

1.- Al analizar 7'235 g de un compuesto se obtuvieron ...

Dividiendo la cantidad de cada elemento por su masa atómica, obtenemos el número de moles de átomo del elemento en la muestra. Para reducirlos a números enteros, dividimos todos los resultados por el menor de ellos:

$$\left. \begin{array}{l} n(H) = \frac{0'148}{1} = 0'148 \\ n(O) = \frac{4'725}{16} = 0'295 \\ n(S) = \frac{2'362}{32} = 0'074 \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{0'148}{0'074} = 2 \\ \frac{0'295}{0'074} \cong 4 \\ \frac{0'074}{0'074} = 1 \end{array} \right. \quad \text{F. empírica: } H_2 S O_4$$

2.- Una muestra de 2'24 g de un óxido de cobre está formada ...

$$\left. \begin{array}{l} n(Cu) = \frac{1'99}{63'5} = 0'0313 \\ n(O) = \frac{0'25}{16} = 0'0156 \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{0'0313}{0'0156} = 2 \\ \frac{0'0156}{0'0156} = 1 \end{array} \right. \quad \text{F. empírica: } Cu_2O$$

3.- La glucosa, el ácido láctico, el ácido acético y el formaldehído...

$$\left. \begin{array}{l} n(C) = \frac{40}{12} = 3'33 \\ n(O) = \frac{53'5}{16} = 3'34 \\ n(H) = \frac{6'7}{1} = 6'7 \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{3'33}{3'33} = 1 \\ \frac{3'34}{3'33} \cong 1 \\ \frac{6'7}{3'33} = 2 \end{array} \right. \quad \text{F. empírica: } CH_2O$$

Masa molecular: $(12 + 2 + 16)x = 30x$

Glucosa: $30x = 180$; $x = 6$ F. molecular: $C_6H_{12}O_6$

Ac. láctico: $30x = 90$; $x = 3$ F. molecular: $C_3H_6O_3$

Ac. acético: $30x = 60$; $x = 2$ F. molecular: $C_2H_4O_2$

Formaldehído: $30x = 30$; $x = 1$ F. molecular: CH_2O

4.- Un compuesto volátil contiene 54'5% de C, 9'10% de H y 36'4% de O...

$$\left. \begin{array}{l} n(C) = \frac{54'5}{12} = 4'54 \\ n(H) = \frac{9'10}{1} = 9'10 \\ n(O) = \frac{36'4}{16} = 2'275 \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{4'54}{2'275} = 2 \\ \frac{9'10}{2'275} = 4 \\ \frac{2'275}{2'275} = 1 \end{array} \right. \quad \text{F. empírica: } C_2H_4O$$

$$PV = \frac{m}{Mr} RT \rightarrow Mr = \frac{mRT}{PV} = \frac{0'345 \cdot 0'082 \cdot 373}{1 \cdot 0'120} = 87'93 \cong 88 \text{ g / mol}$$

$$M_r(C_2H_4O)_x = 88 \rightarrow 44x = 88 \rightarrow x = 2$$

Fórmula molecular: $C_4H_8O_2$

5.- Una muestra de 1'27 g de cierto compuesto gaseoso está constituido...

$$\left. \begin{array}{l} n(O) = \frac{0'762}{16} = 0'047625 \\ n(S) = \frac{0'508}{32} = 0'015875 \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{0'047625}{0'015875} = 3 \\ \frac{0'015875}{0'015875} = 1 \end{array} \right. \quad \text{f. emp: } SO_3$$

$$\left. \begin{array}{l} 0'089 \text{ g} \leftrightarrow 0'025 \text{ L} \\ M_r \text{ g} \leftrightarrow 22'4 \text{ L} \end{array} \right\} \Rightarrow M_r = 79'74 \cong 80 \text{ g/mol}$$

$$M_r(SO_3)_x = 80x \rightarrow 80x = 80 \rightarrow x = 1$$

Fórmula molecular: SO_3

6.- La descomposición térmica de 10'0 g de un compuesto formado ...

$$\left. \begin{array}{l} 44 \text{ g } CO_2 \leftrightarrow 12 \text{ g } C \\ 4'4 \text{ g} \leftrightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 1'2 \text{ g de } C \text{ en la muestra}$$

$$\left. \begin{array}{l} 56 \text{ g } CaO \leftrightarrow 40 \text{ g } Ca \\ 5'6 \text{ g} \leftrightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 4'0 \text{ g de } Ca \text{ en la muestra}$$

$$m(O) = 10 - (1'2 + 4'0) = 4'8 \text{ g de } O \text{ en la muestra}$$

$$\left. \begin{array}{l} n(C) = \frac{1'2}{12} = 0'1 \\ n(Ca) = \frac{4'0}{40} = 0'1 \\ n(O) = \frac{4'8}{16} = 0'3 \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{0'1}{0'1} = 1 \\ \frac{0'1}{0'1} = 1 \\ \frac{0'3}{0'1} = 3 \end{array} \right. \quad \text{f. emp: } CaCO_3$$

7.- Al analizar 0'188 g de cierto compuesto gaseoso se obtienen ...

$$\left. \begin{array}{l} n(C) = \frac{85'70}{12} = 7'14 \\ n(H) = \frac{14'3}{1} = 14'3 \end{array} \right\} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \frac{7'14}{7'14} = 1 \\ \frac{14'3}{7'14} = 2 \end{array} \right. \quad \text{f. emp: } CH_2$$

$$\left. \begin{array}{l} 0'188 \text{ g} \leftrightarrow 0'1 \text{ L} \\ M_r \text{ g} \leftrightarrow 22'4 \text{ L} \end{array} \right\} \Rightarrow M_r = 42 \text{ g/mol}$$

$$M_r(CH_2)_x = 14x \rightarrow 14x = 42 \rightarrow x = 3$$

Fórmula molecular: C_3H_6

8.- Cierta cloruro de mercurio contiene un 84'97% de mercurio...

