

TRABAJO 20% NOTA Tema 7. ESTRUCTURA DE LA MATERIA

3º ESPAD CEPA Gustavo Adolfo Bécquer

Curso 2021/22

Nombre

Lee detenidamente los distintos apartados del tema 7 de los apuntes de 3ºESPAD para poder resolver las siguientes actividades de cada uno de los apartados

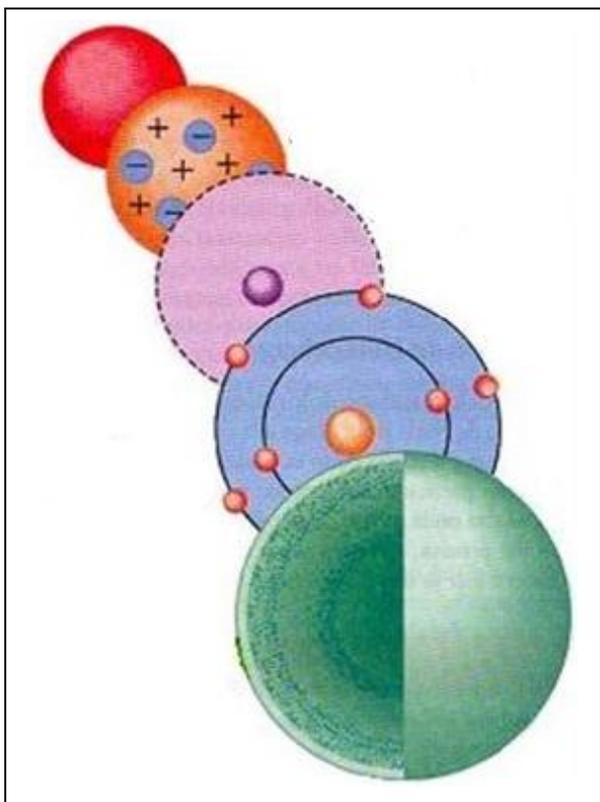
TEORÍA ATÓMICA.

La teoría atómica es una teoría científica sobre la naturaleza de la materia que sostiene que está compuesta de unidades discretas llamadas átomos. Empezó como concepto filosófico en la Antigua Grecia y logró ampliar aceptación científica a principios del siglo XIX cuando los descubrimientos en el campo de la química demostraron que la materia realmente se comportaba como si estuviese hecha de átomos.

1. ¿Qué significa la palabra “átomo”?

Explica razonadamente si realmente los átomos son indivisibles.

2. Indica los principales conceptos de cada una de los modelos atómicos que se han ido sucediendo a lo largo de la historia (utiliza la información que contiene el documento “**T7-A MODELOS ATÓMICOS**”):



DALTON (1803)

THOMPSON (1904)

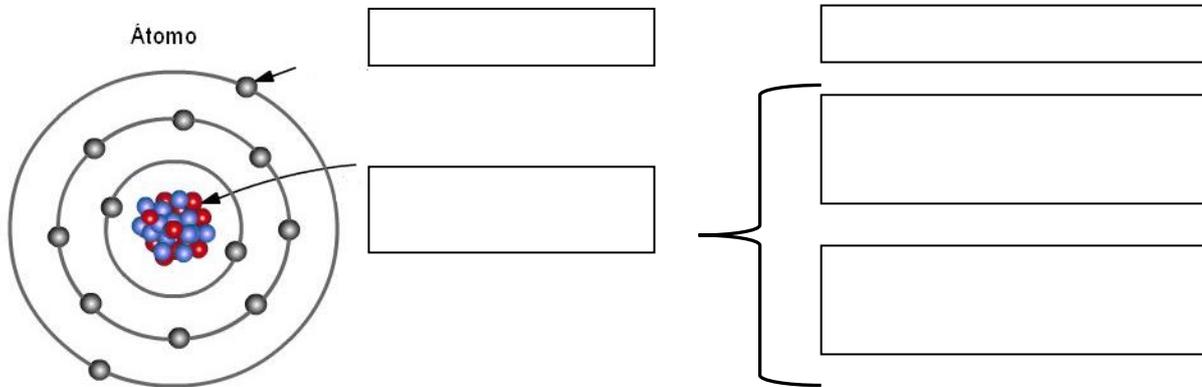
RUTHERFORD (1911)

MODELO ACTUAL – SCHRODINGER (1926)

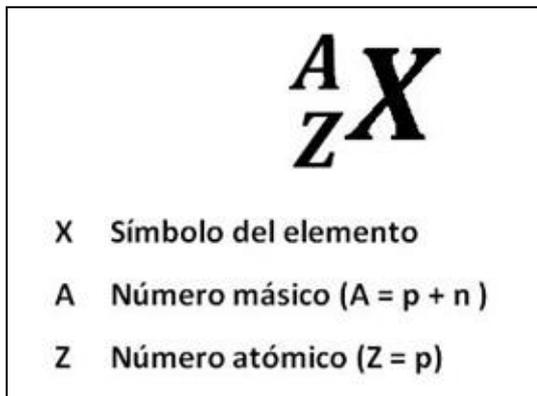
ESTRUCTURA DE LOS ÁTOMOS:

► Lee detenidamente la ficha “**T7-B ESTRUCTURA DEL ÁTOMO 3ESPAD**” para poder realizar los ejercicios de este apartado:

3. Indica las partículas elementales que forman parte de un átomo y cual es el modelo de su estructura:



► Los elementos se suelen representar de la siguiente manera:



X Símbolo del elemento: letras para identificar a un elemento, la primera letra del símbolo se escribe con mayúscula, y la segunda (si la hay) con minúscula.

