VNIVERSITAT DE VALÈNCIA Facultad de Ciencias Sociales

CIENCIAS BÁSICAS

Bloque Química

Máster en Prevención de Riesgos Laborales

Curso 2023-2024

Profesora: Dr. Daniel Gallart Mateu
Departamento de Química Analítica
Facultad de Química, Campus Burjassot-Paterna
C/ Doctor Moliner, 50. 46100 Burjassot (Valencia)
daniel.gallart@uv.es

CONTENIDO

Tema 5 Gases y concepto de mol

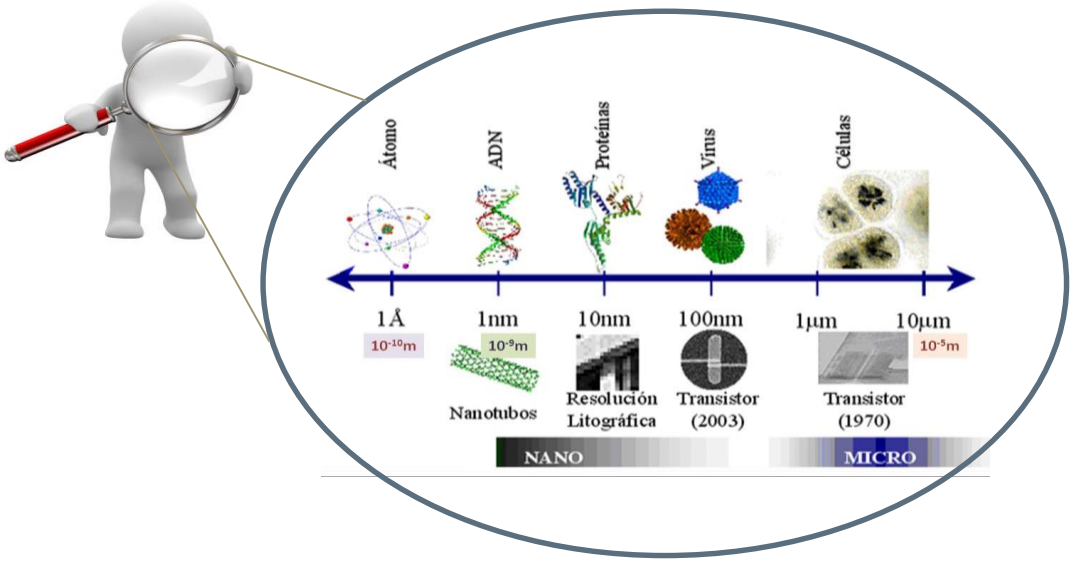
- **Parte I: Concepto de mol**
- Parte II: Gases y vapores. Concentración volumétrica y másica

