

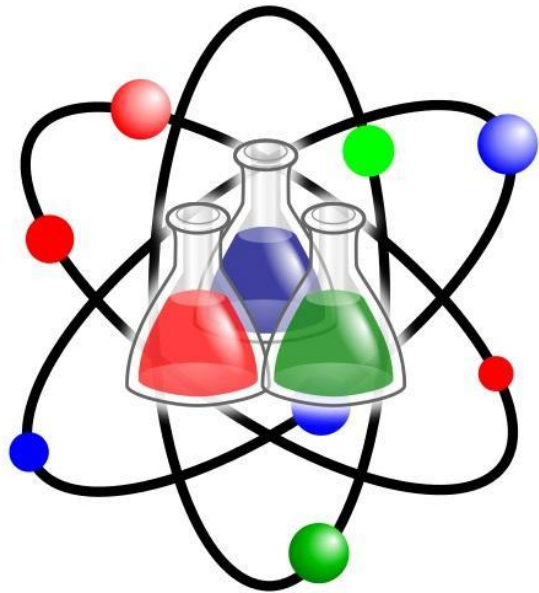
Asignatura : Química PD

Curso: 4°Medio

SD1: Estequiometria

“Fórmula empírica, molecular y
porcentaje centesimal”

Profesora: Lisset Huenchupan



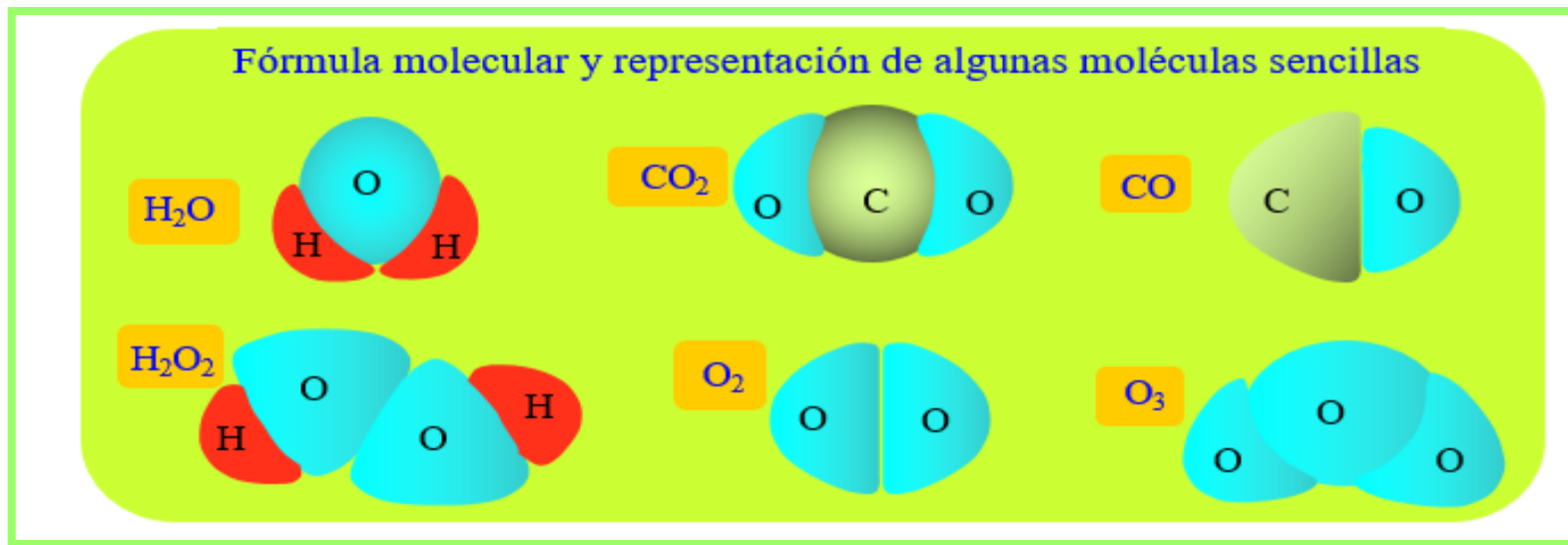
**Instituto
Claret**

Fórmula Empírica y molecular...



Las fórmulas que indican solamente el número relativo de átomos de cada tipo presente en una molécula se llaman **fórmulas empíricas**. Sus subíndices son siempre los números enteros más bajos posibles.

