

1. Calcula la composición centesimal del hidróxido de berilio y del sulfuro potásico.

Para hallar la composición centesimal primero hallamos el peso molecular de cada compuesto. Pesos atómicos: Be (9 g/mol), H (1 g/mol), O (16 g/mol), S (32,1 g/mol), K (39,1 g/mol).

$$\text{Peso molecular } (\text{Be}(\text{OH})_2) \rightarrow Pm = 9 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = 43 \text{ g/mol}$$

$$\text{Pesomolecular}(\text{K}_2\text{S}) \rightarrow Pm = 2 \cdot 39,1 + 32,1 = 110,3 \text{ g/mol}$$

Con la composición centesimal se obtiene el tanto por ciento de participación de cada elemento en la molécula. En el caso del hidróxido de berilio tendríamos,

$$\% \text{ de Be} = \frac{9 \text{ g/mol}}{43 \text{ g/mol}} \cdot 100 = 21 \%$$

$$\% \text{ de H} = \frac{2 \cdot 1 \text{ g/mol}}{43 \text{ g/mol}} \cdot 100 = 4,6 \%$$

$$\% \text{ de O} = \frac{2 \cdot 16 \text{ g/mol}}{43 \text{ g/mol}} \cdot 100 = 74,4 \%$$

De igual forma para el sulfuro potásico nos queda una composición centesimal de,

$$\% \text{ de S} = \frac{32,1 \text{ g/mol}}{110,3 \text{ g/mol}} \cdot 100 = 29 \%$$

$$\% \text{ de K} = \frac{2 \cdot 39 \text{ g/mol}}{110,3 \text{ g/mol}} \cdot 100 = 71 \%$$

2. Al descomponer 100 gr de bromuro potásico, se obtienen 32,9 gr de potasio y 67,1 gr de bromo. Si en otra descomposición tenemos al final 27,5 gr de bromo. ¿Cuántos gramos de potasio hemos obtenido?.

Aplicación directa de la Ley de Proust, la relación en la que se encuentran dos elementos que forman parte de un compuesto está definida por una proporciones fijas. Si en 100 gr de KBr, la relación entre el potasio y el bromo es de,

$$\frac{\text{masa Br}}{\text{masa K}} = \frac{67,1}{32,9} = 2,04 \quad \Rightarrow \quad \text{masa K} = \frac{\text{masa Br}}{\text{relación}} = \frac{27,5}{2,04} = 13,48$$

3. En cierto experimento se han hecho reaccionar 2,15 gr Cr con 4,40 gr Cl para formar un cloruro de cromo. En otro experimento, al combinarse 2,53 gr Cr con 3,47 gr Cl, se ha obtenido otro cloruro de cromo de aspecto y propiedades diferentes. Demuestra que ambos cloruros son diferentes.

Como la relación entre ellos es distinta, tenemos dos compuestos distintos.

$$I) \Rightarrow \frac{\text{masa Cl}}{\text{masa Cr}} = \frac{4,40}{2,15} = 2,05 \quad II) \Rightarrow \frac{\text{masa Cl}}{\text{masa Cr}} = \frac{3,47}{2,53} = 1,37$$

4. La composición centesimal de una sustancia es 24,6 % de cobalto, 15,1 % de ión amonio y 60,3 % de cloro ¿Cuál es la fórmula empírica del compuesto?. Si la masa molecular es de 709 g/mol, halla la fórmula molecular.

En 100 g de sustancia obtenemos tenemos los átomos-gramo de cada sustancia, posteriormente dividimos por el menor para obtener la relación numérica más sencilla y por tanto, la fórmula empírica.

$$\begin{array}{ll} \frac{24,6 \text{ g}}{58,9 \text{ g/mol}} = 0,421 \text{ moles de Co} & \frac{0,421}{0,421} = 1 \\ \frac{15,1 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 0,839 \text{ moles de NH}_4^+ & \frac{0,839}{0,421} = 2 \\ \frac{60,3 \text{ g}}{35,5 \text{ g/mol}} = 1,698 \text{ moles de Cl} & \frac{1,698}{0,421} \cong 4 \end{array}$$

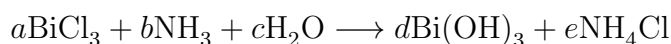
La fórmula del empírica compuesto es $\text{Co}(\text{NH}_4)_2\text{Cl}_4$.