❖ Número de Avogadro y concepto de mol

VISIÓN MACROSCÓPICA

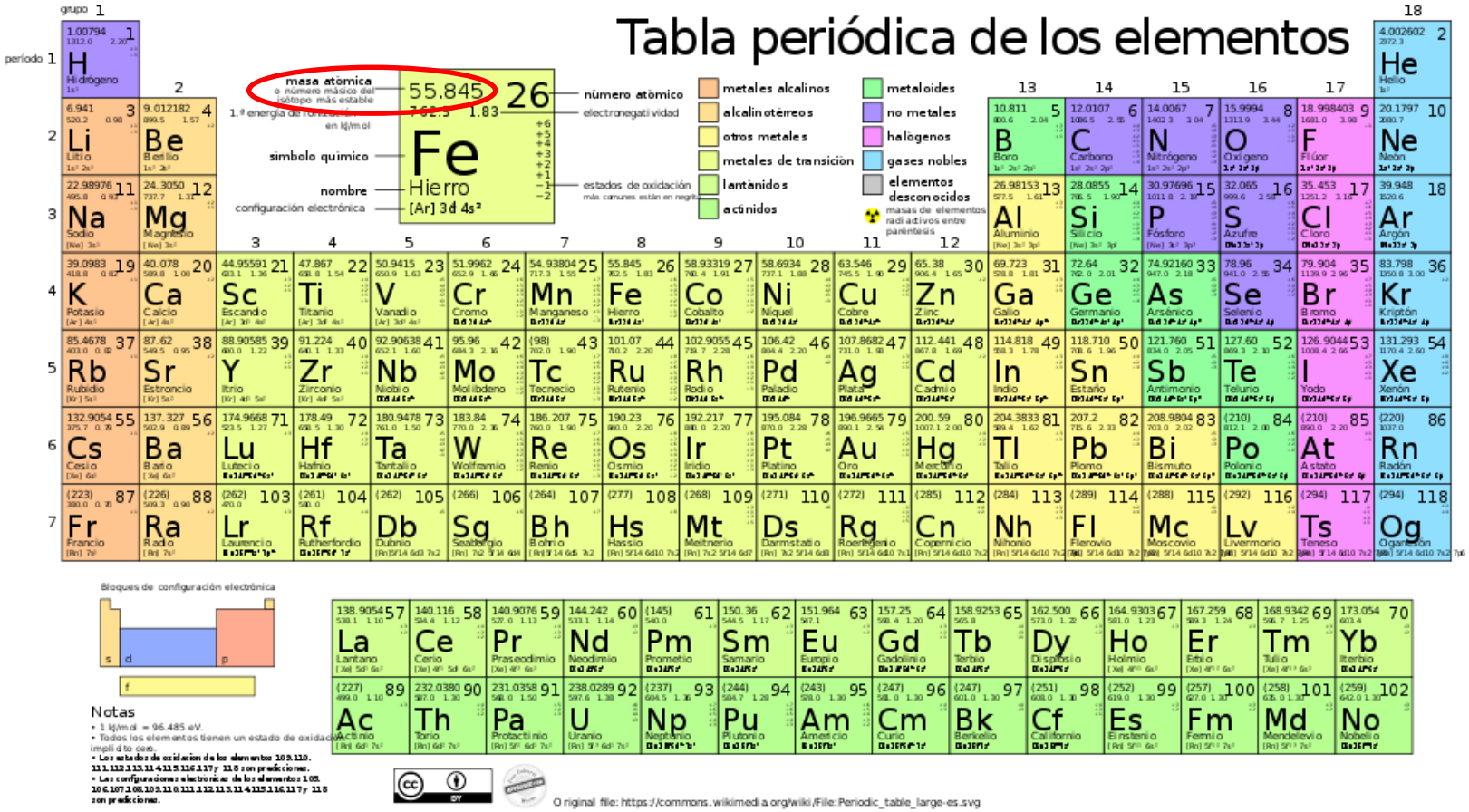
Vaso de 250 mL que contiene 250 g de agua (H_2O), líquido transparente

Ahora nos trasladamos a ESCALA MICROSCÓPICA: materia compuesta por **átomos** y **moléculas**



❖ Número de Avogadro y concepto de mol

Sistema de clasificación organizada en patrones útiles (grupos o familias)

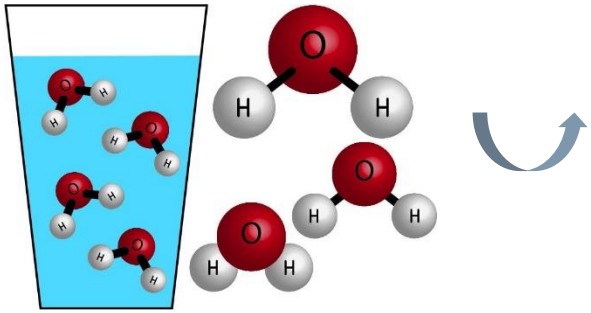


❖ Número de Avogadro y concepto de mol

¿Cuántas moléculas de agua hay en el vaso de agua?

$masa = 250\ \mathrm{g}$

Moléculas de agua



La magnitud del Sistema Internacional (SI) que describe la cantidad de sustancia relacionándola con el número de partículas de esa sustancia:

mol

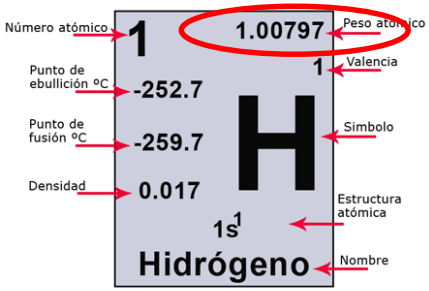
Magnitud	Nombre de la unidad	Símbolo de la unidad
longitud	metro	m
masa	kilogramo	kg
tiempo, duración	segundo	s
corriente eléctrica	amperio	A
temperatura termodinámica	kelvin	K
cantidad de sustancia	mol	mol
intensidad luminosa	candela	cd

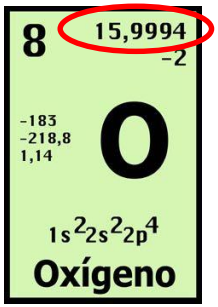
❖ Número de Avogadro y <u>concepto de mol</u>

relaciona

Masa atómica de una sustancia

Números relativos de los átomos





Unidad de masa atómica (uma)

CRITERIO ESTABLECIDO

Un **<u>mol</u>** es una cantidad de sustancia que contiene el mismo número de entidades elementales (átomos, moléculas,…) que el número de átomos de carbono-12 (^{12}C) hay en una cantidad de 12 g exactamente de ^{12}C.

