

# LA MATERIA

## Características de los átomos

Años más tarde del modelo atómico de Rutherford (1911) se descubrió una nueva partícula en el núcleo, el **neutrón**. Esta fue descubierta por Chadwick en 1932, y se caracteriza por no tener carga eléctrica (de ahí su nombre) y porque tiene una masa muy parecida a la del protón.

**Masa del protón** ( $m_{p^+}$ ) =  $1,673 \cdot 10^{-27}$  kg

**Carga del protón** ( $q_{p^+}$ ) =  $+ 1,6 \cdot 10^{-19}$  C

**Masa del neutrón** ( $\frac{1}{0}n$ ) =  $1,675 \cdot 10^{-27}$  kg

**Carga del neutrón** = 0 C

**Masa del electrón** ( $m_{e^-}$ ) =  $9,109 \cdot 10^{-31}$

**Carga del electrón** ( $q_{e^-}$ ) =  $- 1,6 \cdot 10^{-19}$  C

## Número atómico y número másico

El conocimiento de los constituyentes del átomo llevó a los científicos a relacionar estos con las características de la sustancias.

De esta forma obtuvieron los siguientes conceptos:

**Número atómico (Z)**. Es el número de protones que posee el núcleo de un átomo. Cada elemento químico se caracteriza por su número atómico.

**Número másico (A)**. Es el número de **nucleones** (protones y neutrones) que posee el núcleo de un átomo.

A partir de ahora un elemento químico se representará, además de por su símbolo, de la siguiente forma:



**X** es el símbolo de un elemento: H, O, Cl, P.

Si llamamos N al número de neutrones que posee el núcleo de un átomo, entonces podemos crear la relación:

$$A = Z + N$$

Finalmente, si un átomo es neutro (no posee carga neta) es porque su número de electrones es igual a su número de protones.

### ● Actividad (I).

1) Determina el número de protones, neutrones y electrones que tienen los átomos:

a)  ${}^1_1\text{H}$ .

$Z = 1$ , por tanto tiene 1 protón.

$A = 1$ ,  $A = Z + N \implies 1 = 1 + N \implies N = 1 - 1 = 0$

Como el átomo es neutro, tiene 1 electrón.

b)  ${}^{18}_8\text{O}$ .

$Z = 8$ , por tanto tiene 8 protones.

$A = 18$ ,  $A = Z + N \implies 18 = 8 + N \implies N = 18 - 8 = 10$

Como el átomo es neutro, tiene 8 electrones.

2) ¿Cuántos protones, neutrones y electrones tiene el  ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ .

3) Indica el número de protones, neutrones y electrones que posee los siguientes átomos:

${}^{27}_{13}\text{Al}$ ,  ${}^{64}_{29}\text{Cu}$  y  ${}^{130}_{56}\text{Ba}$ .

## Isótopos

Puede ocurrir que átomos de un mismo elemento posean distintas masas. Otro hecho que contradice al modelo atómico de Dalton.

Cuando esto ocurre se habla de **isótopos**: átomos de un mismo elemento que poseen distintos números másicos, por tanto poseen distinto número de neutrones (pues para que sean átomos de un mismo elemento deben tener el mismo número de protones). Ejemplos:

1) Determina el número de protones, neutrones y electrones en los siguientes casos:

a)  ${}^1_1\text{H}$ ,  ${}^2_1\text{H}$  y  ${}^3_1\text{H}$ .

	Z	A	N <sup>0</sup> protones	N <sup>0</sup> electrones	N <sup>0</sup> neutrones
${}^1_1\text{H}$	1	1	1	1	$1 - 1 = 0$
${}^2_1\text{H}$	1	2	1	1	$2 - 1 = 1$
${}^3_1\text{H}$	1	3	1	1	$3 - 1 = 2$

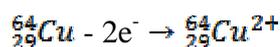
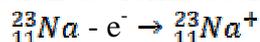
b)  ${}^{16}_8\text{O}$  y  ${}^{18}_8\text{O}$ .

	Z	A	N <sup>0</sup> protones	N <sup>0</sup> electrones	N <sup>0</sup> neutrones
${}^{16}_8\text{O}$	8	16	8	8	$16 - 8 = 8$
${}^{18}_8\text{O}$	8	18	8	8	$18 - 8 = 10$

## Iones

Cuando un átomo tiene carga eléctrica se dice que ha formado un **ión**. Se forman cuando un átomo neutro pierde (catión) o gana (anión) electrones.

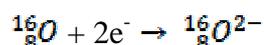
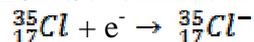
**Catión.** Se forma cuando un átomo neutro pierde electrones.



¿Cuántos protones, electrones y neutrones hay en cada caso?

	Z	A	N <sup>0</sup> protones	N <sup>0</sup> electrones	N <sup>0</sup> neutrones
${}^{23}_{11}\text{Na}^+$	11	23	11	$11 - 1 = 10$	$23 - 11 = 12$
${}^{64}_{29}\text{Cu}^{2+}$	29	64	29	$29 - 2 = 27$	$64 - 29 = 35$

**Anión.** Se forma cuando un átomo neutro gana electrones.



Que poseen:

	Z	A	N <sup>0</sup> protones	N <sup>0</sup> electrones	N <sup>0</sup> neutrones
${}^{35}_{17}\text{Cl}^{-}$	17	35	17	17 + 1 = 18	35 - 17 = 18
${}^{16}_8\text{O}^{2-}$	8	16	8	8 + 2 = 10	16 - 8 = 8

## Elementos químicos. Tabla periódica

Con estos nuevos conocimientos estamos en condiciones de redefinir el concepto de **elemento químico**: el conjunto de todos los átomos que poseen el mismo valor del número atómico.

Se conocen unos 120 elementos químicos, de los cuales 88 son naturales y el resto son artificiales (construidos por el hombre).

Los científicos agrupan a los elementos en la llamada tabla periódica, que inicialmente fue creada por Mendeleiev y Meyer, y se basaba en las masas atómicas de los elementos.

Actualmente esta agrupación se basa en el número atómico. (**Bajar tabla periódica de mi web**)

Los elementos químicos se agrupan en grupos o familias, siendo las más conocidas:

**Alcalinos (IA)**: litio (Li), sodio (Na), potasio (K), rubidio (Rb), cesio (Cs) y francio (Fr).

**Alcalino-Terreos (IIA)**: berilio (Be), magnesio (Mg), calcio (Ca), estroncio (Sr), bario (Ba) y radio (Ra).

**Anfígenos (VIA)**: oxígeno (O), azufre (S), selenio (Se) y telurio (Te).

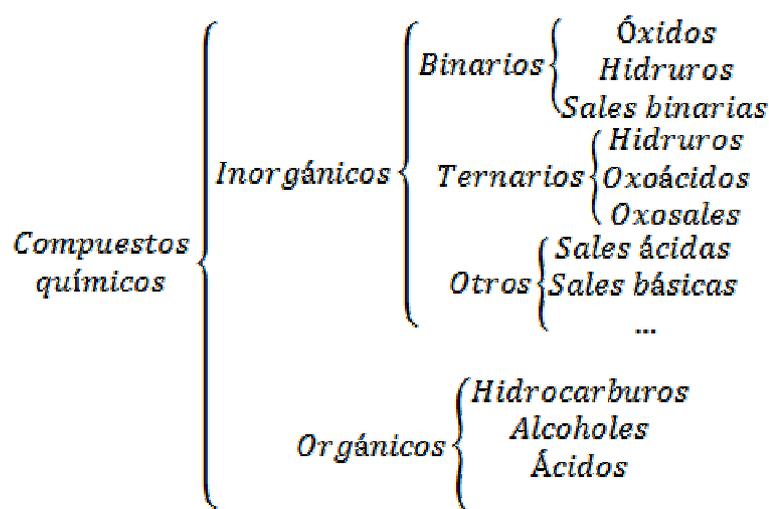
**Halógenos (VIIA)**: flúor (F), cloro (Cl), bromo (Br) y yodo (I).

**Gases nobles (VIIIA)**: helio (He), neón (Ne), argón (Ar), kriptón (Kr) y xenón (Xe).

## Compuestos químicos. Formulación inorgánica

Los átomos de distintos elementos pueden unirse entre sí, formando los compuestos químicos.

Existen muchos tipos de compuestos químicos, que se agrupan de la forma:



## Estados de la materia. Teoría cinético-molecular

La materia se encuentra formada por átomos, moléculas (agrupaciones de átomos), cristales... en las que las partículas se encuentran unidas con más o menos fuerza (enlaces químicos). Según la intensidad de estas uniones, las sustancias se encontrarán en estado sólido, líquido o gaseoso.

La **teoría cinético-molecular** explica el comportamiento de la materia y sus posibles estados de agregación, y se basa en:

- 1) La materia está formada por partículas.
- 2) Las partículas que forman la materia se encuentran en continuo movimiento.
- 3) A mayor temperatura, mayor es el movimiento de las partículas.

Según esta, las características de los estados sólido, líquido y gaseoso son:

	Masa	Volumen	Forma	Movimiento
<b>Sólidos</b>	Fija	Fijo	Fija	Vibración
<b>Líquidos</b>	Fija	Fijo	Variable	Vibración, rotación y se deslizan unas capas sobre otras.
<b>Gases</b>	Fija	Variable	Variable	Desplazamiento en todas direcciones.

Al calentar un sólido, sus partículas aumentan la velocidad en sus movimientos, se van rompiendo enlaces químicos (uniones entre partículas) hasta encontrarse en el estado líquido. Si continuamos calentando se van rompiendo más enlaces hasta no quedar ninguno, entonces la sustancia se encuentra en estado gaseoso.

Al contrario ocurre al enfriar un gas, pues la disminución de la temperatura hace que el movimiento de las partículas disminuya, apareciendo las uniones entre ellas, hasta alcanzar el estado líquido. Si continuamos enfriando, el movimiento de las partículas es aún menos, aumentando las uniones entre ellas, acercándose, y alcanzando el estado sólido.

A todo esto se llama **cambio de estado**. Estos son:

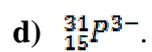
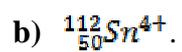
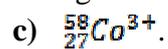
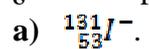
	fusión		vaporización	
Sólido	→ → → → ← ← ← ←	Líquido	→ → → → ← ← ← ←	Gas
	solidificación		licuación	

	sublimación	
Sólido	→ → → → ← ← ← ←	Gas
	condensación	

### ● Actividad (II).

- 1) Un átomo neutro tiene  $Z = 6$  y  $A = 14$ . Indica cuántas partículas subatómicas tiene.
- 2) Un átomo consta de 8 protones, 8 neutrones y 10 electrones. ¿Es neutro?
- 3) Indica el número de protones, electrones y neutrones en los siguientes casos:
  - a)  ${}_{50}^{112}\text{Sn}$ .
  - b)  ${}_{27}^{58}\text{Co}$ .
  - c)  ${}_{19}^{39}\text{K}$ .
  - d)  ${}_{53}^{127}\text{I}$ .

4) ¿Cuántos protones, electrones y neutrones hay en los siguientes casos?:



5) Indica el número de protones, electrones y neutrones que poseen cada isótopo:

