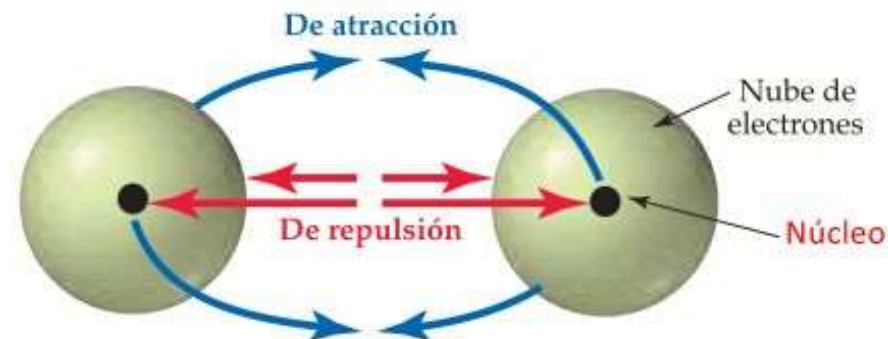


Enlace químico

Son las fuerzas de atracción electrostáticas que mantienen unidos a los átomos.

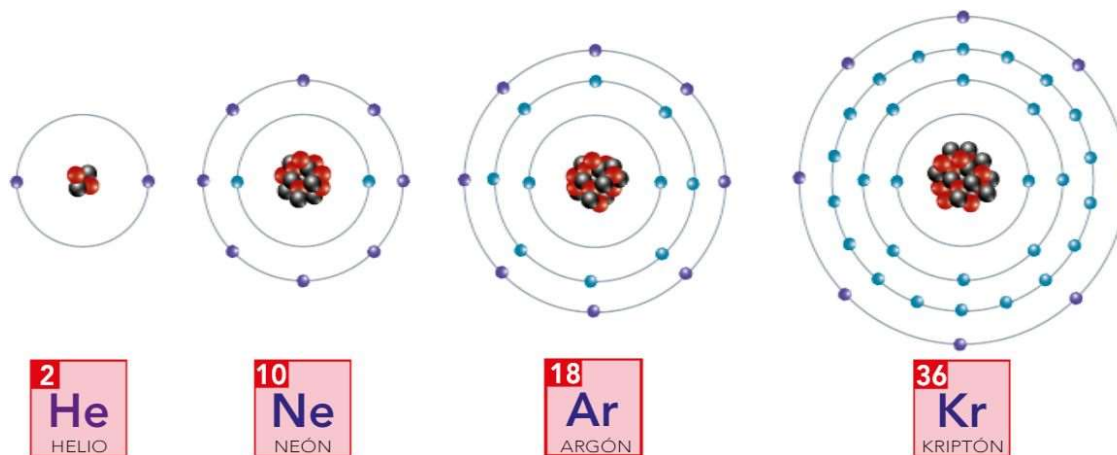


¿Por qué se unen los átomos?

Porque disminuyen su energía y el agregado atómico que forman es más estable que los átomos separados.

¿Cómo se unen los átomos?

- cediendo/captando electrones
- o compartiendo electrones



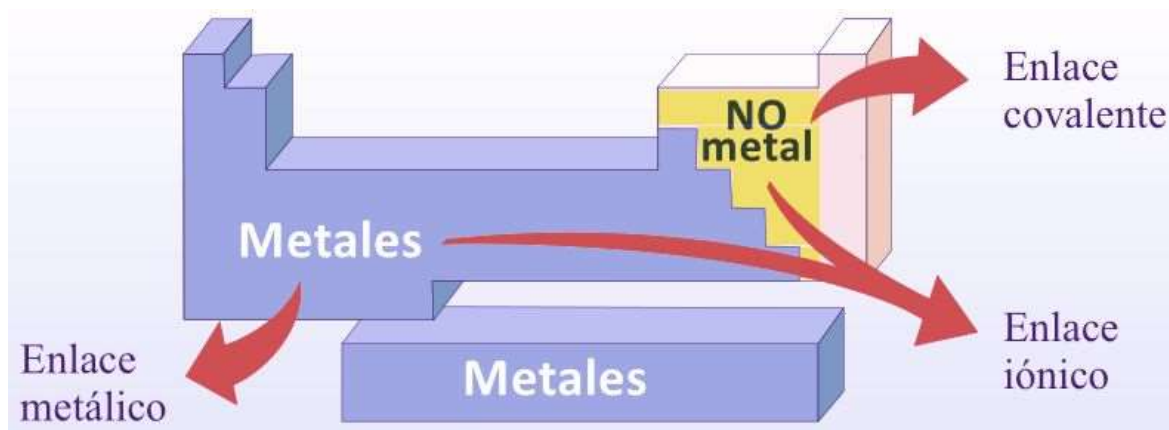
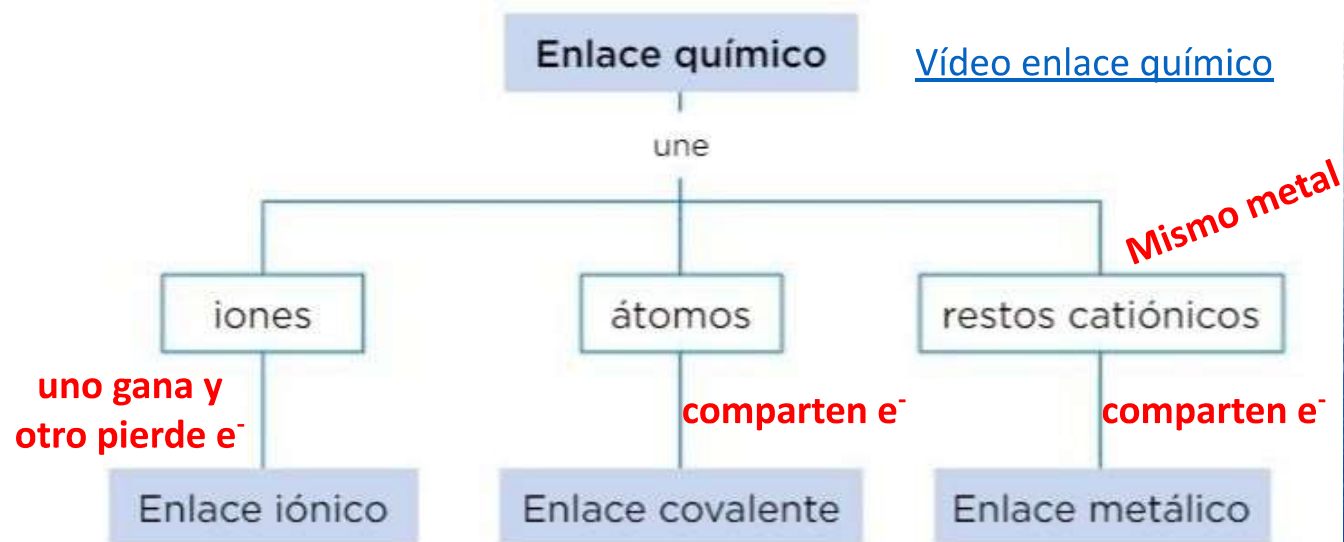
¿Para qué se unen los átomos?

para alcanzar la configuración del gas noble más cercano, lo que normalmente implica tener 8 e⁻ en su capa de valencia y así lograr mayor estabilidad:

Regla del octeto

H, He y el Li se quedan con dos electrones

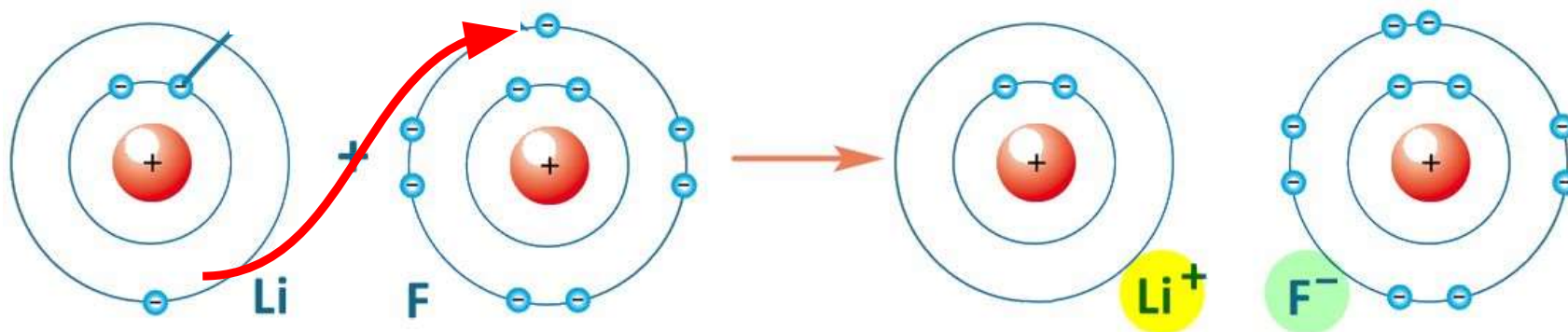
Tipos de enlace



Los átomos se unen formando moléculas o cristales.
A temperatura ambiente, las moléculas pueden formar sustancias sólidas, líquidas y gaseosas, mientras que los cristales, todos son sólidos

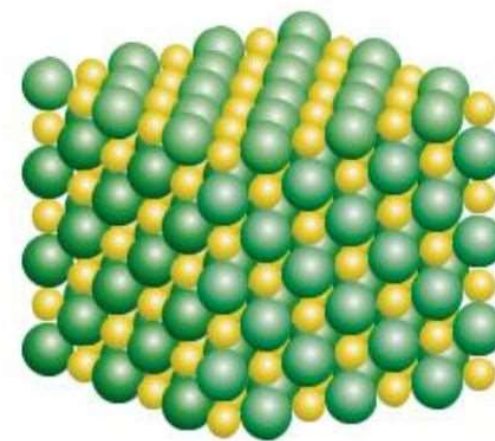
Enlace iónico

Se unen elementos metálicos y no metálicos, formando redes cristalinas constituidas por iones (+) e iones (-)



Las fuerzas de atracción entre los iones hacen que éstos se ordenen formando un **cristal**

LiF



A partial periodic table is shown, highlighting the following elements and their symbols:

- Hydrogen (H)
- Helium (He)
- Lithium (Li)
- Beryllium (Be)
- Sodium (Na)
- Magnesium (Mg)
- Oxygen (O)
- Fluorine (F)
- Neon (Ne)
- Sulfur (S)
- Chlorine (Cl)
- Argon (Ar)
- Potassium (K)
- Calcium (Ca)
- Scandium (Sc)
- Seelenium (Se)
- Bromine (Br)
- Krypton (Kr)
- Rubidium (Rb)
- Srtrontium (Sr)
- Yttrium (Y)
- Tellurium (Te)
- Iodine (I)
- Xenon (Xe)

Two arrows indicate specific transitions or relationships:

- A red arrow points from Magnesium (Mg) to Argon (Ar).
- A green arrow points from Fluorine (F) to Helium (He).

Grupo	N.º electrones valencia	Ceden o ganan	Carga del ion
1	1	Ceden	+1
2	2	Ceden	+2
13	3	Ceden	+3
16	6	Ganan	-2
17	7	Ganan	-1

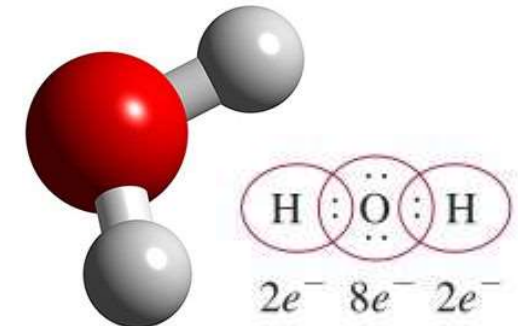
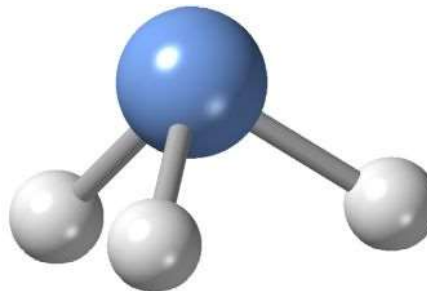
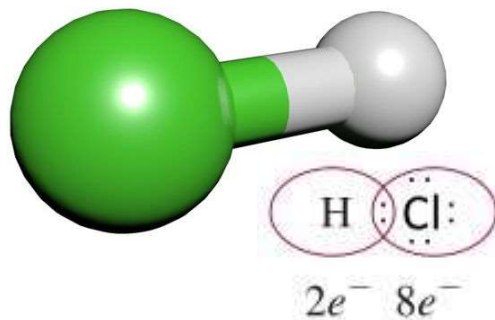
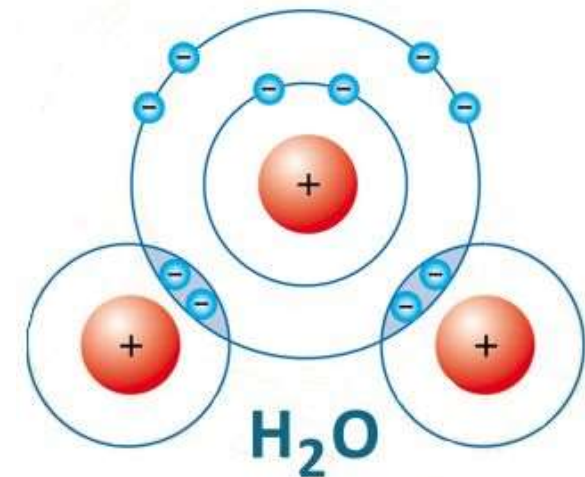
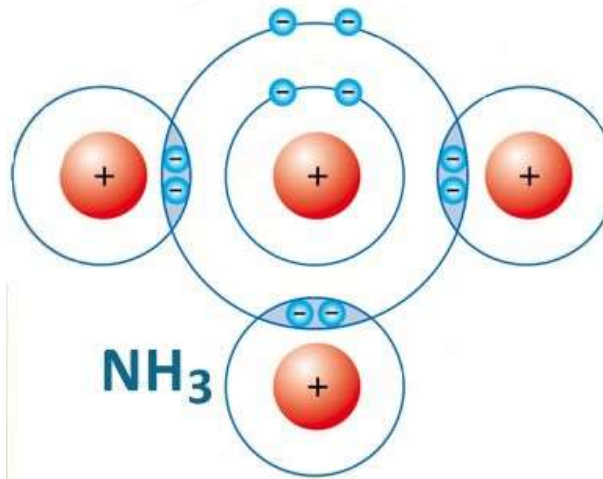
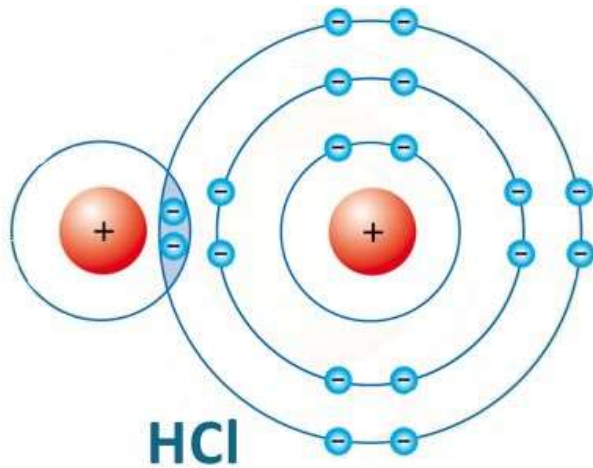
Para el resto de elementos del sistema periódico, pues también hay elementos de otros grupos que forman iones, la deducción de la carga no es tan sencilla, como verás si estudias química en cursos superiores.

Ejercicio: Según la ubicación de los siguientes elementos en la tabla periódica y su configuración electrónica, indica qué tipo de ión formará : Be, Li, Cl, K, O.

Enlace covalente

Se da entre elementos **no metálicos**, iguales o distintos cuando **comparten electrones** y se forman **moléculas/cristales**.

Las **moléculas** son agrupaciones de dos o más átomos, iguales o distintos, pero por lo general, en número reducido

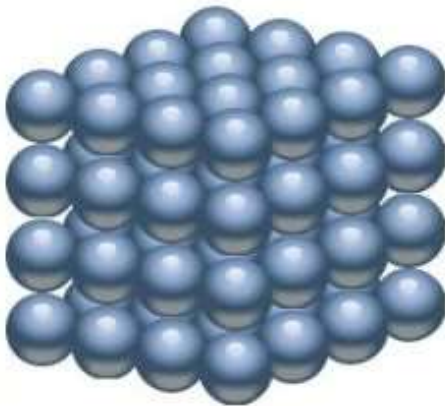
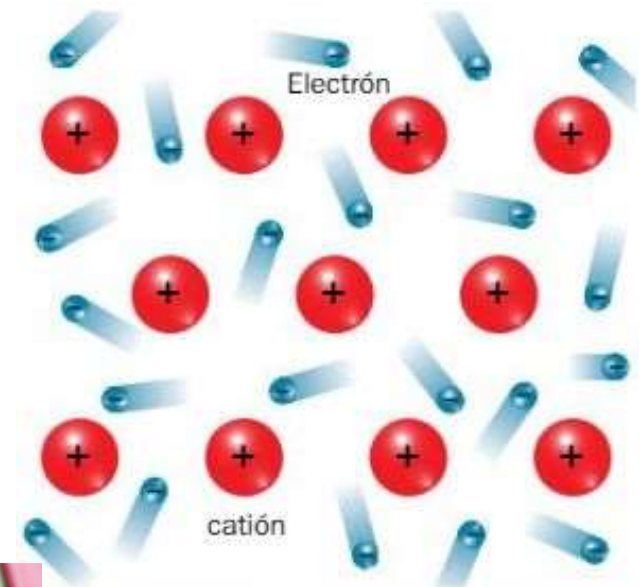


Enlace metálico

Unión entre átomos de **un metal**.

Los átomos del metal **ceden los electrones** de valencia convirtiéndose en **iones (+)**, que se sitúan siguiendo un orden regular, es decir formando un **crystal**.

Los e^- de **valencia** se **comparten** entre todos los átomos, de forma colectiva y tienen **libertad de movimiento** por eso son **excelentes conductores**



En estado sólido los átomos de los metales se agrupan manteniéndose muy cerca por lo que forman **estructuras cristalinas** muy compactas.



Una **aleación** es una **mezcla** de dos o más metales para mejorar sus propiedades. **No son compuestos con enlace metálico**, ya que la proporción en la que se mezclan los metales no es constante.

[Cuestionario](#)

Ideas
clave

Los átomos se unen

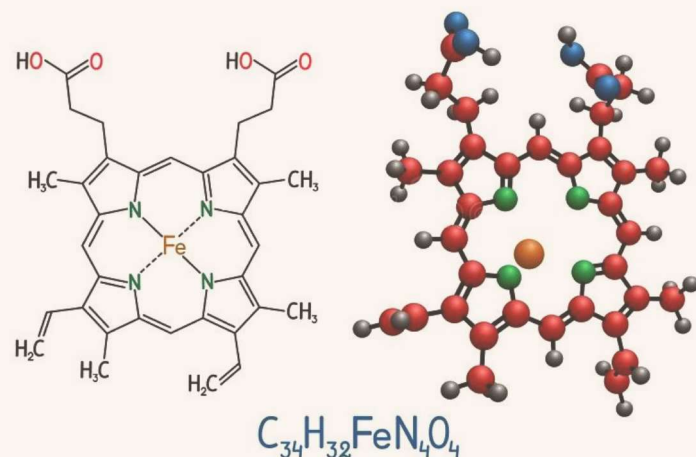
- Según la **regla del octeto** los átomos se unen entre sí mediante **enlaces químicos** de modo que, como resultado de la unión, posean ocho electrones en su última capa, salvo el H, Li y Be que se quedan con dos.
- Los átomos de los **gases nobles** son **estables aislados** ya que cuentan con 8 electrones en su última capa, 2 en el caso del He, y por lo tanto no se unen.
- Un átomo puede **ceder o ganar** el número de **electrones** necesario para que su última capa tenga los mismos electrones que el gas noble más próximo, o **compartir electrones** con otro, para cumplir la **regla del octeto**.
- A partir de estas dos formas de conseguir ocho electrones en la capa de valencia se obtienen tres tipos de enlace químico diferentes: **covalente, iónico y metálico**.



Moléculas

resultan de la unión de un número determinado de átomos del mismo o de diferentes elementos no metálicos

- Las sustancias formadas por moléculas son las más abundantes en naturaleza
- Hay moléculas sencillas: N_2 o H_2O , algo más complejas: glucosa $C_6H_{12}O_6$ y muy complejas: hemoglobina



Cristales

Definición

estructuras con una **ordenación tridimensional perfecta**, de unidades elementales diferentes:

▪ Cristales iónicos:

Formados por cationes y aniones.
Atracción entre cargas opuestas.

▪ Cristales covalentes:

Formados por átomos que comparten de forma individual electrones, que no se mueven libremente: **diamante, grafito, sílice (SiO_2)**

▪ Cristales metálicos:

Formados por iones (+) de un metal que comparten electrones de forma colectiva y que se mueven libremente por la red.



Características Cristales

■ Cristales iónicos:

Se denominan sales. Son frágiles, solubles en agua y conducen la electricidad en estado líquido o en disolución. Ej: **NaCl**

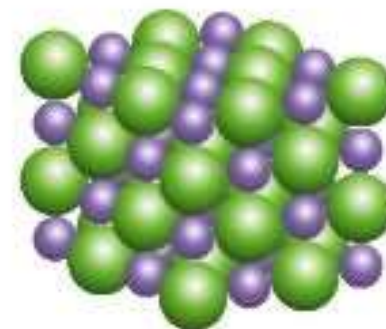
■ Cristales covalentes:

Son duros, no conducen la electricidad y son muy estables. Ej: **diamante, grafito, sílice (SiO_2)**

■ Cristales metálicos:

Son conductores de la electricidad, flexibles, dúctiles y maleables. Ej: **Fe**

[Infografía](#)



Los aniones (verdes) y los cationes (violeta) de la sal común (NaCl) se unen formando un cristal iónico.



El diamante es una red cristalina covalente de átomos de carbono. Es la segunda forma más estable del carbono.



En los metales, los electrones se comparten de forma colectiva, y tienen libertad de movimiento.

Ejercicios



- 7 Contesta razonadamente a las siguientes preguntas:
- a) ¿Por qué se unen los átomos y qué le ocurren a los electrones de su última capa cuando lo hacen?
 - b) ¿crees que es posible que las siguientes parejas de átomos se unan, atendiendo a la carga de los iones que forman: i) Mg y O ii) Na y Cl?
 - c) ¿en qué estado físico se pueden presentar: sustancias moleculares y cristales?
 - d) ¿cuántos átomos de cada elemento hay en el siguiente compuesto: SO_2 ?
 - e) ¿Por qué crees que los gases nobles no forman moléculas ni cristales?
 - f) La unión entre el C y el H ¿corresponde a un enlace iónico?

- 8 Indica:
- a) cuáles de estas sustancias son moleculares y cuáles cristales: Br_2 , KCl , ZnS , O_2 , PH_3 y CaO
 - b) cuál es el catión y cual el anión en las sustancias: BeO , MgCl_2 , KF , Na_2O y AlH_3

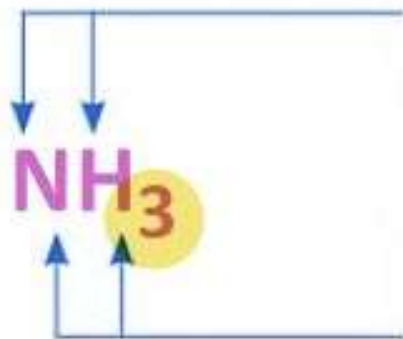


Fórmulas químicas



Expresan la composición cualitativa y cuantitativa que tiene una sustancia pura por medio de símbolos químicos y subíndices numéricos

Fórmula química de una sustancia molecular:



Información cualitativa:

Los símbolos indican que elementos están presentes en la molécula: N, nitrógeno y H, hidrógeno

Información cuantitativa:

Los subíndices indican el número de átomos de cada elemento en la molécula. **Si es uno no se pone**



En la fórmula de una sustancia iónica (KCl) los subíndices solo informan de la proporción en la que están presentes los iones: 1 ion K^+ por cada ion F^-

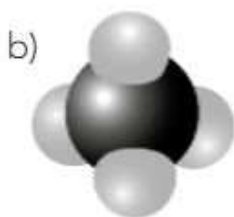
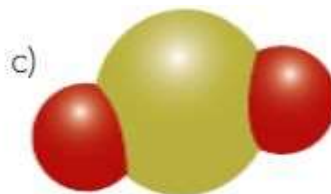
Ejercicios



9 Atendiendo a las siguientes características indica de qué tipo de sustancias (moléculas o tipos de cristales) se trata:

- a) Sólido, soluble en agua que conduce la electricidad en estado líquido
- b) Red cristalina no soluble en agua y no conductora de la electricidad.
- c) Sólido que conduce la electricidad
- d) Gas monoatómico

10 Escribe las fórmulas químicas de estos compuestos:



Tipo de ÁTOMO	Tipo de BOLA	
Hidrógeno (H)	Gris clara	
Oxígeno (O)	Roja fuerte	
Carbono (C)	Negra	
Azufre (S)	Amarilla	
Nitrógeno (N)	Azul	
Hierro (Fe)	Gris oscura	

11 Explica por qué los metales conducen la electricidad y, sin embargo, los cristales iónicos y los cristales covalentes, a excepción del grafito, no

Masa molecular y masa de la unidad fórmula

Se denomina **masa molecular** de una sustancia a la masa de su molécula, que se obtiene a partir de su fórmula química, sumando las masas atómicas de los átomos que componen dicha molécula.

Para los cristales se utiliza:

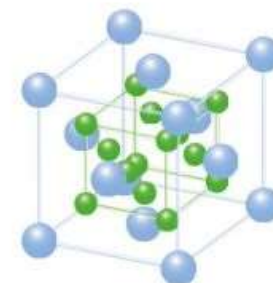
La **masa de la unidad fórmula** de una sustancia pura es la suma de las masas de los átomos que se representan en la fórmula de la sustancia.

Molécula de butano



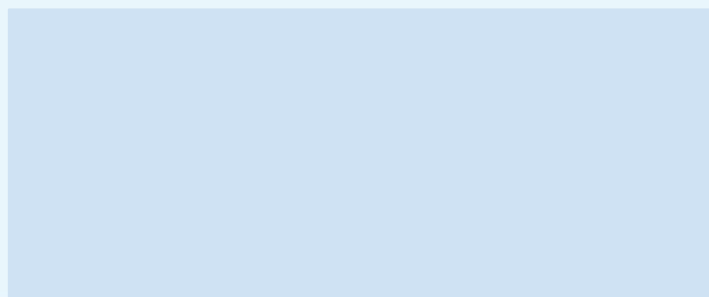
$$m(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 4 \cdot m(\text{C}) + 10 \cdot m(\text{H})$$

Cristal de fluoruro de bario



$$m(\text{BaF}_2) = m(\text{Ba}) + 2 \cdot m(\text{F})$$

- 3 Calcula la masa de la unidad fórmula del óxido de aluminio a partir de esta información: un cristal de óxido de aluminio contiene dos átomos de aluminio por cada tres átomos de oxígeno; $m(\text{Al}) = 27 \text{ u}$, $m(\text{O}) = 16 \text{ u}$.



- 4 Calcula la masa molecular del agua oxigenada (H_2O_2). ¿Será mayor o menor que la masa molecular del agua?



Ejercicios



12 Estas dos sustancias SO_2 y SiO_2 tienen fórmulas parecidas pero son muy diferentes:

- El dióxido de azufre (SO_2) surge en las erupciones volcánicas o en la combustión del carbón y de los derivados del petróleo
- El dióxido de silicio o sílice (SiO_2) es el componente principal de la arena de la playa

Vamos a buscar las diferencias:

- Indica el estado físico de cada uno de estos compuestos a temperatura ambiente
- ¿ambas sustancias están formadas por moléculas?
- ¿cuál de ellas al subir a la atmósfera reacciona con oxígeno, se combina después con el vapor de agua para producir uno de los ácidos más corrosivos que existen y cae a la Tierra en las precipitaciones, produciendo la lluvia ácida?
- ¿cuál se halla en la naturaleza como el mineral llamado cuarzo?

