

## Problemes resolts del tema GASOS (Q1\_B1\_2)

1. Tenim dos recipients iguals sotmesos a les mateixes condicions de pressió i temperatura. Sí el primer conté metà,  $\text{CH}_4$ , i el segon heli, He, determina el recipient que conté:
- Major nombre de partícules.
  - Major nombre de mols.
  - Major nombre d'àtoms.

### Resolució:

a) Encara que són dos gasos diferents, com que estan mesurats en les mateixes condicions de pressió i temperatura i tenim el mateix volum, contenen el mateix nombre de partícules. (hipòtesis d'Avogadro)

b) Contenen el mateix nombre de mols, ja que un mol té sempre  $6,22 \cdot 10^{23}$  unitats de partícules. Com que hi ha el mateix nombre de partícules, hi haurà el mateix nombre de mols.

c) El recipient que conté metà té un nombre més gran d'àtoms, ja que si hi ha el mateix nombre de molècules de metà que d'àtoms d'He i cada molècula de metà **té cinc àtoms**, el recipient de metà conté un nombre d'àtoms cinc vegades més gran que el de l'heli.

2. Determina el volum d'un gas a 273 K i 1 atm, si a 18°C i 15 mm de Hg ocupa 20 L.

Sol.: 0,37 L

### Resolució:

$$T_0 = 18 \text{ }^\circ\text{C} = (273 + 18) \text{ K} = 291 \text{ K}$$

$$P_0 = 15 \text{ mm Hg} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mm}} = 0,0197 \text{ atm}$$

$$V_0 = 20 \text{ L}$$

$$\frac{P_0 \cdot V_0}{T_0} = \frac{P \cdot V}{T} \rightarrow V = \frac{P_0 \cdot V_0 \cdot T}{P \cdot T_0}$$

$$V = \frac{0,0197 \text{ atm} \cdot 20 \text{ L} \cdot 273 \text{ K}}{1 \text{ atm} \cdot 291 \text{ K}} = \mathbf{0,37 \text{ L}}$$

3. Un gas a 27 °C i 0,5 atm de pressió ocupa un volum de 49,26 L. Determina el volum que ocuparia en CN (1 atm i 0°C).

*Sol.: 22,4 L*

### Resolució:

El nombre de mols no varia en canviar les condicions. Per tant, calculem el nombre de mols aplicant  $PV = n \cdot R \cdot T$

$$n = \frac{PV}{R \cdot T} = \frac{0,5 \text{ atm} \cdot 49,26 \text{ L}}{0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot 300 \text{ K}} = 1 \text{ mol}$$

El volum que ocupa 1 mol de gas en CN és de 22,4 L. Podem comprovar la certesa d'aquest volum substituint  $n=1$ :

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{1 \cdot 0,082 \cdot 273}{1} = \mathbf{22,4 \text{ L}}$$

4. 8,36 g d'un gas ocupen 4,256 L en CN, determina si el gas és diòxid de sofre, SO<sub>2</sub>, età, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> o diòxid de carboni, CO<sub>2</sub>

*Sol.: diòxid de carboni*

### Resolució:

Cal utilitzar la equació d'estat dels gasos ideals, ja que hem de calcular la massa molar del gas,

Calculem les masses molars de cada gas, la qual cosa ens en permetrà la identificació:

$$M(\text{SO}_2) = (1 \cdot 32 + 2 \cdot 16) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{C}_2\text{H}_6) = (2 \cdot 12 + 6 \cdot 1) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 30 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$M(\text{CO}_2) = (1 \cdot 12 + 2 \cdot 16) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Apliquem l'equació d'estat dels gasos ideals per a conèixer el nombre de mols que tenim del gas.

$$M = \frac{m \cdot R \cdot T}{P \cdot V} = \frac{8,36 \text{ g} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \frac{\text{L}}{\text{K}} \cdot \text{mol} \cdot 273 \text{ K}}{1 \text{ atm} \cdot 4,256 \text{ L}} = 44 \text{ g/mol}$$

