

nombre:

curso:

**LA ESTRUCTURA DE LA MATERIA**

¿ De qué están hechas las cosas?



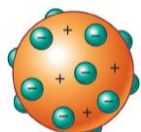
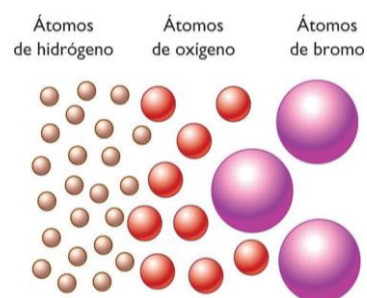
Convenimos en que la Química estudia la composición y las transformaciones que ocurren en la materia. Para entender y explicar como se producen estas transformaciones, debemos conocer previamente cómo está constituida la materia.

Un **Átomo** es la unidad de partículas más pequeñas que puede existir como **sustancia** simple (elemento químico), y que puede intervenir en una reacción **química**.

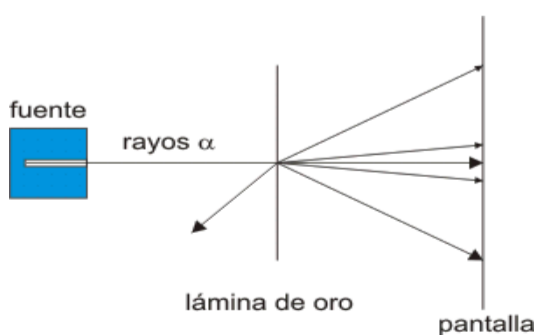
Estos átomos son tan pequeños que no hay posibilidad de observarlos a simple vista, ni aún con los microscopios más potentes.

A lo largo de los siglos, el tamaño y la **naturaleza** del átomo sólo fueron objeto de especulaciones, por lo que su conocimiento avanzó muy lentamente.

En el año 1804 el científico inglés John Dalton propuso que la **materia está formada por átomos a los cuales asignó una masa característica y que difieren de un elemento a otro. Los representó como esferas macizas e indivisibles.**



Más adelante el físico inglés J.J. Thomson con la ayuda de la utilización de rayos catódicos, propuso un **modelo simple de cargas eléctricas negativas (electrones) en el interior de una esfera positiva.**

**MODELO DE RUTHERFORD : EL ATOMO NUCLEAR**

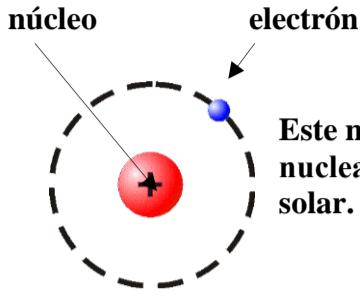
Pocos años después, en 1911 el científico Ernest Rutherford realizó un experimento para poner a prueba el modelo de Thomson.

Este experimento consistió en “bombardear” una delgada lámina de oro con partículas alfa ( $\alpha$ ). Las partículas alfa poseen carga positiva y se desplazan a gran velocidad. Detrás de la lámina de oro puso una pantalla para determinar la dirección de las partículas.

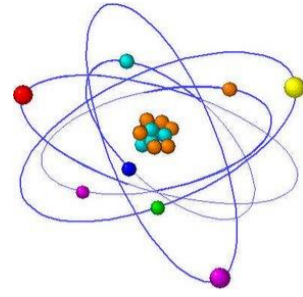
El resultado de la experiencia fue sorprendente. La gran mayoría de las partículas alfa atravesaron la lámina de oro en línea recta. Algunas fueron desviadas y otras, muy pocas fueron rechazadas, (1 de cada 100.000) “fue como dispararle a un fantasma”.

A partir de esta experiencia Rutherford concluyó que: “Los átomos deben ser esencialmente vacíos, ya que la gran mayoría de las partículas alfa atravesaron la lámina de oro”.

Como eran muy pocas las partículas que fueron rechazadas, debe existir una región muy pequeña donde se concentra la masa y la carga positiva, le llamó Núcleo. A gran distancia se deben ubicar los electrones, con carga negativa, en número suficiente para dar un átomo neutro.