1 mol equivale a N_A ^{12}C = 12 uma ^{12}C = 12 g ^{12}C

El número de entidades elementales en un mol es la **constante de Avogadro, N_A**

1 mol equivale a N_A = 6,02214 x 10^{23} átomos/moléculas

❖ Número de Avogadro y concepto de mol

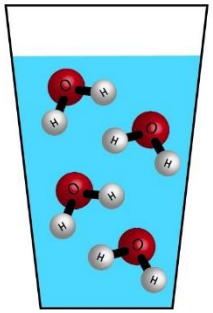
En el día a día:

Docena de huevos

Siempre equivale a

12 unidades
(en este caso de huevos)

En el mundo científico:



1 mol

Siempre equivale a

$6{,}02214 \times 10^{23}$ átomos/moléculas

❖ Número de Avogadro y concepto de mol

Capacidad Mestalla: 55.000 personas

N_A equivale a 10.000.000.000.000.000.000 veces el aforo del Mestalla ($10 \cdot 10^{18} \equiv 10$ trillones)

❖ Número de Avogadro y concepto de mol

Población mundial 2020: 7.700.000.000 personas

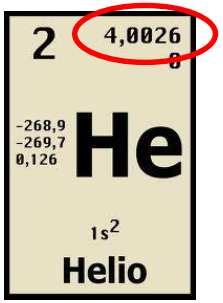
N_A equivale a 80.000.000.000.000 veces la población planeta Tierra ($80 \cdot 10^{12} \equiv 80$ billones)

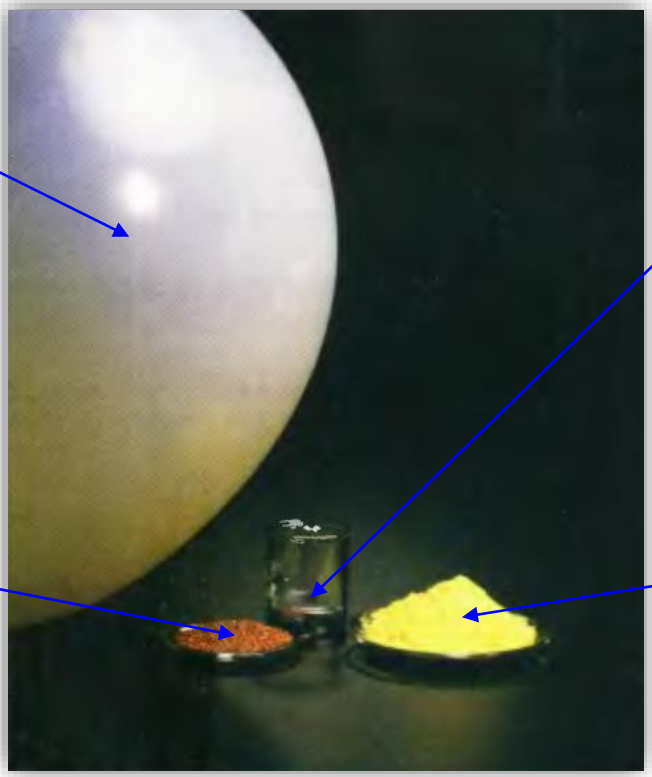
❖ Número de Avogadro y concepto de mol

1 mol = 6,022 x 10^{23} átomos

Helio (gas)

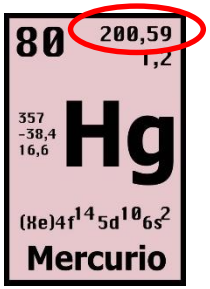
1 mol He





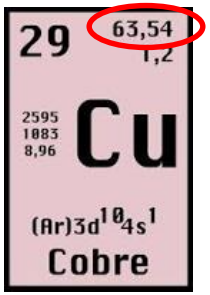
Mercurio (líquido)

1 mol Hg



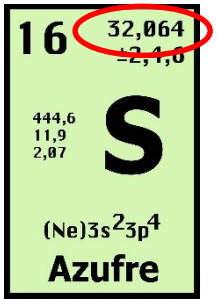
Cobre (sólido)

1 mol Cu



Azufre (sólido)