Nº Atómico = número de protones
(aparece en la tabla periódica)

Nº Másico = número de protones + neutrones
(no aparece en la tabla periódica)

Según estos dos valores se pueden calcular los protones, neutrones y electrones que tienen los átomos de todos los elementos de la tabla periódica:

$$\text{N}^{\circ} \text{ protones} = \text{N}^{\circ} \text{ Atómico}$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ electrones} = \text{N}^{\circ} \text{ protones (porque los átomos son electrónicamente neutros)}$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ neutrones} = \text{N}^{\circ} \text{ másico} - \text{N}^{\circ} \text{ atómico}$$

Conociendo las partículas elementales de los átomos de los distintos elementos se pueden realizar varios tipos de ejercicios para conocer mejor la estructura, propiedades y características de los elementos:

EJEMPLOS RESUELTOS: Calcula las partículas elementales de los siguientes elementos:



Para el Neón representado anteriormente tendría los siguientes valores:

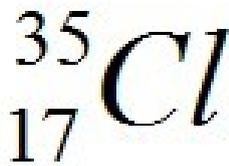
$$\text{N}^{\circ} \text{ protones} = \text{N}^{\circ} \text{ Atómico} = 10$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ electrones} = \text{N}^{\circ} \text{ protones} = 10$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ neutrones} = \text{N}^{\circ} \text{ másico} - \text{N}^{\circ} \text{ atómico} = 22 - 10 = 12$$

$$\text{Carga eléctrica} = \text{N}^{\circ} \text{ protones} - \text{N}^{\circ} \text{ electrones} = 10 - 10 = 0$$

4. Siguiendo el ejemplo anterior calcula las partículas elementales de los siguientes elementos:

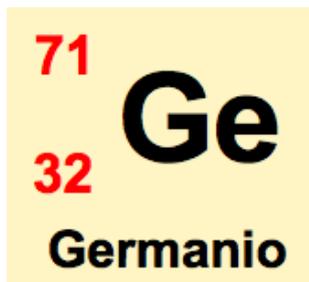


$$\text{N}^{\circ} \text{ protones} = \text{N}^{\circ} \text{ Atómico} =$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ electrones} = \text{N}^{\circ} \text{ protones} =$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ neutrones} = \text{N}^{\circ} \text{ másico} - \text{N}^{\circ} \text{ atómico} =$$

$$\text{Carga eléctrica} = \text{N}^{\circ} \text{ protones} - \text{N}^{\circ} \text{ electrones} =$$

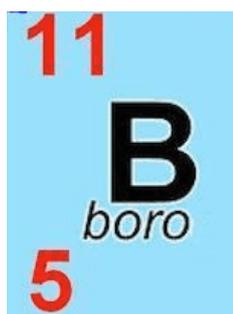


$$\text{N}^{\circ} \text{ protones} = \text{N}^{\circ} \text{ Atómico} =$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ electrones} = \text{N}^{\circ} \text{ protones} =$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ neutrones} = \text{N}^{\circ} \text{ másico} - \text{N}^{\circ} \text{ atómico} =$$

$$\text{Carga eléctrica} = \text{N}^{\circ} \text{ protones} - \text{N}^{\circ} \text{ electrones} =$$



$$\text{N}^{\circ} \text{ protones} = \text{N}^{\circ} \text{ Atómico} =$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ electrones} = \text{N}^{\circ} \text{ protones} =$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ neutrones} = \text{N}^{\circ} \text{ másico} - \text{N}^{\circ} \text{ atómico} =$$

$$\text{Carga eléctrica} = \text{N}^{\circ} \text{ protones} - \text{N}^{\circ} \text{ electrones} =$$



$$\text{N}^{\circ} \text{ protones} = \text{N}^{\circ} \text{ Atómico} =$$

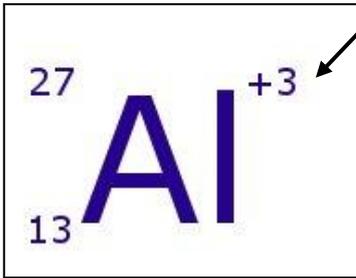
$$\text{N}^{\circ} \text{ electrones} = \text{N}^{\circ} \text{ protones} =$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ neutrones} = \text{N}^{\circ} \text{ másico} - \text{N}^{\circ} \text{ atómico} =$$

$$\text{Carga eléctrica} = \text{N}^{\circ} \text{ protones} - \text{N}^{\circ} \text{ electrones} =$$

► Si en vez de tener átomos de un elemento tenemos IONES, lo único que varía con el procedimiento anterior es el cálculo del número de electrones:

Cationes (iones con carga eléctrica positiva porque han perdido electrones) Pierden tantos electrones como el valor que se indica en el ejemplo de la siguiente representación:



Nombre: Cation Aluminio: ha perdido 3 electrones (resto 3 electrones a los que tendría un átomo de Aluminio), por lo que tiene una carga eléctrica +3.