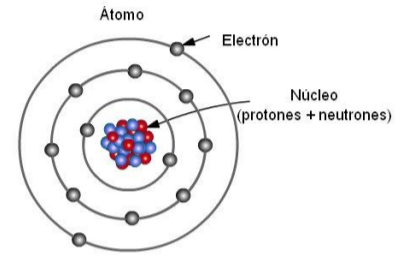
Este modelo de átomo recibe el nombre de "nuclear" o planetario por su semejanza con solar.



"átomo el sistema"

**RESUMEN DE LAS PARTICULAS COMPONENTES DEL ATOMO**

ATOMO	Núcleo	Protones	MASA 1 uma	CARGA +1
		Neutrones	1 uma	0
	Envoltura	Electrones	1/ 1840 uma	-1



Responda: .Dibuje y describa el modelo de átomo establecido por E. Rutherford.

**PROPIEDADES QUE DEPENDEN DEL NÚCLEO:**

En el núcleo radican la masa y la carga positiva del átomo. Por este motivo del núcleo dependen las siguientes propiedades: *Número Atómico, Número Másico, Isótopos y la Radiactividad.*

**Número Atómico (Z):**

Se llama Número Atómico "a la cantidad de cargas positivas o protones que posee el núcleo de los átomos de un elemento". Se simboliza por la letra Z .

Así, por ejemplo, el oxígeno posee un número de 8, esto indica que todos los átomos de oxígeno contienen 8 protones en su núcleo, luego, la carga nuclear del oxígeno es +8.

$_{11}\text{Na}$  : Significa que el átomo de sodio contiene 11 protones en su núcleo o carga nuclear + 11.

Completar:  $_{29}\text{Cu}$  :

Dado que el átomo es eléctricamente neutro, el número de cargas positivas (protones), debe ser igual al número de cargas negativas (electrones). Así, por ejemplo, el Fe tiene  $Z = 26$ , significa que este elemento tiene 26 protones en su núcleo y 26 electrones en su envoltura.

b) **NUMERO MÁSCICO (A):** Tiene que ver con la masa de un átomo, la cual se encuentra en el núcleo. Corresponde a la " suma de protones y neutrones que hay en el núcleo de un átomo". Se simboliza por la letra A.

$$A = p^+ + n^0$$

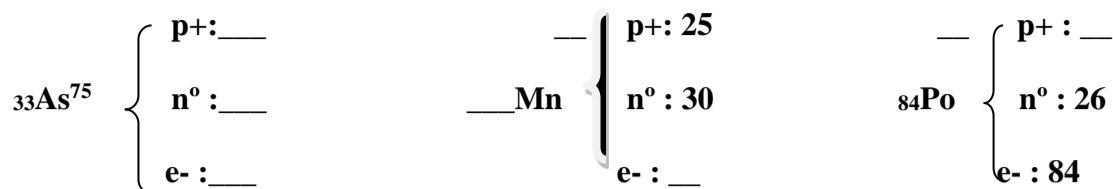
Conociendo el Número Atómico (Z) y el Número Másico (A), se puede determinar la cantidad de protones, neutrones y electrones que tienen los átomos de un elemento.

Ejemplos:

{	$_{11}\text{Na}^{23}$	11 protones (igual a Z)
		12 neutrones (Z-A)
		11 electrones (igual a Z)

{	$_{15}\text{P}^{31}$	15 protones (p+)
		16 neutrones (n <sup>0</sup> )
		15 electrones (e-)

Completar:



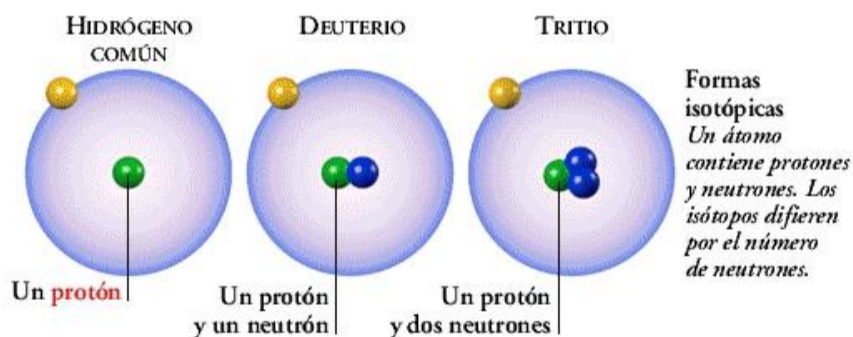
Ejercicios de Aplicación: Completar el siguiente esquema:

ELEMENTO	Z	A	P+	n°	e-
Au	79	197			
Cl	17			18	
Pb		207		125	
Hg		200			80
U			92	143	
Zn				34	30
Sn		118	50		
Br	35	80			
Kr		84	36		

**ISOTOPOS:** Hemos visto que todos los átomos de un mismo elemento tienen la misma carga.

¿Tienen también todos los átomos de un mismo elemento la misma masa?

Examinemos los átomos de hidrógenos representados en las figuras:



Podemos observar que existen tres tipos de átomos de hidrógeno, los cuales se diferencian en su masa.

Se llaman *isótopos* a los átomos de un mismo elemento que se diferencian en el Número Másico, es decir, presentan diferente número de neutrones". Esta propiedad la presentan la mayoría de los elementos.

Otros ejemplos:

}

Oxígeno:  ${}_8\text{O}^{16}$   ${}_8\text{O}^{17}$   ${}_8\text{O}^{18}$

Uranio   ${}_{92}\text{U}^{235}$   ${}_{92}\text{U}^{236}$   ${}_{92}\text{U}^{238}$

### CUESTIONARIO:

1. ¿Qué entiende usted por Número Atómico (Z) y Número Másico (A).?

Z:

A:

2. Si el elemento antimonio (Sb), tiene un número atómico de 51 y su número másico de 122, indique la cantidad de protones, neutrones y electrones que poseen sus átomos?

3. El átomo de Hierro (Fe) tiene 26 electrones y 30 neutrones. Determine la cantidad de protones que posee, su número atómico y su número másico.

4. ¿Son todos los átomos de un mismo elemento iguales? Fundamente su respuesta

5. ¿Qué son los Isótopos? Dé dos ejemplos.

6. Indique la carga eléctrica y la masa que poseen los protones, neutrones y electrones.

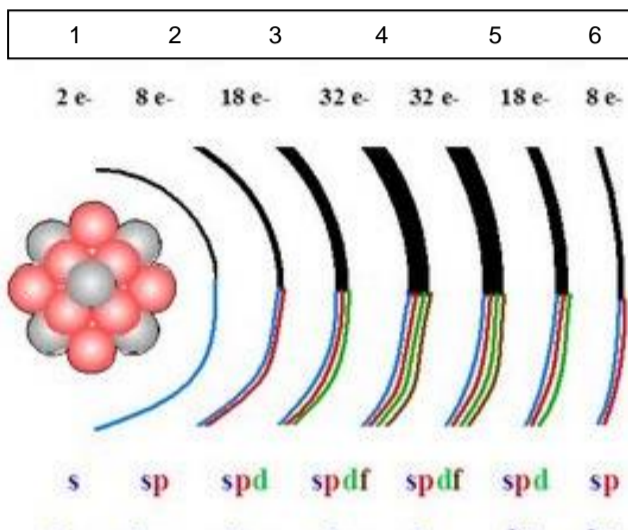
**LA ENVOLTURA DEL ATOMO: ¿Cómo se distribuyen los electrones en un átomo?**

- **NIVELES ENERGÉTICOS:** A partir de los modelos atómicos planteados por Bohr y por la Mecánica Cuántica, se ha establecido la existencia de *Niveles Energéticos* o *Capas Electrónicas* que pueden ser ocupados por los electrones.

Estos niveles o capas se identifican con números enteros  $n = 1, 2, 3, 4, 5$ , etc.

- **SUBNIVELES ELECTRÓNICOS:** Se ha determinado, a su vez, que cada nivel principal está constituido por uno o más subniveles que se designan con las letras “s, p, d, f”, de acuerdo al siguiente esquema:

NIVELES	SUBNIVELES
1	s
2	s p
3	s p d
4	s p d f
5	s p d f
6	s p d
7	s p



#### ORBITALES DENTRO DE UN SUBNIVEL:

Dentro de un mismo subnivel los electrones pueden adoptar distintas orientaciones en el espacio, correspondiendo cada una de ellas a un orbital determinado. Así tenemos que:

- **C** El subnivel “s” presenta una orientación espacial por lo cual decimos que forma 1 orbital
- **A** El subnivel “p” presenta tres orientaciones en el espacio por lo cual decimos que forma 3 orbitales.
- **P** El subnivel “d” presenta 5 orientaciones en el espacio por lo cual decimos que forma 5 orbitales
- **A** El subnivel “f” presenta 7 orientaciones en el espacio por lo cual decimos que forma 7 orbitales
- **C**
- **I**
- **D**

#### AD DE ELECTRONES:

Según el Principio de Exclusión de Pauli “en cada orbital pueden existir como máximo dos electrones”. Por este motivo cada subnivel puede contener sólo un determinado número de electrones:

s	p	d	f
---	---	---	---

2 e-      6 e-      10 e-      14 e-

Toda la información entregada la podemos resumir en el siguiente esquema:

NIVELES	SUBNIVELES	CAPACIDAD ELECTRONES
1	s	2
2	s p	8
3	s p d	18
4	s p d f	32
5	s p d f	32
6	s p d	18
7	s p	8

**CONFIGURACIONES ELECTRONICAS:** A partir de los conceptos aprendidos, procederemos a continuación a distribuir los electrones dentro del átomo.

Para ello tendremos presentes que la energía de los electrones va aumentando a medida que se alejan del núcleo, por lo tanto el llenado de los orbitales comenzará a partir del "1s".

Para proceder al llenado de los orbitales en átomo,

basta con seguir atentamente el sentido de las flechas

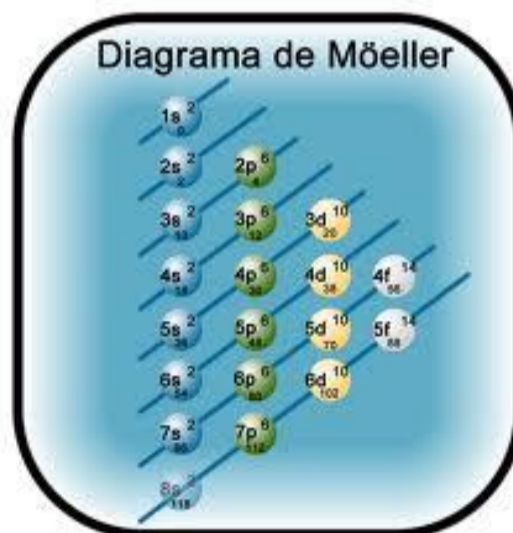
del esquema.

Basándonos en el diagrama anterior y conociendo

Número (número de electrones), realiza remos las

configuraciones electrónicas de los elementos  $Z = 36$ .

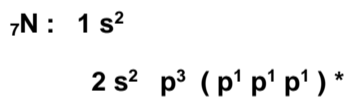
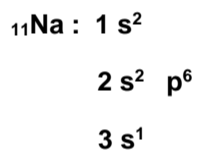
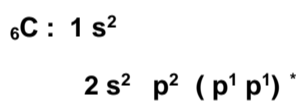
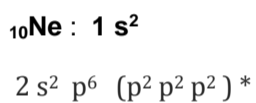
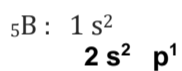
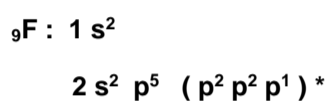
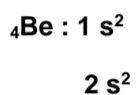
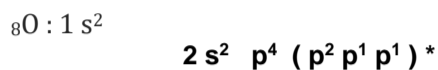
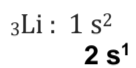
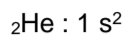
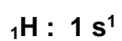
#### ORDEN DE LLENADO DE LOS ORBITALES



un

el

hasta



\* Principio de Máxima Multiplicidad: "En un mismo subnivel los electrones tratan de llenar el mayor número de orbitales posibles".

**TAREA :** COMPLETAR CONFIGURACIONES hasta Z =36

