

## Evaluación

1. Escribe las tres leyes ponderales más importantes, comentando quién las enunció.

**Solución:**

Pregunta teórica donde deben responder a:

Ley de conservación de la masa de Lavoisier;

Ley de las proporciones definidas de Proust;

Ley de las proporciones múltiples de Dalton.

2. Calcula el número de moléculas, átomos y moles que hay en 8 g de oxígeno gas y la masa en gramos y umas de 0,2 moles de nitrógeno gas, sabiendo que ambos gases son biatómicos.

**Datos:**  $M_{\text{at}} \quad \text{N} = 14; \quad \text{O} = 16$

**Solución:**

$$8 \text{ g de O}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol de O}_2}{32 \text{ g de O}_2} = 0,25 \text{ moles de O}_2$$

$$0,25 \text{ moles de O}_2 \cdot \frac{6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de O}_2}{1 \text{ mol de O}_2} = 1,5 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de O}_2$$

$$1,5 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de O}_2 \cdot \frac{2 \text{ átomos de O}}{1 \text{ molécula de O}_2} = 3 \cdot 10^{23} \text{ átomos de O}$$

$$0,2 \text{ moles de N}_2 \cdot \frac{28 \text{ g}}{1 \text{ mol de N}_2} = 5,6 \text{ g}$$

$$5,6 \text{ g} \cdot \frac{6 \cdot 10^{23} \text{ umas}}{1 \text{ g}} = 3,3 \cdot 10^{24} \text{ umas}$$

$$0,2 \text{ moles de N}_2 \cdot \frac{6 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de N}_2}{1 \text{ mol de N}_2} \cdot \frac{28 \text{ umas}}{1 \text{ molécula de N}_2} = 3,3 \cdot 10^{24} \text{ umas}$$

3. Una determinada cantidad de un gas ideal, que se encuentra a una presión de 0,2 atm y una temperatura de 35 °C, ocupa un volumen de 17 L. Mediante dos procesos seguidos, primero se aumenta la presión hasta 700 mmHg —manteniendo constante la temperatura— y luego se eleva la temperatura hasta 210 °C —manteniendo constante la presión—. ¿Cuál será el volumen que ocupa al final el gas? ¿Cuántos moles de gas tenemos?

**Datos:**  $R = 0,082 \text{ atm L mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

**Solución:**

Sería interesante que se hubieran dado cuenta de que la solución se puede hacer en un solo paso:

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \Leftrightarrow V_2 = \frac{p_1 V_1 T_2}{p_2 T_1} = \frac{0,2 \text{ atm} \cdot 17 \text{ L} \cdot 483 \text{ K}}{700 \text{ mmHg} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mmHg}} \cdot 308 \text{ K}} = 5,79 \text{ L}$$

$$p_1 V_1 = n R T_1 \Leftrightarrow n = \frac{p_1 V_1}{R T_1} = \frac{0,2 \text{ atm} \cdot 17 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}} \cdot 308 \text{ K}} = 0,13 \text{ moles}$$

4. Calcula la proporción centesimal en la que se encuentran los distintos elementos que componen el etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ).

**Datos:**  $M_{\text{at}} \quad \text{H} = 1; \quad \text{C} = 12; \quad \text{O} = 16$

**Solución:**

La  $M_{\text{mol}}$  del etanol es:

$$12 \cdot 2 + 1 \cdot 5 + 16 \cdot 1 + 1 \cdot 1 = 46 \text{ u/molécula}$$

$$\text{C: } 2 \text{ átomos de carbono} \cdot \frac{12 \text{ u}}{1 \text{ átomo de carbono}} \cdot \frac{100\%}{46 \text{ u}} = 52,2\%$$

$$\text{H: } 6 \text{ átomos de hidrógeno} \cdot \frac{1 \text{ u}}{1 \text{ átomo de hidrógeno}} \cdot \frac{100\%}{46 \text{ u}} = 13,0\%$$

$$\text{O: } 1 \text{ átomo de oxígeno} \cdot \frac{16 \text{ u}}{1 \text{ átomo de oxígeno}} \cdot \frac{100\%}{46 \text{ u}} = 34,8\%$$

5. Calcula la masa molecular de un gas, sabiendo que su densidad es 1,96 g/L en condiciones normales.

De la ecuación  $pV = nRT$ , se puede hallar  $n$ :

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{1 \text{ atm} \cdot 1 \text{ L}}{0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{mol K}} \cdot 273 \text{ K}} = 0,0447 \text{ moles}$$

$$\text{Como } n = \frac{m}{M_{\text{mol}}} \Leftrightarrow M_{\text{mol}} = \frac{m}{n} = \frac{1,96 \text{ g}}{0,0447 \text{ moles}} \approx 44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$