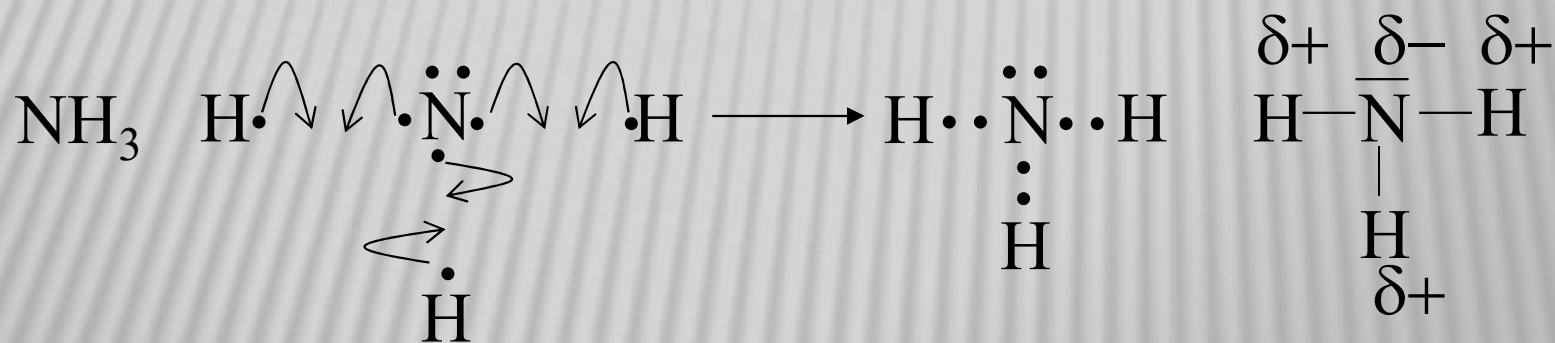
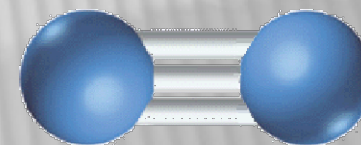
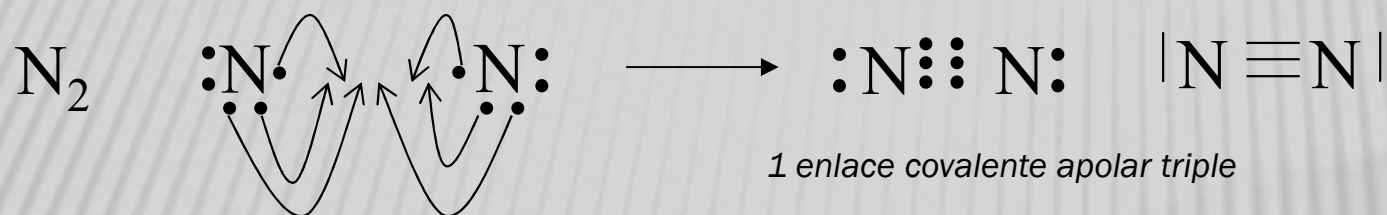
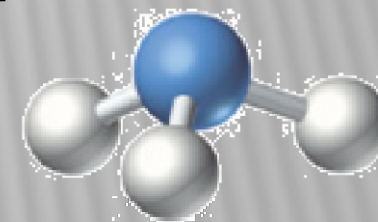


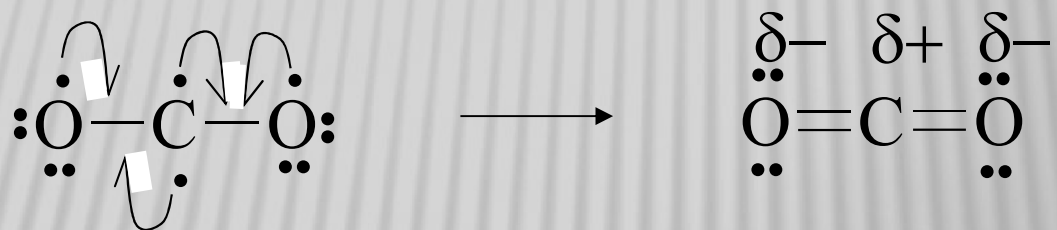
EJEMPLOS ENLACE COVALENTE



3 enlaces covalentes polares sencillos



EJEMPLOS ENLACE COVALENTE



2 enlaces covalentes polares dobles



ENLACE QUÍMICO

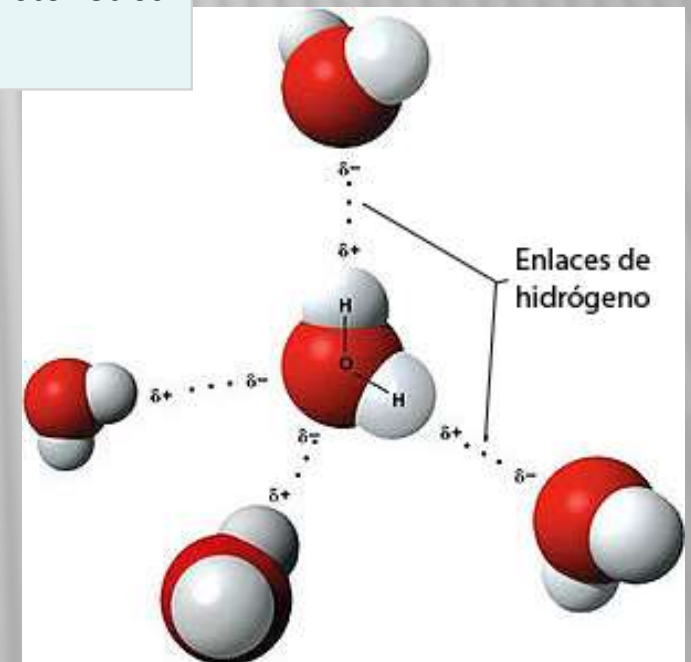
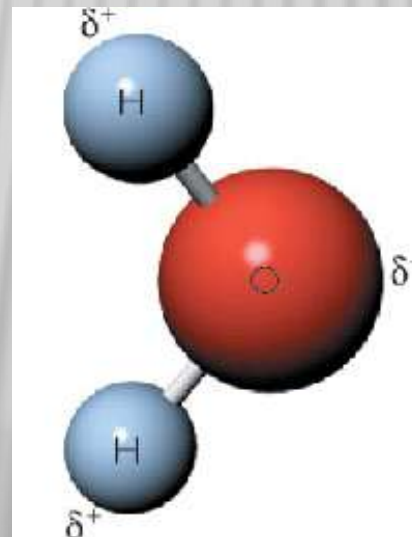
Enlace covalente

PUNTES DE HIDRÓGENO

La presencia de cargas parciales positivas y negativas hace que las moléculas de agua se comporten como imanes en los que las partes con carga parcial positiva atraen a las partes con cargas parciales negativas.

De tal suerte que una sola molécula de agua puede unirse a otras 4 moléculas de agua a través de 4 puentes de hidrógeno. Esta característica es la que hace al agua un líquido muy especial.

El elevado punto de ebullición del agua se debe al gran número de enlaces de hidrógeno que cada molécula tiene y a la gran fuerza de estos enlaces de hidrógeno.



SUSTANCIAS MOLECULARES

× Gases y líquidos, los sólidos son muy blandos

En la mayor parte de los casos las fuerzas intermoleculares que unen las moléculas son muy débiles

× Puntos de fusión bajos

En la mayor parte de los casos las fuerzas intermoleculares que unen las moléculas son muy débiles

× Aisladoras No tienen cargas libres.

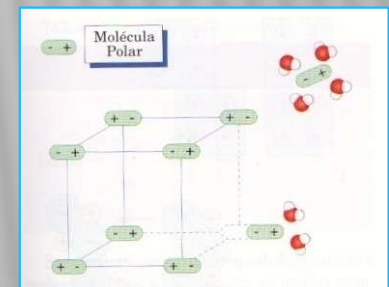
× Solubilidad

- Las sustancias formadas por **moléculas no polares** (o poco polares) son prácticamente **insolubles en disolventes polares** como el agua.

Solubles en disolventes no polares (o poco polares) como los disolventes orgánicos: éter, benceno, CCl_4 etc.

- Las sustancias formadas por **moléculas polares** son **solubles en agua** (sobre todo, si pueden formar puentes de hidrógeno con ella) y **en otros disolventes polares**.

Son **insolubles en disolventes no polares**.



La disolución sólo ocurre si las fuerzas de atracción entre las moléculas del soluto y del disolvente son de la misma naturaleza y parecida intensidad. En caso contrario, las moléculas de la sustancia y del disolvente tienden a quedar en grupos distintos; es decir, no hay disolución.

ENLACE QUÍMICO

Enlace covalente

PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS COVALENTES MOLECULARES

En general tienen bajos puntos de fusión y ebullición, ya que la atracción entre las moléculas es relativamente débil. Por lo que pueden ser gaseosos, líquidos o sólidos blandos a temperatura ambiente

Son malos conductores de la electricidad, ya que no poseen cargas libres.

Las moléculas polares son solubles en agua y otros disolventes polares.

Las moléculas apolares son insolubles en agua y otros disolventes polares, mientras que son solubles en disolventes apolares como el benceno o CCl_4

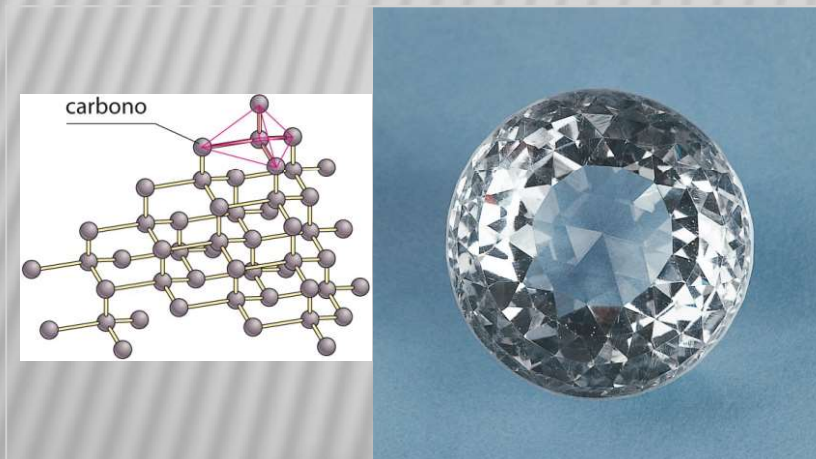


ENLACE QUÍMICO

Enlace covalente

CRISTALES COVALENTES

Los **cristales covalentes** se forman mediante la unión de fuertes enlaces covalentes entre átomos. Constituyen una red cristalina, siguiendo una estructura ordenada en las tres dimensiones del espacio.



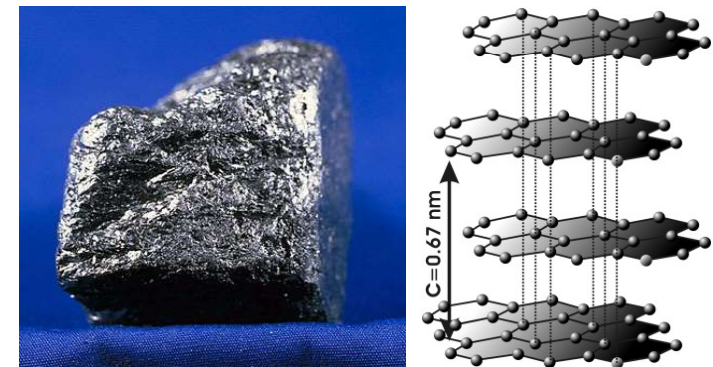
PROPIEDADES DE LOS CRISTALES COVALENTES

Tienen elevados puntos de fusión y ebullición.

Presentan gran dureza o resistencia a ser rayados, aunque algunos son exfoliables como el grafito

Son malos conductores de la electricidad y el calor.

Son muy insolubles en agua.

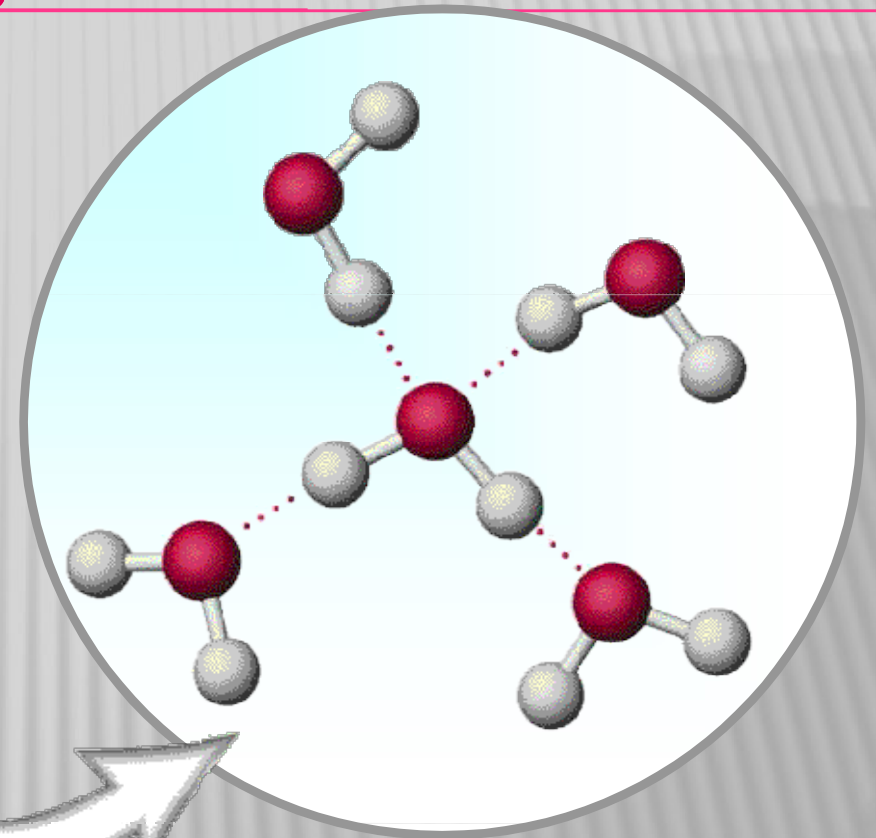


SUSTANCIAS MOLECULARES

Moléculas

Unidas por fuerzas intermoleculares

Enlaces de hidrógeno



Las fuerzas intermoleculares son las más débiles

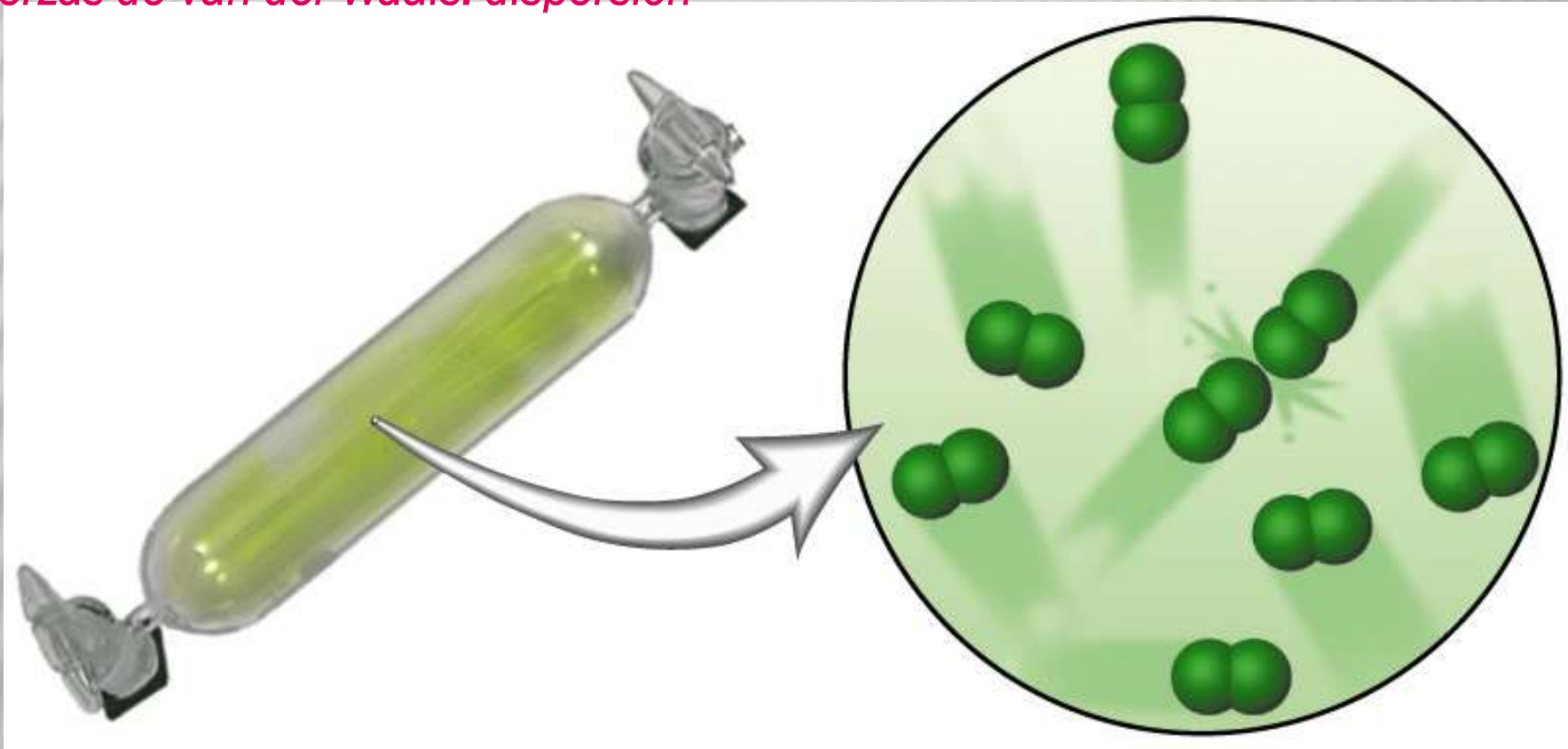
Los enlaces de hidrógeno son las **fuerzas intermoleculares de mayor intensidad**

SUSTANCIAS MOLECULARES

Moléculas

Unidas por fuerzas intermoleculares

Fuerzas de Van der Waals: dispersión



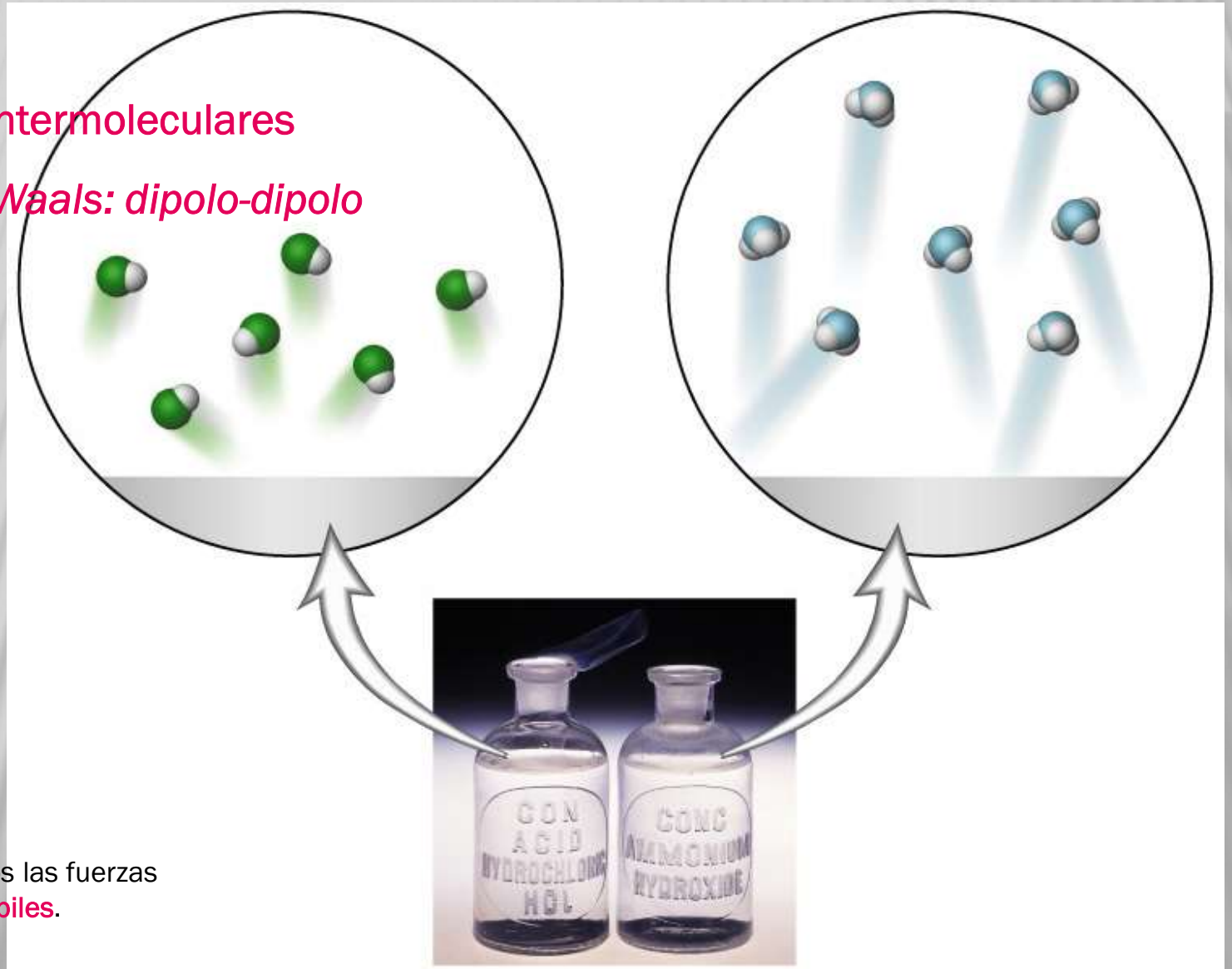
En la mayor parte de los casos las fuerzas intermoleculares son **muy débiles**.

SUSTANCIAS MOLECULARES

Moléculas

Unidas por fuerzas intermoleculares

Fuerzas de Van der Waals: dipolo-dipolo



En la mayor parte de los casos las fuerzas intermoleculares son **muy débiles**.

SUSTANCIAS ATÓMICAS

- × Sólidos muy duros
- × Puntos de fusión muy altos
- × Insolubles en todos los disolventes
- × Aisladoras

Los átomos están unidos por enlaces covalentes muy fuertes

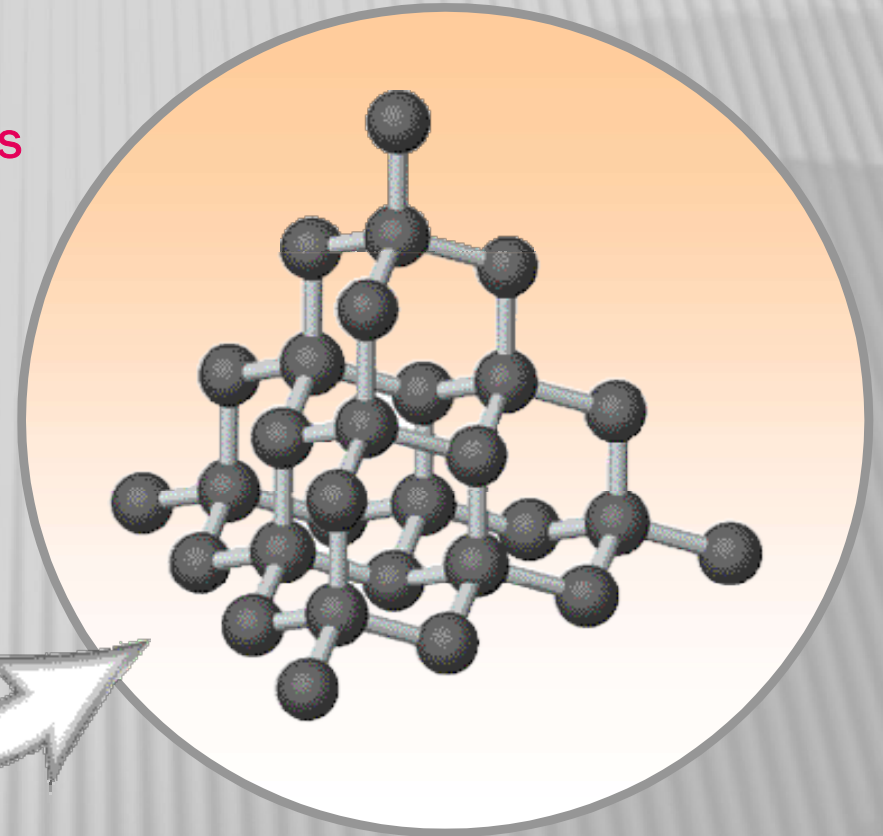
Los electrones carecen de libertad de desplazamiento, están localizados en los enlaces covalentes

SUSTANCIAS ATÓMICAS

Átomos

Unidos por compartición de pares de electrones

Enlace covalente



Los enlaces covalentes son **muy fuertes**

ENLACES INTERMOLECULARES

ENLACES INTERMOLECULARES

Las fuerzas intermoleculares son las fuerzas de atracción existentes entre **moléculas** con **enlace covalente**.

Estas fuerzas están presentes en las sustancias covalentes cuando se encuentran en estado sólido o líquido.

Las fuerzas intermoleculares pueden ser de dos clases:

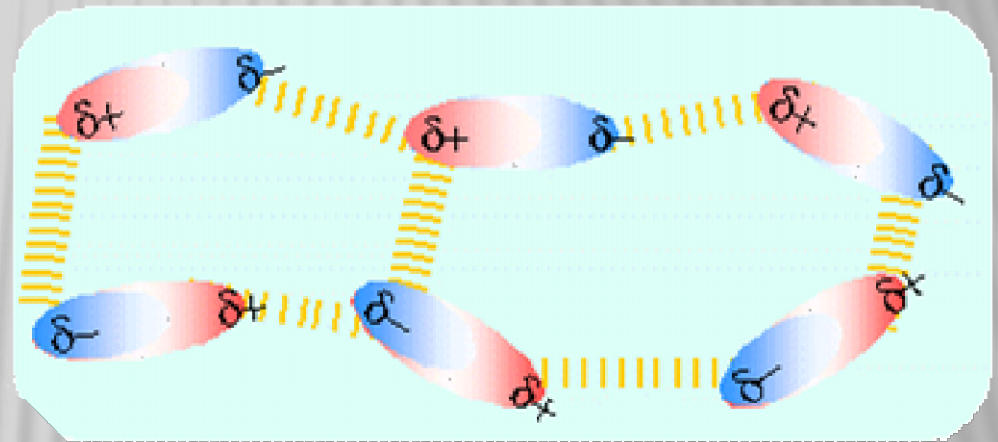
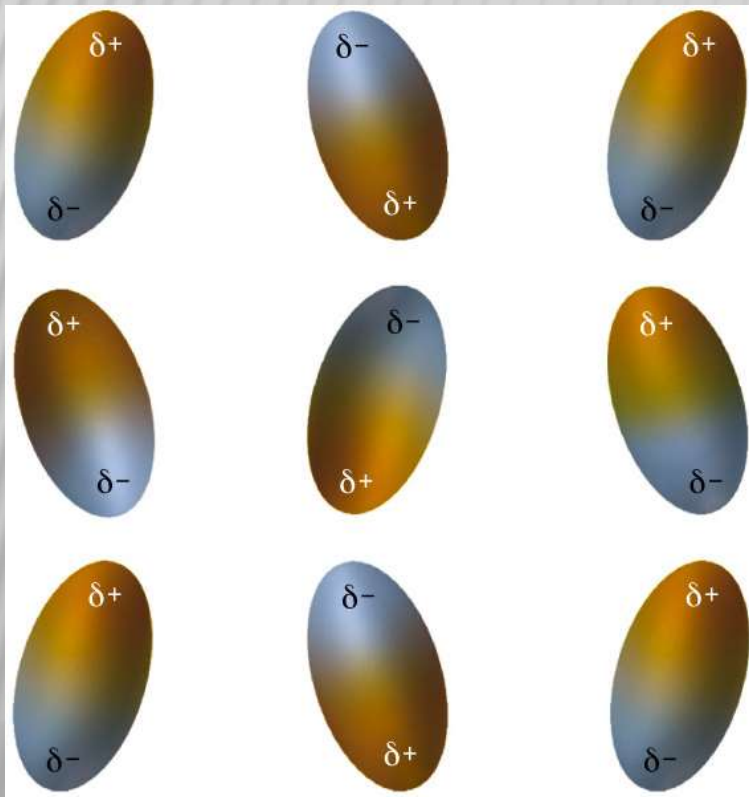
- + **Enlace por fuerzas de Van der Waals**
 - × Fuerzas de dispersión
 - × Fuerzas dipolo-dipolo. Fuerzas de orientación
- + **Enlace por puentes de hidrógeno**

ENLACES INTERMOLECULARES

Enlace por fuerzas de Van der Waals dipolo-dipolo

Se presentan entre **moléculas covalentes polares**.

Se deben a la **interacción entre los dipolos** que constituyen las moléculas.



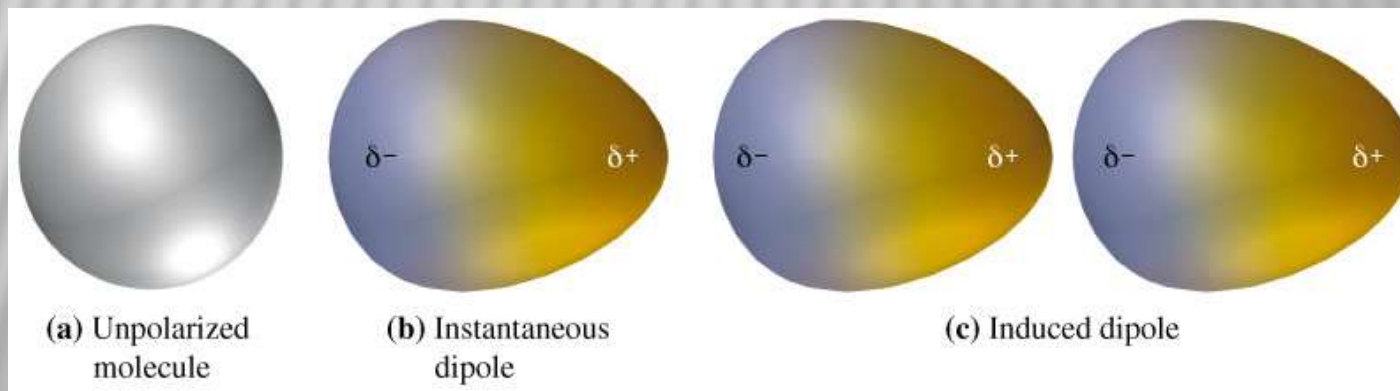
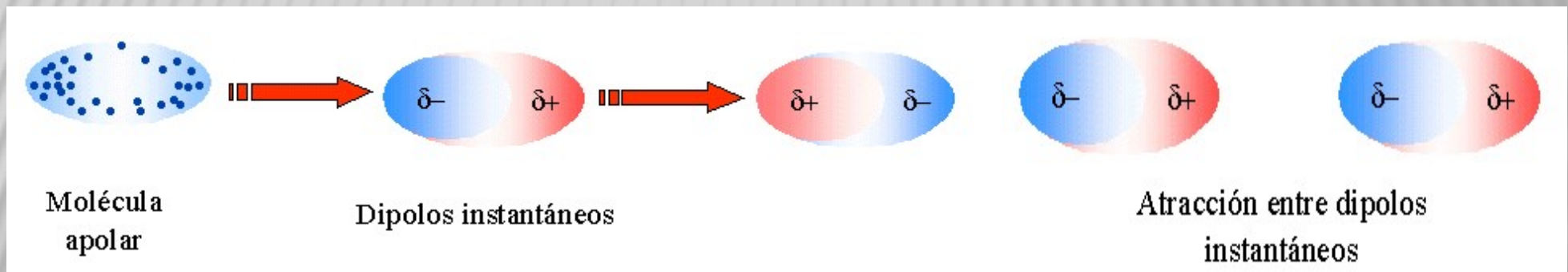
Las moléculas polares se atraen entre sí debido a las atracciones entre sus dipolos

ENLACES INTERMOLECULARES

Enlace por fuerzas de Van der Waals de dispersión

Se presentan entre **moléculas covalentes apolares**.

Se deben a la **aparición de dipolos instantáneos** que se crean con el movimiento de los electrones.



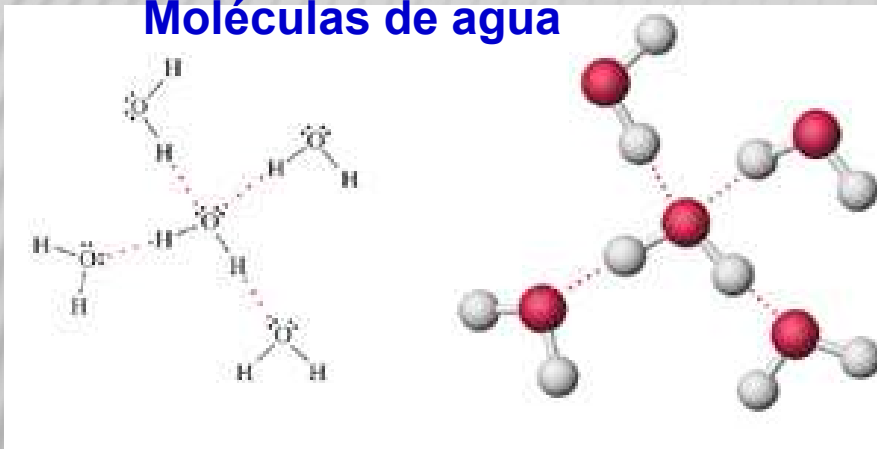
ENLACES INTERMOLECULARES

Enlace por puentes de hidrógeno

Podría considerarse como un enlace **dipolo-dipolo**, pero de **gran intensidad**.

Se presenta entre **moléculas** que tienen el **hidrógeno unido a un elemento muy electronegativo: F, N, O.**

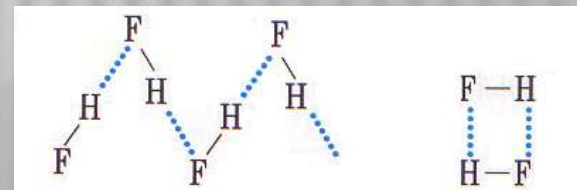
Moléculas de agua



Al estar unido el átomo de hidrógeno con un elemento muy electronegativo, oxígeno en este caso, el par de electrones del enlace estará muy atraído por éste último. En la molécula de agua se forman dos polos, O polo negativo y H polo positivo.

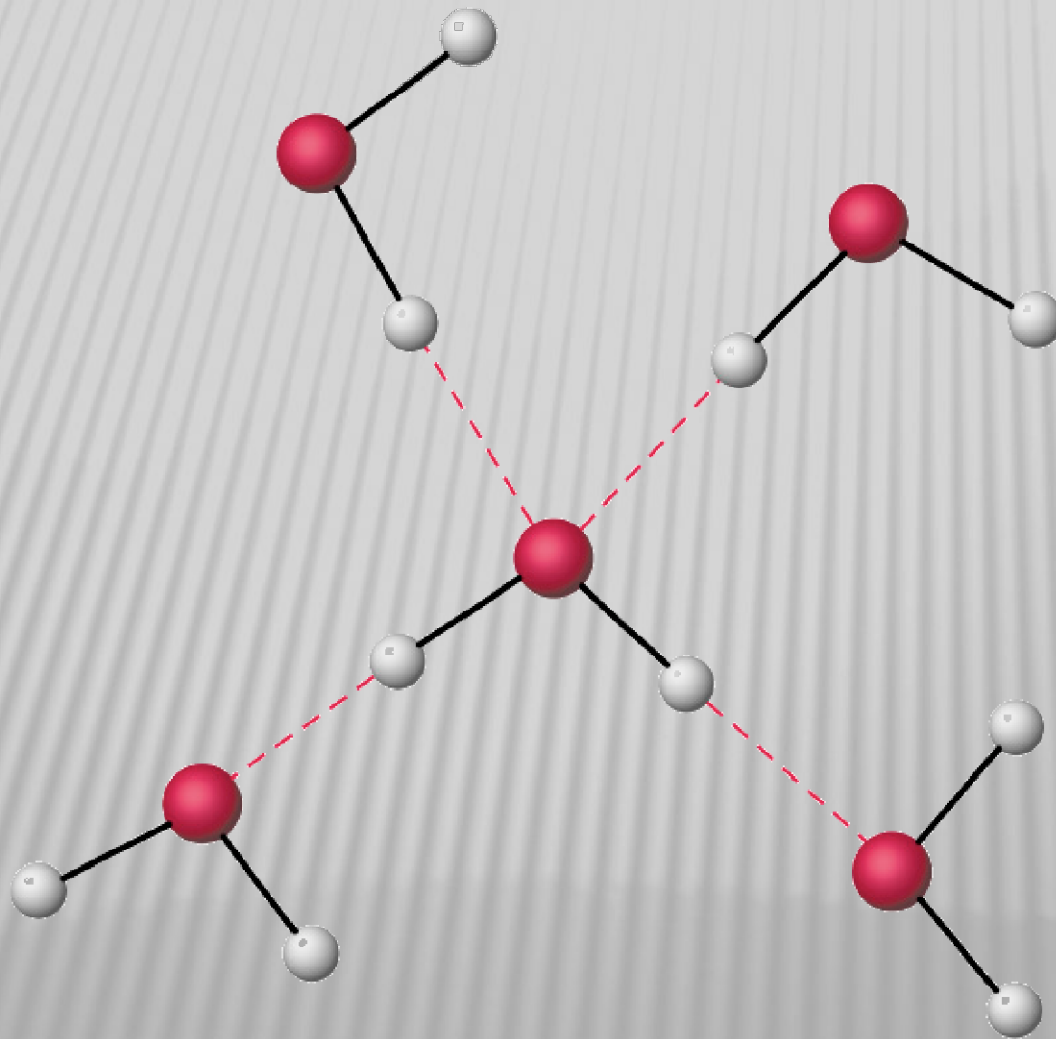
Entonces el átomo de H forma una unión electrostática con el átomo de O de una molécula vecina. Esta unión es un enlace por puentes de hidrógeno.

También presentan este tipo de enlace otras moléculas como **HF, NH₃** y otras **muchas moléculas orgánicas**.



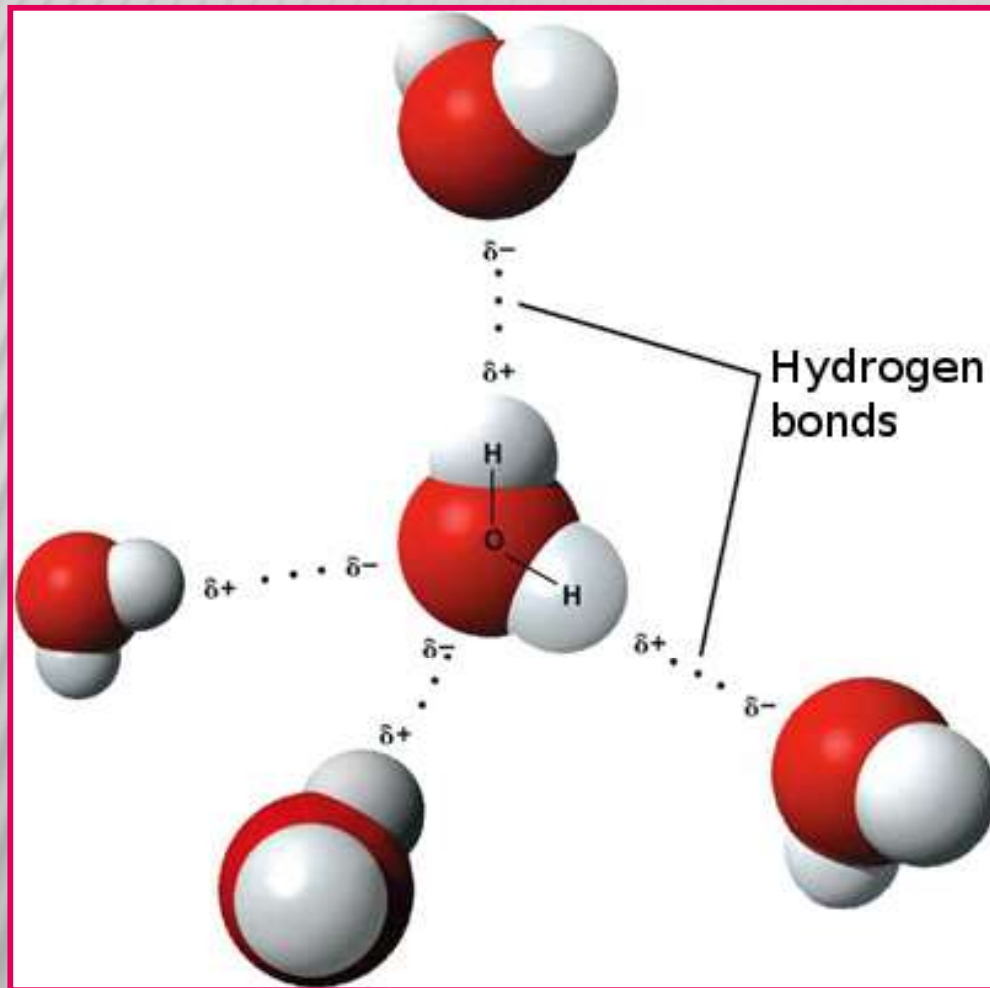
ENLACES INTERMOLECULARES

Enlace por puentes de hidrógeno



ENLACES INTERMOLECULARES

Enlace por puentes de hidrógeno



Las fuerzas entre dipolos son especialmente intensas en moléculas que tienen un átomo de hidrógeno unido a un átomo muy electronegativo (F, O o N)

El átomo de H (carga +), atrae a los átomos polarizados negativamente de moléculas vecinas

En estos casos se habla de enlaces por puente de hidrógeno por ser fuerzas intermoleculares entre dipolos, aunque más intensas de lo habitual

ENLACE QUÍMICO

TIPOS DE ENLACES

Iónico

Covalente

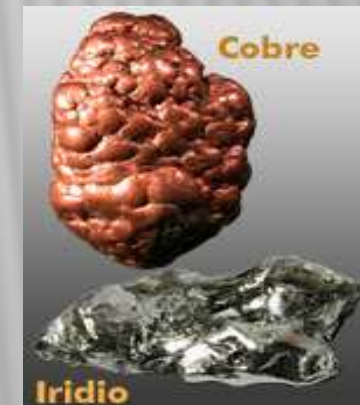
Metálico

Sólidos iónicos

**Sustancias
moleculares**

**Sólidos de
red covalente**

Sólidos metálicos



ENLACE QUÍMICO

Tipo de sustancia	Tipo de partícula	Tipo de unión entre partículas	Propiedades	Ejemplos
Molecular	Moléculas	Fuerzas intermoleculares	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Punto de fusión bajo ▪ Punto de ebullición bajo ▪ Si son sólidos, son blandos ▪ No conducen la corriente eléctrica ▪ Solubles en agua si son polares 	Oxígeno (O ₂) Yodo (I ₂) Agua (H ₂ O) Amoniacó (NH ₃) Propano (CH ₃ -CH ₂ -CH ₃)
Covalente	Átomos de no metal	Enlace covalente	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Punto de fusión alto ▪ Punto de ebullición alto ▪ Duros, pero frágiles ▪ No conducen la corriente eléctrica ▪ Insolubles en cualquier líquido 	Diamante (C) Sílice (SiO ₂)
Metálica	Átomos de metal	Enlace metálico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Punto de fusión mediano o alto ▪ Punto de ebullición alto ▪ Duros, pero maleables ▪ Conducen la corriente eléctrica ▪ Insolubles en cualquier líquido 	Hierro (Fe) Cobre (Cu) Aluminio (Al)
Iónica	Iones	Enlace iónico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Punto de fusión alto ▪ Punto de ebullición alto ▪ Duros, pero frágiles ▪ Conducen la corriente eléctrica en estado líquido y en disolución acuosa ▪ Solubles en agua si la energía de red es baja 	Cloruro de sodio (NaCl) Óxido de magnesio (MgO) Carbonato de calcio (CaCO ₃) Sulfato de potasio (K ₂ SO ₄)

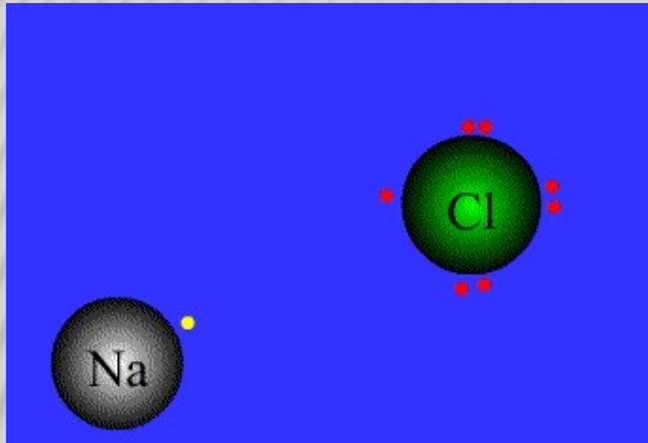
ENLACE QUÍMICO

TIPO DE SUSTANCIA CARACTERÍSTICAS	METÁLICA	IÓNICA	MOLECULAR	COVALENTE
Sus puntos de fusión y ebullición son	medios o altos	medios o altos	muy bajos o bajos	muy altos
A temperatura ambiente su estado físico es	sólido (excepto Hg)	sólido	gaseoso, líquido o sólido	sólido
Su aspecto en estado sólido es	cristales de brillo metálico, deformables	cristales transparentes	sustancia amorfa	cristales
Su dureza es	baja o media	media	muy baja o baja	muy alta
Conducen la corriente eléctrica	sí	fundidos o en disolución, pero no en estado sólido	los electrolitos al disolverse generan iones y sí hay conducción	no
Son solubles en disolventes	ninguno	polares, pero la solubilidad puede ser casi nula si la energía de red es grande	polares si son polares apolares si son apolares	ninguno

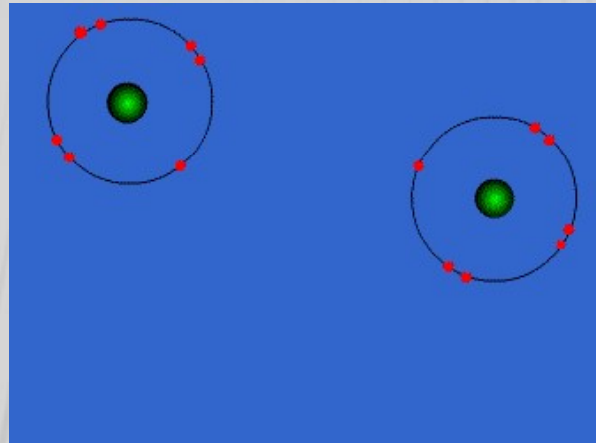
RESUMEN
ENLACES

ENLACES

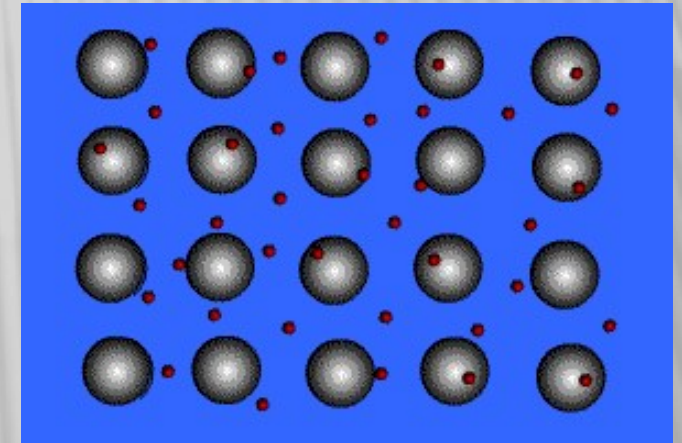
IÓNICO



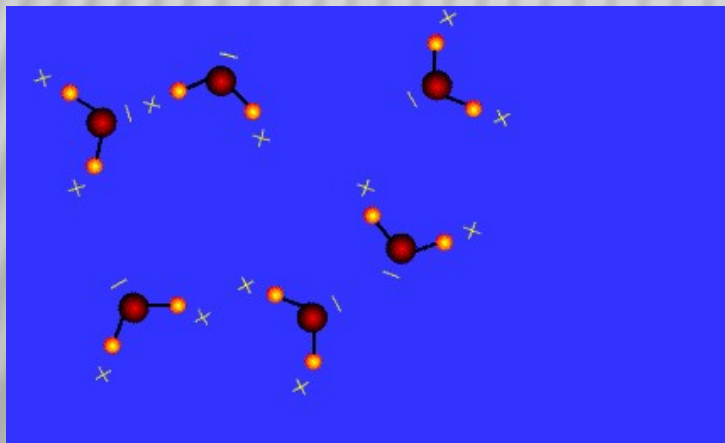
COVALENTE



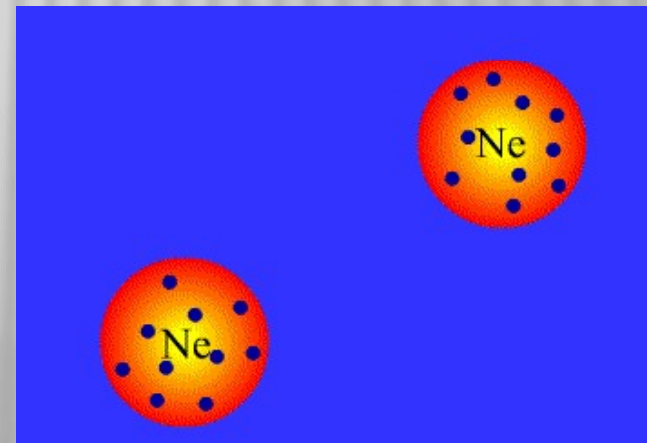
METÁLICO



ENLACES DE HIDRÓGENO



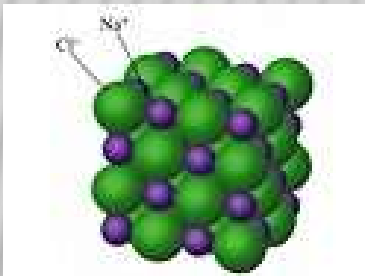
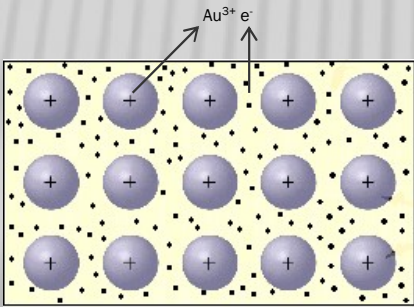
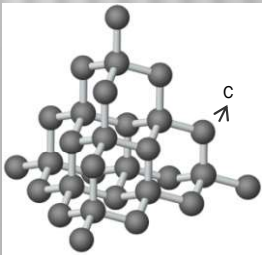
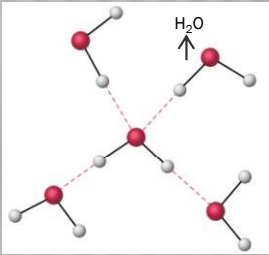




VAN DER WAALS DISPERSIÓN



TIPOS DE SUSTANCIAS

Relación entre el tipo de enlace y sus propiedades

TIPOS DE SUSTANCIAS

	Sustancia Iónica	Sustancia Metálica	Sustancia Atómica	Sustancia Molecular
Partículas constituyentes	Cationes y Aniones	Cationes y electrones deslocalizados	Átomos	Moléculas
Tipos de uniones	Fuerzas electrostáticas Enlace iónico Fuertes	Fuerzas electrostáticas Enlace metálico Fuertes o Débiles	Compartición de pares de electrones Enlace covalente Muy Fuertes	Uniones intermoleculares Van der Waals Enlace de hidrógeno Débiles
				
				

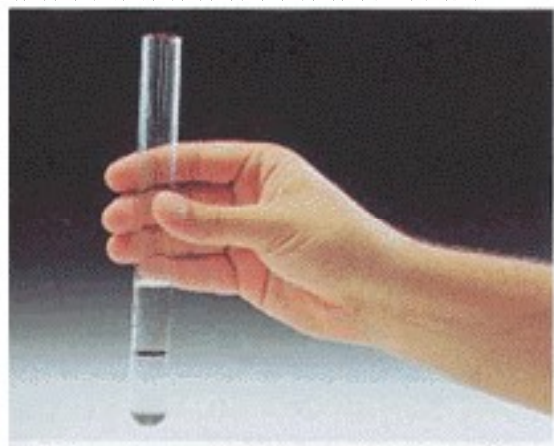
TIPOS DE SUSTANCIAS

	Sustancia Iónica	Sustancia Metálica	Sustancia Atómica	Sustancia Molecular
Partículas constituyentes	<i>Cationes y Aniones</i>	<i>Cationes y electrones deslocalizados</i>	<i>Átomos</i>	<i>Moléculas</i>
Tipos de uniones	<i>Fuerzas electrostáticas</i> <i>Enlace iónico</i> Fuertes	<i>Fuerzas electrostáticas</i> <i>Enlace metálico</i> Fuertes o Débiles	<i>Compartición de pares de electrones</i> <i>Enlace covalente</i> Muy Fuertes	<i>Uniones intermoleculares</i> <i>Van der Waals</i> <i>Enlace de hidrógeno</i> Débiles
Propiedades mecánicas	Duras y frágiles	Duras o blandas	Muy duras	Muy blandas
Propiedades eléctricas	Aisladoras	Conductoras	Aisladoras	Aisladoras
Puntos de fusión	Altos	Moderados o altos	Muy altos	Bajos o moderados
Solubilidad	Solubles en agua y disolventes polares	Insolubles en todos los disolventes Solubles en otros metales en estado líquido (aleaciones)	Insolubles en todos los disolventes	Apolares: insolubles en disolventes polares, solubles en disolventes no polares Polares: solubles en disolventes polares, insolubles en disolventes no polares
Otras propiedades	Fundidos o disueltos conducen la electricidad Quebradizos	Brillo metálico Gran densidad Dúctiles y maleables		
Ejemplos	NaCl, K ₂ CO ₃ , CaF ₂	Na, Fe, Al, Cu	B, C: diamante y grafito, Si, Ge, As, Sb, SiO ₂ , SiC, NB	O ₂ , Cl ₂ , CO ₂ , H ₂ O, etanol: C ₂ H ₅ OH, S ₈ , Naftaleno: C ₁₀ H ₁₀

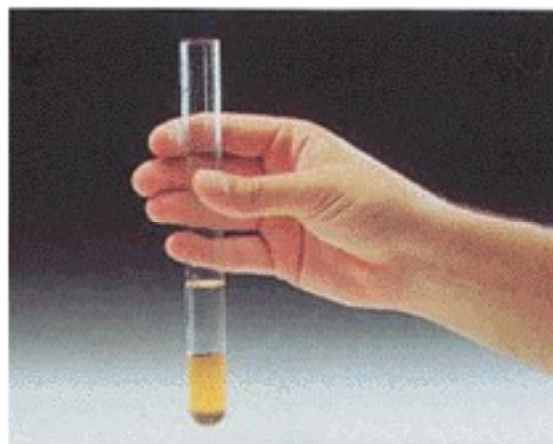
TIPOS DE SUSTANCIAS

Comparación de algunas propiedades

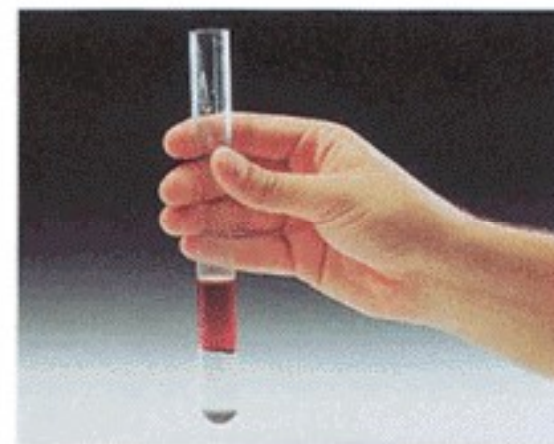
SOLUBILIDAD



El agua y el xileno no son miscibles, quedando el agua en la parte inferior



Al añadir dicromato de potasio (un compuesto iónico), se disuelve en el agua

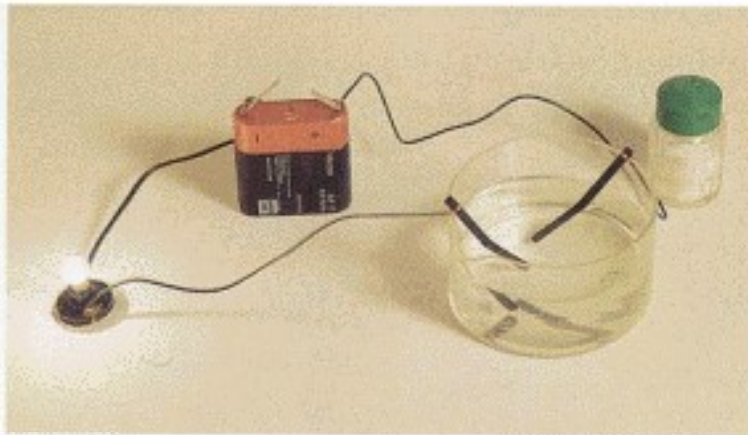


Al añadir yodo (sustancia covalente), se disuelve en el xileno (que es una sustancia apolar)

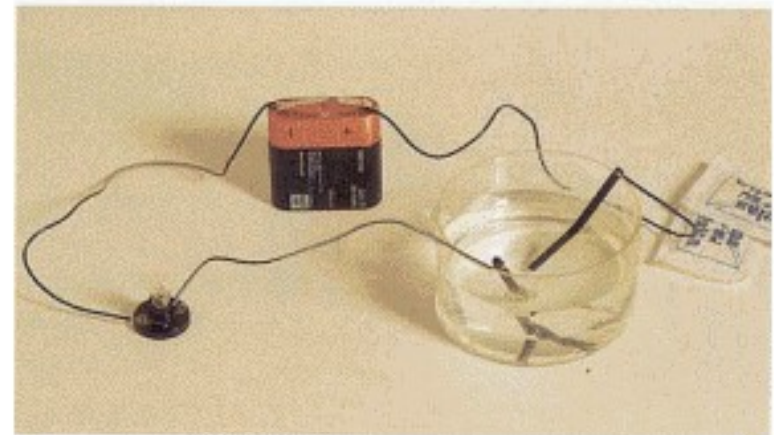
- El agua, debido a su polaridad molecular, es un excelente disolvente de compuestos cuyas moléculas sean polares (compuestos iónicos), pero mal disolvente de sustancias apolares (compuestos covalentes). Estos se disuelven bien en disolventes de naturaleza apolar (como el xileno)

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

- Las sustancias con enlace covalente, no conducen la electricidad por carecer de carga que puedan transportarla
- Los sólidos iónicos no conducen la corriente, ya que sus iones ocupan posiciones fijas en la red, sin embargo, los disueltos o fundidos sí la conducen debido a su libertad de movimiento



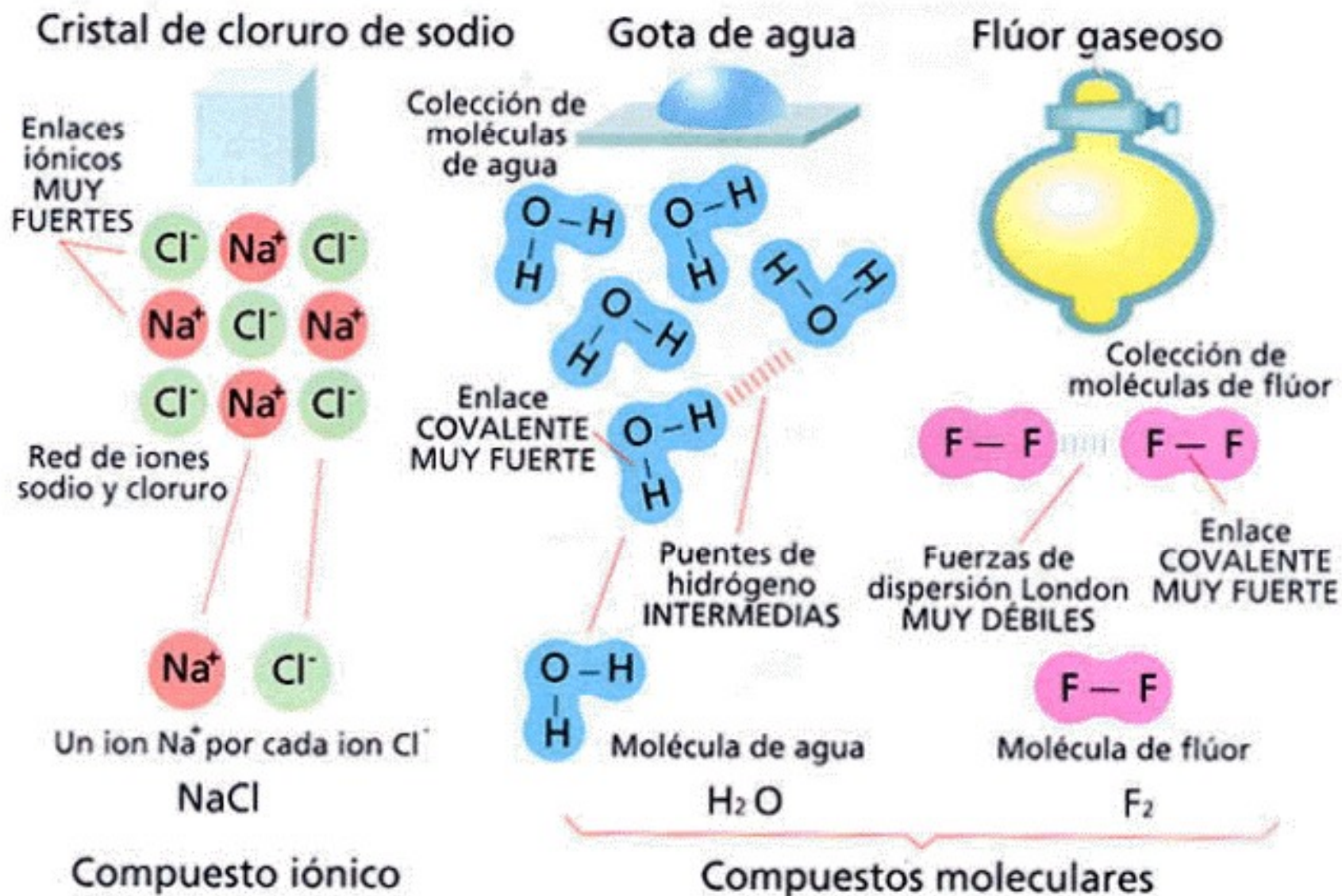
Al disolver en agua NaCl (compuesto iónico), los iones Na^+ y Cl^- pueden moverse. Conducen la electricidad



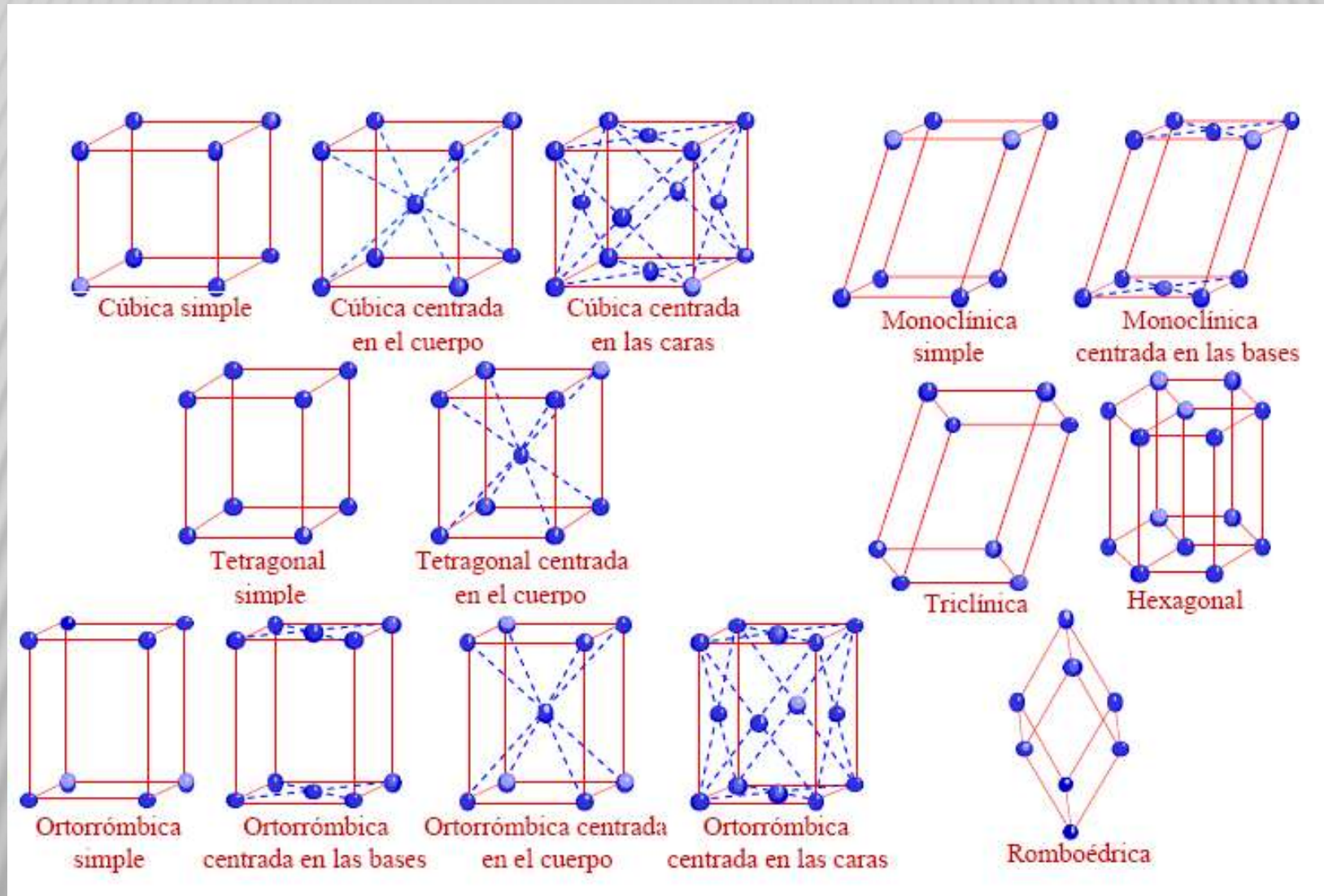
El azúcar de mesa es un compuesto covalente que no produce iones. Por ello, sus disoluciones acuosas no conducen la electricidad

Tipos de sustancias

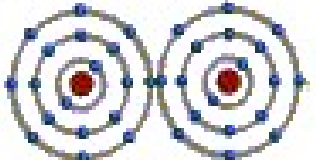
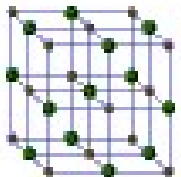
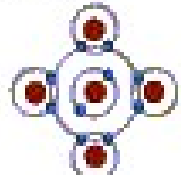
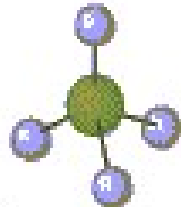
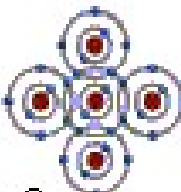
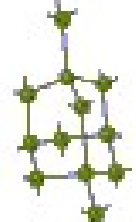

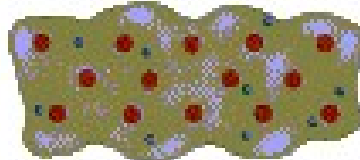
Enlace y propiedades



Sistemas cristalinos



TIPOS DE SUSTANCIAS

TIPO DE ENLACE	TIPO DE ESTRUCTURA	EJEMPLO DE ESTRUCTURA	PROPIEDADES CARACTERÍSTICAS
<p>Enlace iónico</p>  <p>▲ ejemplo: KCl</p>	Red iónica	 <p>▲ Cloruro de potasio, KCl</p>	<p>Sólidos cristalinos</p> <p>Puntos de fusión elevados</p> <p>Puntos de ebullición elevados</p> <p>Solubles en agua</p> <p>Conducen la electricidad fundidos o en disolución</p> <p>No conducen la electricidad en estado sólido</p>
<p>Enlace covalente</p>  <p>▲ ejemplo: CH₄</p>	Moléculas simples	 <p>▲ Metano, CH₄</p>	<p>Fundamentalmente líquidos y gases</p> <p>Puntos de fusión bajos</p> <p>Puntos de ebullición bajos</p> <p>Insolubles en agua</p> <p>No conducen la electricidad</p>
 <p>▲ ejemplo: C</p>	Moléculas gigantes	 <p>▲ Diamante, C</p>	<p>Sólidos</p> <p>Puntos de fusión elevados</p> <p>Puntos de ebullición elevados</p> <p>La solubilidad y conductividad varían de una sustancia a otra</p>
<p>Enlace metálico</p>  <p>Tabla de Microsoft</p>	Red metálica	 <p>▲ Plata, Ag</p>	<p>Sólidos cristalinos</p> <p>Dúctiles y maleables</p> <p>Puntos de fusión elevados</p> <p>Puntos de ebullición elevados</p> <p>Insolubles en agua</p>