$$\left. \begin{array}{l} n(Hg) = \frac{84'97}{200'6} = 0'423 \rightarrow 1 \\ n(Cl) = \frac{15'03}{35'5} = 0'423 \rightarrow 1 \end{array} \right\} \quad \text{fórmula empírica: } HgCl$$

$$d = 18'28 \text{ g/L} \rightarrow m = 18'28 \text{ g}; V = 1 \text{ L} \quad T = 315 \text{ K}; P = 1 \text{ atm}$$

$$PV = \frac{m}{M_r} RT \rightarrow M_r = \frac{mRT}{PV} = \frac{18'28 \cdot 0'082 \cdot 315}{1 \cdot 1} = 472'17 \text{ g/mol}$$

$$M_r(HgCl)_x = 236'1x \rightarrow 236'1x = 472'2 \rightarrow x = 2$$

Fórmula molecular: Hg_2Cl_2

9.- Se disuelven 100 g de ácido sulfúrico, H₂SO₄, en 400 g de agua...

$$m(\text{solute}) = 100 \text{ g}; \quad m(\text{disolvente}) = 400 \text{ g}; \quad m(\text{Disolución}) = 500 \text{ g}$$

$$Mr(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g/mol}; \quad n(s) = 100 / 98 = 1'02 \text{ mol}$$

$$Mr(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}; \quad n(d) = 400 / 18 = 22'22 \text{ mol}$$

$$V(D) = m/d = 500 / 1'120 = 446'43 \text{ mL}$$

$$\text{Molaridad: } M = n(s) / V(D) = 1'02 / 0'446 = 2'285 \text{ mol/L}$$

$$\text{Molalidad: } m = n(s) / m \text{ kg}(d) = 1'02 / 0'400 = 2'55 \text{ mol/kg}$$

$$\text{Fr. Molar}(s): X_s = n(s) / (n(s) + n(d)) = 1'02 / (1'02 + 22'22) = 0'044$$

10.- Determina la molalidad y la fracción molar de una disolución...

En 100 g de disolución, hay 27'4 g de soluto y 72'6 g de disolvente

$$Mr(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 342 \text{ g/mol}; \quad n(s) = 27'4 / 342 = 0'08 \text{ mol.}$$

$$m = \frac{n(s)}{\text{Kg}(d)} = \frac{0'08}{0'0726} = 1'1 \text{ mol/kg}$$

$$Mr(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}; \quad n(d) = 72'6 / 18 = 4'03 \text{ mol}$$

$$X_s = \frac{n(s)}{n(s) + n(d)} = \frac{0'08}{0'08 + 4'03} = 0'02$$

11.- Calcula la molaridad de una disolución obtenida al mezclar 12 g de ácido ...

$$Mr(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98 \text{ g/mol}; \quad n(s) = 12 / 98 = 0'122 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n(s)}{V(D)} = \frac{0'122}{0'3} = 0'408 \text{ mol/L}$$

12.- Calcula la molaridad, la molalidad y la fracción molar de soluto ...

Tomamos como base de cálculo 1 L (1000 mL) de disolución (D).

$$m(D) = d \cdot V = 1'2 \cdot 1000 = 1200 \text{ g}$$

$$m(s) = 33'50 \% \text{ de } 1200 = 0'335 \cdot 1200 = 402 \text{ g}$$

$$Mr(\text{H}_2\text{NO}_3) = 63 \text{ g/mol}; \quad n(s) = 402 / 63 = 6'384 \text{ mol.}$$

$$m(d) = 1200 - 402 = 798 \text{ g}$$

$$Mr(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}; \quad n(d) = 798 / 18 = 44'33 \text{ mol}$$

$$M = \frac{n(s)}{V(D)} = \frac{6'384}{1} = 6'384 \text{ mol/L}$$

$$m = \frac{n(s)}{\text{Kg}(d)} = \frac{6'384}{0'798} = 8 \text{ mol/kg}$$

$$X_s = \frac{n(s)}{n(s) + n(d)} = \frac{6'384}{6'384 + 44'33} = 0'126$$

13.- Se tiene una disolución de ácido sulfúrico del 98 % de riqueza en masa y ...

a) A partir del dato densidad, podemos calcular la masa de 1 L de disolución:

$$M(D) = d \cdot V = 1'85 \frac{\text{g}}{\text{mL}} \cdot 1000 \text{ mL} = 1850 \text{ g}$$

$$98 \% \text{ de riqueza} \Rightarrow m(s) = 0'98 \cdot 1850 = 1813 \text{ g de soluto en 1 L de Disol.}$$

$$n(s) = \frac{m(s)}{Mr} = \frac{1813}{98} = 18'5 \text{ moles de soluto en 1 L de Disolución.}$$

$$M = 18'5 \text{ mol / L}$$

b) $V' = 100 \text{ mL}$ $d' = 1'14 \text{ g/mL} \Rightarrow m' = d' \cdot V' = 114 \text{ g}$

20 % $m(s) = 114 \cdot 0'20 = 22'8 \text{ g}$

$$n(s) = \frac{m(s)}{Mr} = \frac{22'8}{98} = 0'233 \text{ mol}$$