Las **fórmulas moleculares** indican el tipo y el número real de átomos que forman la molécula de una sustancia



A veces ambas fórmulas coinciden

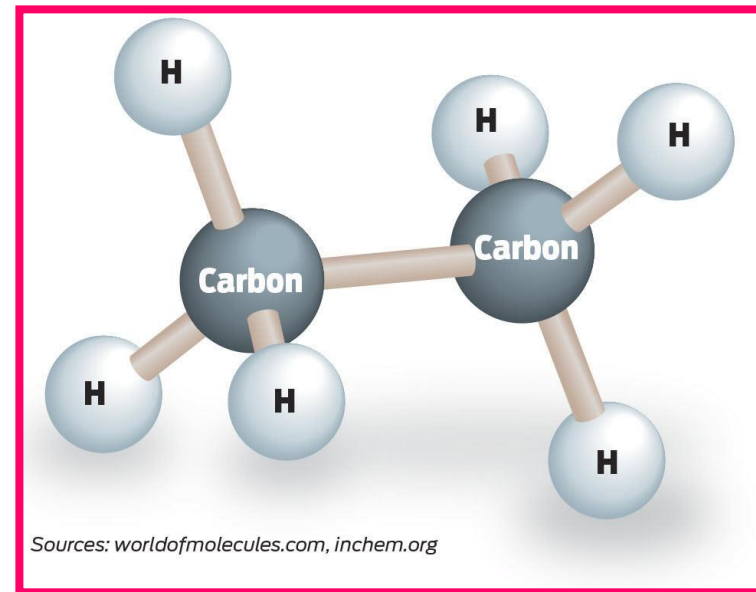
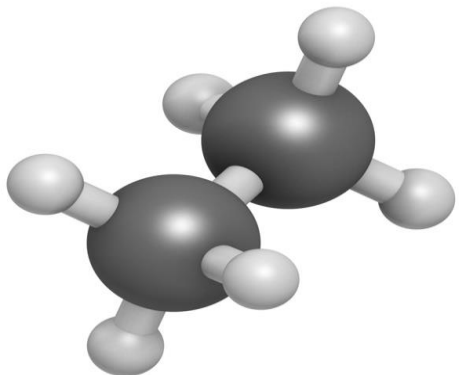


Tipos de fórmulas...



- **FÓRMULA EMPÍRICA** solo indica el tipo de elementos que forman la molécula con su símbolo y la proporción en que se encuentran pero no su número exacto.
- **FÓRMULA MOLECULAR** indica el tipo de elementos que forman la molécula con su símbolo y su número exacto.
- **FÓRMULA ESTRUCTURAL** indica el tipo de elementos que forman la molécula con su símbolo, su número exacto y los enlaces que hay.

Por ejemplo para el etano su fórmula estructural resumida es $\text{CH}_3\text{-CH}_3$, su fórmula molecular es C_2H_6 y su fórmula empírica es $(\text{CH}_3)_n$



Composición centesimal...

En una molécula, formada por distintos átomos no todos contribuyen igual a la masa total de la molécula, por ejemplo en el ácido clorhídrico(HCl) el átomo de cloro (35,5 umas) contribuye más a la masa molecular (36,5 umas) que el hidrógeno (1 uma).

Estas contribuciones se pueden expresar en forma de % y es lo que se llama **COMPOSICIÓN CENTESIMAL** de una molécula.

$$E\% = \frac{Me.n}{M} \cdot 100$$

Me=masa del elemento
n=subíndice del elemento en la fórmula
M=masa molecular o peso fórmula.



En el HCl queda:

$$H = \frac{1}{36,5} 100 = 2,74$$

$$Cl = \frac{35,5}{36,5} 100 = 97,26$$



Cálculo de fórmula empírica y molecular

Aplicación...

El análisis de cierto compuesto revela que su composición en masa es 30,435 % de N y 69,565 % de O. Si la masa molecular del compuesto es 92, hallar su fórmula empírica y su fórmula molecular.

DATO: masas atómicas relativas N = 14u ; O = 16u

a) Cálculo de la fórmula empírica

Elemento	Masa relativa del elemento	Masa atómica (M)	Nº relativo de átomos (se divide la masa por m)	Relación más sencilla (se divide por el menor)	Fórmula empírica
Nitrógeno	30,435	14	$\frac{30,435}{14} = 2,174$	$\frac{2,174}{2,174} = 1$	NO ₂
Oxígeno	69,565	16	$\frac{69,565}{16} = 4,348$	$\frac{4,348}{2,174} = 2$	

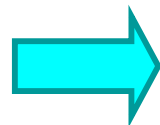


Cálculo de fórmula empírica y molecular

Aplicación...

b) Cálculo de la fórmula molecular

La fórmula molecular será un múltiplo de la empírica:



Si calculamos el peso de nuestra fórmula empírica es: N= 14 u y O = 16 u
 $\text{NO}_2 = 14 \text{ u} + 16\text{u} \times 2 = 46 \text{ u}$

$$\text{Fórmula molecular} = \frac{\text{Peso Real}}{\text{Peso calculado}}$$



$$n = \frac{92\text{u}}{46\text{u}} = 2$$



$$n = 2 \quad (\text{NO}_2)_n$$



luego la fórmula molecular es N_2O_4

Si los resultados no fueran redondeables se multiplican TODOS por dos o por 3



Concepto de mol...