1 mol S



❖ Número de Avogadro y concepto de mol

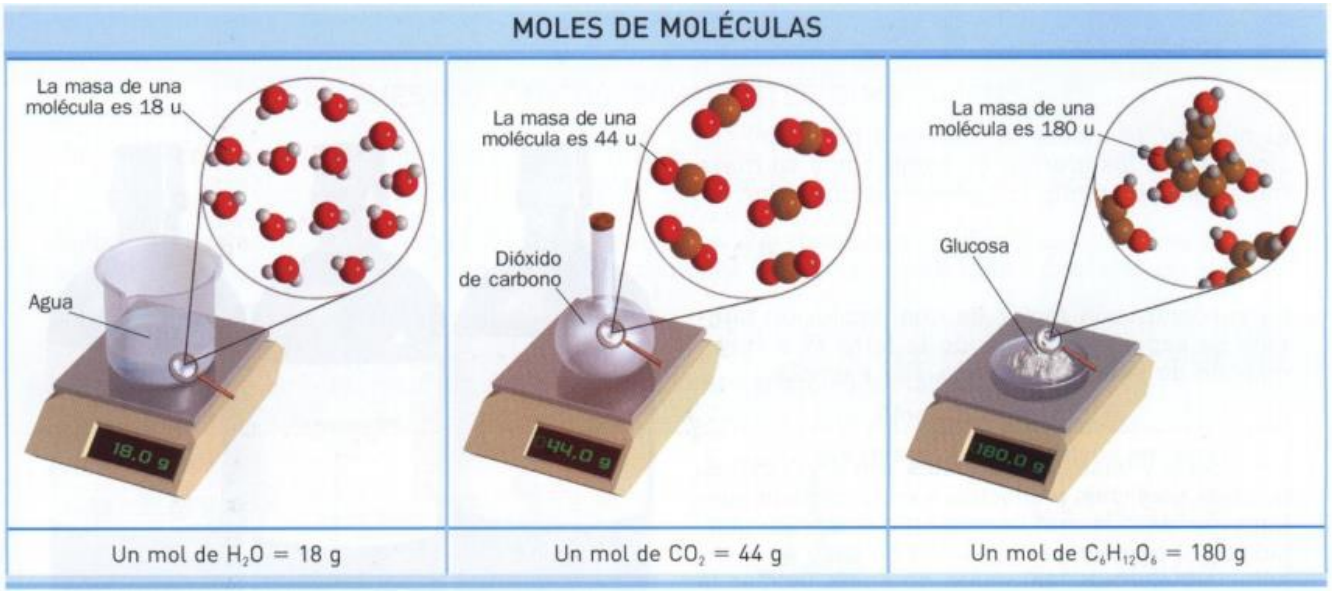
La **masa molar** de una sustancia es la masa, en gramos, de un mol de la sustancia.

Para todas las sustancias, la masa molar en gramos es numéricamente igual a la **masa atómica/molecular** en unidades de masa atómica (uma), cambiando las unidades.

1 mol de agua H_2O equivale a ((2x1) + 16) = 18 gramos

1 mol de dióxido de carbono CO_2 equivale a (12 + (2x16)) = 44 gramos

1 mol de glucosa $C_6H_{12}O_6$ equivale a ((6x12) + (12x1) + (6x16)) = 180 gramos



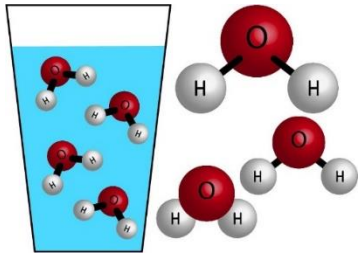
❖ Número de Avogadro y concepto de mol

Conocida la cantidad de sustancia en unidades de masa (gramos, kilogramos, microgramos,…) y la masa molar (g/mol, mg/mmol), el ***número de moles n***, de una sustancia química se calcula como:

$$n\ (en\ mol) = \frac{masa\ (en\ g)}{masa\ molar\ (en\ \frac{g}{mol})} = \frac{m}{M_r}$$

¿Cuántos moles y moléculas hay en el vaso de agua?

$masa = 250\ \text{g}$



$$M_r\ (H_2O) = 2x1 + 16 = 18\ g/mol$$

$$\text{n} = \frac{250\ g}{18\ g/mol} = 13{,}9\ mol\ H_2O$$

$$13{,}9\ mol\ H_2O\ x\ \frac{6{,}022x10^{23} moléculas}{1\ mol\ H_2O} = 8{,}37x10^{24}\ moléculas\ H_2O$$

❖ Número de Avogadro y concepto de mol

EJERCICIOS

- Calcula la masa molar de las siguientes sustancias:

  Ag, CO, NH_3, CH_4, CaF_2, H_2SO_4, $C_6H_5CH_3$

- ¿ Cuántos moles hay en 1 g de oro, Au? ¿Y cuántos átomos son?

- ¿ Cuántos moles son 10^{22} átomos de plata, Ag? ¿Y cuántos gramos pesan?

- ¿ Cuántos átomos hay en 0,1 moles de amoníaco, NH_3? ¿Y cuánto pesan?

- Dos moles de oxígeno, O_2, son $1{,}204 \times 10^{24}$ moléculas, ¿cuántos átomos son dos moles de mercurio, Hg?