Para hallar la fórmula molecular partimos de la masa molecular de la fórmula empírica (236,4 g/mol) y la relacionamos con la masa molecular del compuesto. Por tanto,

$$\frac{709 \text{ g/mol}}{236,4 \text{ g/mol}} \cong 3 \Rightarrow (\text{Co}(\text{NH}_4)_2\text{Cl}_4)_3$$

5. Ajustar la siguiente reacción $\text{BiCl}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$

Para realizar un ajuste se pueden utilizar dos métodos, el de tanteo y el matemático. En el de tanteo primero ajustamos los átomos metálicos, luego los no metálicos y por último el hidrógeno y el oxígeno. En el matemático debemos de utilizar unas variables para cada sustancia distinta que exista en la reacción. Por ejemplo,



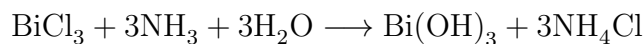
Puesto que el número de átomos en uno y otro lado de la ecuación deben ser iguales, debe cumplirse lo siguiente:

$$\begin{aligned}\text{Bismuto } a &= d \\ \text{Cloro } 3a &= e \\ \text{Nitrógeno } b &= e \\ \text{Hidrógeno } 3b + 2c &= 3d + 4e \\ \text{Oxígeno } c &= 3d\end{aligned}$$

Tomando como parámetro al coeficiente d y dándole el valor 1, resulta:

$$d = 1 \quad a = 1 \quad e = 3 \quad b = 3 \quad c = 3$$

Quedando la reacción,



6. Hallar la masa molecular en c.n. de un hidrocarburo saturado gaseoso, sabiendo que su densidad es de 1,34 g/l.

Partiendo de la expresión para los gases ideales,

$$\begin{aligned}PV &= nRT \Rightarrow PV = \frac{m}{M}RT \Rightarrow \\ M &= \frac{\rho RT}{P} = \frac{1,34 \frac{\text{g}}{\text{l}} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{l}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 273 \text{K}}{1 \text{ atm}} = 30 \text{ g/mol}\end{aligned}$$

7. Tenemos $1 \cdot 10^{20}$ moléculas de gas nitrógeno. Calcular:

- La masa del gas.
- el volumen que ocuparán medido en condiciones normales.
- el volumen de gas, medido a 740 mmHg de presión y 27°C.

Dato: Masa molecular del N=14.

- Hallamos los moles que tenemos de nitrógeno con el número de avogadro y posteriormente su masa. Para cualquiera de las dos operaciones necesitamos saber la masa molecular del N_2 , es decir, 28 g/mol.

$$1 \cdot 10^{20} \text{ moléculas } \text{N}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol}}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}} \cdot \frac{28 \text{ g } \text{N}_2}{1 \text{ mol } \text{N}_2} = 4,67 \cdot 10^{-3} \text{ g } \text{N}_2$$

- b) El volumen de nitrógeno en condiciones normales se halla teniendo en cuenta la relación molar-volumétrica de cualquier gas.

$$1 \cdot 10^{20} \text{ moléculas } N_2 \cdot \frac{1 \text{ mol}}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}} \cdot \frac{22,4 \text{ l } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 3,72 \cdot 10^{-3} \text{ l } N_2$$

- c) Para este caso hallamos los moles y posteriormente utilizamos la ecuación de los gases perfectos para hallar el volumen en esas condiciones.

$$1 \cdot 10^{20} \text{ moléculas } N_2 \cdot \frac{1 \text{ mol}}{6,023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}} = 1,66 \cdot 10^{-4} \text{ moles } N_2$$

$$PV_{N_2} = nRT \Rightarrow V_{N_2} = \frac{nRT}{P} = 4,19 \cdot 10^{-3} \text{ litros } N_2$$