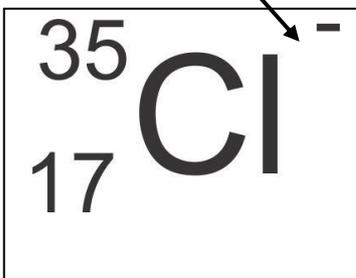
$$\text{N}^\circ \text{ protones} = \text{N}^\circ \text{ Atómico} = 13$$

$$\text{N}^\circ \text{ electrones} = \text{N}^\circ \text{ protones} - 3 = 13 - 3 = 10$$

$$\text{N}^\circ \text{ neutrones} = \text{N}^\circ \text{ másico} - \text{N}^\circ \text{ atómico} = 27 - 13 = 14$$

$$\text{Carga eléctrica} = \text{N}^\circ \text{ protones} - \text{N}^\circ \text{ electrones} = 13 - 10 = + 3$$

Aniones (iones con carga eléctrica negativa porque han ganado electrones) Ganan tantos electrones como el valor que se indica en el ejemplo de la siguiente representación:



Nombre: Anión Cloro: ha ganado 1 electrón (sumo 1 electrón a los que tendría un átomo de Cloro), por lo que tiene una carga eléctrica -1

$$\text{N}^\circ \text{ protones} = \text{N}^\circ \text{ Atómico} = 17$$

$$\text{N}^\circ \text{ electrones} = \text{N}^\circ \text{ protones} + 1 = 17 + 1 = 18$$

$$\text{N}^\circ \text{ neutrones} = \text{N}^\circ \text{ másico} - \text{N}^\circ \text{ atómico} = 35 - 17 = 18$$

$$\text{Carga eléctrica} = \text{N}^\circ \text{ protones} - \text{N}^\circ \text{ electrones} = 17 - 18 = -1$$

5. Siguiendo el ejemplo anterior calcula las partículas elementales de los siguientes iones:



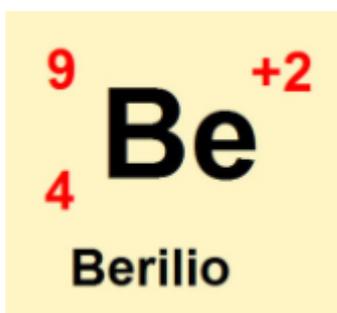
Nombre:

$$\text{N}^\circ \text{ protones} = \text{N}^\circ \text{ Atómico} =$$

$$\text{N}^\circ \text{ electrones} = \text{N}^\circ \text{ protones} =$$

$$\text{N}^\circ \text{ neutrones} = \text{N}^\circ \text{ másico} - \text{N}^\circ \text{ atómico} =$$

$$\text{Carga eléctrica} = \text{N}^\circ \text{ protones} - \text{N}^\circ \text{ electrones} =$$



Nombre:

$$\text{N}^\circ \text{ protones} = \text{N}^\circ \text{ Atómico} =$$

$$\text{N}^\circ \text{ electrones} = \text{N}^\circ \text{ protones} =$$

$$\text{N}^\circ \text{ neutrones} = \text{N}^\circ \text{ másico} - \text{N}^\circ \text{ atómico} =$$

$$\text{Carga eléctrica} = \text{N}^\circ \text{ protones} - \text{N}^\circ \text{ electrones} =$$



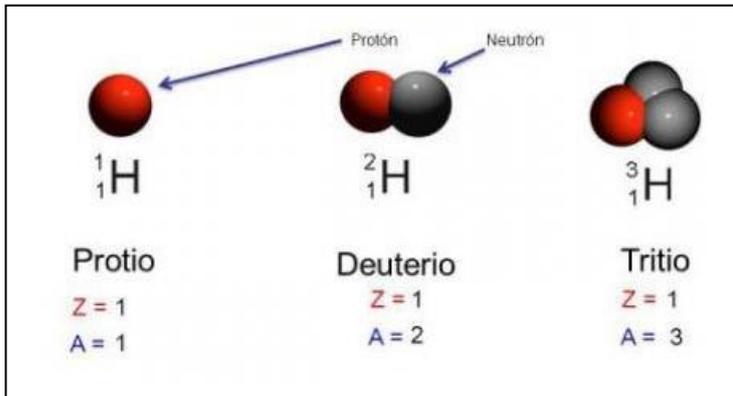
Nombre:
 N° protones = N° Atómico =
 N° electrones = N° protones =
 N° neutrones = N° másico – N° atómico =
 Carga eléctrica = N° protones – N° electrones =



Nombre:
 N° protones = N° Atómico =
 N° electrones = N° protones =
 N° neutrones = N° másico – N° atómico =
 Carga eléctrica = N° protones – N° electrones =



Nombre:
 N° protones = N° Atómico =
 N° electrones = N° protones =
 N° neutrones = N° másico – N° atómico =
 Carga eléctrica = N° protones – N° electrones =



Explica con los datos representados en la imagen que son los isótopos de un elemento:

6. La siguiente imagen representa átomos de un mismo elemento.



Indica de que elemento son:

¿se pueden considerar los tres átomos como isótopos? Justifica la respuesta.

En qué se diferencian unos de otros.

Todos los anteriores conceptos se suelen resumir en tablas como la del ejemplo resuelto (aparecen en rojo los datos que añado para completar la tabla, es decir esa sería la solución del ejercicio):

	Nombre	Número Atómico	Número Másico	NÚCLEO		CORTEZA	Carga neta
				Protones	Neutrones	Electrones	
65 29 Cu	Cobre Lo miro en la tabla periódica	29	65	29	$65 - 29 = 36$	29 Porque es un átomo	0
132 54 Xe Lo miro en la tabla periódica	Xenon	54	132	54	$132 - 54 = 78$	54	0
33 16 S	Azufre	16	$16 + 17 = 33$	16	17	16	0
197 79 +1 Au	Catión Oro Lo miro en la tabla periódica	79	197	79	$197 - 79 = 118$	$79 - 1 = 78$ Porque es un catión	+1
75 33 -3 As	Anión Azufre Lo miro en la tabla periódica	33	75	33	$75 - 33 = 42$	$33 + 3 = 36$ Porque es un anión	-3

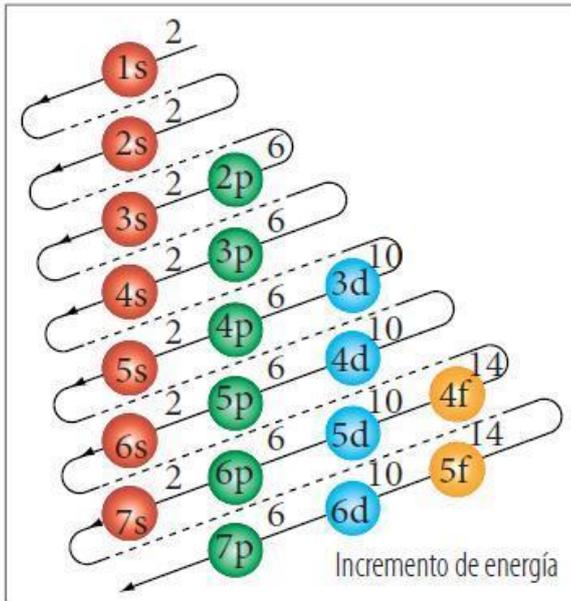
7. Teniendo en cuenta el ejemplo anterior completa la siguiente tabla:

	Nombre	Número Atómico	Número Másico	NÚCLEO		CORTEZA	Carga neta
				Protones	Neutrones	Electrones	
56 26 Fe							
31 15 P							
		36	84				
					20	19	
48 22 +3 Ti							
80 35 -1 Br							

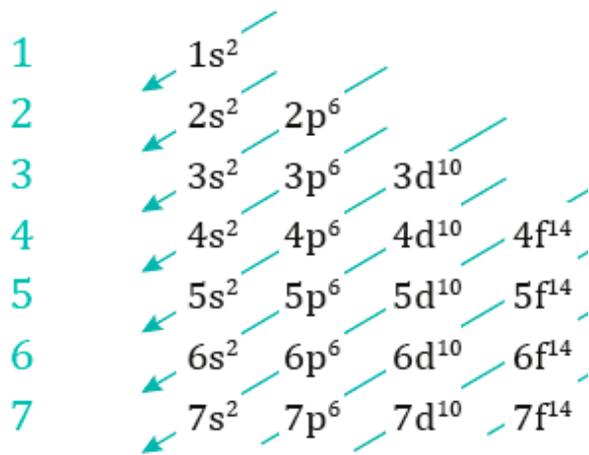
CONFIGURACIÓN ELECTRÓNICA:

Configuración o distribución electrónica nos dice como están ordenados los electrones en los distintos niveles de energía (órbitas), o lo que es lo mismo como están distribuidos los electrones alrededor del núcleo de su átomo.

El orden de distribución de los electrones no es por capas, sino por la energía de los orbitales. Se llenan de menor a mayor energía y el orden viene establecido por el diagrama de Moeller. Aquí hay dos versiones:



Niveles



Ejemplo resuelto:

$1s^2$			
$2s^2$	$2p^6$		
$3s^2$	$3p^6$	$3d^{10}$	
$4s^2$	$4p^6$	$4d^{10}$	$4f^{14}$
$5s^2$	$5p^6$	$5d^{10}$	$5f^{14}$
$6s^2$	$6p^6$	$6d^{10}$	
$7s^2$	$7p^6$		

Hallar la distribución electrónica para el azufre ($Z = 16$)

↓

Se representa así : ${}_{16}\text{S}$

Ya que el átomo es neutro (no gana ni pierde electrones):

$Z = \# \text{ electrones}$
 $\# \text{ electrones} = 16$

↓

Tenemos que distribuir los 16 electrones según el esquema del costado.

Hay que seguir las flechas:

Azufre, S (Número atómico 16, nº electrones = 16) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
Niveles de energía = 3

Ejemplo resuelto:

Siguiendo la Regla de las Diagonales o diagrama de Moeller escribimos la configuración electrónica del Manganeso Mn de la siguiente manera:



La suma de todos los electrones debe ser 25 en este ejemplo: $2+2+6+2+6+2+5= 25$

8. Completa la estructura electrónica de los siguientes elementos:

Neón, Ne (Número atómico 10) N° electrones=

Configuración electrónica:

Cuantos niveles de energía tiene:

Cloro, Cl (Número atómico 17) N° electrones=

Configuración electrónica:

Cuantos niveles de energía tiene:

Calcio, Ca (Número atómico 20) N° electrones=

Configuración electrónica:

Cuantos niveles de energía tiene:

Hierro, Fe (Número atómico 26) N° electrones=

Configuración electrónica:

Cuantos niveles de energía tiene:

Rubidio, Rb (Número atómico 37) N° electrones=

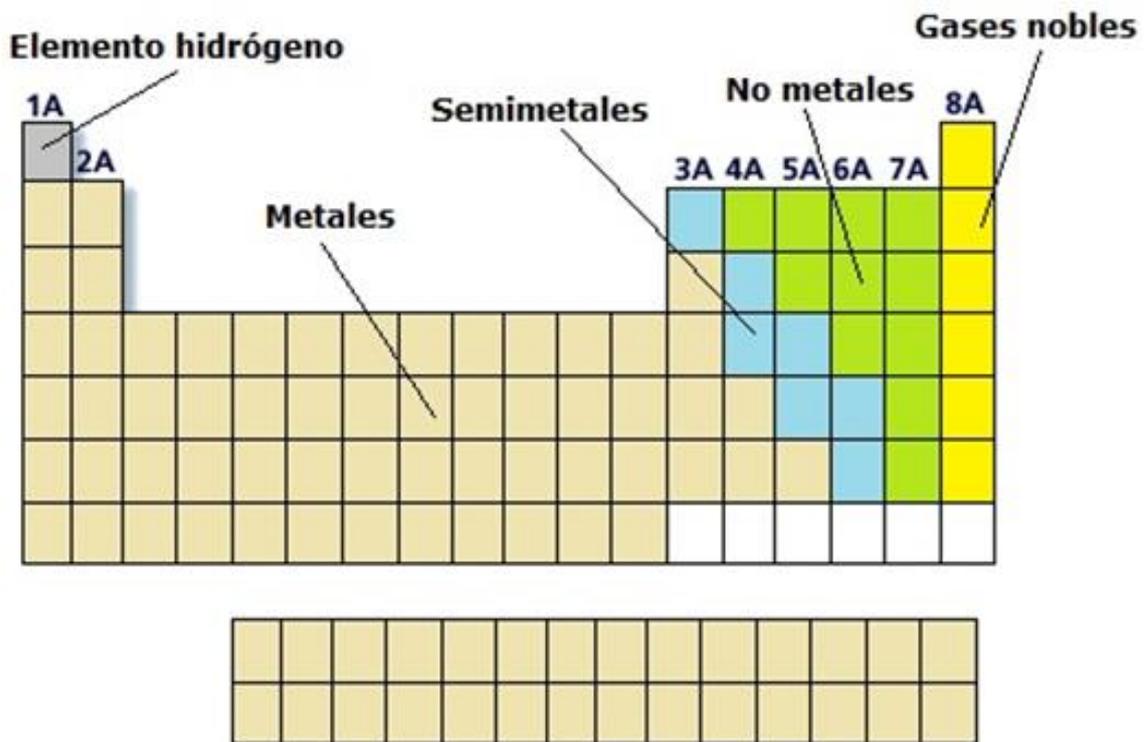
Configuración electrónica:

Cuantos niveles de energía tiene:

Platino, Pt (Número atómico 378) N° electrones=

Configuración electrónica:

Cuantos niveles de energía tiene:



10. Teniendo en cuenta la anterior imagen completa la siguiente tabla con el nombre y el símbolo de cuatro elementos de cada uno de los **tipos de elementos** que contiene la tabla periódica:

METALES	NO METALES	SEMIMETALES	GASES NOBLES

11. Completa la siguiente tabla con las principales propiedades de los tipos de elementos, atendiendo a estos aspectos: átomos de la capa electrónica externa, conductividad eléctrica y térmica, estado de agregación (sólido, líquido o gaseoso), ductilidad y maleabilidad, brillo.

METALES	NO METALES	SEMIMETALES	GASES NOBLES

ENLACES QUÍMICOS:

Los átomos pueden encontrarse de forma aislada, pero lo más normal es encontrarlos combinados en grupos llamados moléculas. Los átomos de los distintos elementos de la tabla periódica se unen entre sí (mediante enlaces) porque adquieren una situación más estable, formando compuestos o moléculas.

¿Cuál es el mecanismo que mantiene unidos a los átomos? La teoría del enlace químico trata de dar respuesta al por qué los átomos tienden a unirse entre sí y cuál es el mecanismo que los mantiene unidos.

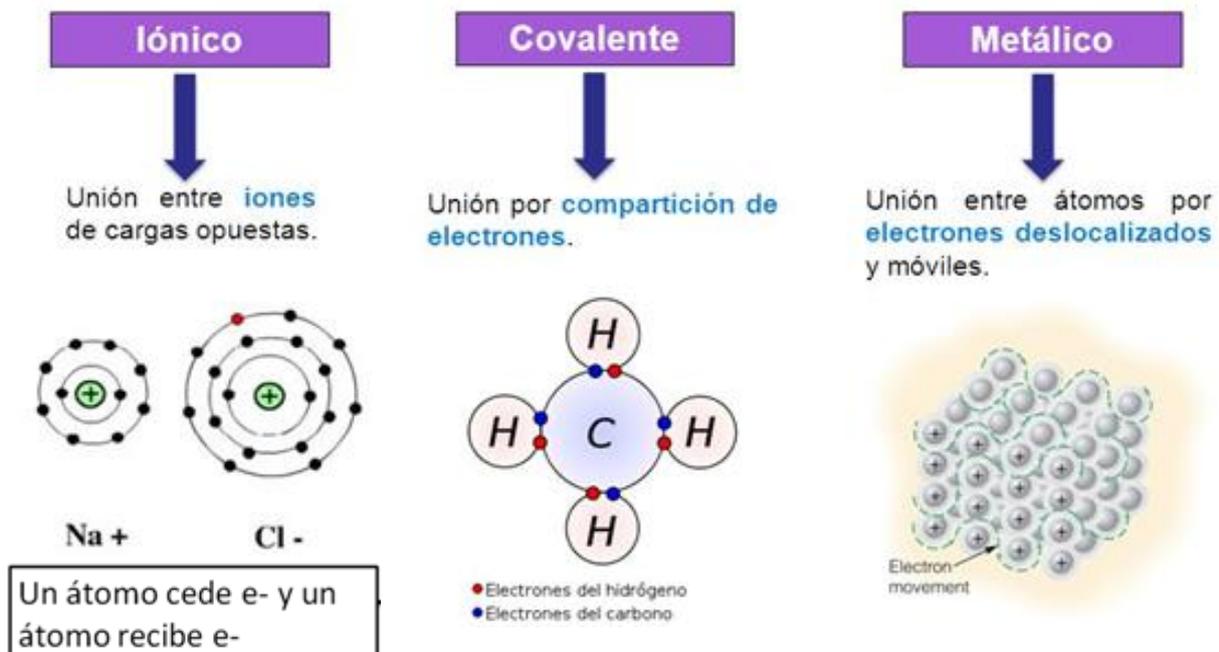
Los átomos con frecuencia ganan, pierden o comparten electrones tratando de alcanzar el mismo número de electrones que los gases nobles más cercanos a ellos en la tabla periódica (8 electrones en su capa más externa o "capa de valencia") Esta es una configuración electrónica estable, y es a la que tienden todos los elementos.

Puesto que todos los gases nobles (con excepción del He) tienen ocho electrones de valencia, muchos átomos que sufren reacciones, también terminan con ocho electrones de valencia. Esta observación ha dado lugar a una pauta conocida como **regla del octeto: los átomos tienden a ganar, perder o compartir electrones hasta estar rodeados por ocho electrones de valencia**. Un octeto de electrones consiste en subcapas s y p llenas de un átomo.

Para adquirir dicha configuración electrónica los átomos se unen mediante el establecimiento de enlaces químicos, que pueden ser de tres tipos (visualiza el video explicativo):



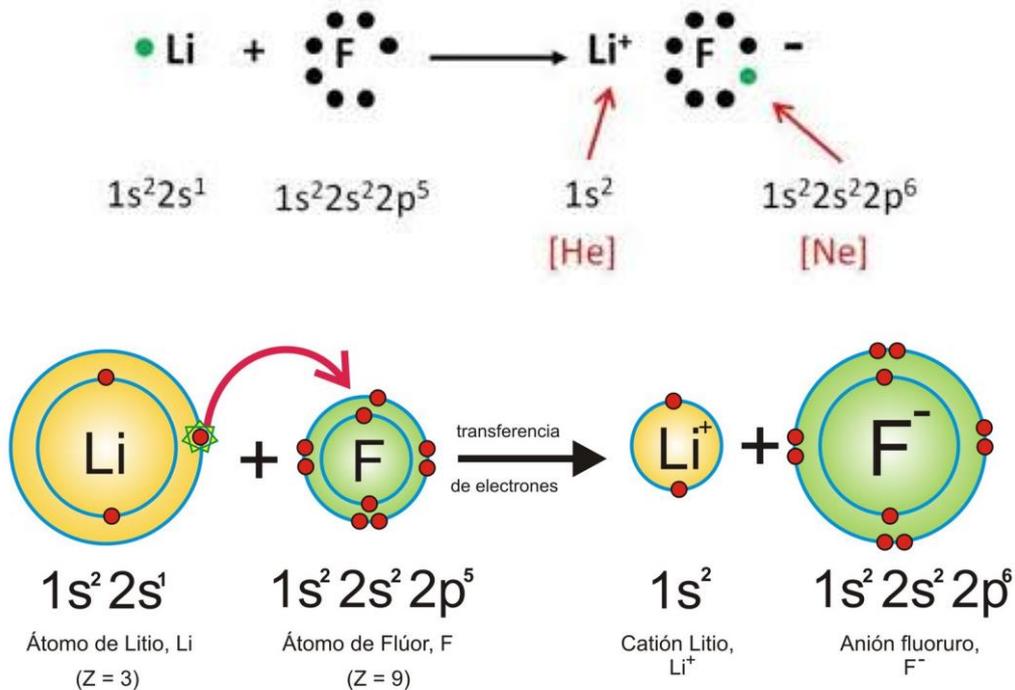
<https://www.youtube.com/watch?v=WnVFcGvJ-Y>



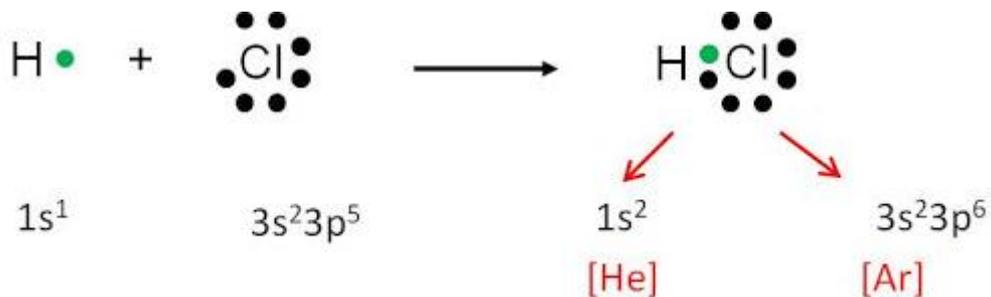
Para entender los enlaces químicos es necesario conocer cómo se distribuyen los electrones alrededor del átomo. Los electrones de la última capa electrónica de un átomo, responsables de la reactividad química del mismo, se denominan electrones de valencia.

La regla del octeto determina que los elementos químicos tienen la tendencia a completar sus últimos niveles de energía con una cantidad de 8 electrones, de tal forma que adquieren una configuración muy estable.

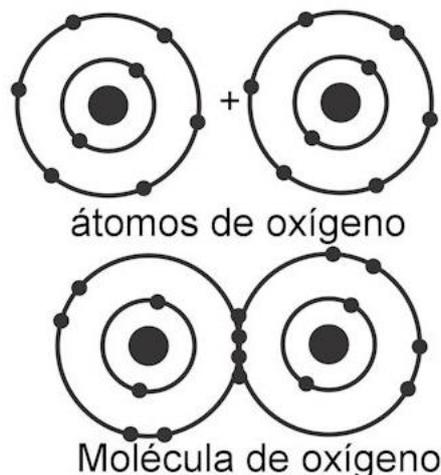
EJEMPLO DE ENLACE IÓNICO (Ceder un electrón – recibir un electrón)



EJEMPLO DE ENLACE COVALENTE (compartir electrones):



Enlace covalente



12. Escribe la configuración electrónica de los siguientes elementos para justificar con un dibujo el tipo de enlace que se constituye para formar una molécula entre ellos:

Cl y Na → molécula de **Cl Na**

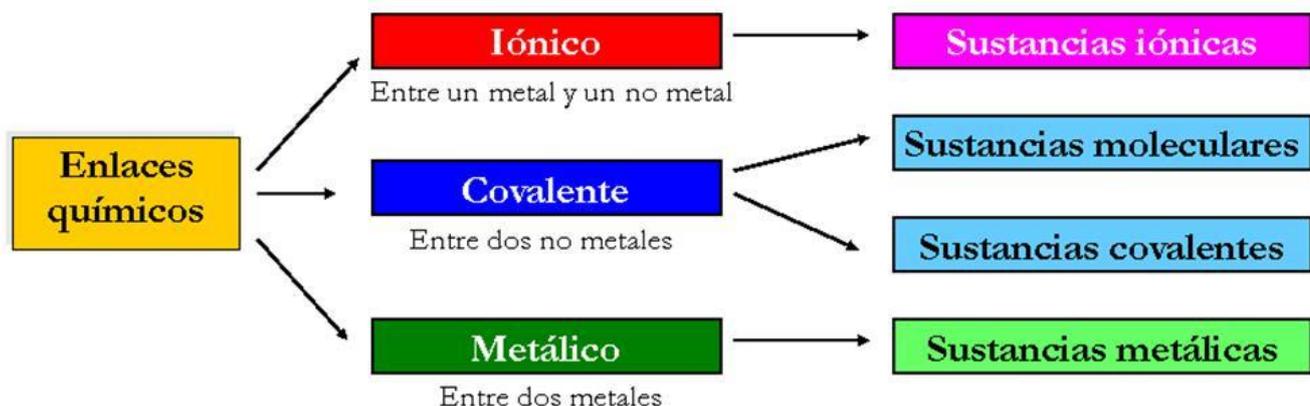
H y O → molécula de **H₂O**

13. Clasifica las siguientes sustancias en función del tipo de enlace que las constituye:

F K, Ag, N₂, C H₄, Al, Cu (SO₄), Fe, N H₃, Au, Na (OH), Pb

Tipo enlace	Sustancias
IONICO	
COVALENTE	
METÁLICO	

Según el tipo de enlace con el que se forman los compuestos químicos podemos clasificar las sustancias químicas en los siguientes tipos:





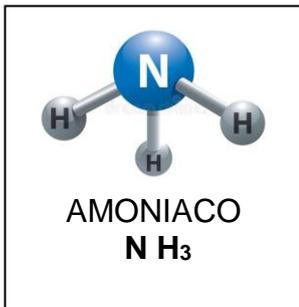
14. Busca información para completar la tabla donde se indican las propiedades de cada uno de los tipos de sustancias que existen en la naturaleza en función del tipo de enlace que las constituye (Documento de apoyo “**T7-C TIPOS DE SUTANCIAS TIPOS DE ENLACES**”):

Propiedades	ENLACE IÓNICO	ENLACE COVALENTE		ENLACE METÁLICO
	Sólidos iónicos	Sustancias moleculares	Cristales covalentes	Sólidos metálicos
Estado (a temperatura ambiente)				
Partículas constituyentes				
Puntos de fusión y de ebullición				
Conductividad eléctrica				
Solubilidad				
Dureza				
Ejemplos				

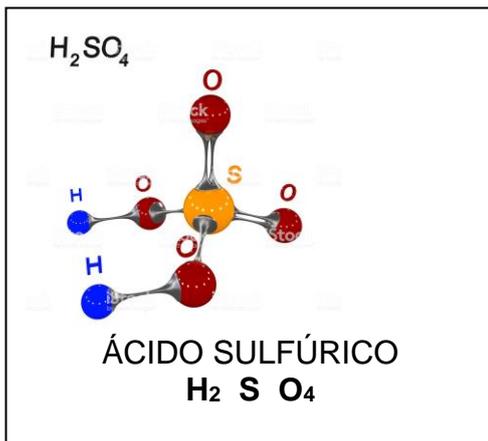
MOLÉCULAS:

15. Analiza las moléculas de los siguientes **compuestos químicos** (utiliza como ejemplo el documento **T7-D EJERCICIO RESUELTO ATOMOS ELEMENTOS MOLÉCULAS**):

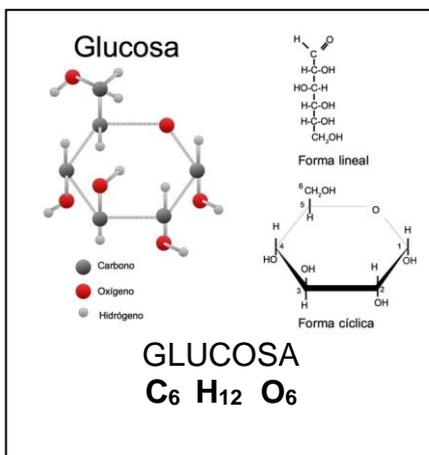
- *Nombre del compuesto - molécula:*
- *Fórmula química de la molécula:*
- *¿Qué elementos hay?*
- *¿Cuántos átomos hay de cada uno de esos elementos?*



Molécula:
Fórmula:
Elementos:



Molécula:
Fórmula:
Elementos:

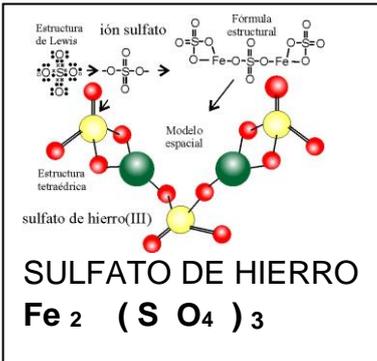


Molécula:
Fórmula:
Elementos:



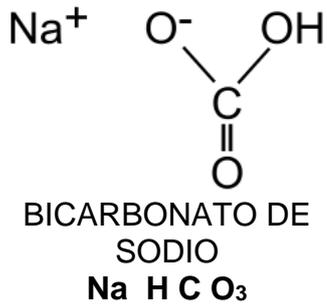
HIDRÓXIDO
DE HIERRO
Fe (OH)₂

Molécula:
Fórmula:
Elementos:



SULFATO DE HIERRO
Fe₂ (S O₄)₃

Molécula:
Fórmula:
Elementos:



BICARBONATO DE
SODIO
Na H C O₃

Molécula:
Fórmula:
Elementos: