

2 | [2 PUNTOS] Disponemos de 5 moles de dióxido de carbono, en estado gaseoso.

- Enunciado de la Hipótesis de Avogadro.
- Aplicando la Hipótesis de Avogadro, determina el volumen que ocupará el gas en condiciones normales.
- ¿Qué volumen ocupará el gas si calentamos hasta 25 °C y aumentamos la presión hasta 2,5 atm?
- ¿En qué ley química te has basado para resolver el apartado anterior?

b) En condiciones normales:

1 mol de CO₂ ocupa ----- 22,4 litros

5 moles de CO₂ ----- x



x=112 litros

c)

Aplicando la **Ecuación de Estado de los Gases Ideales**:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \rightarrow V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{5 \cdot 0,082 \cdot (25 + 273)}{2,5} \rightarrow V = 48,87 \text{ litros}$$

Aplicando la **Ecuación General de los Gases Ideales**:

$$\frac{P_1 \cdot V_1}{T_1} = \frac{P_2 \cdot V_2}{T_2} \rightarrow \frac{1 \cdot 112}{273} = \frac{2,5 \cdot V_2}{(25 + 273)} \rightarrow V_2 = 48,87 \text{ litros}$$

3 | [3 PUNTOS] Disponemos de una muestra de 4,6 g de un compuesto orgánico que contiene carbono, hidrógeno y oxígeno. En la combustión de la muestra se obtienen 8,8 g de dióxido de carbono y 5,4 g de agua. Se sabe que la densidad del compuesto es 3,172 g/L medida a 90 °C y a 780 mm Hg. Determina la fórmula empírica y la fórmula molecular.

$$\begin{array}{l} \text{Si en 44 g de CO}_2 \text{ hay} \quad \text{----} \quad 12 \text{ g de C} \\ \text{En 8,8 g de CO}_2 \quad \quad \quad \text{----} \quad x \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Si en 44 g de CO}_2 \text{ hay} \\ \text{En 8,8 g de CO}_2 \end{array}} \right\}$$

$x=2,4 \text{ g de C}$

$$\begin{array}{l} \text{Si en 18 g de H}_2\text{O hay} \quad \text{----} \quad 2 \text{ g de H} \\ \text{En 5,4 g de H}_2\text{O} \quad \quad \quad \text{----} \quad x \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{Si en 18 g de H}_2\text{O hay} \\ \text{En 5,4 g de H}_2\text{O} \end{array}} \right\}$$

$x=0,6 \text{ g de H}$

Los gramos de oxígeno se determinan por diferencia: 4,6 g de compuesto = 2,4 g de C + 0,6 g de H + x g de O

$x=1,6 \text{ g de O}$

$$\begin{array}{l} \text{C: } \frac{2,4}{12} = 0,2 \rightarrow \frac{0,2}{0,1} = 2 \\ \text{H: } \frac{0,6}{1} = 0,6 \rightarrow \frac{0,6}{0,1} = 6 \\ \text{O} = \frac{1,6}{16} = 0,1 \rightarrow \frac{0,1}{0,1} = 1 \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{C: } \frac{2,4}{12} = 0,2 \\ \text{H: } \frac{0,6}{1} = 0,6 \\ \text{O} = \frac{1,6}{16} = 0,1 \end{array}} \right\}$$

La **Fórmula Empírica es C₂H₆O** (Mm=46)

Para determinar la masa molecular del compuesto:

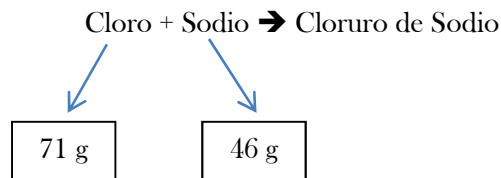
$$M_m = \frac{m \cdot R \cdot T}{P \cdot V} = \frac{3,172 \cdot 0,082 \cdot (90 + 273)}{\frac{780}{760} \cdot 1} = 92 \text{ g/mol}$$

La relación entre masas moleculares es: $\frac{92}{46} = 2$

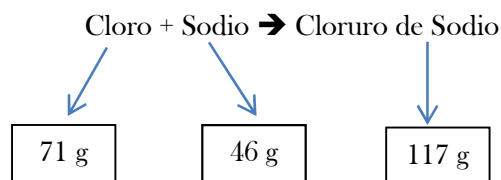
Y, por tanto, la **Fórmula Molecular del compuesto es: C₄H₁₂O₂**

4 |

[1 PUNTO] Se sabe que 71 g de cloro se combinan exactamente con 46 g de sodio para generar cloruro de sodio. Calcula la cantidad de cloruro de sodio que puede obtenerse con 30 g de cloro. Indica la ley química que has utilizado en la resolución del problema y escribe su enunciado.



La **Ley de Conservación de la Masa** nos permite calcular la masa de cloruro de sodio que obtendremos:



Aplicando la **Ley de las Proporciones Definidas**:

Si 71 g de cloro generan ---- 117 g de cloruro de sodio

30 g de cloro ---- x

x=49,44 g de cloruro de sodio

5 |

[2 PUNTOS] Disponemos de 2 g de agua. Determina:

- a) El número de moléculas de agua que contienen.
- b) El número de átomos de hidrógeno que contienen.
- c) La masa de $2 \cdot 10^{20}$ moléculas de agua, expresada en gramos.
- d) La masa de una molécula de agua, expresada en gramos.

a) La masa molecular del H_2O es 18 g/mol (18 uma)

Si en 18 g de H_2O (1 mol) hay	-----	$6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas	}
En 2 g de H_2O	-----	x	

$x = 6,69 \cdot 10^{22}$ moléculas de H_2O

b)

Si en 1 molécula de H_2O hay	-----	2 átomos de H	}
En $6,69 \cdot 10^{22}$ moléculas de H_2O	-----	x	

$x = 1,34 \cdot 10^{23}$ átomos de H

c)

Si $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas de H_2O (1 mol)	-----	18 g	}
$2 \cdot 10^{20}$ moléculas de H_2O	-----	x	

$x = 5,98 \cdot 10^{-3}$ g

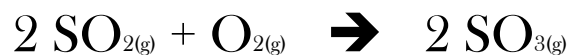
d)

Si $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas de H_2O	-----	18 g	}
1 molécula de H_2O	-----	x	

$x = 2,99 \cdot 10^{-23}$ g

6 | [1 PUNTO] El dióxido de azufre (gas) reacciona con el oxígeno [O_{2(g)}] para generar trióxido de azufre (gas). ¿Cuántos litros de oxígeno son necesarios para obtener medio litro de trióxido de azufre?. Indica la ley química que has usado para la resolución del problema y escribe su enunciado.

La ecuación ajustada queda:



Aplicando la **Ley de los Volúmenes de Combinación**:

1 litro de O₂ ---- 2 litros de SO₃

x litros de O₂ ---- 0,5 litros de SO₃

x=0,25 litros de O₂