



CHEMISTRY

Chapter 10

5th
SECONDARY

Unidades Químicas de Masa



 **SACO OLIVEROS**



MOTIVATING STRATEGY

¿Sabes qué tan grande es el número de Avogadro?

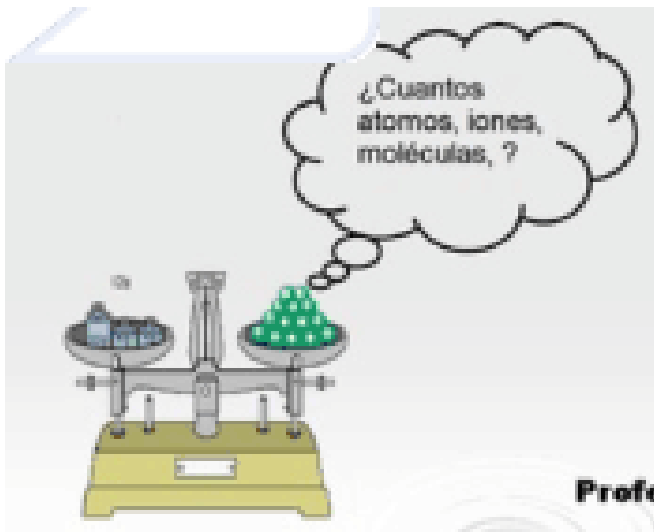
$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ unidades estructurales / mol}$$

Si pudieras viajar a la velocidad más alta posible, la velocidad de la luz (300.000 km/s), te tomaría alrededor de 62 mil millones de años el recorrer el N_A de kilómetros

HELICO THEORY

¿QUE SE ENTIENDE POR UNIDADES QUÍMICAS DE MASA?

Consiste en el estudio de unidades químicas que expresan cantidad de materia para las sustancias químicas (elementos y compuestos).

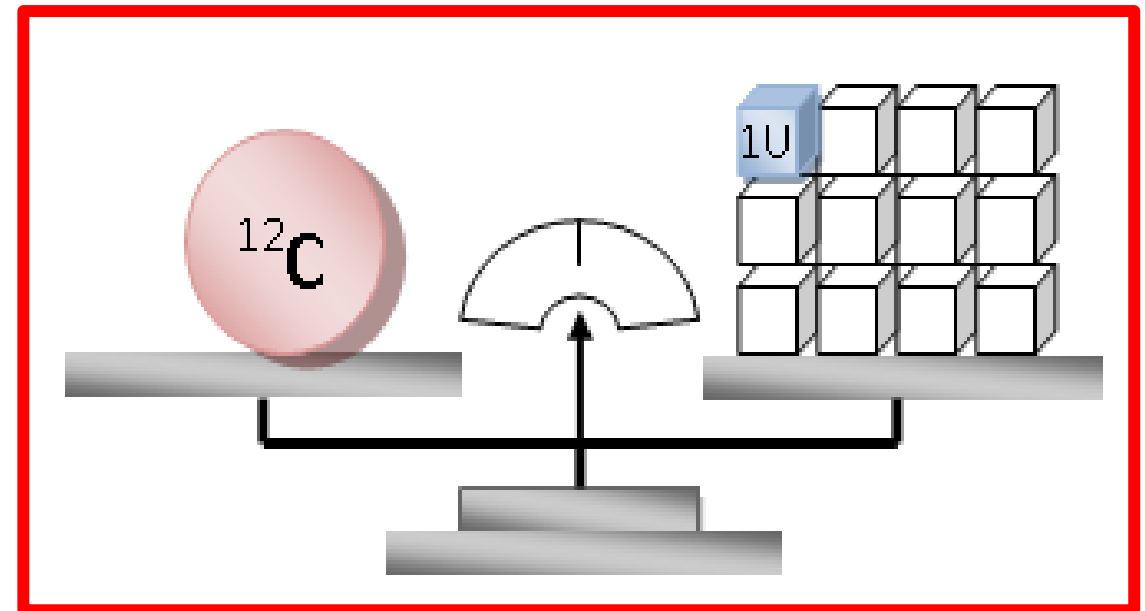
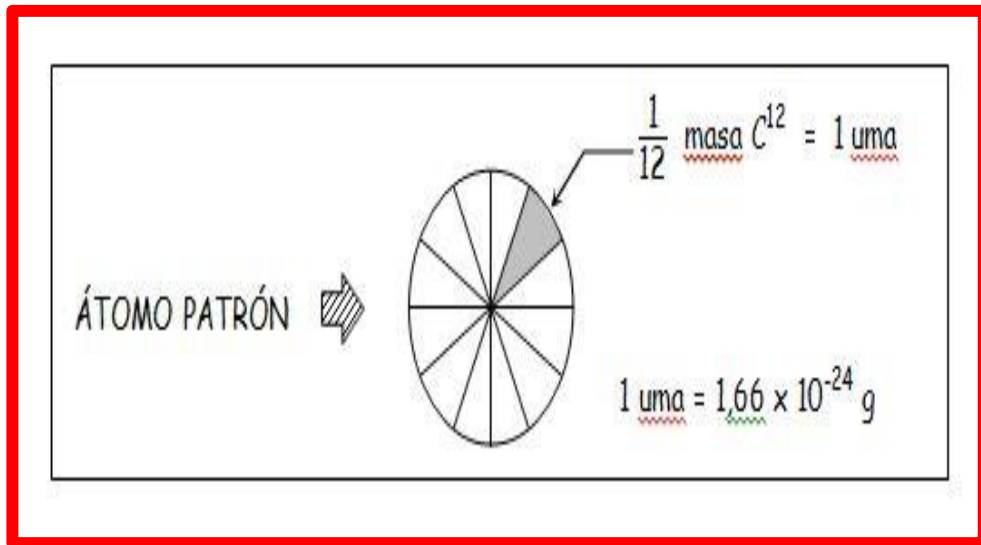


Nos permiten hacer cálculos de masa, cantidad de átomos o moléculas, composición de las sustancias compuestas, etc.

1

Unidad de masa atómica

Es una unidad de masa que permite expresar la masa de la materia nanoscópica como átomos, moléculas, protones, neutrones, entre otros.



Unidades: u.m.a. (u)

$$1 \text{ uma} \equiv 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} \equiv 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$



2

El mol

Es la cantidad de sustancia que contiene tantas unidades estructurales (átomos, iones, moléculas, electrones, etc.) como átomos están contenidos en 12 gramos de C-12. Dicha cantidad se conoce como número de Avogadro (N_A o N_O).

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ unidades estructurales / mol}$$

$$1 \text{ mol de átomos (He)} = 6,022 \times 10^{23} \approx 6 \times 10^{23} \text{ átomos(He)}$$

$$1 \text{ mol de moléculas(H}_2\text{O)} \approx 6 \times 10^{23} \text{ moléculas (H}_2\text{O)}$$

$$5 \text{ mol de moléculas(H}_2\text{O)} \approx 30 \times 10^{23} \text{ moléculas(H}_2\text{O)}$$

$$3 \times 10^{24} \text{ moléculas(H}_2\text{O)}$$



3

Masa Atómica (m.A.)

- ✓ Es el resultado del promedio ponderado entre las masas isotópicas con su respectivas abundancias.
- ✓ Para cálculo rápido se trabaja con valores enteros obteniéndose una masa atómica aproximada.

$$\text{MA}_{\text{aproximada}} = \frac{A_1 \times a_1 \% + A_2 \times a_2 \% + \dots + A_n \times a_n \%}{a_1 \% + a_2 \% + a_3 \% + \dots + a_n \%}$$

A : Número de masa

a% : Porcentaje de abundancia



4

Masa Molecular

 (\bar{M})

Llamado también masa molar.

Es la sumatoria de masas atómicas de los elementos expresado en uma.

Aplicación

Determine la masa molecular de ácido oxálico $C_2H_2O_4$.

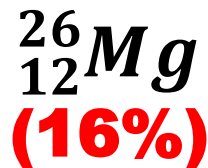
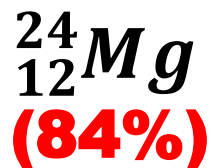
Datos: m.A.(uma): C=12 ; H=1 ; O=16

$$\bar{M}_{C_2H_2O_4} = 2 \times 12 + 2 \times 1 + 4 \times 16$$

$$\bar{M}_{C_2H_2O_4} = 90 \text{ uma}$$

**Pregunta N°1**

El magnesio presenta dos isótopos, cuyos números de masa son 24 y 26. Si sus porcentajes de abundancia son, respectivamente, 84% y 16 %, determine su masa atómica promedio.

Resolución :

$$\text{MA}_{\text{aproximada}} = \frac{A_1 \times a_1\% + A_2 \times a_2\% + \dots + A_n \times a_n\%}{a_1\% + a_2\% + a_3\% + \dots + a_n\%}$$

$$\text{m.A.}(\text{Mg}) = \frac{24 \times 84 + 26 \times 16}{84 + 16}$$

$$\text{m.A.}(\text{Mg}) = 24,32 \text{ u}$$

**Pregunta N°2**

Determine la masa de una aleación formada por 4 mol de cobre y 15 mol de zinc.

Datos: m.A. (u) Cu = 63,5; Zn = 65

Resolución :

mol

$$n = \frac{\text{masa(g)}}{\bar{M}} = \frac{\#U. \text{estructurales}}{N_A}$$

$$n_{\text{Cu}} = 4 \text{ mol (Cu)}$$

$$n_{\text{Zn}} = 15 \text{ mol (Zn)}$$

$$n_{\text{Cu}} = \frac{m_{\text{Cu}}}{m. A. \text{Cu}}$$

$$n_{\text{Zn}} = \frac{m_{\text{Zn}}}{m. A. \text{Zn}}$$

$$4 = \frac{m_{\text{Cu}}}{63,5}$$

$$m_{\text{Cu}} = 254 \text{ g}$$

$$15 = \frac{m_{\text{Zn}}}{65}$$

$$m_{\text{Zn}} = 975 \text{ g}$$

$$m_{\text{total}} = 254 \text{ g} + 975 \text{ g}$$

$$\text{Rpta: } 1229 \text{ g}$$

**Pregunta N°3**

Si se tiene $32,721 \times 10^{23}$ átomos de litio, ¿cuál será su masa, expresada en gramos? Dato: m.A. (uma): Li = 7

Resolución :

$$n = \frac{\text{masa(g)}}{\bar{M}} = \frac{\#U. \text{estructurales}}{N_A}$$

$$\frac{m}{7} = \frac{32,721 \times 10^{23}}{6,022 \times 10^{23}}$$

$$m = \frac{(7). 32,721 \times 10^{23}}{6,022 \times 10^{23}}$$

Rpta: 38, 04 g

**Pregunta N°4**

¿Cuántos gramos de vanadio están contenidos en $23,075 \times 10^{23}$ átomos de este elemento?

Dato: mA (u): V = 51

Resolución :

$$n = \frac{\text{masa(g)}}{\bar{M}} = \frac{\# \text{U. estructurales}}{N_A}$$

$$\frac{m}{51} = \frac{23,075 \times 10^{23}}{6,022 \times 10^{23}}$$

$$m = \frac{(51) \cdot 23,075 \times 10^{23}}{6,022 \times 10^{23}}$$

Rpta: 195,42 g

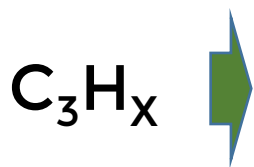
**Pregunta N°5**

¿Cuál es el valor de x si la masa molecular de C_3H_x es 44?

Datos: MA(C = 12, H = 1)

Resolución :

$$\sum \bar{M} = 0$$



$$\bar{M}_{C_3H_x} = 3 \times 12 + x \times 1$$

$$44 = 36 + x$$

$$x = 8$$

Rpta: 8



Pregunta N°6

La composición del gas natural varía según el yacimiento, pero el componente principal del gas natural es el metano, que se presenta en un 70 a 90%, además lleva en su composición otros hidrocarburos más ligeros, como el etano, el propano y el butano, en cantidades significativas. En un recipiente cerrado se tiene 88 g de C_3H_8 y 180 g de C_2H_6 . Determine el número de mol de la mezcla.

Datos: m.A.(u)



**Resolución :**

$$\bar{M}_{C_3H_8} = 3(12) + 8(1) = 44\text{g/mol}$$

$$n = \frac{m}{\bar{M}}$$

$$n_{C_3H_8} = \frac{88\text{g}}{44\text{g/mol}}$$

$$n_{C_3H_8} = 2 \text{ mol}$$

$$\bar{M}_{C_2H_6} = 2(12) + 6(1) = 30\text{g/mol}$$

$$n = \frac{m}{\bar{M}}$$

$$n_{C_2H_6} = \frac{180\text{g}}{30\text{g/mol}}$$

$$n_{C_2H_6} = 6 \text{ mol}$$

$$n_{(\text{mezcla})} = n_{C_3H_8} + n_{C_2H_6} = 2 \text{ mol} + 6 \text{ mol}$$

Rpta: 8 mol



Pregunta N°7

Así como en la vida diaria utilizamos unidades como la “docena” para hablar de doce cantidades, los químicos utilizamos otra unidad muy útil a la que llamamos “mol”, que a diferencia de la “docena”, no solo nos permite contar unidades sino que además nos permite relacionarlas con una masa fija de sustancia.

Al respecto, escriba verdadero (V) o falso (F) según corresponda.

- a. Un mol de átomos de nitrógeno equivale a 28 g y $6,02 \times 10^{23}$ átomos ()
- b. En dos moles de agua hay $1,2 \times 10^{24}$ moléculas. ()
- c. Un mol de óxido de calcio (CaO) contiene en total $1,2 \times 10^{24}$ iones. ()

Datos: m.A. (u): N=14, O=16



Resolución :

a) $1 \text{ mol de átomo(E)} \rightarrow m. A. (E)_{(g)} \rightarrow 6,02 \times 10^{23} \text{ átomos(E)}$ (F)

$1 \text{ mol de átomo(N)} \rightarrow 14 \text{ g (N)} \rightarrow 6,02 \times 10^{23} \text{ átomos(N)}$

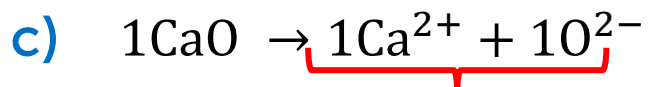
b) $1 \text{ mol de molécula} \rightarrow \bar{M}_{(g)} \rightarrow 6 \times 10^{23} \text{ moléculas}$ (V)

$1 \text{ mol de molécula(H}_2\text{O)} \rightarrow 18 \text{ g (H}_2\text{O)} \rightarrow 6 \times 10^{23} \text{ molécula(H}_2\text{O)}$

$2 \text{ mol de molécula(H}_2\text{O)} \rightarrow 36 \text{ g (H}_2\text{O)} \rightarrow 12 \times 10^{23} \text{ molécula(H}_2\text{O)}$

$1,2 \times 10^{24} \text{ molécula(H}_2\text{O)}$

$2(1,2 \times 10^{24}) \text{ átomos(H)} = 2,4 \times 10^{24} \text{ átomos(H)}$



$1 \text{ mol CaO} \rightarrow 2 \text{ mol de iones} \rightarrow 2(6 \times 10^{23}) \text{ iones}$

$1,2 \times 10^{24} \text{ iones}$ (V)

Rpta: FVV



MUCHAS GRACIAS

 **SACO OLIVEROS**  **APEIRON**
SISTEMA HELICOIDAL