



COMPOSICION CENTESIMAL

CONCEPTO

Es determinar la relación porcentual de cada uno de los elementos que conforman parte de un compuesto. Sea el compuesto $A_x B_y$ su composición centesimal (C.C.) es:

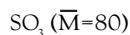
$$\% A = \frac{x(P.A._A)}{M_{A_x B_y}} \times 100$$

$$\% B = \frac{y(P.A._B)}{M_{A_x B_y}} \times 100$$

Se cumple:
 $\%A + \%B = 100\%$

Ejemplos:

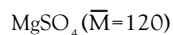
Halla la composición centesimal de los siguientes compuestos:



$$\% S = \frac{1 \times P.A._S}{\bar{M}_{SO_3}} \times 100$$

$$\% S = \frac{1 \times 32}{80} \times 100 = 40\%$$

$$\% O = 60\%$$



$$\% Mg = \frac{1 \times P.A._{Mg}}{\bar{M}_{MgSO_4}} \times 100$$

$$\% Mg = \frac{1 \times 24}{120} \times 100 = 20\%$$

$$\% S = \frac{1 \times 32}{120} \times 100 = 26,7\%$$

$$\% O = \frac{4 \times 16}{120} \times 100 = 53,3\%$$

FÓRMULA EMPÍRICA (F.E.)

Nos indica la mínima proporción de cada uno de los elementos que forman parte de un compuesto.

Ejemplos:

Compuesto	FM.	FE.
Oxilita	Na_2O_2	NaO
Benceno	C_6H_6	CH
Glucosa	$C_6H_{12}O_6$	CH_2O

Para hallar la fórmula empírica se tiene en cuenta su composición centesimal y el procedimiento siguiente:

- Asume 100 g de muestra y halla la masa de cada elemento.
- Calcula el N.º de at-g.
- Divide entre el menor.

Ejemplo:

Un compuesto presenta 5% de H, 35% de Si y 60% de O. Halla su FE.

Resolución:

1. Asumimos 100g de muestra y calculamos la masa de cada elemento.

$$H = 5g \quad Si = 35g \quad O = 60g$$

2. Hallamos el N.º at-g de cada componente.

$$H = \frac{5}{1} = 5$$

$$Si = \frac{35}{28} = 1,25$$

$$O = \frac{60}{16} = 3,75$$

3. Dividimos a todos entre el menor valor obtenido.

$$H = \frac{5}{1,25} = 4$$

$$Si = \frac{1,25}{1,25} = 1$$

$$O = \frac{3,75}{1,25} = 3$$

$$F.E. = H_4SiO_3$$

FÓRMULA MOLECULAR (F.M.)

También conocida como fórmula verdadera, nos indica la proporción real de cada elemento en un compuesto. Para hallar la fórmula molecular es necesario conocer su F.E.

Ejemplo:

Sea el compuesto cuya F.E. es $A_x B_y$

Su F.M. será $A_{a(x)} B_{a(y)}$ donde:

$$a = \frac{\bar{M}_{EM}}{\bar{M}_{FE}}$$

Ejercicios Resueltos

Halla la composición centesimal de los átomos en los compuestos.

1. HNO_3

$$\bar{M} = 1(H) + 1(N) + 3(O) \\ \bar{M} = 1(1) + 1(14) + 3(16) = 63$$

$$63g \rightarrow 100\% \\ 1g \rightarrow \%H \\ \%H = 1,587$$

$$63g \rightarrow 100\% \\ 14g \rightarrow \%N \\ \%N = 22,22\%$$

$$63g \rightarrow 100\% \\ 48g \rightarrow \%O \\ \%O = 76,19\%$$

2. En el compuesto $CaCO_x$ existe 48% de oxígeno. Halla el valor de x.

Resolución:

$$40 + 12 + 16x = 100\% \\ 16x = 48\%$$

$$16x \cdot 100 = (40 + 12 + 16x) \cdot 48 \\ 16x \cdot 100 = 2496 + 768x \\ 832x = 2496 \\ x = 3$$

3. Si en el compuesto $M(SO_3)_2$ el porcentaje de azufre es 20%, halla el peso atómico de M.

Resolución:

$$2M + 3(S) + 9(O) = 100\% \\ 3(S) = 20\%$$

$$(2M + 240) \times 20 = 3(S) \times 100 \\ 2M + 240 = 480 \\ 240 = 2M \\ 120 = M$$

4. Un compuesto contiene 21,3% de potasio, 51,6% de osmio, 26,1% de oxígeno y 1,1% de hidrógeno. Halla su fórmula empírica.

