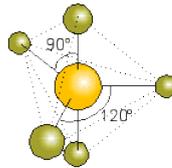
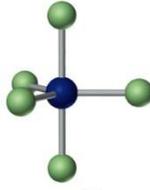
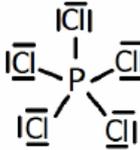


## QUÍMICA – Ficha 11

### Algo más sobre la forma de las moléculas

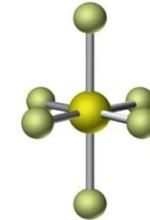
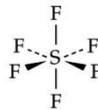
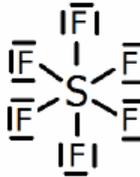
Algunas moléculas tienen otras formas que no hemos visto, aunque nunca han salido en exámenes

Tipo  $PCl_5$



Bipirámide trigonal  
Totalmente simétrica: APOLAR

Tipo  $SF_6$



Octaedro  
Totalmente simétrica: APOLAR

### Algo más sobre el enlace

Los átomos se unen entre sí **para formar moléculas mediante el enlace**. El enlace puede ser: **covalente, iónico y metálico**.

El metálico lo forman los metales: Na, Cu, Fe, ....

El iónico se forma entre átomos con muy distinta electronegatividad, que están alejados entre sí en el Sistema Periódico, metales con no metales; en la práctica los del grupo I y II con los del VI y VII: NaCl, CaS, BaCl<sub>2</sub>. Su forma es la de un cristal.

El covalente se forma entre átomos con parecida electronegatividad, que estén próximos en el Sistema Periódico: H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, ...

Pero en muchas ocasiones unas moléculas (que dentro tienen su enlace) se unen débilmente con otras moléculas (esta unión no llega a ser un enlace, es más débil) mediante las fuerzas intermoleculares.

### **Fuerzas intermoleculares**

Son fuerzas que actúan entre moléculas o entre iones y moléculas. Estas fuerzas son generalmente más débiles que las fuerzas intramoleculares (enlace químico).

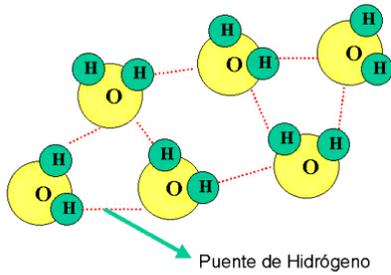
Las fuerzas intermoleculares son más fuertes en estado sólido que en estado líquido y en estado líquido más fuertes que en estado gaseoso.

#### **Tipos de fuerzas intermoleculares**

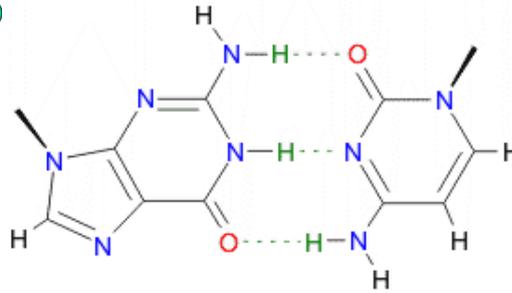
**Fuerzas dipolo-dipolo** son las fuerzas de atracción que actúan entre las moléculas polares, es decir, entre moléculas que poseen momentos dipolo. Son más fuertes cuanto mayor es el momento dipolar.

**Fuerzas de dispersión o de Van der Waals** son fuerzas de atracción que se originan por los dipolos inducidos en los átomos o moléculas.

**Enlace de hidrógeno o de puente de hidrógeno** es un tipo de interacción dipolo-dipolo que ocurre cuando un átomo de hidrógeno es enlazado a un átomo fuertemente electronegativo como el **nitrógeno, el oxígeno o el flúor**. El átomo de hidrógeno posee una carga positiva parcial y puede interactuar con otros átomos electronegativos en otra molécula (nuevamente, con N, O o F):



Ejemplo de puente de hidrógeno intermolecular: el agua



El orden decreciente en lo relativo a fuerzas de enlace intermoleculares es: enlaces hidrógeno > dipolo-dipolo > fuerzas de dispersión.

## Propiedades de los compuestos como consecuencia del enlace. Sólidos covalentes, sólidos atómicos, sólidos iónicos y sólidos metálicos.

### TIPOS DE SÓLIDOS

	MOLECULARES	COVALENTES	IONICOS	METALICOS
Partículas de la celda unidad	Moléculas (o átomos)	Átomos	Aniones, cationes	Iones metálicos con "nubes de electrones"
Fuerzas más fuertes entre las partículas	London, dipolo-dipolo, y enlaces de hidrogeno	Enlace covalentes	Electrostáticas	Enlaces metálicos (atracción eléctrica entre cationes y electrones)
Propiedades	Blandos, malos conductores eléctricos y térmicos, bajo peso molecular	Muy duros, malos conductores eléctricos y térmicos, alto peso molecular	Duros, frágiles, malos conductores eléctricos y térmicos, alto peso molecular	De blandos a muy duros, buenos conductores del calor y la electricidad, amplio rango de pesos moleculares
Ejemplos	P <sub>4</sub> , S <sub>8</sub> , H <sub>2</sub> O	C (diamante), SiO <sub>2</sub> (cuarzo)	NaCl, CaBr <sub>2</sub> , K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (sales típicas)	Li, K, Ca, Cu, Cr, Ni (metales)

Tipo de sólido	Iónico	Metálico	Covalente 3D	Molecular
Unidad estructural	Ion	Átomo	Átomo	Molécula
Enlace entre unidades	Enlace iónico	Enlace metálico	Enlace covalente	Fuerzas de Van der Waals
Dureza	Duro	Amplia gama	Duro	Blando
Punto de fusión	Alto (600 a 3000 °C)	Amplia gama (-39 a 3400 °C)	Alto (1200 a 4000 °C)	Bajo (-272 a 400 °C)
Conductividad	Aislante en sólido pero conductor fundido o en disolución.	Conductor	Aislante o semiconductor	Aislante
Generalmente se presenta en	Compuestos de los metales y no metales	Metales de la mitad izquierda	No metales del centro	No metales de la derecha
Ejemplos	KI, Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , LiH	Na, Zn, bronce	Diamante, Si, SiO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> , C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , H <sub>2</sub> O

## EJERCICIOS DE LOS EXÁMENES

Distinguiremos entre Acceso Universidad y Acceso Ciclos FGS

### ACCESO UNIVERSIDAD

No ha salido nunca

## ACCESO CICLOS FGS

**2015** Identifica el tipo de fuerzas intermoleculares de cada una de las especies que se nombran y explica las siguientes observaciones:

- a) A temperatura ambiente el flúor ( $F_2$ ) y el cloro ( $Cl_2$ ) son gases, el bromo ( $Br_2$ ) es líquido i el yodo ( $I_2$ ) es sólido.
- b) La temperatura de ebullición del agua ( $H_2O$ ) es mayor que la de su homólogo el sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ )

a) El enlace dentro de cada una de las moléculas es covalente (no lo pregunta) ( $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$ ,  $I_2$ ). Pero cada una de estas moléculas se puede unir a las que están a su alrededor mediante fuerzas intermoleculares que en este caso son Fuerzas de Van der Waals. Estas F. de V. der Waals son más intensas conforme aumenta la Masa Molecular:  $F_2 < Cl_2 < Br_2 < I_2$ . Por ello el  $I_2$  es sólido y el  $Br_2$  es líquido.

b) Porque el agua ( $H_2O$ ) tiene las fuerzas intermoleculares del puente de H y el  $H_2S$  no.

**2014** a) Clasifica las siguientes sustancias como sólido iónico, sólido covalente, sustancia molecular o metal: C (diamante), Fe (hierro),  $CaCl_2$  (cloruro de calcio),  $SO_3$  (trióxido de azufre) y  $NH_3$  (amoníaco).

b) Cita una propiedad representativa de cada tipo.

C (diamante)	Sólido covalente	Muy duro
Fe (hierro)	Sólido metálico	Conduce la corriente eléctrica
$CaCl_2$ (cloruro de calcio)	Sólido iónico	En estado sólido no conduce, pero disuelto o fundido, sí.
$SO_3$ (trióxido de azufre)	Sólido molecular	Blando
$NH_3$ (amoníaco)	Sólido molecular con puente de H	Blando

**2012** De entre las sustancias siguientes: 1) carbono (diamante); 2) dióxido de carbono; 3) cloruro de sodio; 4) agua; 5) cobre

Se pide escoger la sustancia más representativa de: (Justifica tu respuesta)

- a) Una sustancia que tiene enlaces de hidrógeno.
- b) Una sustancia sólida de alta conductividad eléctrica tanto en estado sólido como líquido.
- c) Un sólido covalente de muy alto punto de fusión.
- d) Una sustancia ligada por fuerzas de Van der Waals, que sublima a  $78^\circ C$  bajo cero.
- e) Una sustancia que no conduce en estado sólido que se transforma en conductora al fundir.

a) Una sustancia que tiene enlaces de hidrógeno: Agua ( $H_2O$ )

b) Una sustancia sólida de alta conductividad eléctrica tanto en estado sólido como líquido: Cobre (Cu)

c) Un sólido covalente de muy alto punto de fusión: Carbono diamante (C)

d) Una sustancia ligada por fuerzas de Van der Waals, que sublima a  $78^\circ C$  bajo cero: Dióxido de carbono ( $CO_2$ )

e) Una sustancia que no conduce en estado sólido que se transforma en conductora al fundir: Cloruro de sodio (NaCl)

**2011** Justifica qué tipo de atracción o enlace químico ha de romperse para:

- a) fundir cloruro sódico
- b) fundir oro
- c) vaporizar agua
- d) vaporizar diamante

a) fundir cloruro sódico: Enlace iónico

b) fundir oro: Enlace metálico

c) vaporizar agua: Puentes de H

d) vaporizar diamante: Enlace covalente