

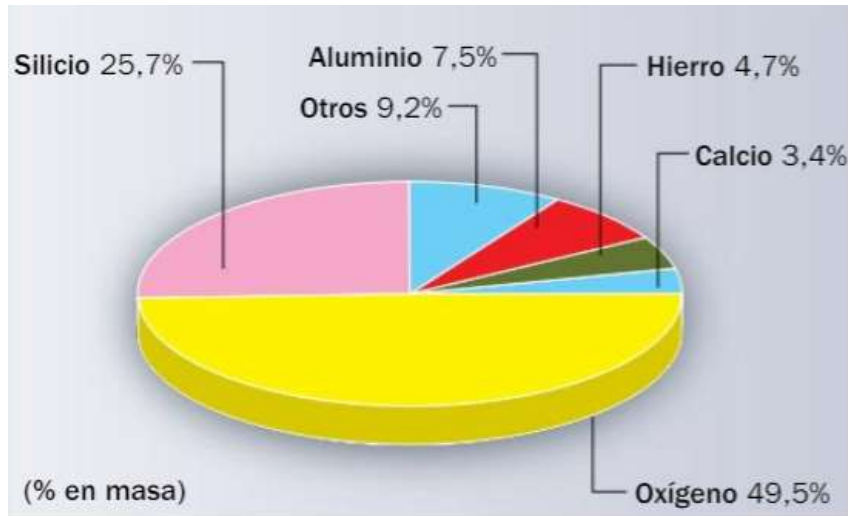
# Las sustancias químicas

Elementos químicos, Tabla periódica y uniones entre átomos



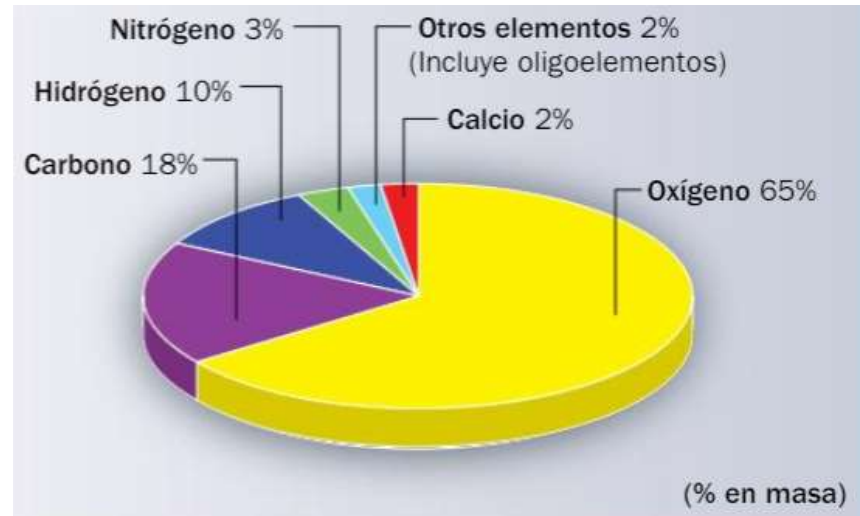
# Los elementos químicos

## En la corteza terrestre:

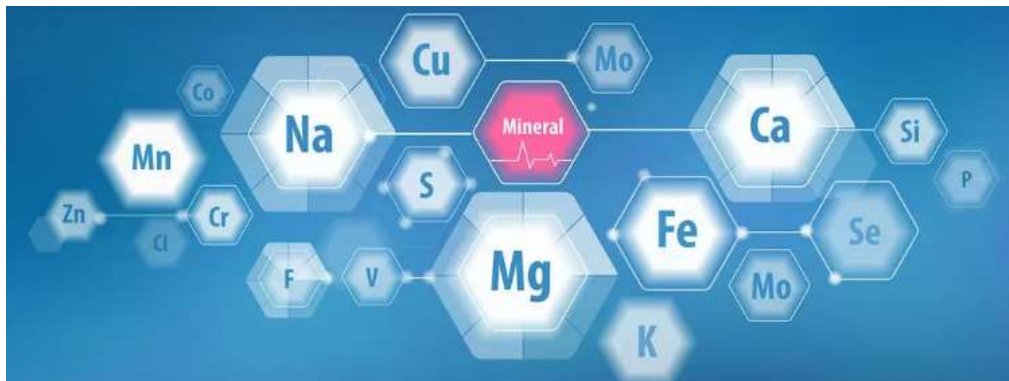


El 99,7% en masa, lo forman 12 elem. químicos; el más abundante, el oxígeno

## En el ser humano:



**Bioelementos:** elementos químicos más abundantes en el ser humano: C, H, O, N



**Oligoelementos:** elementos esenciales (< del 0,05%)

=

Tanto su carencia como su exceso, puede ser perjudicial para el organismo.

# Ejercicios



- 1 Indica dos propiedades físicas que permitan identificar un metal  
¿qué tipo de iones forman?
- 2 ¿cuáles de las siguientes sustancias son elementos químicos:  
*aire, oxígeno, cobre, acero, azufre, aluminio, silicona, carbón, plata, bronce, carbono, metano, estaño*
- 3 ¿cuáles de las siguientes mezclas son homogéneas y cuáles heterogéneas?  
*Aire, refresco de naranja, vinagre, yogur con frutas, alcohol de farmacia, arena, gasolina, pintura plástica, mayonesa, leche, bronce, agua del mar*



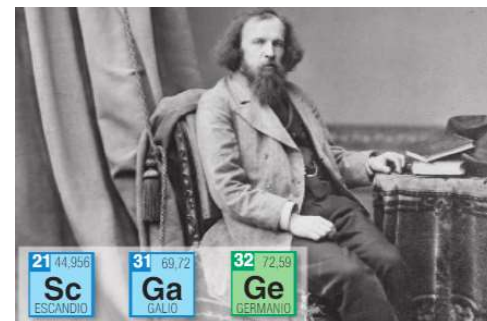
## Diferencias entre MEZCLAS y COMPUESTOS

	Proporción de los componentes	Métodos de separación	Propiedades de los componentes	Propiedades de la sustancia
Mezclas	Puede variar	Se utilizan procedimientos físicos	Se conservan	Varían con la composición
Compuestos	Siempre es la misma	Se utilizan procedimientos químicos	No se conservan	Son constantes

# La Tabla periódica

Primeras clasificaciones de los elementos químicos:

- Döbereiner: los agrupó en triadas de elementos, con propiedades parecidas
- Newlands: los ordenó por sus masas atómicas, y observó que cada ocho elementos se repetían las propiedades del primero (notas en la escala musical)
- En 1869 D.I. **Mendeleiev** y L. Meyer, publican una clasificación de los elementos basada en colocarlos:
  - en orden creciente de sus masas atómicas
  - agrupados en función de sus propiedades



Tuvo el mérito de dejar huecos para elementos que no se conocían, se descubrirían después y predijo con acierto, sus propiedades.

Las limitaciones de esta tabla, se mejoran a principios del s. XX con la **tabla periódica actual**.

	Grupos							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	H							
2	Li	Be	B	C	N	O	F	
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	
4	K	Ca	□	Ti	V	Cr	Mn	Fe, Co, Ni
5	Cu	Zn	□	□	As	Se	Br	
6	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	□	Ru, Rh, Pd
7	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	
8	Cs	Ba	?Di	?Ce	-	-	-	-, -, -
9	-	-	-	-	-	-	-	
10	-	-	?Er	?La	Ta	W	-	Os, Ir, Pt
11	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	-	-	
12	-	-	-	Th		U		

# La Tabla periódica actual

La periodicidad de las propiedades químicas de los elementos, son función del número atómico y no de la masa atómica como se creía (Moseley)

En la tabla periódica, los elementos químicos se disponen por orden creciente de número atómico

Y se distribuyen en:

- 18 columnas o **GRUPOS** que se designan con n<sup>os</sup> correlativos del 1 al 18. Todos los elementos del mismo grupo tienen propiedades químicas similares por tener los mismos e<sup>-</sup> de valencia. Los principales (grupos representativos)

Diagrama de la tabla periódica con una leyenda que clasifica los elementos en Semimetales, Metales, Gases nobles y No metales. Se muestran las abreviaturas de los elementos y se indican los ejes de Período y Grupo.

- 7 filas o **PERÍODOS** que no son todos igual de largos. Los elementos de un período tienen el mismo n<sup>o</sup> de capas de electrones

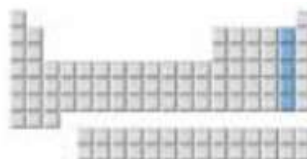
Diagrama de la tabla periódica con nombres de grupos y períodos escritos verticalmente y horizontalmente. Se muestran los nombres de los grupos representativos: Alcalinos, Alcalinotérreos, Metales de Transición, Carbonoideos, Nitrogenoideos, Anfígenos, Halógenos y Gases Nobles.



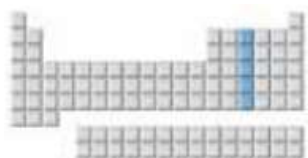
# Grupos representativos (13-18)



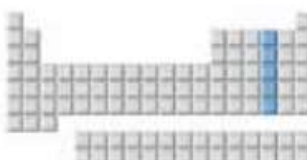
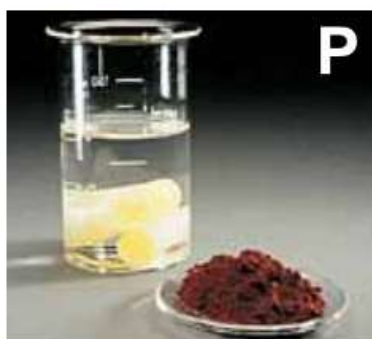
El **Hidrógeno** pertenece al grupo 1 pero NO es un metal alcalino



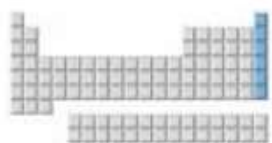
**Halógenos**



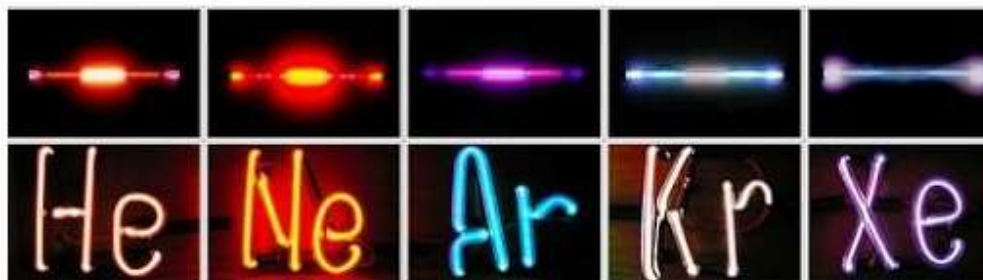
**Nitrogenoideos**



**Anfígenos**



**Gases nobles**



**Carbonoideos**

# Ejercicios



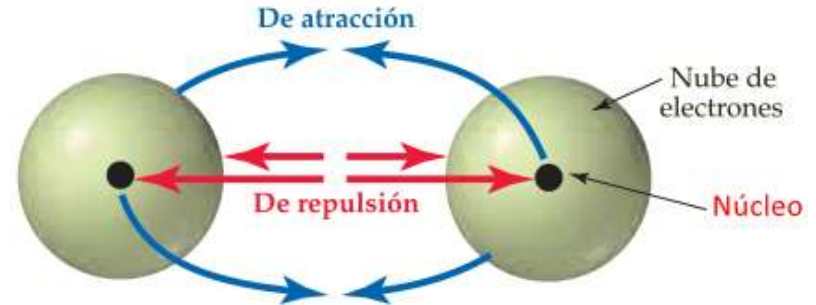
4 Algunos nombres de elementos químicos llevan el nombre de un científico. ¿A quién se honró con el nombre del elemento con  $Z=109$ ? ¿y con el del elemento  $Z=104$ ?



- 5 Contesta razonadamente a las siguientes preguntas:
- El hidrógeno ¿es un metal o un no metal?
  - ¿en qué grupo y período de la tabla se localizan los elementos con  $Z=3$  y  $Z=9$ ?
  - ¿Por qué crees que a los grupos de la tabla periódica se les llama también familias?
  - ¿cuál es el criterio de ordenación de los elementos en la tabla periódica?
  - ¿Cuál es el grupo y el período de los elementos: Li, Be, B, C, N, O, F y Ne?
- 6 ¿cuántas capas de electrones tienen el flúor ( $Z=9$ ) y el cloro ( $Z=17$ )? ¿y el helio ( $Z=2$ ), el neón ( $Z=10$ ) y el argón ( $Z=18$ )?
- ¿Cómo relacionas la ubicación en la tabla periódica de un elemento y el número de capas de electrones?

# Enlace químico

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

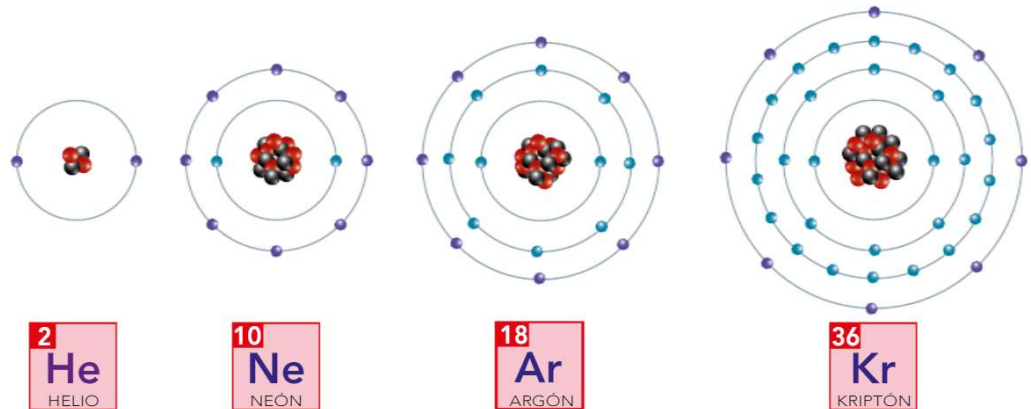


## ¿Por qué se unen los átomos?

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

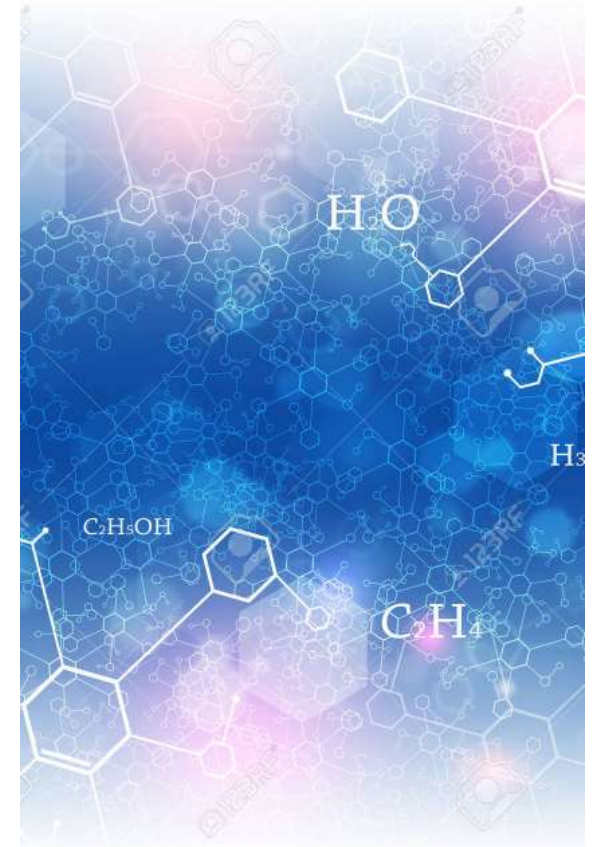
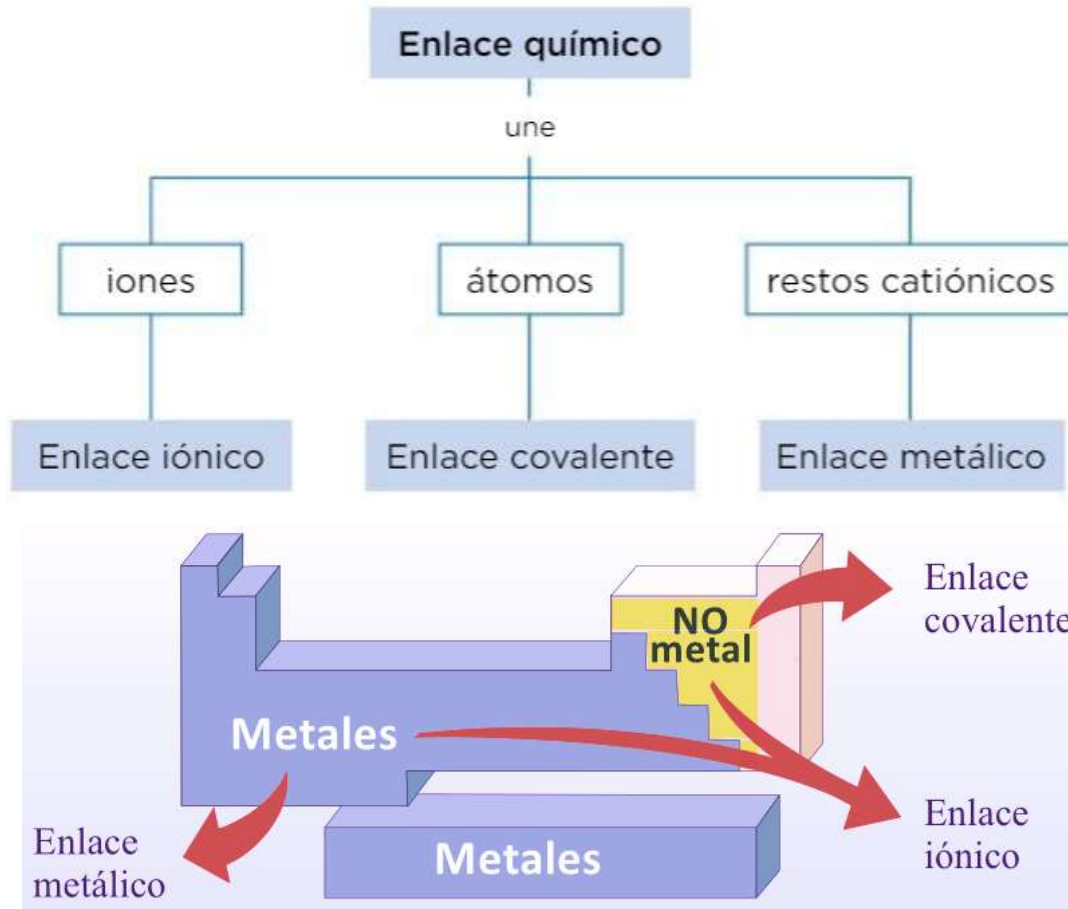


## ¿Para qué se unen los átomos?

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

**Regla del octeto**

# Tipos de enlace

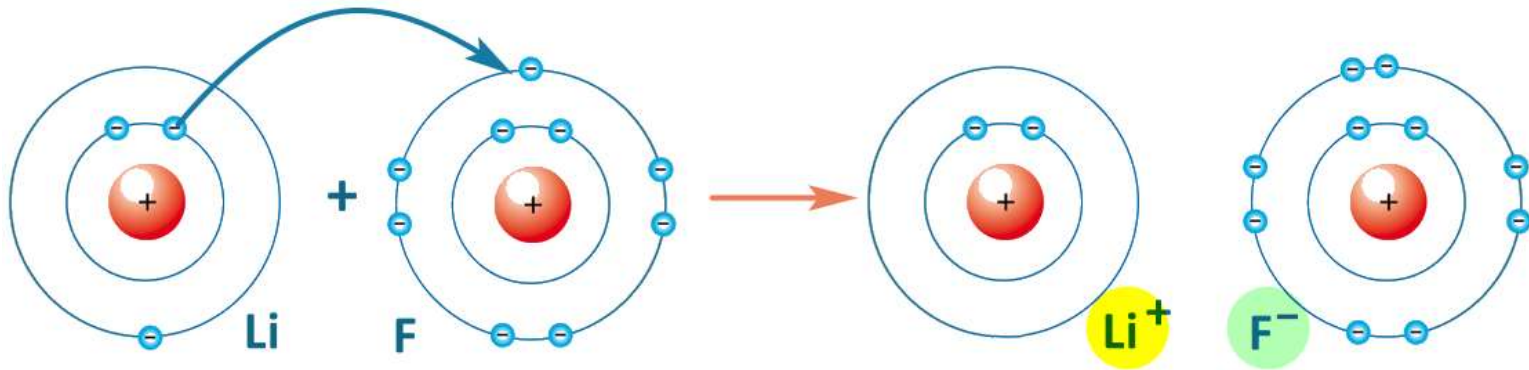


Los átomos se unen formando moléculas o cristales.

A temperatura ambiente, las moléculas pueden formar sustancias sólidas, líquidas y gaseosas, mientras que los cristales, todos son sólidos

# Enlace iónico

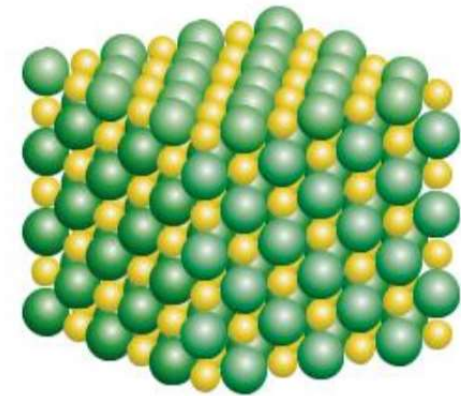
Se unen elementos metálicos y no metálicos, formando redes cristalinas constituidas por iones (+) e iones (-)



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



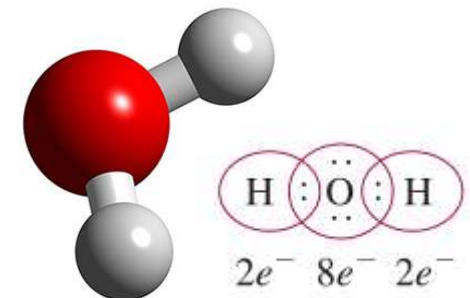
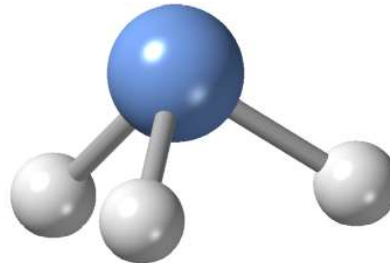
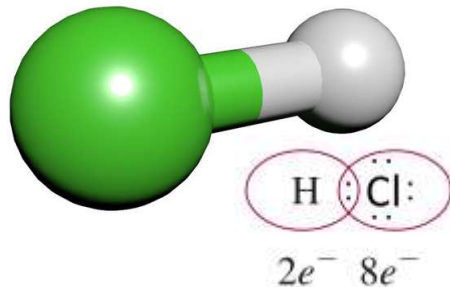
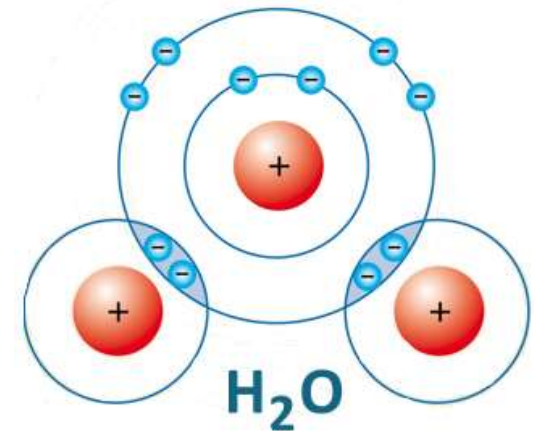
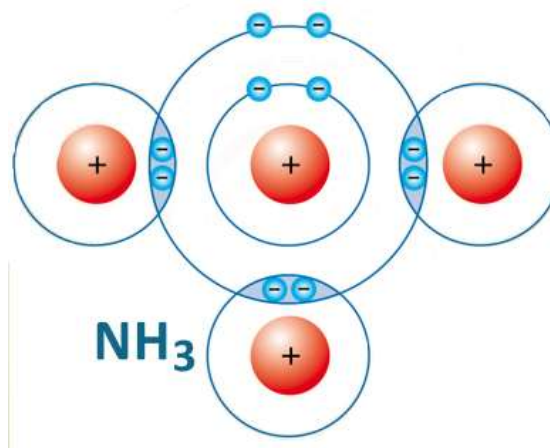
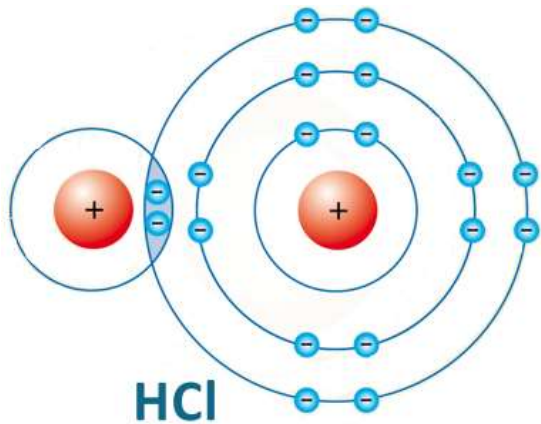
LiF



# Enlace covalente

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

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



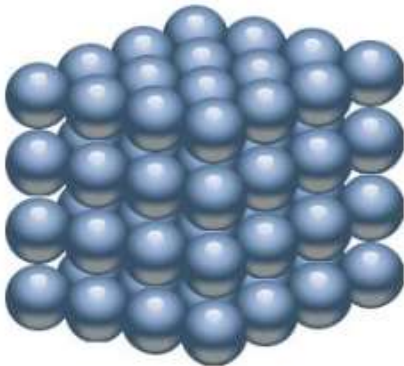
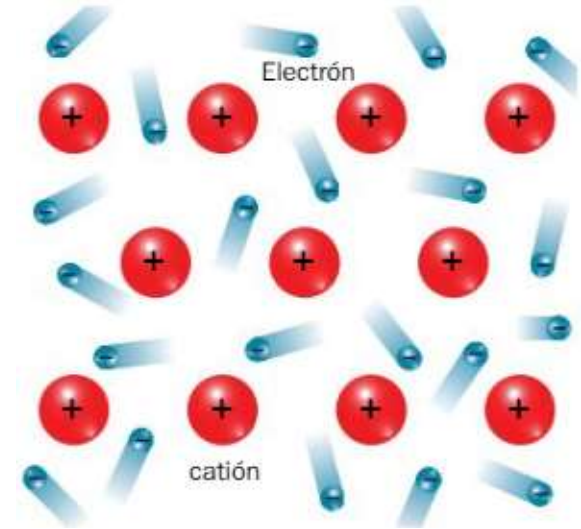
# Enlace metálico



## 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 cristal.

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.

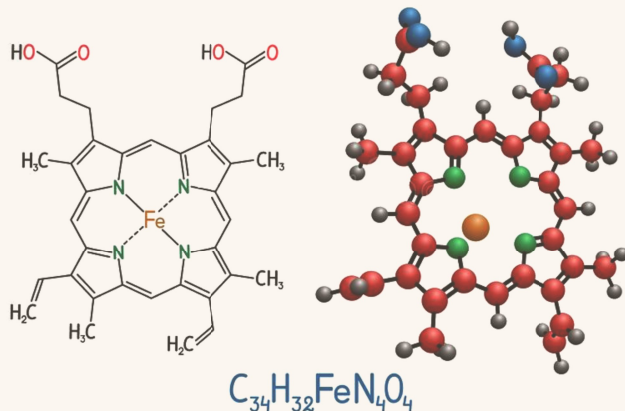


Una aleación es una mezcla de dos o más metales para mejorar sus propiedades. No son compuestos, ya que la proporción en la que se mezclan los metales no es constante.

## 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

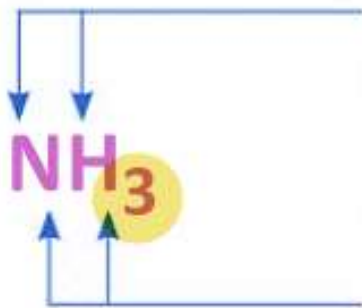
estructuras con una ordenación tridimensional perfecta, de unidades elementales diferentes:

- **Cristales iónicos:**  
Formados por cationes y aniones.
- **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.

# 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  $\text{K}^+$  por cada ion  $\text{F}^-$

# Ejercicios



- 7 Contesta razonadamente a las siguientes preguntas:
- ¿Por qué se unen los átomos y que le ocurre a los electrones de su última capa cuando lo hacen?
  - ¿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?
  - ¿en qué estado físico se pueden presentar: sustancias moleculares y cristales?
  - ¿cuántos átomos de cada elemento hay en el siguiente compuesto:  $\text{SO}_2$ ?
  - ¿Por qué crees que los gases nobles no forman moléculas ni cristales?
  - La unión entre el C y el H ¿corresponde a un enlace iónico?

- 8 Indica:
- cuáles de estas sustancias son moleculares y cuáles cristales:  $\text{Br}_2$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{ZnS}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{PH}_3$  y  $\text{CaO}$
  - cuál es el catión y cual el anión en las sustancias:  $\text{BeO}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{KF}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  y  $\text{AlH}_3$



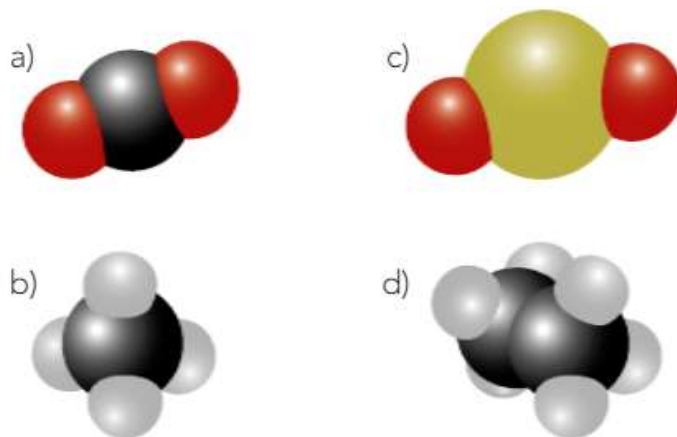
# Ejercicios



9 Atendiendo a estas características indica de qué tipo de sustancias 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

# Ejercicios



- 12 Estas dos sustancias  $\text{SO}_2$  y  $\text{SiO}_2$  tienen fórmulas parecidas pero son muy diferentes:
- El dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) surge en las erupciones volcánicas o en la combustión del carbón y de los derivados del petróleo
  - El dióxido de silicio o sílice ( $\text{SiO}_2$ ) 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?



