

Fuerzas Intermoleculares. Materia Condensada.

Contenidos

Introducción.

Fuerzas intermoleculares.

Fuerzas ion-dipolo

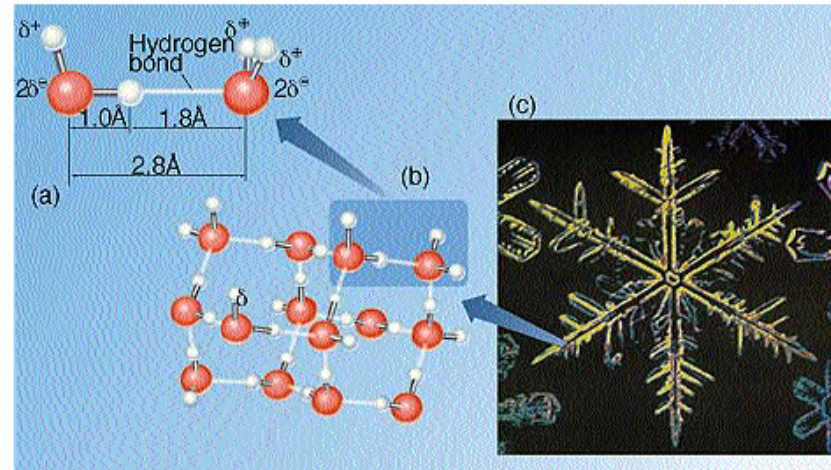
Fuerzas ion-dipolo inducido

Fuerzas de van der Waals

Enlace de hidrógeno

Compuestos Covalentes.

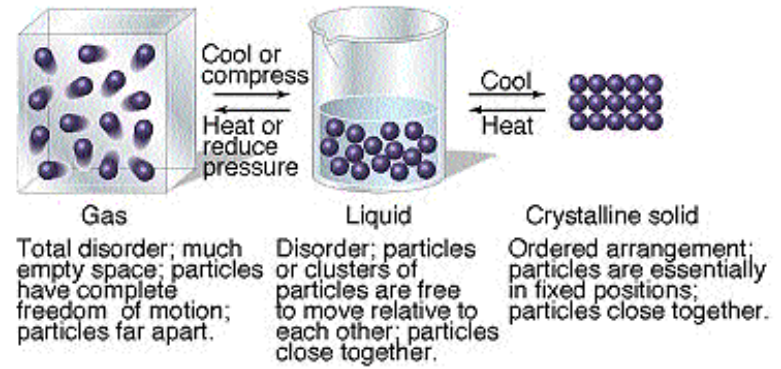
Enlaces de cohesión y tipos de compuestos.



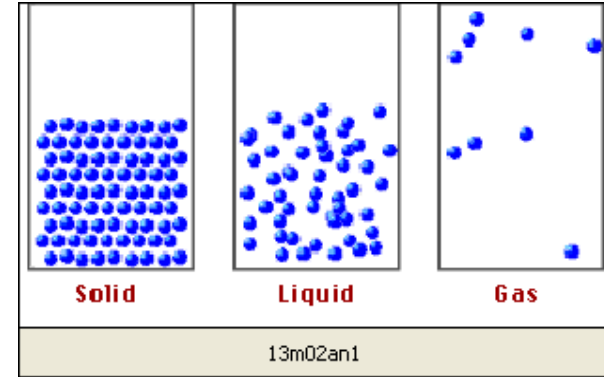
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

ción.

stancia puede **cambiar**
agregación modificando
a y/o presión.



a la existencia de
entre las partículas que
(átomos, iones o moléculas)



Characteristic Properties of the States of Matter

- both the volume and shape of container
- essibile
- within a gas occurs rapidly
- adily
- the shape of the portion of the container it occupies
- expand to fill container
- ly incompressible
- within a liquid occurs slowly
- adily
- s own shape and volume
- ly incompressible
- within a solid occurs extremely slowly
- flow

Si las interacciones entre partículas son más fuertes que la energía térmica la sustancia condensa.

Al bajar la temperatura la energía térmica disminuye y las sustancias condensan pudiendo llegar a solidificar.

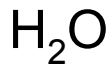
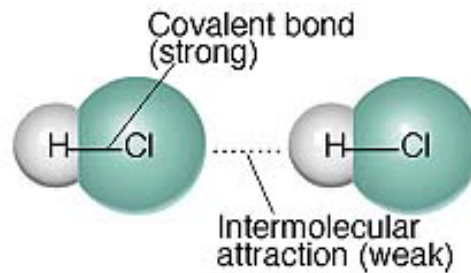
CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

En las covalentes moleculares hay que distinguir entre fuerzas **dentro** (o **de enlace**) y fuerzas **entre moléculas** (**intermoleculares**).

Las **intramoleculares** son las responsables de la **estabilidad de las moléculas individuales**;

pero es que las fuerzas **intermoleculares** son responsables de las **propiedades macroscópicas** de la materia (de un **conjunto de moléculas**)

Las fuerzas intermoleculares son mucho más débiles que las intramoleculares (en general menores que el 15% de un enlace covalente).

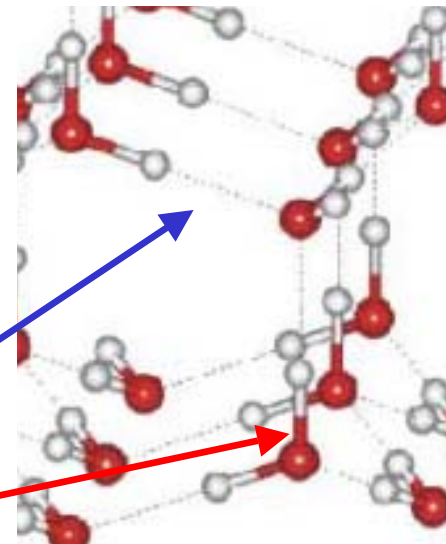


$\Delta H_{\text{vaporización}} (H_2O) =$

$E_{\text{enlace}} (O-H) =$

41 KJmol^{-1}

930 "



Fuerzas intermoleculares.

Fuerzas ion-dipolo

entre un **ión** y una **molécula polar**.

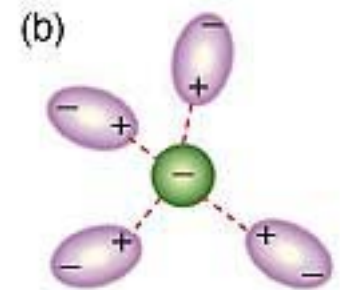
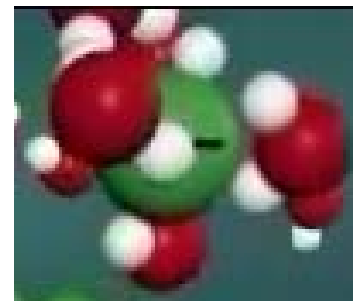
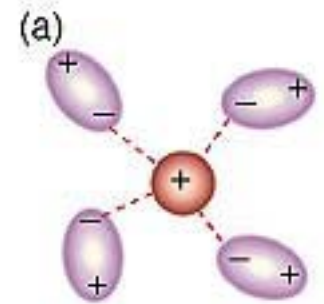
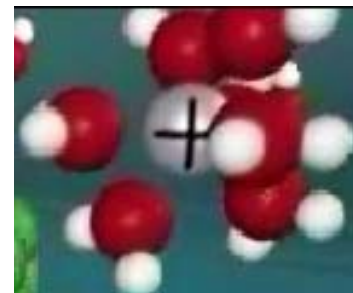
responsables de la disolución de compuestos iónicos en disolventes (solvatación o HIDRATACIÓN).

$$U = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|Z_{\pm}| \mu_D}{r^2}$$

donde U es la energía de la interacción ión-dipolo

μ_D es el momento dipolar y Z_{\pm} es la carga del ión

r es la distancia entre el ión y el centro de la molécula dipolar molecular

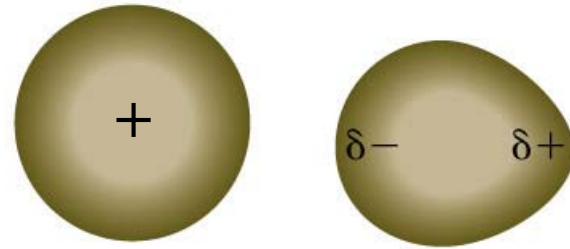


Ion-dipolo inducido

entre un **ión** y una **molécula apolar**.

distorsión producida por el ión sobre la nube electrónica de la que origina una separación de carga (**polarización**) de la **molécula**.

$$= -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{|Z_{\pm}|^2 \alpha}{2 r^4}$$



La fuerza de la interacción ión-dipolo inducido depende de:

Carga del ión

Polarizabilidad de la molécula

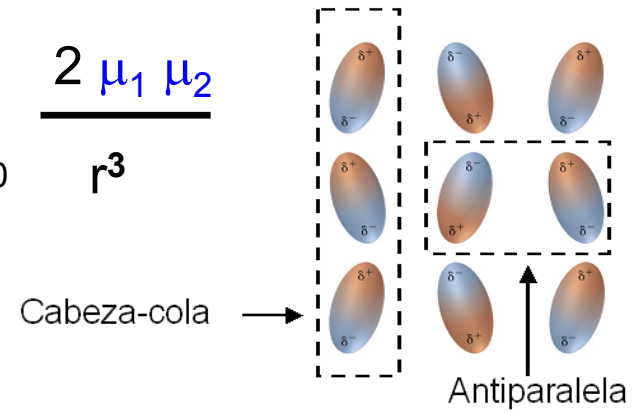
Factores importantes en los estudios de la disolución de compuestos iónicos en disolventes apolares.

Interacción de van der Waals (sustancias covalentes moleculares)

Interacción dipolo-dipolo

entre dos moléculas polares.

$$E = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2\mu_1\mu_2}{r^3}$$



La interacción depende de:

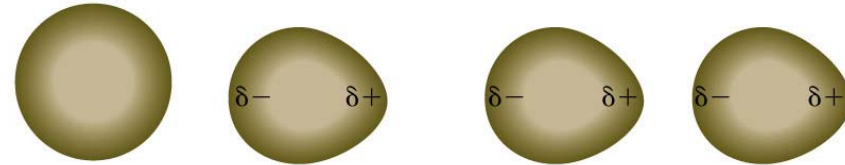
Los momentos dipolares moleculares

Masses, Dipole Moments, and Boiling Points
Simple Organic Substances

	Molecular Mass (amu)	Dipole Moment, μ (D)	Boiling Point (K)
H_2	44	0.1	231
H_2O	46	1.3	248
NH_3	50	1.9	249
CO	44	2.7	294
CO_2	41	3.9	355

Interacción dipolo-dipolo inducido

entre una molécula polar y otra apolar.



de la interacción depende de:

momento dipolar de la molécula polar

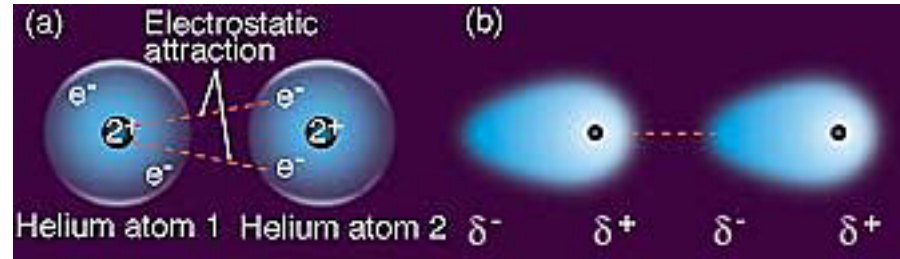
polarizabilidad de la molécula apolar

$$E = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\mu_D^2 \alpha}{r^6}$$

ión dipolo instantaneo-dipolo inducido

... también **fuerzas de dispersión de London** y aparecen en todas las moléculas (polares o apolares).

$$-\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3 |\alpha|^2}{4 r^6}$$



La aparición de un dipolo instantaneo en una molécula debido al movimiento de los electrones induce un dipolo en la molécula contigua

... de la interacción depende de:

... de **ionización molecular**

... **abundancia de la molécula**

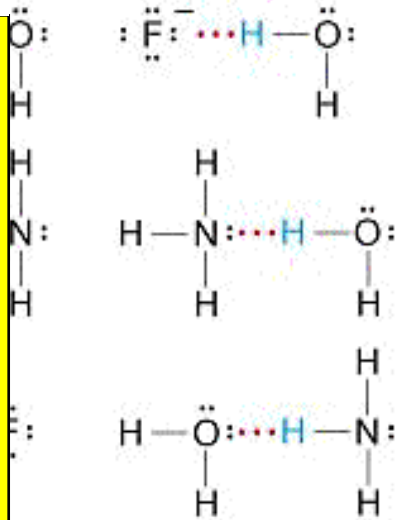
... **temperaturas de la condensación de moléculas polares.**

TABLE 11.3 Boiling Points of the Halogens and Noble Gases

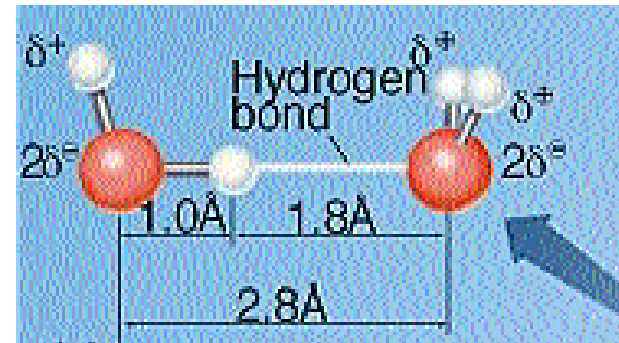
Halogen	Boiling Point (K)	Noble Gas	Boiling Point (K)
F ₂	85.1	He	4.6
Cl ₂	238.6	Ne	27.3
Br ₂	332.0	Ar	87.5
I ₂	457.6	Kr	120.9
		Xe	166.1

de hidrógeno

hidrógeno consiste en **interacción electrostática** entre el **átomo de** **polar H-X** y un **átomo muy electronegativo** como **F, O o N**

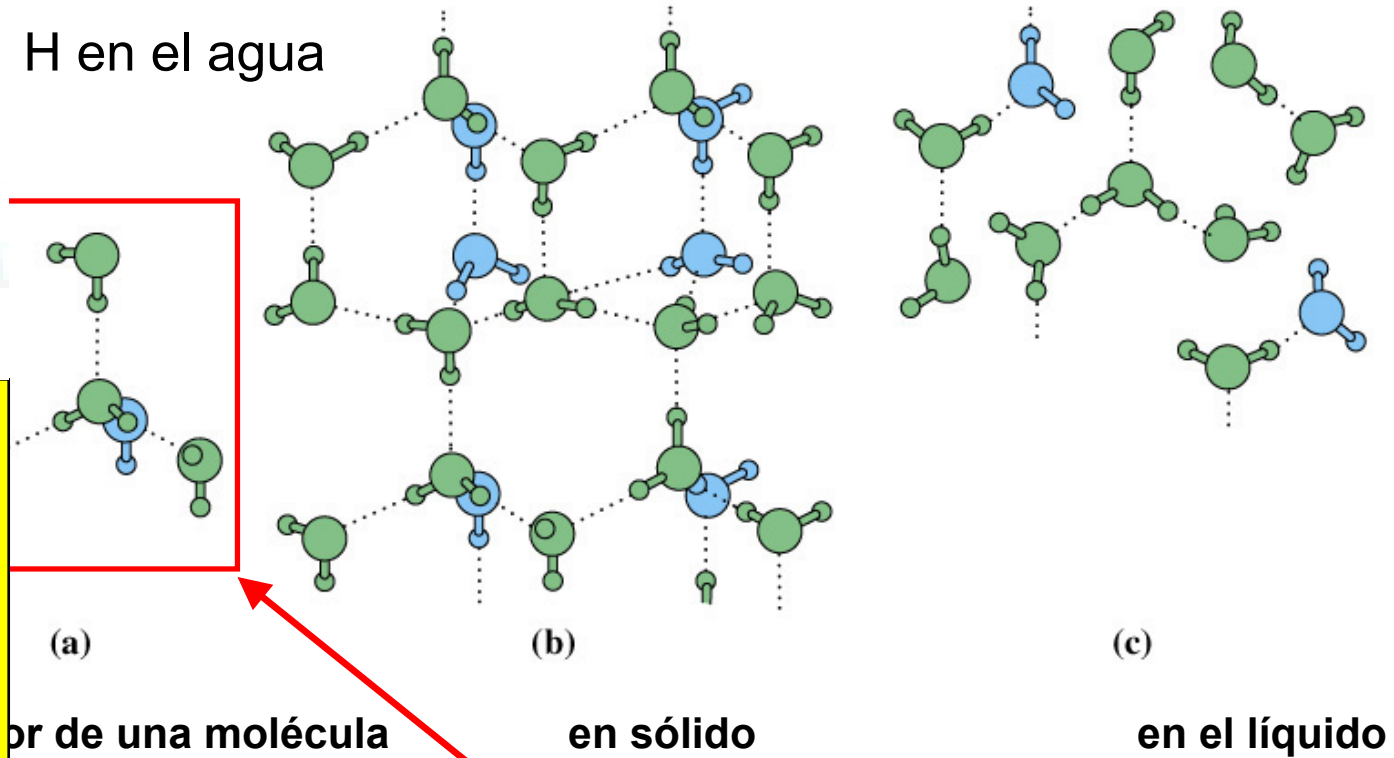


Enlaces de H en el agua

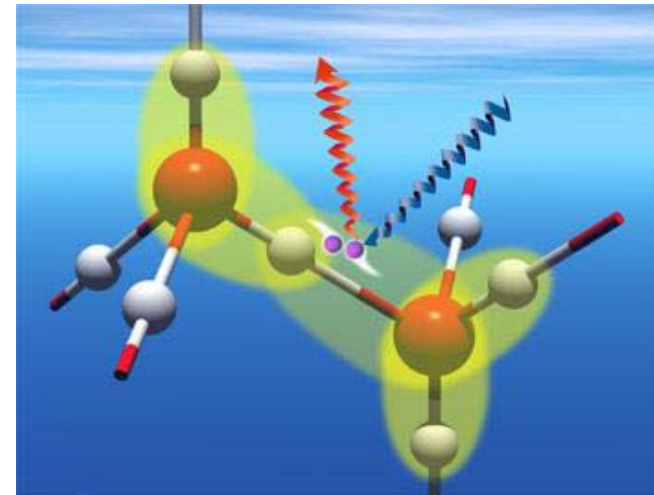
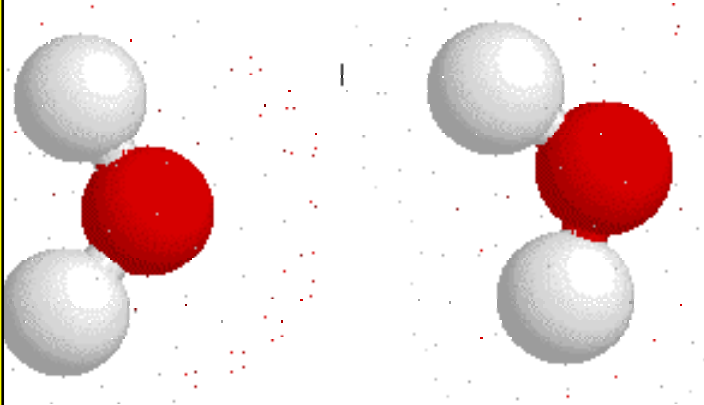


el enlace de hidrógeno es bastante mayor que la de la interacción dipolo-dipolo.

H en el agua

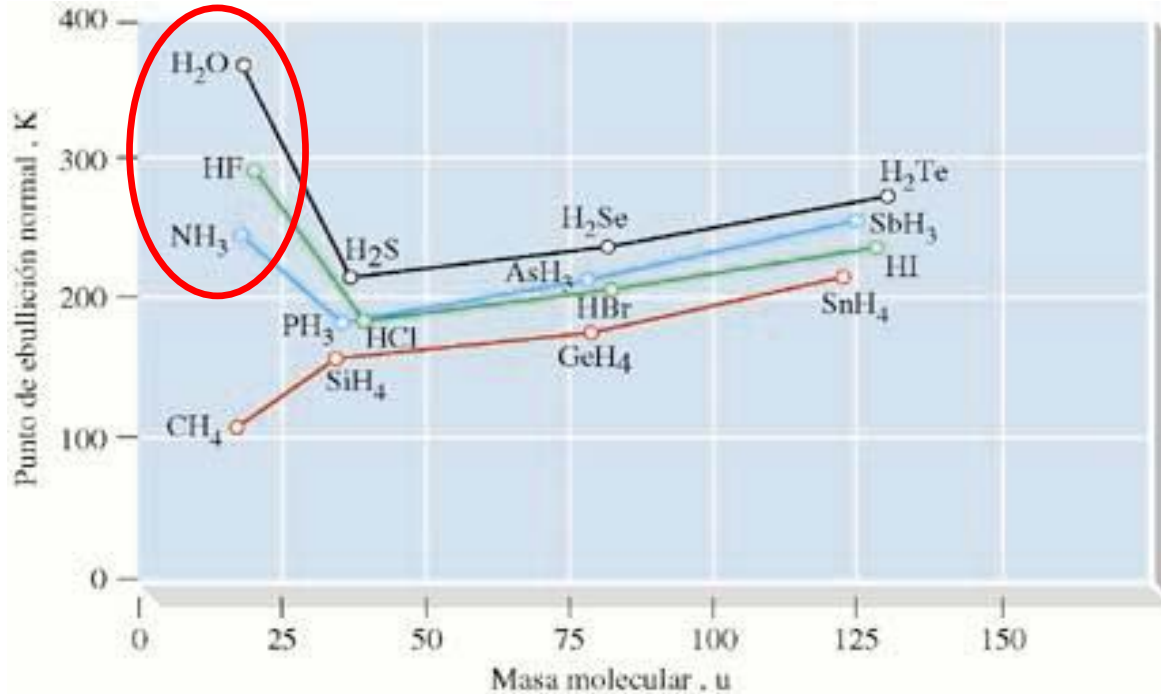


Los enlaces de H son **direccionales**



La presencia de enlaces de hidrógeno se puso de manifiesto por la variación del punto de ebullición en series de compuestos similares.

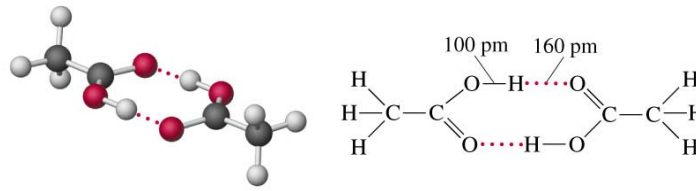
(de elementos de los grupos 14, 15, 16 y 17)



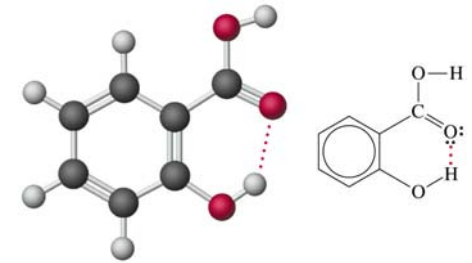
En las series de los grupos 15, 16 y 17 el hidruro más ligero (y HF) tienen punto de ebullición más alto, contrariamente a lo que se esperaría en función de las masas moleculares.

Esto se debe a la formación de enlaces de hidrógeno en estos compuestos.

Enlaces de hidrógeno en muchas sustancias inorgánicas, orgánicas y biológicas.

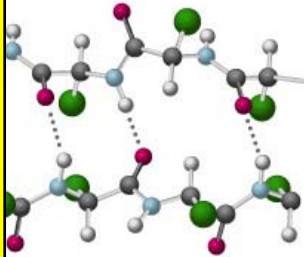


Acido acético

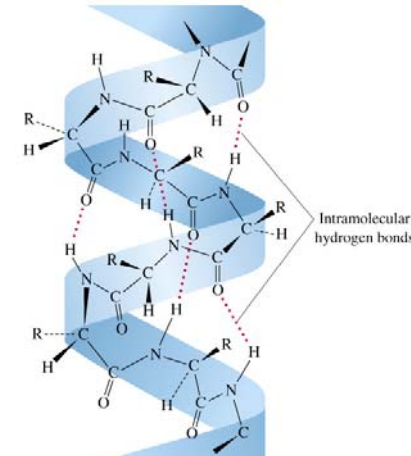
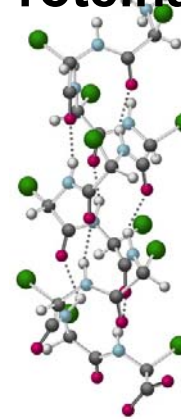
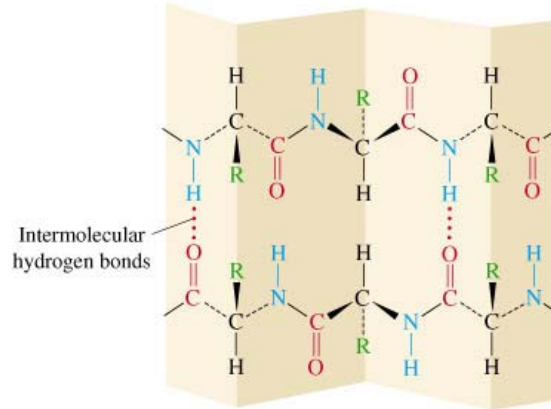


Acido salicílico

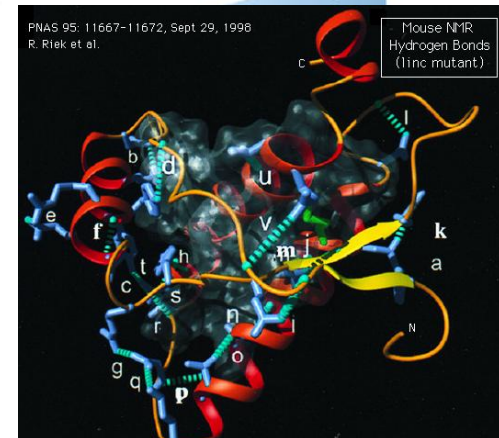
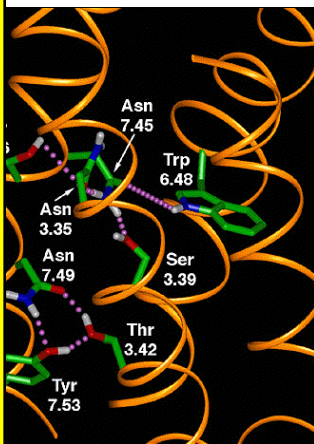
Hielo



Estructura secundaria Proteínas



Estructura terciaria y cuaternaria Proteínas



CLASES PARTICULARES, TUTORIAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Compuestos Covalentes.

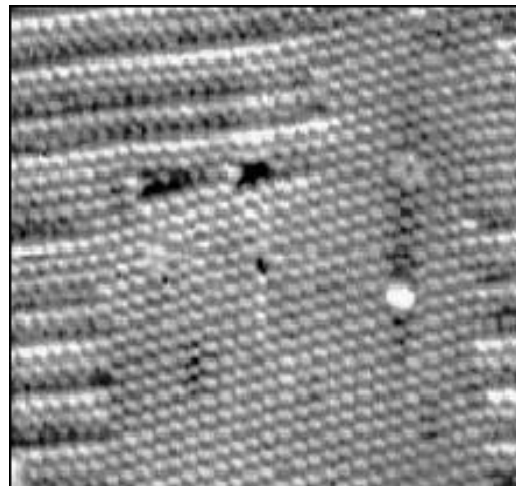
tipos de compuestos covalentes: los moleculares y los reticulares

los covalentes moleculares: están formados por moléculas discretas que están unidos por enlaces covalentes (intramolecular) y entre las moléculas existen interacciones de van der Waals o enlaces de hidrógeno (intermolecular).

los covalentes moleculares tienen puntos de fusión y ebullición bajos porque las fuerzas intermoleculares son mucho más débiles que los enlaces covalentes o metálico.



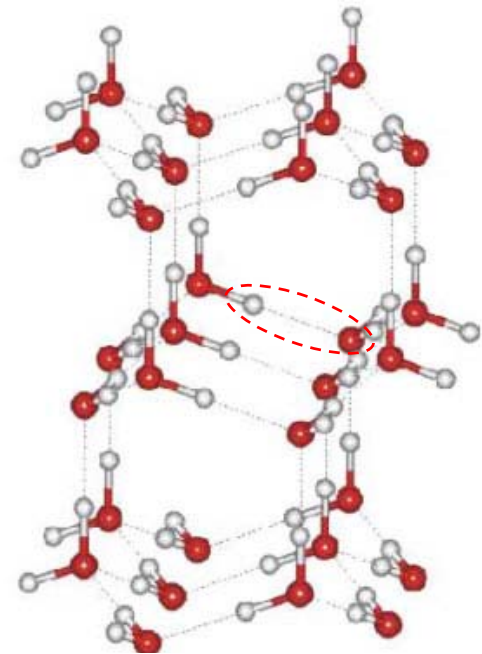
C₆₀



STM image of C₆₀ molecules forming a "mosaic"

C60 SOLID

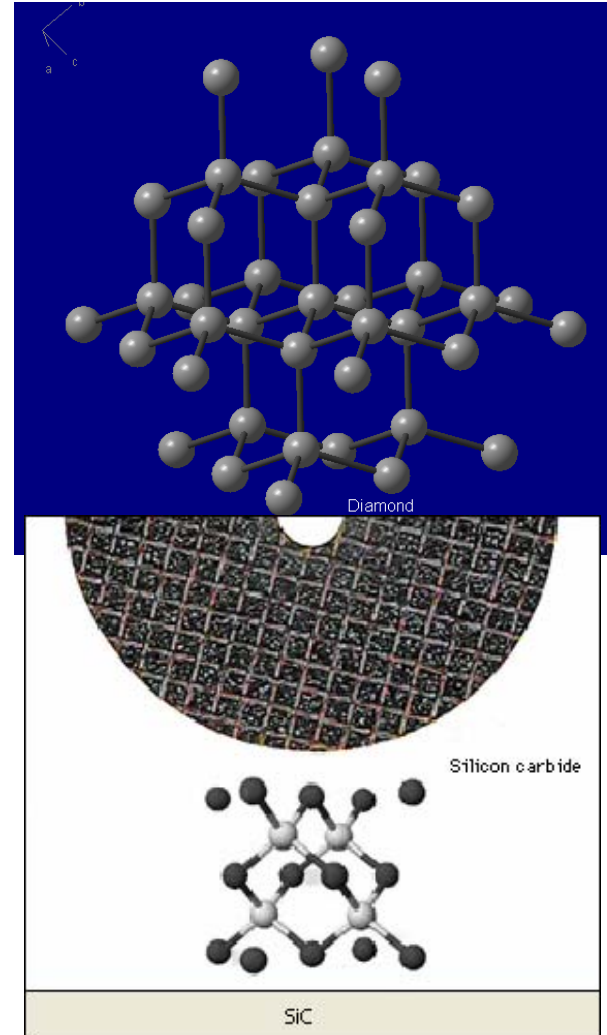
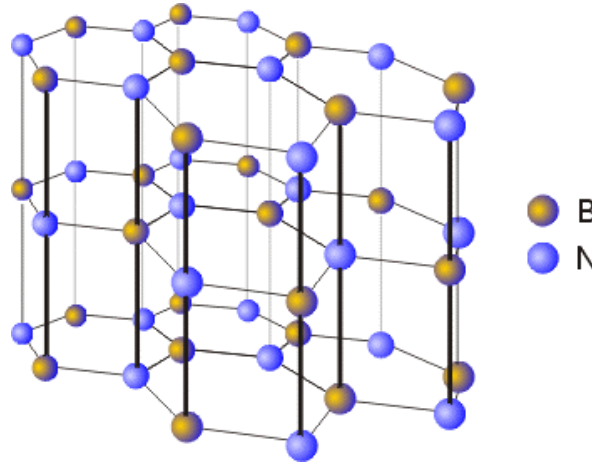
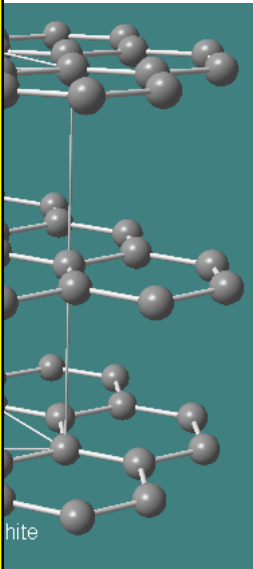
Sólido C₆₀



Hielo

Los **covalentes reticulares**: los **átomos** que los forman están **unidos covalentes** que se extienden en **dos o tres direcciones** del

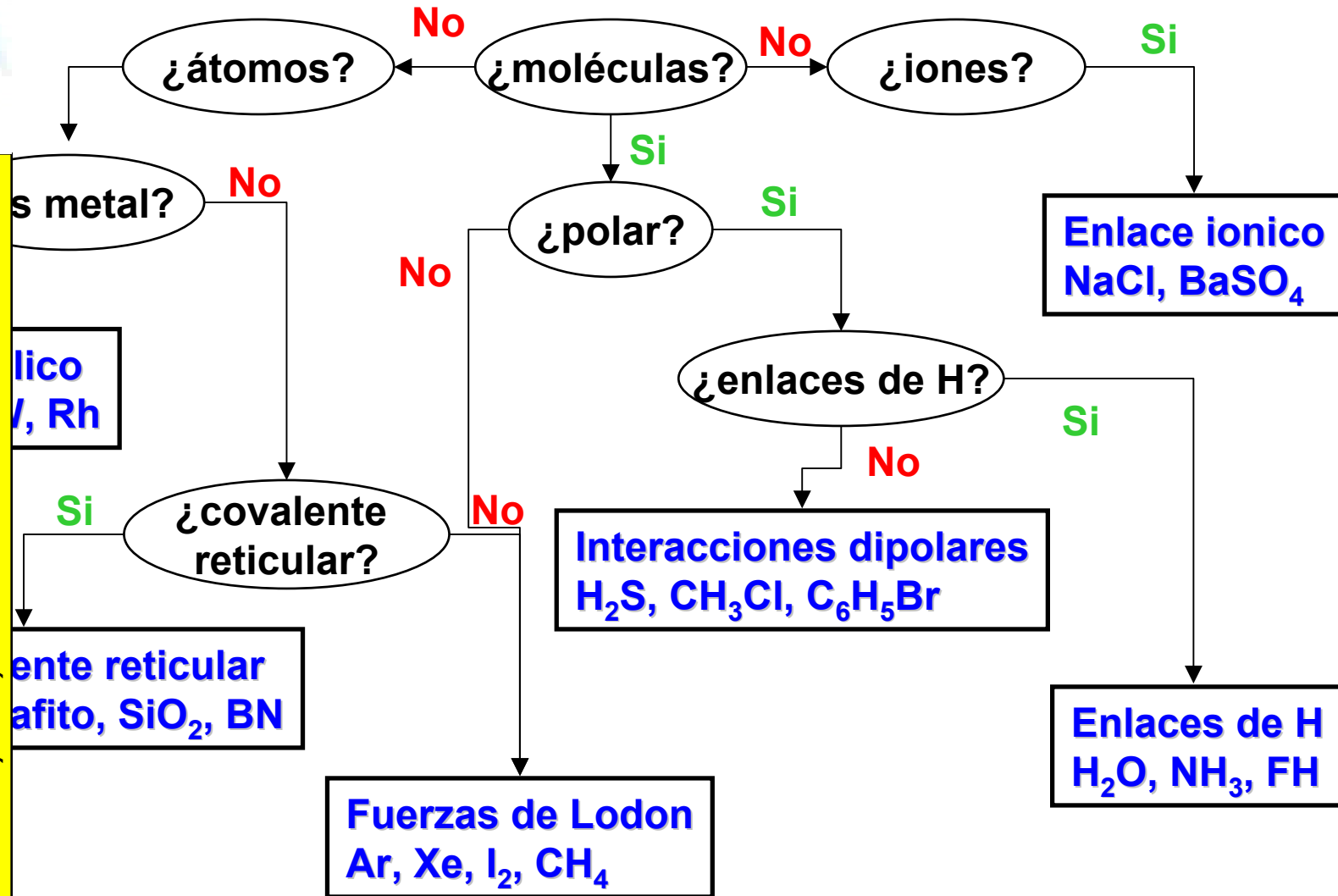
Los **covalentes reticulares** tienen **puntos de fusión y ebullición muy elevados** porque para fundirlos o evaporarlos hay que romper un elevado número de **enlaces covalentes fuertes**. Son sustancias **muy duras**.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

de cohesión y tipos de compuestos.



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
 LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70
 ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
 CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70