Resolución:

$$K = 21,3 \quad Os = 51,6 \\ O = 26,1 \quad H = 1,1$$

1.º paso:

$$K = 0,54 \quad Os = 0,27 \\ O = 1,63 \quad H = 1,1$$

2.º paso: Dividimos entre el menor

$$K = 2 \quad Os = 1 \quad O = 6 \quad H = 4 \\ K_2OsO_6H_4$$

5. Se encontró un compuesto constituido por C, O y H donde se tiene 40% de C, 6,67% de H y 53,33% de O. Determina su fórmula empírica.

Resolución:

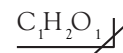
$$C = 40\% \quad H = 6,67\% \quad O = 53,33\%$$

1.º paso:

$$C = \frac{40}{12} = 3,33 \quad H = 6,67 \quad O = 3,33$$

2.º paso: Dividimos entre el menor

$$C = \frac{3,33}{3,33} = 1 \quad H = \frac{6,67}{3,33} = 2 \\ O = \frac{3,33}{3,33} = 1$$



Nota

Antiguamente se utilizaba el concepto de "mol-gramo" y "átomo-gramo". Actualmente se usa el concepto de "Número de moles" (n).

$$n = \frac{\text{Masa}}{\text{Masa atómica}} \quad \text{o} \quad n = \frac{\text{Masa}}{\text{Masa molecular}}$$

Resolviendo en clase

1 El perixiacilnitrato (PAN) es uno de los componentes del smog. Es un compuesto de C, H, N y O. Determina la composición porcentual del oxígeno y la fórmula empírica del compuesto a partir de los siguientes porcentajes en masa: 19,8% de C; 2,5% de H y 11,6% de N.

Resolución:

Rpta:

2 Determina la fórmula empírica de un hidrocarburo que contiene 87,76% de C y 12,24% de H.

Resolución:

Rpta:

3 Determina la fórmula empírica de un compuesto donde hay 40% de calcio; 12% de carbono y 48% de oxígeno.

Resolución:

Rpta:

4 Determina la fórmula empírica de un compuesto, cuyos porcentajes son: 27,8% de C y 72,2% de O.

Resolución:

Rpta:

5 Halla la fórmula molecular de un hidrocarburo gaseoso donde $\%(\text{H})=7,7\%$; además $12,046 \times 10^{23}$ moléculas de este gas tienen una masa de 156g.

Resolución:

6 Halla la fórmula molecular de un compuesto que contiene 82,35% de N y 17,65% de H. Además la masa molecular del compuesto es 17.

Resolución:

Rpta:

Rpta:

Ahora en tu cuaderno

7. En el compuesto $\text{A}_2\text{X}_2\text{Y}_3$ el porcentaje de "Y" es 60%. Determina el porcentaje de "Y" en el compuesto AXY .

10. En el compuesto CaCO_x existe 48% de oxígeno. Halla el valor de "x".
P.A.: C=12; Ca=40; O=16

8. Halla la fórmula empírica para $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.
C = 12; H = 1; O = 16

11. Si en el compuesto $\text{M}_2(\text{SO}_3)_3$ el porcentaje de azufre es 20%, halla el peso atómico de "M".
S = 32; O = 16

9. Halla la fórmula empírica de C_6H_6 .
C = 12, H = 1

12. Halla el porcentaje de nitrógeno en el ácido nítrico.

Para reforzar

1. La fórmula empírica del hidróxido plumboso.
2. El porcentaje de oxígeno en el permanganato de potasio es:

3. El porcentaje de cobre en nitrato cuproso es:

4. Un compuesto presenta como C.C.

$$\text{Cl} = 38,79\%$$

$$\text{O} = 61,21\%$$

Halla su fórmula empírica.

5. Deduce la fórmula empírica de un compuesto que tiene la siguiente composición:

$$\text{C} = 27,27\%$$

$$\text{O} = 72,72\%$$

- a) CO_4 b) CO_2 c) C^3O_5
d) C_2O_6 e) CO

6. Deduce la fórmula empírica de una sustancia que tiene el siguiente porcentaje de composición.

$$\text{C} = 42,85\%$$

$$\text{O} = 57,14\%$$

7. Calcula la fórmula empírica de un compuesto que presenta:

$$\text{Fe} = 77,77\%$$

$$\text{O} = 22,22\%$$

de composición centesimal.

8. Calcula la fórmula empírica para un compuesto que presenta como composición centesimal:

$$\text{Pb} = 92,82\%$$

$$\text{O} = 7,17\%$$

9. Calcula la fórmula empírica para un compuesto que presenta como C.C.

$$\text{H} = 3,03\%$$

$$\text{S} = 48,48\%$$

$$\text{O} = 48,48\%$$

10. Halla la fórmula empírica de un compuesto que presenta como composición centesimal:

$$\text{Pb} = 75,28\%$$

$$\text{O} = 23,27\%$$

$$\text{H} = 1,45\%$$

11. El porcentaje de Carbono en carbonato ferroso es:

12. El porcentaje del azufre en sulfato de calcio es: