

Cantidades Químicas

**Masa Atómica Absoluta y Relativa, UMA,
Masa Molecular Absoluta y Relativa, Mol**

UMA (unidad de masa atómica)

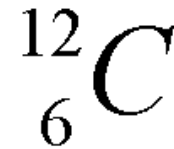
Masa $\begin{cases} \text{Protón} \cong 1 \text{ uma} \\ \text{Neutrón} \cong 1 \text{ uma} \\ \text{Electrón} = 5.486 \times 10^{-4} \text{ uma} \cong 0 \end{cases}$

$$1 \text{ uma} = 1,67 \times 10^{-24} \text{ g}$$

[illegible]

UMA (unidad de masa atómica)

- Se le asignó al átomo de carbono que tiene 6 protones y 6 neutrones, una masa de 12 umas.



- Este átomo de carbono 12 sirve como patrón, una **uma** se define como una masa exactamente igual a 1/12 de la masa del átomo de carbono 12.

Masa atómica relativa y absoluta

Masa atómica relativa: Nos dice cuantas veces mayor es la masa de un átomo que la **uma**. Número adimensional.

Ej: Mg: 24

Masa atómica absoluta: Masa real de un átomo. Se expresa en **umas** o **gramos**.

Ej: masa atómica absoluta de Mg: **24 umas**

$24 \times 1,66 \times 10^{-24} \text{ g} = \mathbf{3,98 \times 10^{-23} \text{ g}}$ (es lo que pesa un átomo de magnesio).

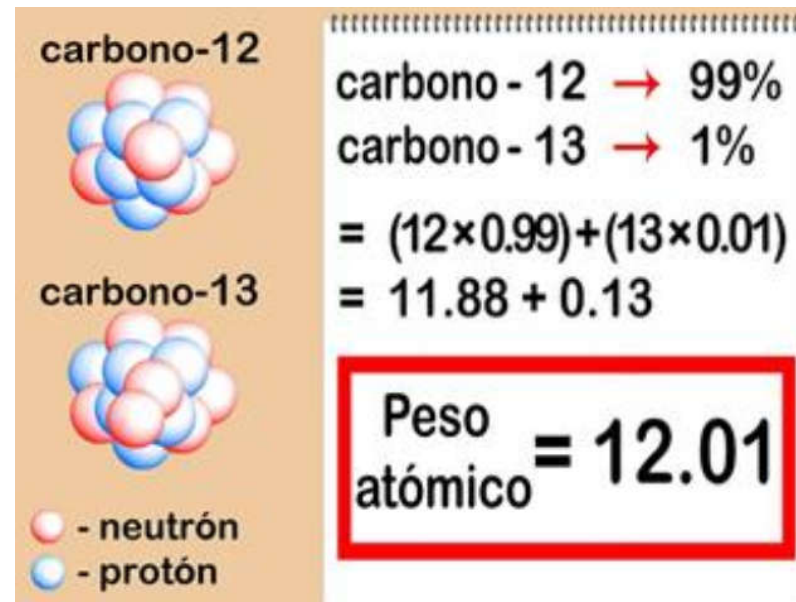
Masas atómicas de los elementos en la Tabla Periódica

En la tabla periódica, el valor de la **masa no tiene unidades** (MAR), pero no es un número entero.

Ejemplo: la masa del carbono es 12,1. En la naturaleza existen 2 isótopos:

carbono-12 (6 p + 6 n)

carbono-13 (6 p + 7 n).



Teniendo en cuenta que el protón (p) y el neutrón (n) pesan aproximadamente 1 uma, **la MAA del carbono-12 es 12 umas**, mientras que la **MAA del carbono-13 es 13 umas**.

Para el cálculo de la masa se debe considerar el peso de todos los isótopos y su abundancia (promedio).

ABUNDANCIA ISOTÓPICA

$$\text{MASA ATÓMICA} = \frac{m_1 A_1 + m_2 A_2 + m_3 A_3}{A_1 + A_2 + A_3}$$

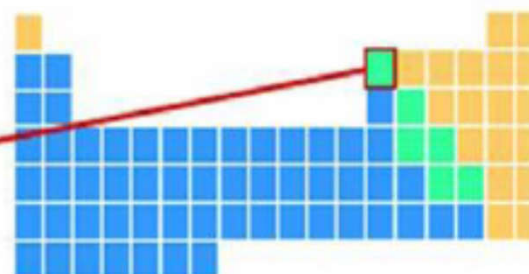
m_1 = masa de un determinado isótopo

A_1 = Abundancia de ese isótopo en la naturaleza

$$A_1 + A_2 + A_3 = 100\%$$

$$\text{Masa atómica} = \frac{m^{12}\text{C} \cdot 98,9 + m^{13}\text{C} \cdot 1,1}{100}$$

$$\text{Masa atómica} = \frac{12 \cdot 98,9 + 13 \cdot 1,1}{100} = 12,1$$



19,91% son ^{10}B
80,09% son ^{11}B



BORO

$$\text{Masa atómica} = \frac{10 \times 19.91}{100} + \frac{11 \times 80.09}{100}$$

$$\text{Masa atómica} = 10,81$$

Las cantidades de sustancia que se manejan en un laboratorio (medibles con algún instrumento) poseen un número muy grande de átomos, iones o moléculas.

