla es 1000L, además se tiene el porcentaje en volumen de los gases: 30% de  $\text{CO}_2$ ; 50% de  $\text{O}_2$  y 20% de  $\text{N}_2$ . Halla la fracción molar de  $\text{N}_2$ .

**Resolución:**

$$V_{\text{N}_2} = V_{\text{MEZCLA}} \cdot 20\%$$

$$= 1000 \text{ L} \times \frac{20}{100} = 200 \text{ L}$$

**Pero:**

$$V_{\text{N}_2} = V_{\text{MEZCLA}} \cdot Fm_{\text{N}_2}$$

$$\Rightarrow Fm_{\text{N}_2} = \frac{V_{\text{N}_2}}{V_{\text{MEZCLA}}}$$

$$Fm_{\text{N}_2} = \frac{200}{1000} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5} = 0,2$$

3. En una mezcla de 2 gases "x" e "y" se cumple que la relación de presiones parciales de sus componentes es de 3 a 4. Si la presión parcial de mayor proporción es 2atm, determina la presión total de la mezcla.

**Resolución:**

$$\frac{P_x}{P_y} = \frac{3}{4} \Rightarrow \text{Pero } P_y = 2 \text{ atm}$$

$$\Rightarrow \frac{P_x}{2} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow P_x = \frac{2 \cdot 3}{4} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ atm.}$$

$$P_T = P_x + P_y = 2 + 1,5 = 3,5 \text{ atm}$$

4. Se mezclan 30 moles de oxígeno con 120 moles de  $\text{CH}_4$  y 50 moles de  $\text{N}_2$ . ¿A C.N. qué presión parcial ejerce el metano?

**Resolución:**

$$\text{C.N. : } P = 1 \text{ atm.}$$

$$T = 273 \text{ K}$$

$$\Rightarrow P_{\text{MEZCLA}} = 1 \text{ atm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{CH}_4} = P_{\text{MEZCLA}} \cdot Fm_{\text{CH}_4}$$

$$P_{\text{CH}_4} = 1 \times \frac{120}{120 + 30 + 50}$$

$$= \frac{120}{200} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5} = 0,6 \text{ atm.}$$

5. Se tiene una mezcla formada por 10 moles de  $\text{CO}_2$  y 34 moles de un gas A, de tal manera que la masa molecular de la mezcla es 61. Halla la masa molecular de gas A.

**Resolución:**

**Sabemos que:**

$$\bar{M}_{\text{MEZCLA}} = \bar{M}_{\text{CO}_2} \cdot Fm_{\text{CO}_2} + \bar{M}_A \cdot Fm_A \dots\dots\dots(1)$$

**Además:**

$$\bar{M}_{\text{CO}_2} = 1(12) + 2(16) = 44$$

**Hallamos la  $Fm_{\text{CO}_2}$  y  $Fm_A$ :**

$$Fm_{\text{CO}_2} = \frac{n_{\text{CO}_2}}{n_{\text{MEZCLA}}} = \frac{10}{44} \quad Fm_A = \frac{34}{44}$$

**Remplazamos en (1):**

$$61 = 44 \cdot \left(\frac{10}{44}\right) + \bar{M}_A \cdot \left(\frac{34}{44}\right)$$

$$61 = 10 + \bar{M}_A \cdot \left(\frac{17}{22}\right)$$

$$\Rightarrow 51 = \bar{M}_A \cdot \left(\frac{17}{22}\right)$$

$$\Rightarrow \bar{M}_A = \frac{51 \times 22}{17}$$

$$\Rightarrow \bar{M}_A = 3 \times 22 = 66$$

## Resolviendo en clase

- 1 Se tiene 44g de  $\text{CO}_2$ , 56g de  $\text{N}_2$  y 10 g de  $\text{H}_2$  en un recipiente de 10L y a  $27^\circ\text{C}$ .  
Halla los moles del anhídrido.

*Resolución:*

- 3 Se tiene 44g de  $\text{CO}_2$ , 56g de  $\text{N}_2$  y 10 g de  $\text{H}_2$  en un recipiente de 10L y a  $27^\circ\text{C}$ .  
Halla la fracción molar del nitrógeno.

*Resolución:*

*Rpta:*

- 2 Se tiene 44g de  $\text{CO}_2$ , 56g de  $\text{N}_2$  y 10 g de  $\text{H}_2$  en un recipiente de 10L y a  $27^\circ\text{C}$ .  
Halla los moles de los 2 componentes restantes.

*Resolución:*

*Rpta:*

- 4 Se tiene 44g de  $\text{CO}_2$ , 56g de  $\text{N}_2$  y 10 g de  $\text{H}_2$  en un recipiente de 10L y a  $27^\circ\text{C}$ .  
Halla la fracción molar del hidrógeno.

*Resolución:*

*Rpta:*

*Rpta:*

- 5 Se tiene 44g de  $\text{CO}_2$ , 56g de  $\text{N}_2$  y 10 g de  $\text{H}_2$  en un recipiente de 10L y a  $27^\circ\text{C}$ .  
Halla la fracción molar del dióxido.

*Resolución:*

- 6 Se tiene 44g de  $\text{CO}_2$ , 56g de  $\text{N}_2$  y 10 g de  $\text{H}_2$  en un recipiente de 10L y a  $27^\circ\text{C}$ .  
Halla el volumen total que ocupan los tres gases.

*Resolución:*

*Rpta:*

*Rpta:*

## Ahora en tu cuaderno

Se tiene 1,6g  $\text{CH}_4$ ; 3,2g de oxígeno molecular y 22g de anhídrido carbónico almacenados en un recipiente cerrado de 20000mL y a 300 kelvin.

7. Halla los moles del metano.

Rpta.:

8. Halla los moles del  $\text{CO}_2$ .

Rpta.:

9. Halla los moles del  $\text{O}_2$ .

Rpta.:

En un recipiente de 2000mL se halla una mezcla 320g de oxígeno molecular, con 320g de metano y 280g de monóxido de carbono a  $227^\circ\text{C}$ .

10. Halla el volumen expresado, en metro cúbico.

Rpta.:

11. Halla los moles de oxígeno.

Rpta.:

12. Halla los moles de metano.

Rpta.:



## Para reforzar

Se tiene 64g de  $\text{CH}_4$  mezclado con 36,5g de cloruro de hidrógeno (HCl) sabiendo que la presión total es de 1500 mmHg.

1. Halla las moléculas del metano.

Rpta.:

2. Halla la presión parcial del metano.

Rpta.:

3. Halla la presión parcial del HCl.

Rpta.:

4. Se mezcla 56g de  $\text{N}_2$  con 34g de  $\text{NH}_3$  a una presión total de 5atm. Halla la presión parcial del  $\text{N}_2$ .

- a) 4atm
- b) 3,5atm
- c) 2atm
- d) 2,5atm
- e) 5atm

5. Al mezclar 8L de gas  $\text{H}_2$  a 600 mmHg con 4L de gas  $\text{CH}_4$  a 1000 mmHg en un recipiente de 10 litros, ¿Cuál es la presión, en mmHg, de la mezcla a temperatura constante?

- a) 550
- b) 620
- c) 450
- d) 660
- e) 880

6. Se mezclan 4 moles de  $\text{CO}_2$  con 6 moles de CO. Halla el peso molecular de la mezcla.

- a) 30,5 g/mol
- b) 34,4 g/mol
- c) 40,5 g/mol
- d) 39,1 g/mol
- e) 28,8 g/mol

7. Se mezclan 5L de  $\text{N}_2$ , a 2atm, con 8L de  $\text{CO}_2$ , a 3atm, a la misma temperatura. Halla la fracción molar del  $\text{N}_2$ .

- a) 0,29
- b) 0,58
- c) 0,19
- d) 0,38
- e) 0,64

8. ¿Cuál es la presión parcial del  $\text{O}_2$  en el aire atmosférico? El aire contiene 21% de  $\text{O}_2$  y la presión atmosférica es 746mmHg a cierta altura.

- a) 210 mmHg
- b) 180 mmHg
- c) 90 mmHg
- d) 157 mmHg
- e) 146 mmHg

9. Se mezcla 30L de un gas "A" a 4,1 atm y  $27^\circ\text{C}$  con 64L de un gas "B" a 936 mmHg y  $47^\circ\text{C}$ . Si la mezcla ocupa 80L a  $50^\circ\text{C}$ , indica el volumen parcial de "A".

- a) 40L
- b) 45L
- c) 50L
- d) 70L
- e) 65L

10. Halla el peso molecular de una mezcla formada por  $\text{CH}_4$  y  $\text{CO}_2$  sabiendo que la fracción molar de  $\text{CO}_2$  excede en 0,3 a la del metano.

- a) 40,2
- b) 30,4
- c) 34,2
- d) 54,3
- e) 25,8

11. ¿Cuántos gramos de metano ( $\text{CH}_4$ ) deben ser mezclados con 30g de etano ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ) para obtener una mezcla en la cual la presión parcial del  $\text{CH}_4$  sea la mitad de la del etano?

- a) 8g
- b) 16g
- c) 32g
- d) 48g
- e) 64g

12. Una mezcla gaseosa contiene 20g de argón; 10g de  $\text{CO}_2$ , 25g de  $\text{O}_2$  y 14g de  $\text{N}_2$ . Si la presión total es 10atm, halla el valor de la presión parcial del  $\text{O}_2$ .

- a) 1,1atm
- b) 2,5atm
- c) 3,9atm
- d) 5,2atm
- e) 3,2atm