Es un número de Avogadro ($N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$) de átomos o moléculas.

En el caso de un N_A de átomos también suele llamarse átomo-gramo.

Es, por tanto, la masa atómica o molecular expresada en gramos.

Definición actual: El mol es la cantidad de sustancia de un sistema que contiene tantas entidades elementales (átomos, moléculas, iones...) como átomos hay en 0,012 kg de carbono-12 (^{12}C).



Cálculo del número de moles...

- Si en M (masa atómica o molecular)(g) hay 1 mol en m (g) habrá n moles.

$$n \text{ (mol)} = \frac{m \text{ (g)}}{M \text{ (g/mol)}}$$

- **Ejemplo:** Calcular cuantos moles de CO_2 habrá en 100 g de dicha sustancia.

$$n = \frac{m \text{ (g)}}{M \text{ (g/mol)}} = \frac{100 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} = 2,27 \text{ moles CO}_2$$

Aplicación: Desarrolla los siguientes ejercicios en tu cuaderno...



1. Calcula la composición porcentual o centesimal de todos los elementos de este compuesto, C_2H_6O .
2. Calcula la composición porcentual para el oxígeno y el cobre en este compuesto $CuSO_4$.
3. Calcula la composición porcentual o centesimal de todos los elementos de este compuesto, $NaHCO_3$.
4. Calcula la composición porcentual para el manganeso en este compuesto, $KMnO_3$.
5. Calcula la composición porcentual o centesimal para cada elemento de este compuesto AgI (yoduro de plata).
6. Dos Sulfuros de Hierro tiene la siguiente composición porcentual: Compuesto A; 63,57 % Fe y 36,43 % S, compuesto B; 53,78 % Fe y 46,22 % S. Determine la fórmula empírica de cada uno.
7. Un compuesto orgánico cuya masa molecular es 60 g/mol. Cuando analizamos su contenido obtenemos: 4 g de C; 0,67 g de H y 5,33 g de O. Calcula con estos datos la fórmula empírica y molecular.
8. Un compuesto tiene una masa molar de 144 g/mol y su fórmula empírica es $C_5H_1N_1$. Determina su fórmula molecular.
9. Si un compuesto tiene una masa de 92 g/mol y su fórmula empírica es NO_2 . Determina su fórmula molecular.
10. Un compuesto orgánico presenta una masa molar de 188 g/mol y la siguiente composición porcentual: 12,78% de C, 2,13% de H y 85,09% de Br. Determinar su fórmula empírica y molecular.

Aplicación: Desarrolla los siguientes ejercicios en tu cuaderno...

11. Calcula el número de moles

- | | |
|--|------------------------------------|
| a) 16 g de FePO_4 | m) 19 g de NOH_3 |
| b) 15 g de $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ | n) 10 g de SO_8 |
| c) 87 g de KH_2PO_4 | o) 6 g de BN_2O_5 |
| d) 85 g de KClO_3 | p) 18 g de H_2SO_3 |
| e) 11 g de NaCNO | q) 77 g de NOH_3 |
| f) 9 g de AgNO_3 | r) 10 g de CO_3 |
| g) 10 g de LiClO_3 | |
| h) 5 g de $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ | |
| i) 23 g de CuSO_4 | |
| j) 13 g de $\text{Ag}(\text{NO}_3)_2$ | |
| k) 2 g de NaOH | |
| l) 24 g de $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ | |



Aplicación: Desarrolla los siguientes ejercicios en tu cuaderno...

12. Calcula la masa en gramos.

❖ 16 moles de FePO_4	❖ 15 moles de $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	❖ 87 moles de KH_2PO_4	❖ 85 moles de KClO_3	❖ 11 moles de NaCNO
❖ 9 moles de AgNO_3	❖ 10 moles de LiClO_3	❖ 5 moles de $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	❖ 23 moles de CuSO_4	❖ 13 moles de $\text{Ag}(\text{NO}_3)_2$
❖ 2 moles de NaOH	❖ 24 moles de $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	❖ 19 moles de NOH_3	❖ 10 moles de SO_8	❖ 6 moles de BN_2O_5