Ej: 1 gramo de Fe contiene $1,08 \times 10^{22}$ átomos de Fe.

Mol



Cantidad de sustancia que tiene el número de Avogadro (N_A) de partículas.

Las partículas pueden ser átomos, iones, moléculas, etc.

$$N_A = 6,023 \times 10^{23}$$

<http://objetos.unam.mx/quimica/mol/#>

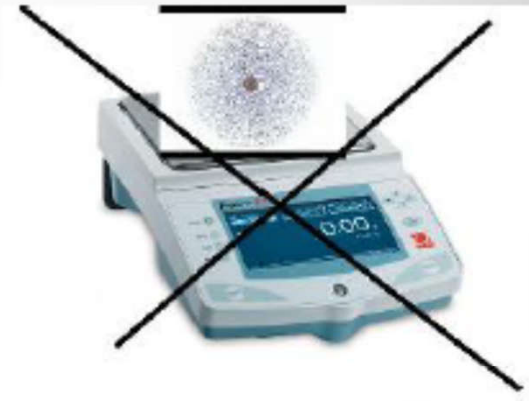
MASA ATÓMICA

M.A.R del Al = 27

1 átomo de Al = 27 umas

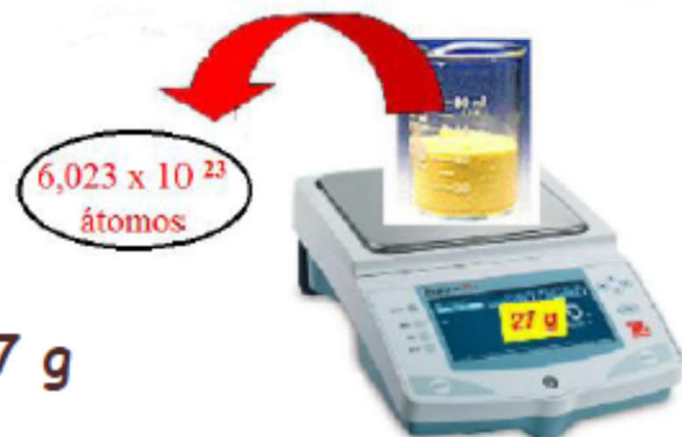
1 uma = $1,67 \times 10^{-24}$ g

1 átomo de Al = $27 \times 1,67 \times 10^{-24}$ g =
 $44,82 \times 10^{-24}$ g



$6,023 \times 10^{23}$ átomos =
1 mol de átomos =
602300000000000000000000000 átomos

1 mol de átomos de Al pesa 27 g



Elemento	MAR (1 átomo)	MAA en gramos (1 átomo)	MAA en gramos (1 mol de átomos)
Ca	40,08	$40,08 \times 1,67 \times 10^{-24} \text{ g}$	40,08 g
Si	28,09	$28,09 \times 1,67 \times 10^{-24} \text{ g}$	28,09 g

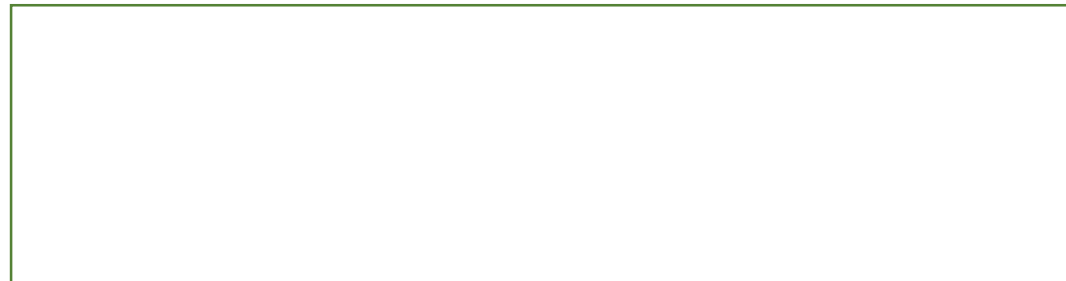
MAR es adimensional (sin unidades).

MAA tiene unidades, pero debemos tener en claro cuando hablamos de átomos (cantidades en gramos extremadamente pequeñas) y cuando hablamos de mol de átomos (se pueden pesar en una balanza).