**El gas que tenim és diòxid de carboni CO<sub>2</sub>.**

5. Un gas contingut en un recipient ocupa 18 L, mesurats en CN de pressió i temperatura, i la seva densitat és de  $0,759\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ . Calcula el nombre de mols de gas continguts i la seva massa molecular  
*Sol.: 0,8 mol; 17,0 g·mol<sup>-1</sup>*

**Resolució:**

$$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1 \cdot 18}{0,082 \cdot 273} = 0,8 \text{ mol}$$

$$M = \frac{d \cdot R \cdot T}{P} = \frac{0,759 \text{ g/L} \cdot 0,082 \text{ atm} \cdot \frac{\text{L}}{\text{K}} \cdot \text{mol} \cdot 273 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 17 \text{ g/mol}$$

6. Calcula la massa molecular d'un gas sabent que 2'81 g d'aquest gas ocupen 2'38L a 97° C i 720 mm de pressió.  
*Sol.:37,8*

**Resolució:**

Calculem la pressió en atmosferes:

$$720 \text{ mm Hg} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mm Hg}} = 0,9474 \text{ atm}$$

Utilitzem l'equació d'estat dels gasos ideals:

$$P V = n R T \Rightarrow P V = \frac{m}{M} R T \Rightarrow M = \frac{m R T}{P V}$$

$$M = \frac{2,81 \text{ g} \cdot 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{K mol}} \cdot 370 \text{ K}}{0,9474 \text{ atm} \cdot 2,38 \text{ L}} = 37,81 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

La massa molecular del gas és de **37,8**.

7. Un recipient tancat conté a una certa temperatura una mescla de 7,0 g de monòxid de carboni CO, 3,20 g de metà CH<sub>4</sub>, i 19,8 g de CO<sub>2</sub>, Si saben que la pressió parcial del CO és 305,5 mm de Hg, calcula la pressió parcial del metà i del diòxid de carboni.  
*Sol.: 240 mm de Hg; 545,5 mm de Hg*

**Resolució:**

Calculem els mols de cada gas:

$$n(\text{CO}) = 7,0 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{28,01 \text{ g}} = 0,25 \text{ mol}$$

$$n(\text{CH}_4) = 3,20 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{16,042 \text{ g}} = 0,20 \text{ mol}$$

$$n(\text{CO}_2) = 19,8 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{44,01 \text{ g}} = 0,45 \text{ mol}$$

Calculem la fracció molar de cada gas:

$$X(\text{CO}) = \frac{0,25 \text{ mol}}{0,25 \text{ mol} + 0,20 \text{ mol} + 0,45 \text{ mol}} = 0,28$$

$$X(\text{CH}_4) = \frac{0,20 \text{ mol}}{0,25 \text{ mol} + 0,20 \text{ mol} + 0,45 \text{ mol}} = 0,22$$

$$X(\text{CO}_2) = \frac{0,45 \text{ mol}}{0,25 \text{ mol} + 0,20 \text{ mol} + 0,45 \text{ mol}} = 0,5$$

Calculem la pressió total a partir de la pressió parcial del monòxid de carboni:

$$P(\text{CO}) = P_T X(\text{CO}) \Rightarrow P_T = \frac{P(\text{CO})}{X(\text{CO})}$$

$$P_T = \frac{305,5 \text{ mmHg}}{0,28} = 1091,07 \text{ mmHg}$$

Calculem la pressió parcial dels altres dos gasos de la mescla:

$$P(\text{CH}_4) = P_T X(\text{CH}_4)$$

$$P(\text{CH}_4) = 1091,07 \text{ mmHg} \cdot 0,22 = 240,0 \text{ mmHg}$$

$$P(\text{CO}_2) = P_T X(\text{CO}_2)$$

$$P(\text{CO}_2) = 1091,07 \text{ mmHg} \cdot 0,5 = 545,5 \text{ mmHg}$$

La pressió parcial del metà és de **240,0 mm Hg**, i la pressió parcial del diòxid de carboni és de **545,5 mm Hg**.