1) ¿Cuántos átomos y gramos hay en 0,25 moles de Zn?

A large, empty rectangular box with a red border, intended for the student's answer to the first question.

2) ¿Cuántos átomos de Na habrá en 1150 umas?

A large, empty rectangular box with a green border, intended for the student's answer to the second question.

3) ¿Cuántos gramos pesan $1,5 \times 10^{23}$ átomos de Al?

A large, empty rectangular box with a blue border, intended for the student's answer to the third question.

Masa Molecular Relativa (MMR): Expresa cuantas veces mayor que la **uma** es el peso de **una molécula**. Es un número adimensional.

MMR (HCl)	MAR (H) + MAR (Cl)
MMR (HCl)	1 + 35,5 = 36,5

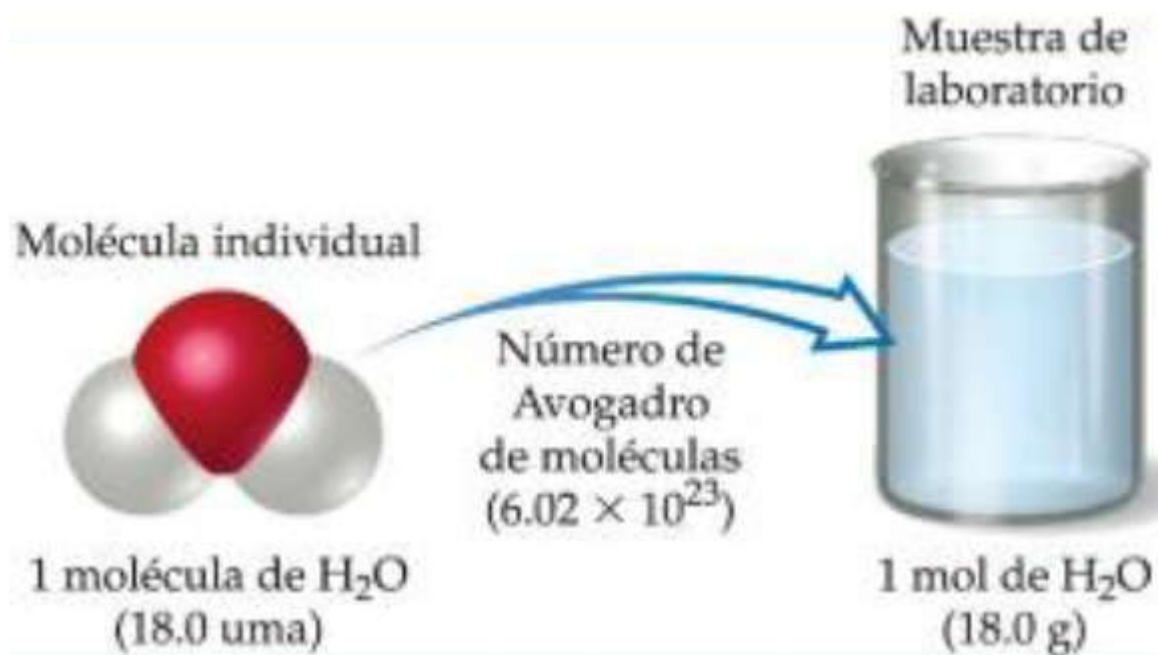
MMR (H ₂ O)	2 MAR (H) + MAR (O)
MMR (H ₂ O)	2x1 + 16 = 18

Masa Molecular Absoluta (MMA): Tiene unidades.

Masa de 1 molécula MMA (HCl) = 36.5 umas
MMA (H₂O) = 18 umas

Masa de 1 mol de moléculas MMA (HCl) = 36.5 g
MMA (H₂O) = 18 g

Masa de 1 molécula y de 1 mol de moléculas de agua



Volumen Molar

Es el volumen que ocupa **un mol** de cualquier sustancia gaseosa.

En **CNTP** (condiciones normales de temperatura y presión), la **T** (temperatura) es **0°C** y la **P** (presión) es **1 atmósfera**.



1 mol de gas ocupa 22,4 litros (CNTP)



1) ¿Cuál es la masa en gramos y umas de 3×10^{23} moléculas de H_2CO_3 ?

2) ¿Cuántos átomos de cada elemento hay en 3.2 moles de H_2SO_4 ?

1) ¿Cuántas moléculas de CO_2 habrá en 20 gramos del mismo?

2) ¿Qué volumen ocuparán en CNTP?

3) ¿Cuál será la masa de 45 moléculas de NH_3 ?

4) ¿Cuántos átomos de H habrá en $5,33 \times 10^{22}$ moléculas de NH_3 ?