



INGENIERÍA
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
MÉRIDA VENEZUELA



Ingeniería
Química **ula**

¿ Por qué estudiar Química?

Prof. Silvia Calderón

Programa Fray Juan Ramos de Lora 2017
Área Ciencias de la Salud

Al finalizar la clase el estudiante debe estar en la capacidad de:

- ▶ Comprender la importancia del estudio de la Química en relación a su carrera
- ▶ Recordar las propiedades de la materia en sus distintos estados de agregación
- ▶ Recordar las características básicas de los fenómenos de transformación de fase o de cambio de estado de agregación de la materia



Propiedades de la materia: Unidades del sistema internacional (SI)

► Unidades básicas

Cantidad fundamental	Nombre de la unidad	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s

► Unidades derivadas de las unidades básicas

Magnitud derivada		Unidad SI derivada coherente	
Nombre	Símbolo	Nombre	Símbolo
área, superficie	A	metro cuadrado	m^2
volumen	V	metro cúbico	m^3
velocidad	v	metro por segundo	m/s
aceleración	a	metro por segundo cuadrado	m/s^2
número de ondas	$\sigma, \tilde{\nu}$	metro a la potencia menos uno	m^{-1}
densidad, masa en volumen	ρ	kilogramo por metro cúbico	kg/m^3

Propiedades de la materia: Unidades del sistema internacional (SI)- Prefijos

Factor	Nombre	Símbolo	Factor	Nombre	Símbolo
10^1	deca	da	10^{-1}	deci	d
10^2	hecto	h	10^{-2}	centi	c
10^3	kilo	k	10^{-3}	mili	m
10^6	mega	M	10^{-6}	micro	μ
10^9	giga	G	10^{-9}	nano	n
10^{12}	tera	T	10^{-12}	pico	p
10^{15}	peta	P	10^{-15}	femto	f
10^{18}	exa	E	10^{-18}	atto	a
10^{21}	zetta	Z	10^{-21}	zepto	z
10^{24}	yotta	Y	10^{-24}	yocto	y



Notación Científica

► Debes recordar que:

Prefijo	Símbolo	Factor	Equivalente	
Múltiplos	Exa	E	10^{18}	1000000000000000000
	Peta	P	10^{15}	1000000000000000
	Tera	T	10^{12}	1000000000000
	Giga	G	10^9	1000000000
	Mega	M	10^6	1000000
	Kilo	k	10^3	1000
	Hecto	h	10^2	100
	Deca	da	10^1	10
Submúltiplos	Deci	d	10^{-1}	0.1
	Centi	c	10^{-2}	0.01
	Mili	m	10^{-3}	0.001
	Micro	μ	10^{-6}	0.000001
	Nano	n	10^{-9}	0.000000001
	Pico	p	10^{-12}	0.000000000001
	Femto	f	10^{-15}	0.000000000000001
	Atto	a	10^{-18}	0.000000000000000001

Ejemplos

- $350 = 3,5 \times 10^2$
- $500 = 5 \times 10^2$
- $0,02 = 2 \times 10^{-2}$
- $0,05 = 5 \times 10^{-2}$
- $8945 = 8,945 \times 10^3$
- $8945 = 89,45 \times 10^2$
- $41100 = 4,1 \times 10^4$
- $80000 = 8 \times 10^4$
- $0,0006 = 6 \times 10^{-4}$
- $0,4635 = 4,635 \times 10^{-1}$
- $0,00002205 = 2,205 \times 10^{-5}$
- $73000000 = 7,3 \times 10^7$
- $0,00000029 = 2,9 \times 10^{-7}$
- $9150000000 = 9,15 \times 10^{10}$
- $0,000000000625 = 6,25 \times 10^{-10}$

<http://ejemplosde.org/wp-content/uploads/2015/10/notacion-cientifica.png>

► Si quieres repasar puedes consultar http://www.profesorenlinea.cl/matematica/Notacion_cientifica.html

Masa

Definición

- ▶ **Es una medida de la cantidad de materia de un objeto**
- ▶ Difiere del peso, que se corresponde con la fuerza que ejerce la gravedad sobre el objeto.
- ▶ Ej: En el espacio, donde la gravedad es baja o nula, no tenemos peso

Instrumento de medición y unidades

- ▶ Instrumento de medición: Balanza
- ▶ Unidad Fundamental SI: kilogramo (kg)

Masa

Definición

- ▶ **Es una medida de la cantidad de materia de un objeto**
- ▶ Difiere del peso, que se corresponde con la fuerza que ejerce la gravedad sobre el objeto.
- ▶ Ej: En el espacio, donde la gravedad es baja o nula, no tenemos peso

Instrumento de medición y unidades

- ▶ Instrumento de medición: Balanza
- ▶ Unidad Fundamental SI: kilogramo (kg)

Volumen

Definición

- ▶ **Espacio físico ocupado por una porción de materia, y medido como la extensión ocupado por esta a lo largo de las tres dimensiones del mundo real**
- ▶ Ej: En coordenadas cartesianas, los ejes x,y,z indican las dimensiones del espacio

Instrumento de medición y unidades

- ▶ Instrumento de medición: Pipetas, Cilindros Graduados
- ▶ Unidad Derivada SI: metro cúbico (m^3)
- ▶ Ej: 1 m^3 equivale a 1000 L (litros)

Propiedades de la materia: Unidades del sistema internacional (SI)

MASA

Múltiplos del Sistema Internacional para gramo (g)

Submúltiplos			Múltiplos		
Valor	Símbolo	Nombre	Valor	Símbolo	Nombre
10^{-1} g	dg	decigramo	10^1 g	dag	decagramo
10^{-2} g	cg	centigramo	10^2 g	hg	hectogramo
10^{-3} g	mg	miligramo	10^3 g	kg	kilogramo
10^{-6} g	µg	microgramo	10^6 g	Mg	megagramo o tonelada
10^{-9} g	ng	nanogramo	10^9 g	Gg	gigagramo
10^{-12} g	pg	picogramo	10^{12} g	Tg	teragramo
10^{-15} g	fg	femtogramo	10^{15} g	Pg	petagramo
10^{-18} g	ag	atogramo	10^{18} g	Eg	exagramo
10^{-21} g	zg	zeptogramo	10^{21} g	Zg	zettagramo
10^{-24} g	yg	yoctogramo	10^{24} g	Yg	yottagramo

VOLUMEN

Nombre	Equivalencia
kilómetro cúbico	km^3 1.000.000.000 m^3
hectómetro cúbico	hm^3 100.000 m^3
decámetro cúbico	dam^3 100 m^3
METRO CÚBICO	m^3 1 m^3
decímetro cúbico	dm^3 0.001 m^3
centímetro cúbico	cm^3 0.000001 m^3
milímetro cúbico	mm^3 0.0000000001 m^3



Ejercicios: Transforme las siguientes cantidades usando factores de conversión

► Masa

► 55 kg a g, mg, µg, ng

$$55 \cancel{\text{kg}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \cancel{\text{kg}}} = 5,5 \times 10^1 \times \frac{1 \times 10^3}{1} \text{ g} = 5,5 \times 10^4 \text{ g} \quad (1)$$

$$55 \cancel{\text{kg}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \cancel{\text{kg}}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \cancel{\text{g}}} = 5,5 \times 10^1 \times \frac{1 \times 10^6}{1} \text{ mg} = 5,5 \times 10^7 \text{ mg} \quad (2)$$

$$55 \cancel{\text{kg}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \cancel{\text{kg}}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \cancel{\text{g}}} \times \frac{1000 \text{ µg}}{1 \cancel{\text{mg}}} = 5,5 \times 10^1 \times \frac{1 \times 10^9}{1} \text{ µg} = 5,5 \times 10^{10} \text{ µg} \quad (3)$$

$$55 \cancel{\text{kg}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \cancel{\text{kg}}} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \cancel{\text{g}}} \times \frac{1000 \text{ µg}}{1 \cancel{\text{mg}}} \times \frac{1000 \text{ ng}}{1 \cancel{\text{µg}}} = 5,5 \times 10^1 \times \frac{1 \times 10^{12}}{1} \text{ ng} = 5,5 \times 10^{13} \text{ ng} \quad (4)$$

► Para practicar transforme la cantidad a Tg, Gg, Mg

Ejercicios: Transforme las siguientes cantidades usando factores de conversión

- ▶ 0,5 L a m³, cm³, mL, μL

$$0,5 L \cancel{\cancel{L}} \times \frac{1m^3}{1000 \cancel{L}} = 5 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^{-3} m^3 = 5 \times 10^{-4} m^3$$

$$0,5 L \cancel{\cancel{L}} \times \frac{1000cm^3}{1 \cancel{L}} = 5 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^3 cm^3 = 5 \times 10^2 cm^3$$

$$0,5 L \cancel{\cancel{L}} \times \frac{1000cm^3}{1 \cancel{L}} \times \frac{1mL}{1 \cancel{cm^3}} = 5 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^3 mL = 5 \times 10^2 mL$$

$$0,5 L \cancel{\cancel{L}} \times \frac{1000000 \mu L}{1 \cancel{L}} = 5 \times 10^{-1} \times 1 \times 10^6 \mu L = 5 \times 10^5 \mu L$$

-
- ▶ Para practicar ahora transforme 1000 m³ a las mismas unidades

Densidad

- ▶ Es una propiedad intensiva que indica la masa (m) que representa una unidad de volumen (V) de una porción de materia

$$\rho = \frac{m}{V}$$

▶ Ejemplos:

Sustancia	Densidad (20°C)
Oxígeno (O ₂)	1,429 kg/m ³
Agua (H ₂ O)	1000 kg/m ³
Hierro (Fe)	7874 kg/m ³

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Donde:
 ρ = densidad
 m = masa
 v = volumen

Despejando tenemos

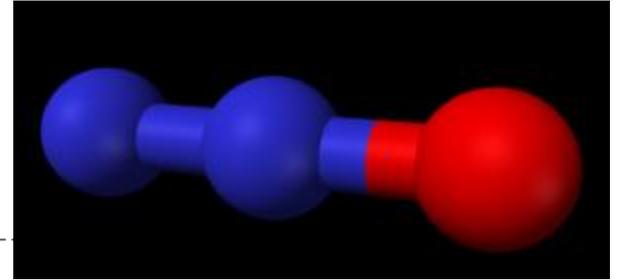
Para el volumen

$$v = \frac{m}{\rho}$$

Para la masa

$$m = \rho * v$$

Uso de la densidad

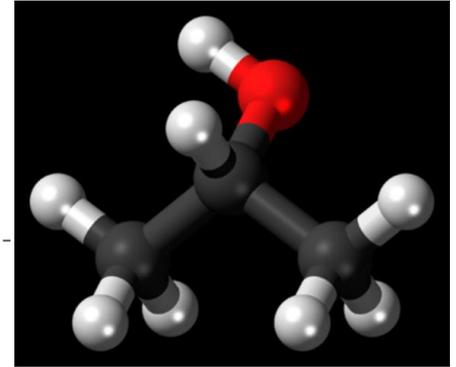


El óxido nitroso (N₂O) es usado como anestésico, y además posee un intenso efecto invernadero. Su punto de fusión es -91°C y su densidad a 25°C es de 1,2228 kg/m³.

- ▶ ¿En qué estado de agregación se encuentra de forma ordinaria al N₂O?
- ▶ ¿Cuántos litros ocupa un kilogramo de N₂O a 25°C?



Uso de la densidad



- ▶ El alcohol isopropílico (C₃H₈O) se usa como antiséptico, tiene un punto de fusión es -89°C, un punto de ebullición normal de 83°C a 1 atm de presión, y su densidad a 25°C es de 786,3 kg/m³
- ▶ ¿En qué estado de agregación se encuentra de forma ordinaria al C₃H₈O?
- ▶ Calcule la masa de 250 ml de este alcohol



Ejercicios

Problemas

- 1.21** El bromo es un líquido café rojizo. Calcule su densidad (en g/mL) si 586 g de la sustancia ocupan 188 mL.
- 1.22** El mercurio es el único metal líquido a la temperatura ambiente. Su densidad es de 13.6 g/mL. Cuántos gramos de mercurio ocuparán un volumen de 95.8 mL?



La Química y su importancia

Segunda Parte

¿Qué es la Química?

Ciencia que estudia la estructura, propiedades y transformaciones de la **materia** a partir de su **composición atómica**



(RAE)

<http://buscon.rae.es/drae/srv/search?val=qu%EDmica>

<https://usercontent2.emaze.com/images/7c39f94a-39df-4d6a-8504-aa6ab4c3378b/d5f98996-fcb5-450b-9724-7942273b88c5.jpg>

¿Materia?

- ▶ Cualquier cosa que tiene **masa** y que ocupa un espacio (siglo XX, 1925)

- ▶ Parte material o física de la realidad, en contraposición al espíritu (siglo IV-V AC)



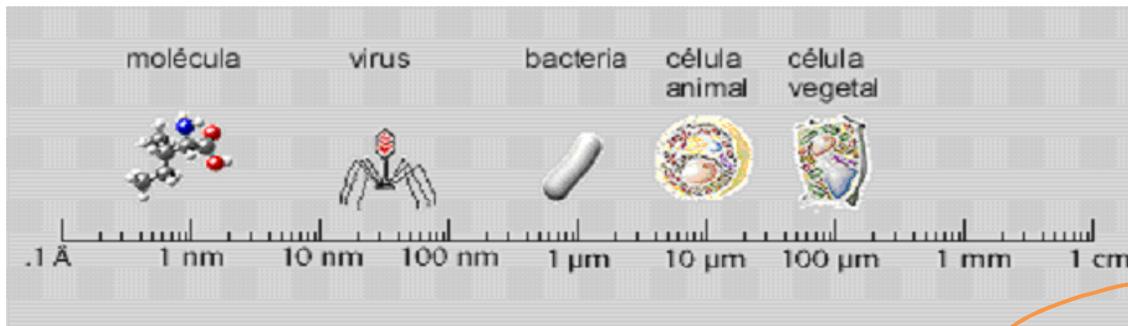
Nebulosa Cabeza de Mono
<http://cdn.phys.org/newman/gfx/news/hires/2014/hubblevisi.jpg>



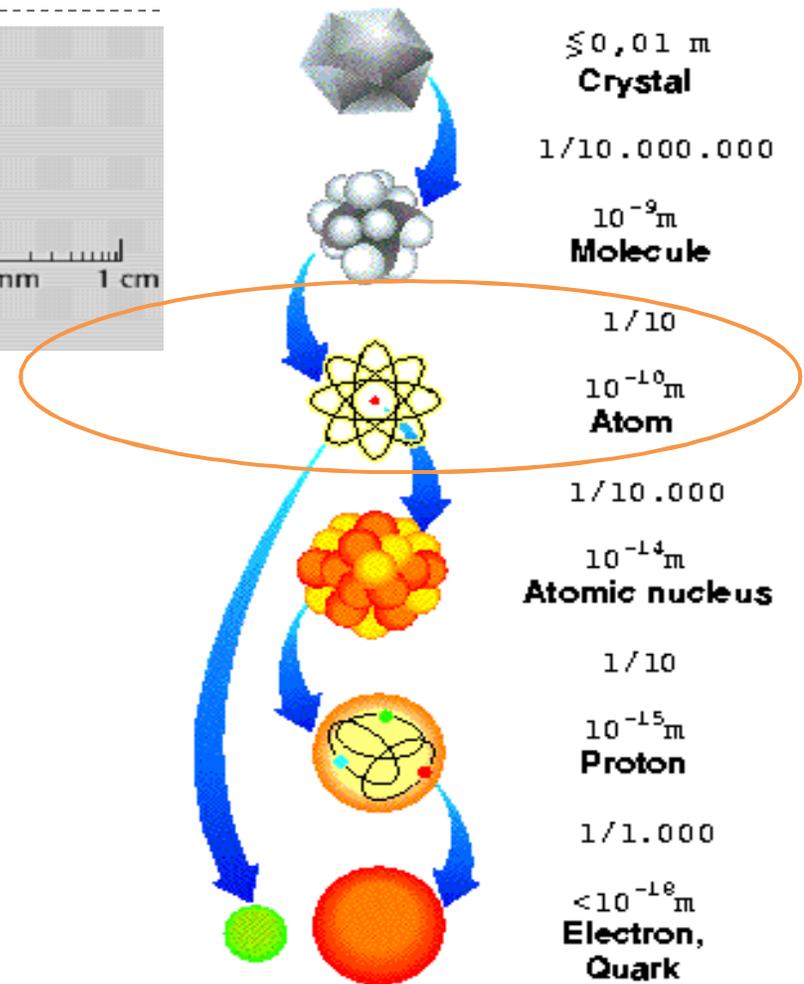
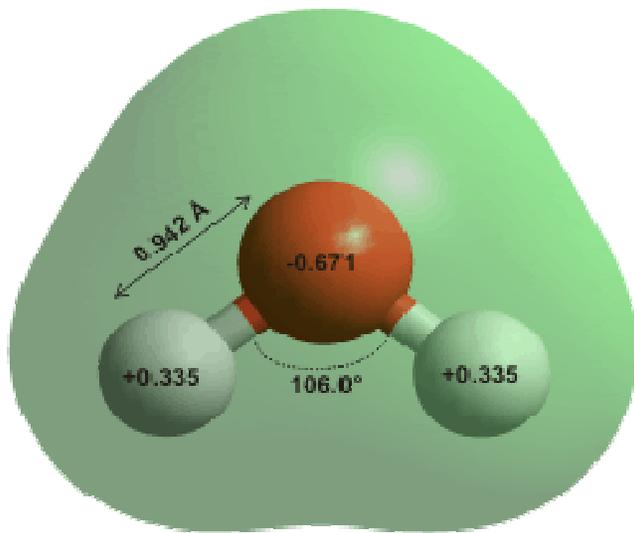
¿ Átomo ?

- ▶ **Leucipo de Mileto (? IV AC) y Demócrito (460-370 AC):**
- ▶ Los átomos son eternos, indivisibles, homogéneos, incompresibles e invisibles.
- ▶ Los átomos se diferencian sólo en forma y tamaño, pero no por cualidades internas.
- ▶ Las propiedades de la materia varían según el agrupamiento de los átomos.

¿Composición Atómica?



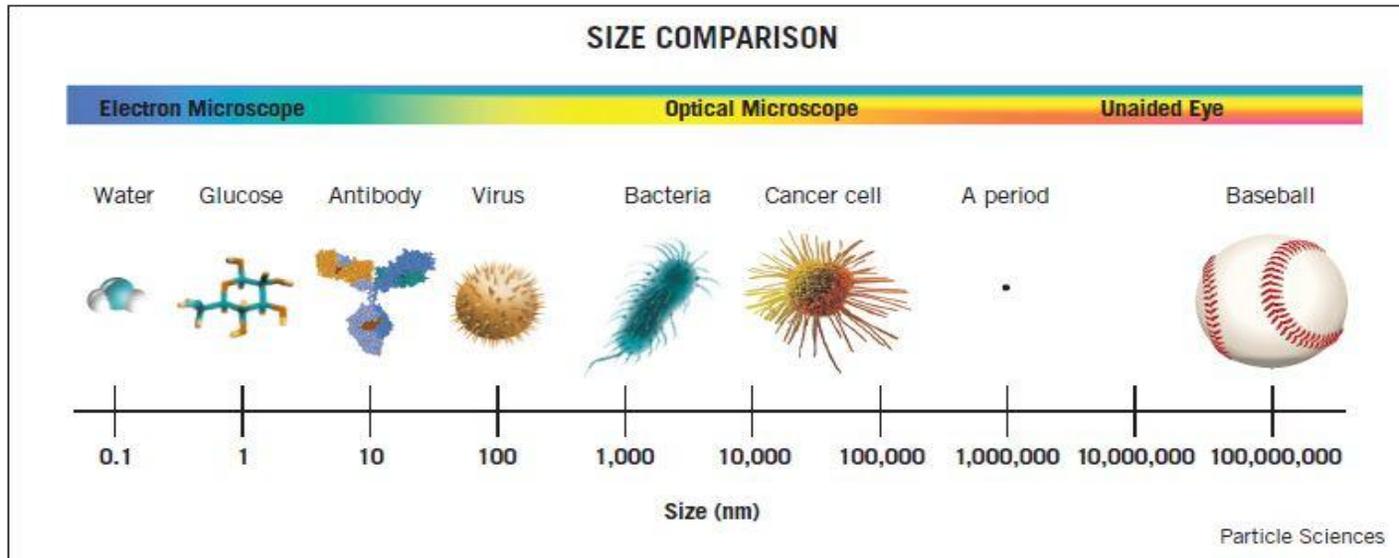
<http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/contratapa/aprendiendo/capitulo5.htm>



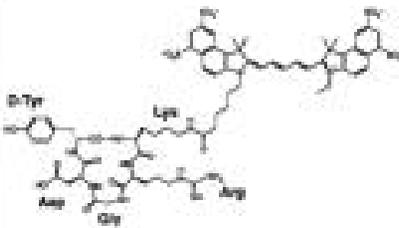
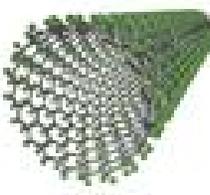
<http://wwwthep.physik.uni-mainz.de/~stefanw/research.html>

<http://www.btinternet.com/~martin.chaplin/images/h2o1.gif>

Figure 1



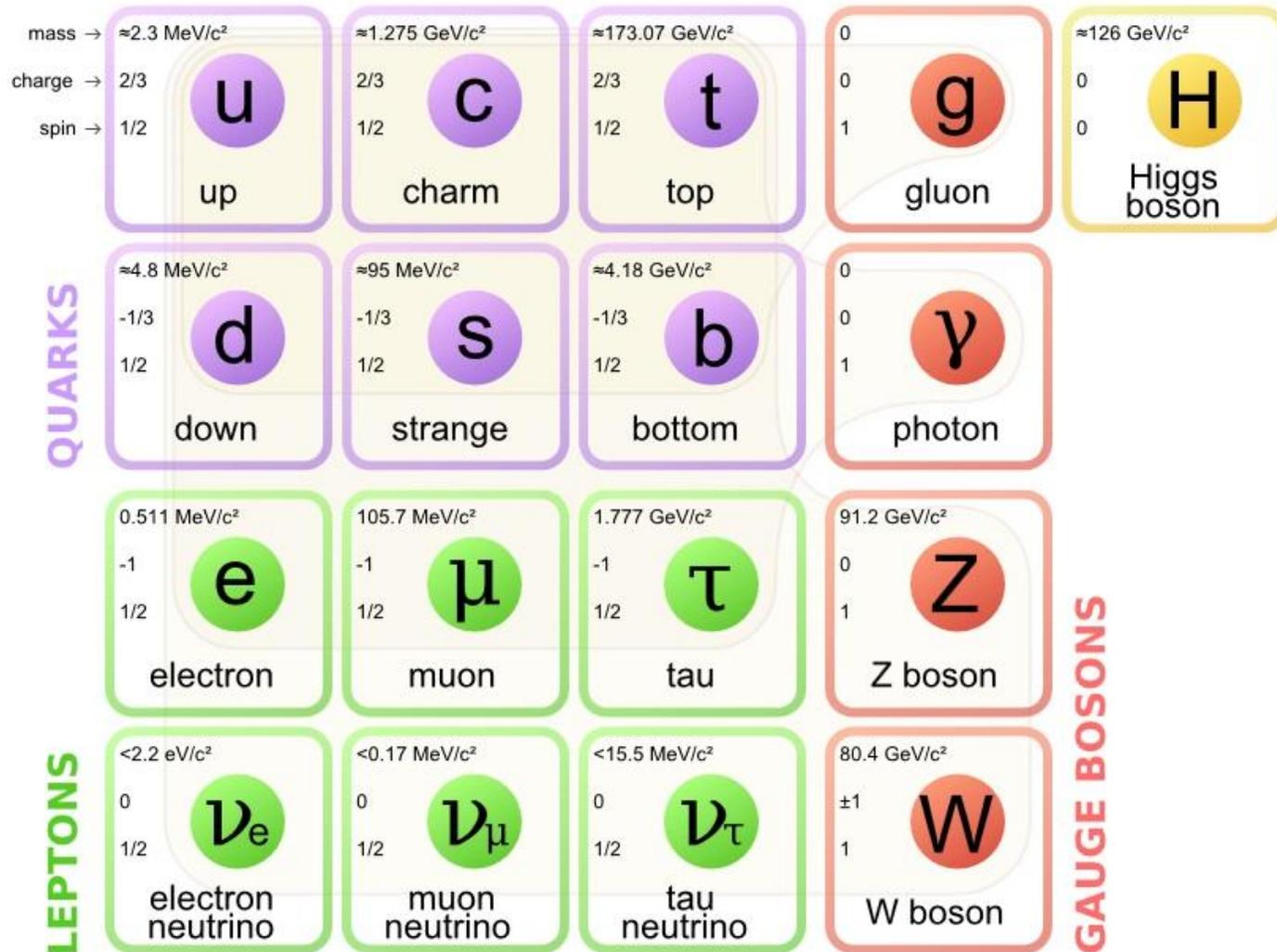
<http://www.particlesciences.com/images/tb/size-comparison.jpg>

Type	Small molecule	Peptide	Affibody	Aptamer	Antibody	Nanoparticle
Size	<1 nm <0.5 kDa	~1–4 nm ~0.5–2 kDa	~5–10 kDa	~5–15 kDa	~150 kDa	~10–200 nm (no larger than 1,000 nm)
Example	 [¹⁸ F]FDG	 RGD-Cy5.5	 [⁶⁸ Ga]-DOTA-MUT-DS	 Molecular Beacon	 ICG-Trastuzumab	 RGD-SWNT

Quencher
 Donor
 Signaling component

<http://physrev.physiology.org/content/physrev/92/2/897/F14.medium.gif>

¿La dimensión desconocida?

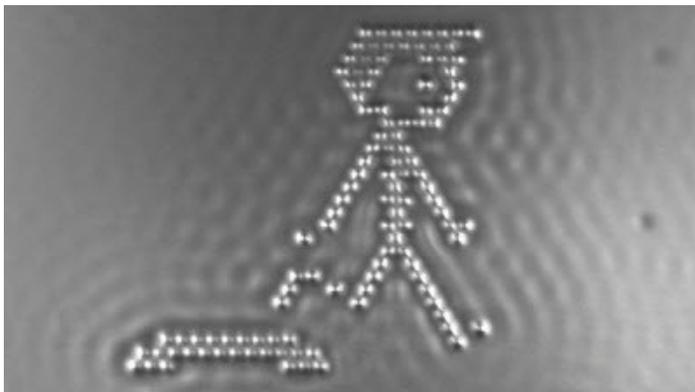


¿Por qué es importante?

► Porque todo lo que vemos y conocemos

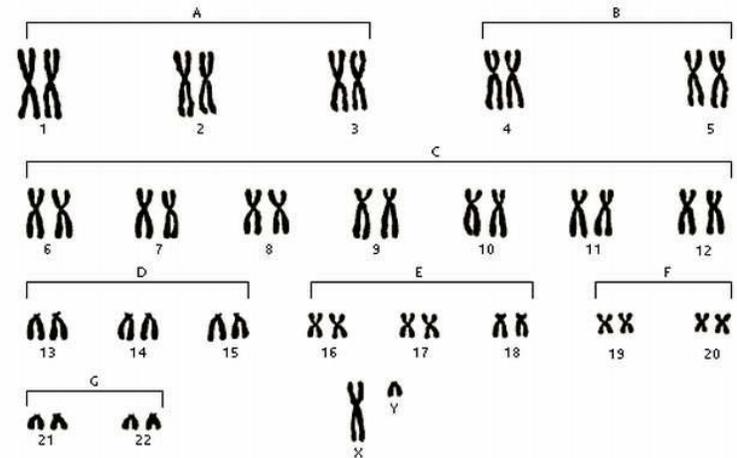
se explica a través de ella,

de la física y la matemática

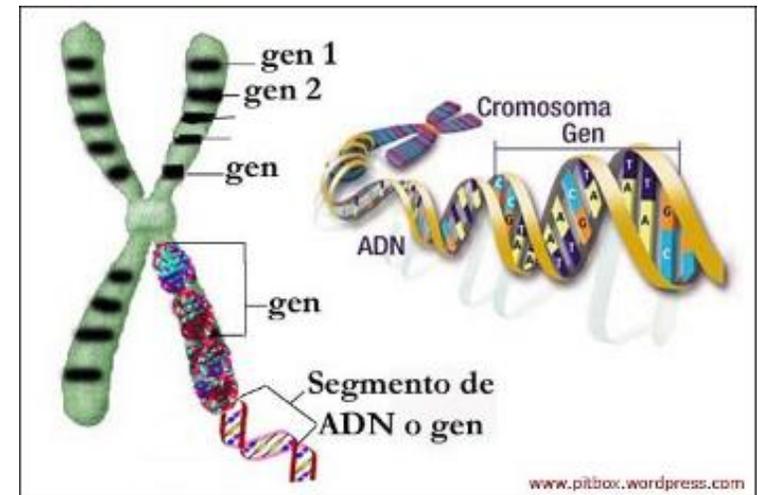


<http://www.research.ibm.com/articles/madewithatoms.shtml#fid=ObY4GLmNuch>

Cromosomas del ser humano

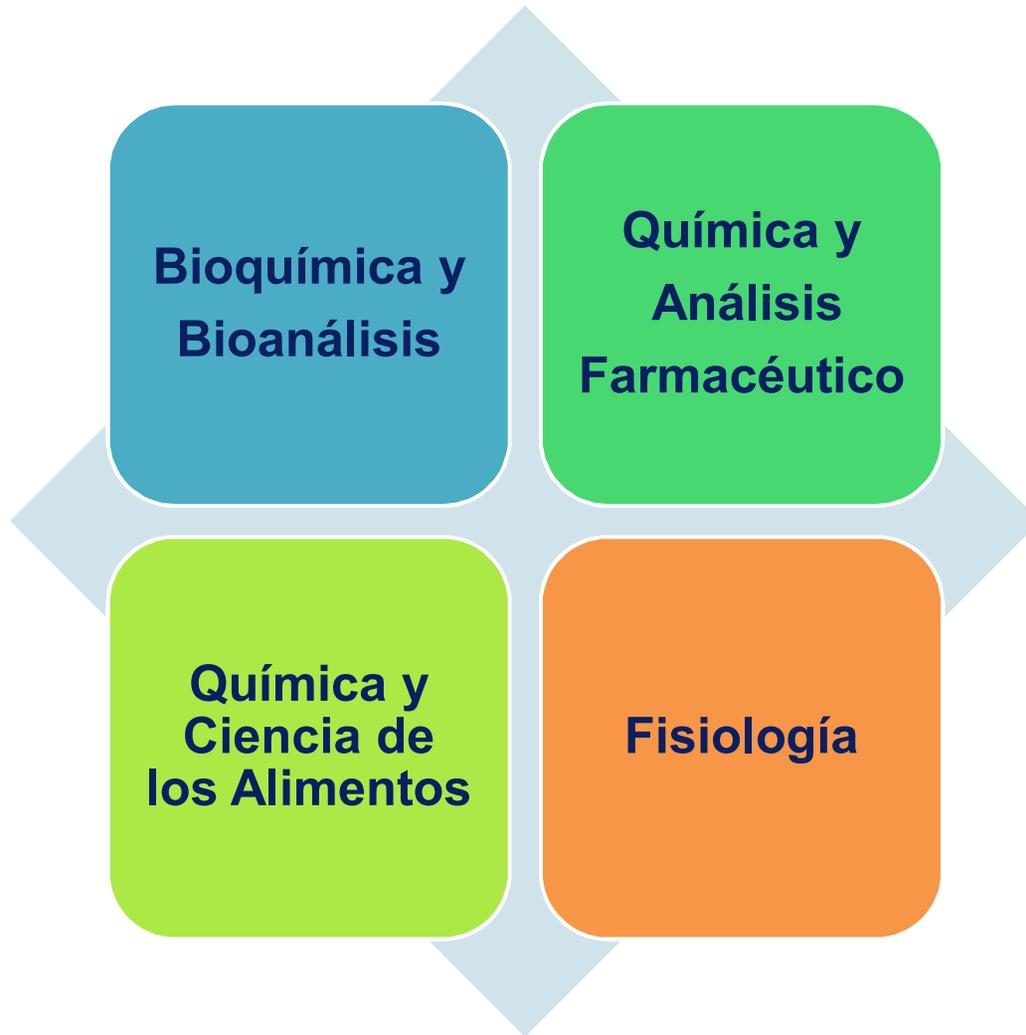


<http://microrespuestas.com/wp-content/uploads/2011/09/cromosomas-humanos.jpg>

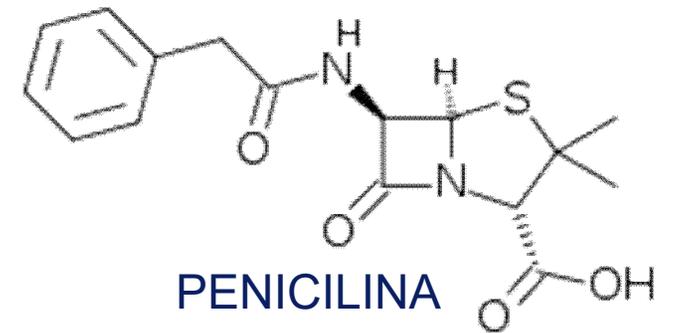
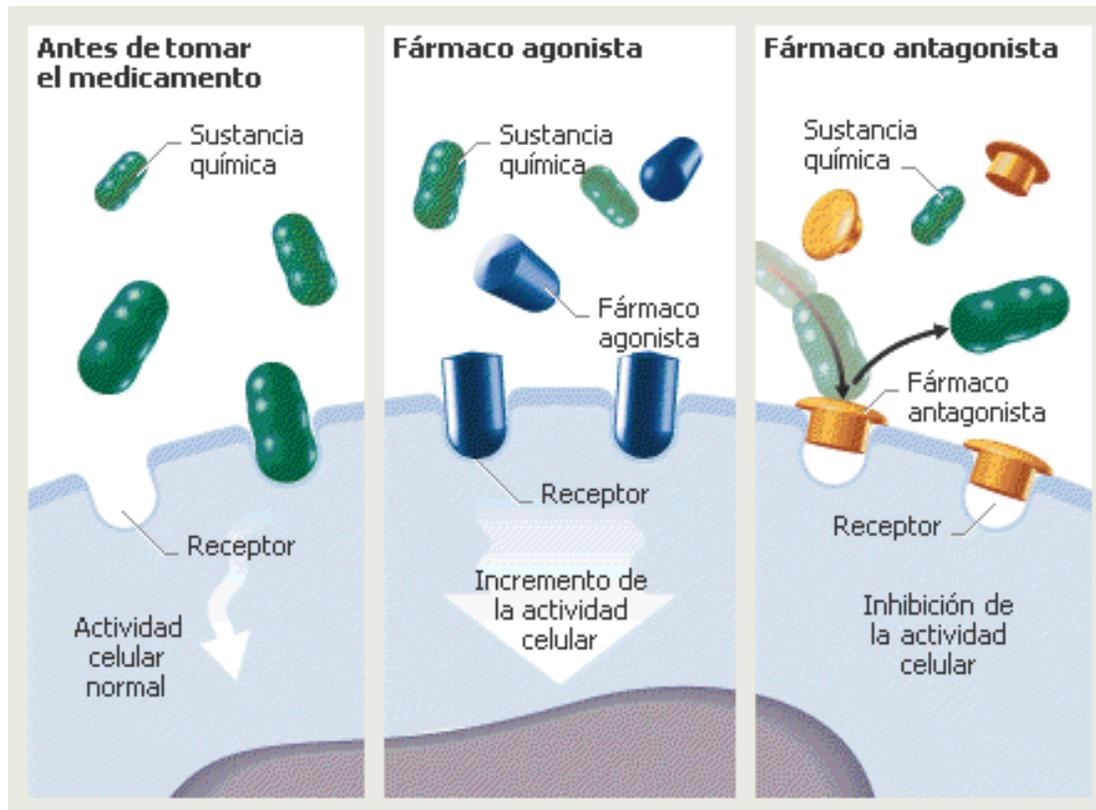


www.pitbox.wordpress.com

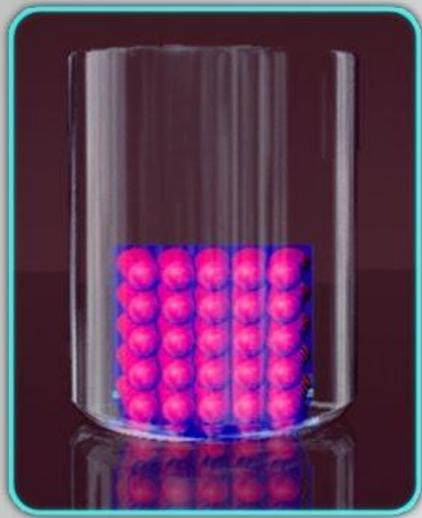
Para las Ciencias de la Salud...



Acción de los fármacos



Estados de agregación



Sólido



Líquido

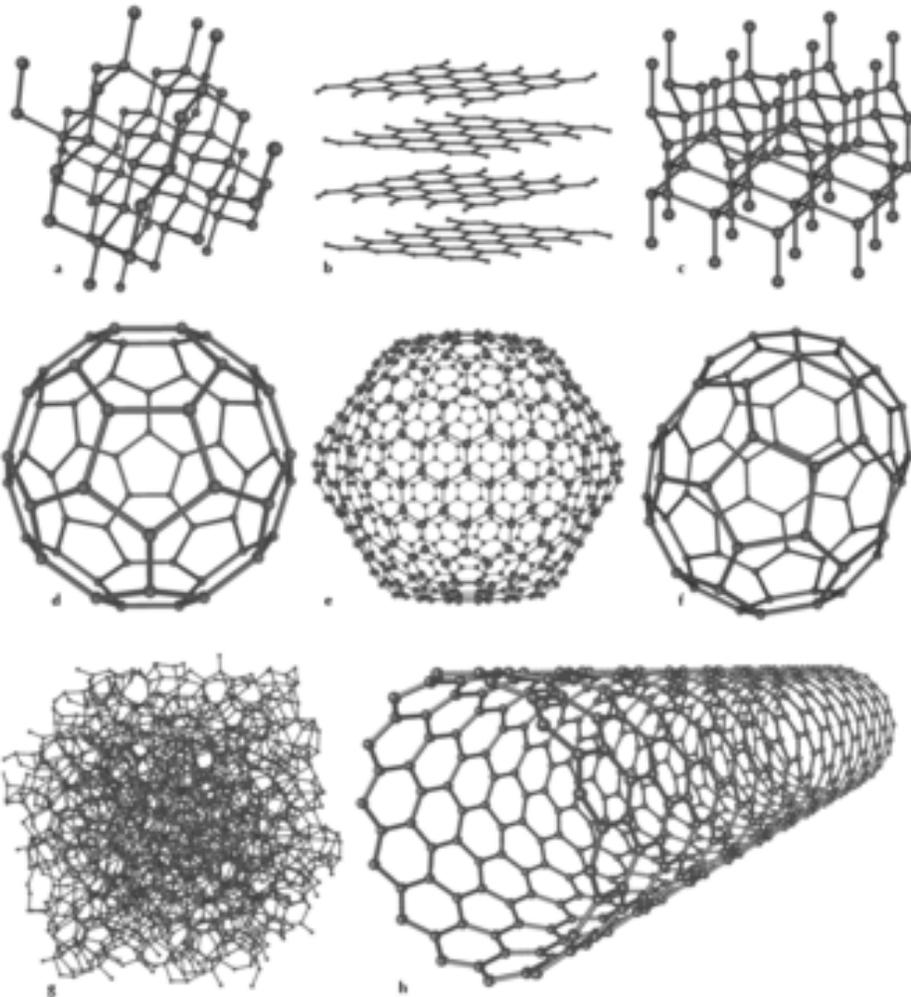


Gas

http://i.ytimg.com/vi/o2qM4o8e_Vo/maxresdefault.jpg



Formas alotrópicas del Carbono



- a) Diamante
- b) Grafito
- c) Lonsdaleita
- d) C60
- e) C540
- f) C70
- g) Carbono Amorfo
- h) Nanotubo de carbono

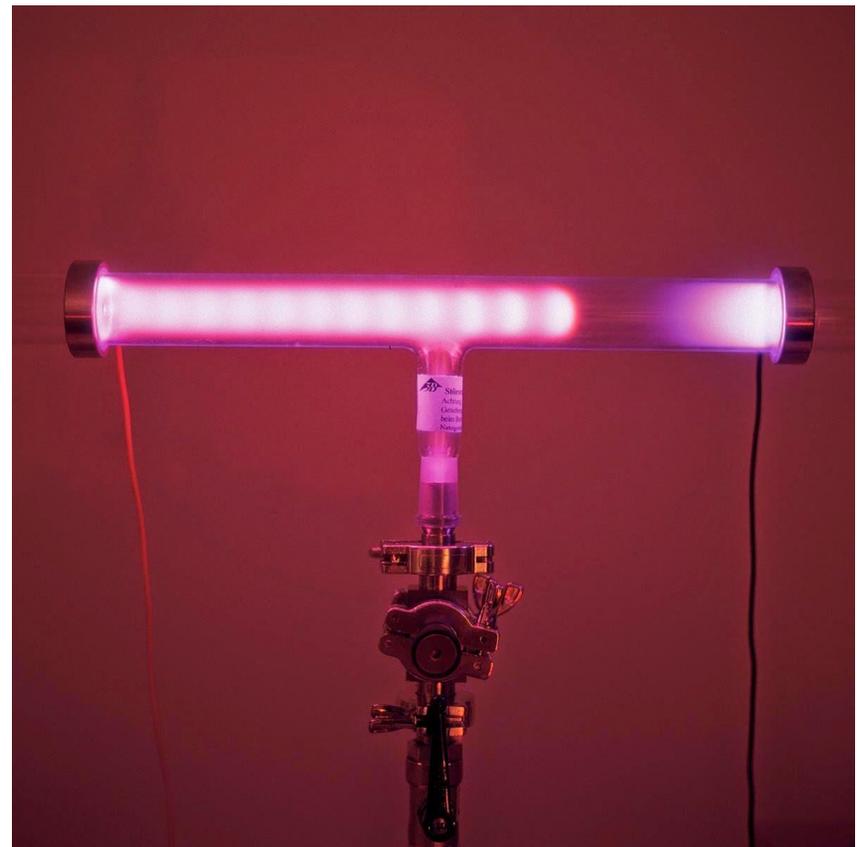
Estados de agregación

Plasma



http://danirema.blogspot.com/2014_11_01_archive.html

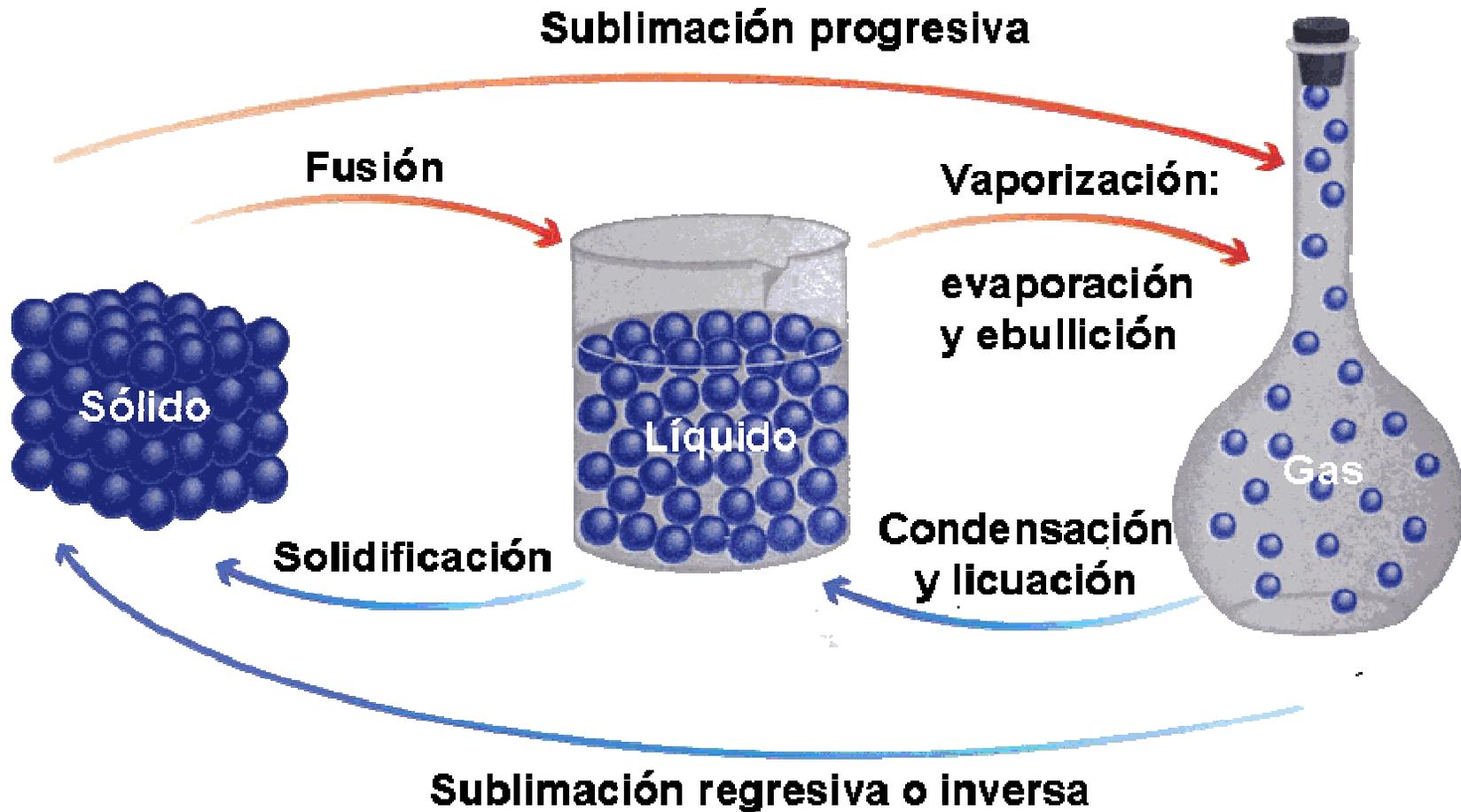
Plasma



http://danirema.blogspot.com/2014_11_01_archive.html



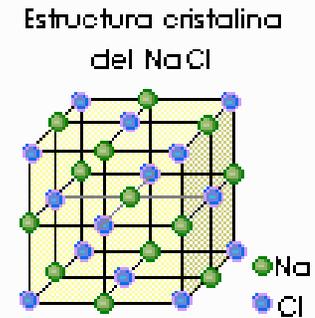
Cambios de estados de agregación



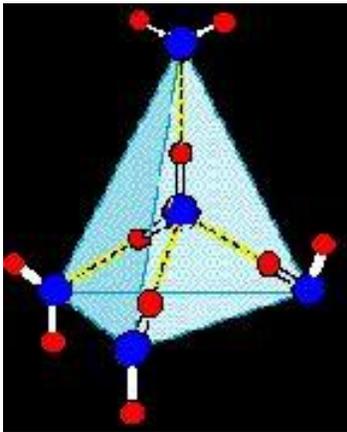
Fuerzas intramoleculares

**Mantienen unidas
las partículas fundamentales
de una sustancia.**

Son producto de los enlaces electrónicos



Fuerzas intermoleculares



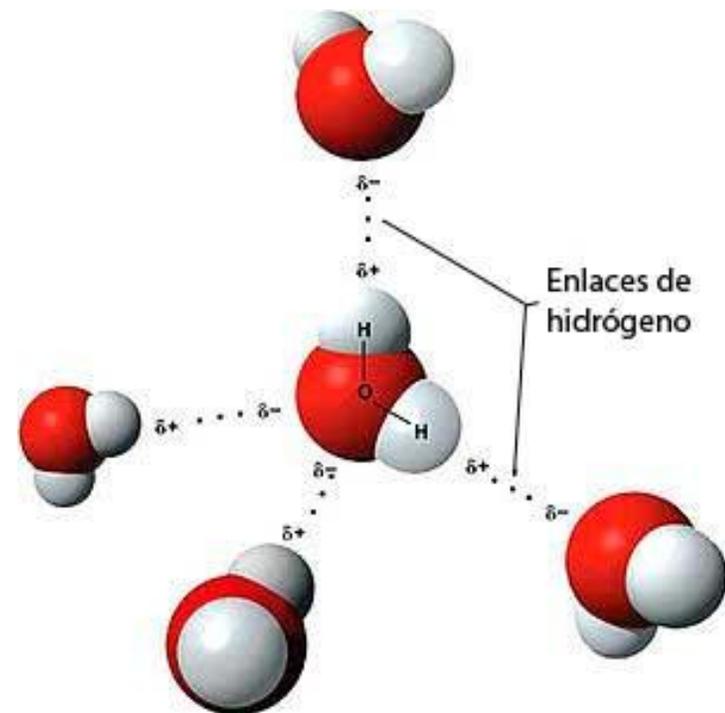
**Operan entre moléculas iguales o
diferentes y resultan de sus
Interacciones eléctricas
permanentes y temporales.**



Fuerzas intermoleculares

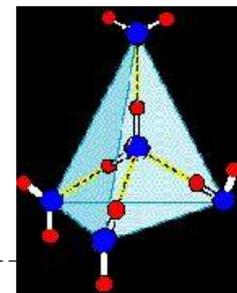
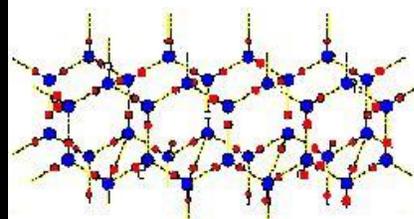
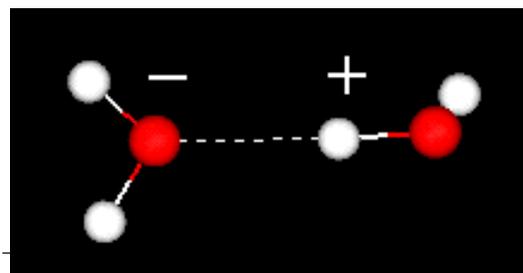
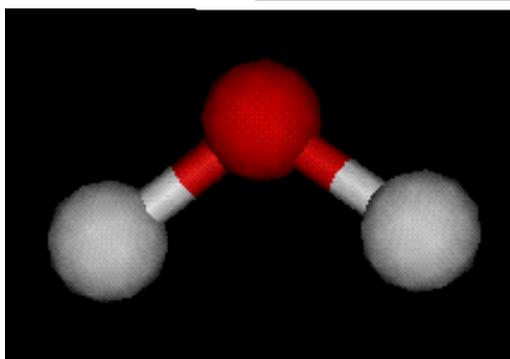
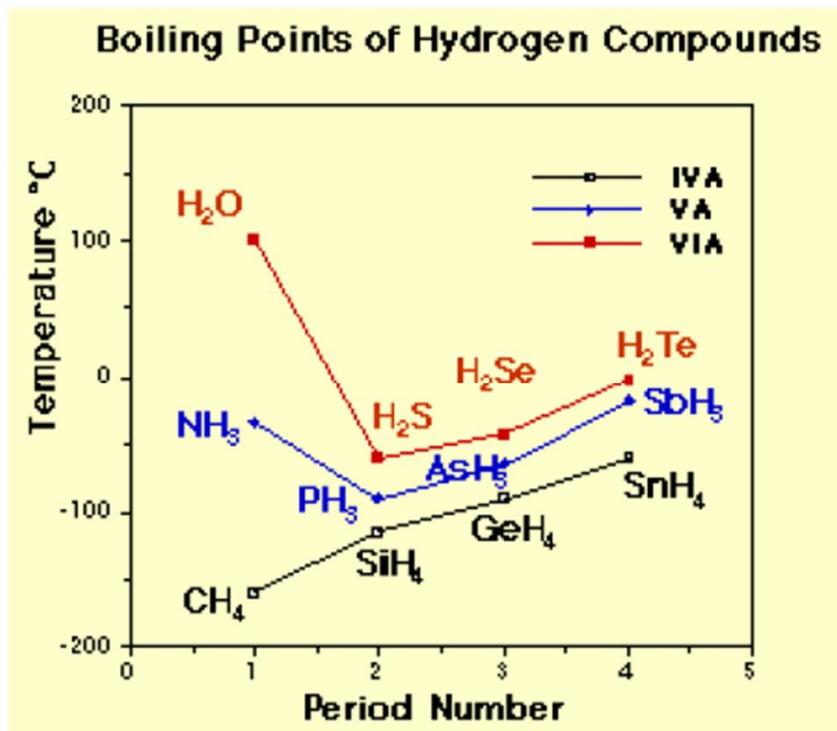
Son responsables de:

- ▶ Estado de agregación
- ▶ Cambios de fase
- ▶ Presión de vapor
- ▶ Solubilidad



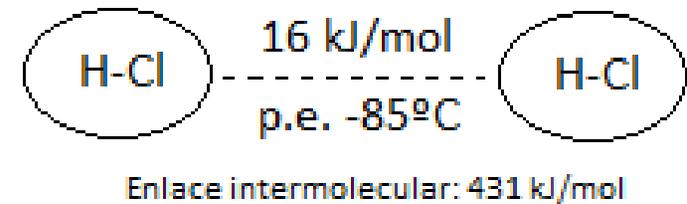
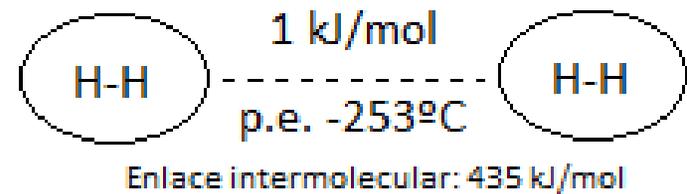
Fuerzas Intermoleculares: Puentes de Hidrógeno

Substance	Boiling Point
SiH ₄	-115 C
CH ₄	-160 C
GeH ₄	-90 C
SnH ₄	-60 C
NH ₃	-34 C
PH ₃	-90 C
AsH ₃	-65 C
SbH ₃	-18 C
H ₂ O	100 C
H ₂ S	-60 C
H ₂ Se	-43 C
H ₂ Te	-2 C



Fuerzas intramoleculares

- ▶ Propiedades físicas
 - ▶ Temperaturas de cambio de fase
 - ▶ Conductividad eléctrica
 - ▶ Conductividad térmica
 - ▶ Resistencia mecánica



- ▶ Reactividad Química

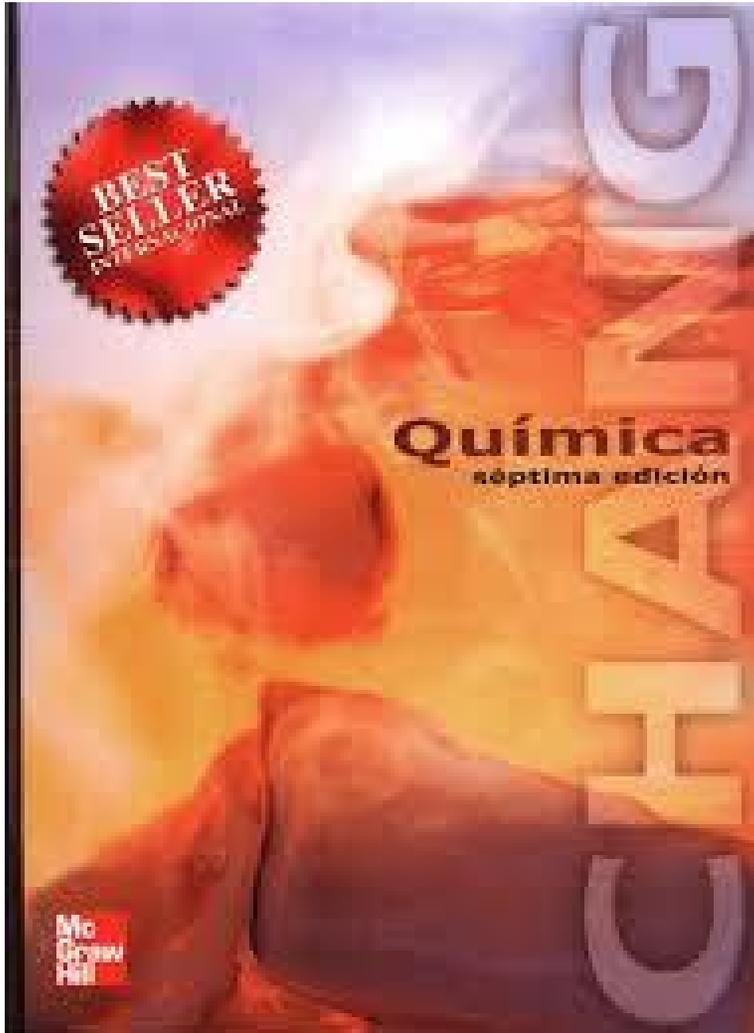


Ejemplos

Propiedad	Oxígeno (O₂)	Agua (H₂O)	Hierro (Fe)
Estado ordinario	Gas	Líquido	Sólido
Densidad (20°C)	1,429 kg/m ³	1000 kg/m ³	7874 kg/m ³
Punto de fusión	50,35 K (-223 °C)	273,15 K (0°C)	1808 K (1535°C)
Punto de ebullición normal	90,18 K (-183 °C)	373,15 K (100°C)	3023 K (2750°C)



Bibliografía recomendada



- ▶ Química. Raymond Chang. Séptima Edición. <https://labquimica.files.wordpress.com/2008/09/chang-1.pdf> (USAR LINK PARA DESCARGAR)
- ▶ Guía de Química General .Prof. Sergio Miranda, Universidad de Los Andes, Venezuela
- ▶ Cualquier otro material sobre química



Videos complementarios

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=8KEE9yG9Tak>
- ▶ https://www.youtube.com/watch?v=P7fFmCrWVzg&list=UUTuEYP9PB3dCmVOjMeMfM_w (Plasma casero)
- ▶ <http://www.research.ibm.com/articles/madewithatom.s.shtml#fbid=ObY4GLmNuch> (IBM movie)



Que se debe aprender en bachillerato sobre Química

- ▶ Densidad, masa y volumen. Definición y unidades.
- ▶ La ecuación química. Significado.
- ▶ Reglas básicas de formación de compuestos
- ▶ Valencias de los átomos.
- ▶ Estequiometría básica.
- ▶ Soluciones y la forma de expresarlas.
- ▶ Gases y su propiedades. Ecuaciones que rigen su comportamiento.
- ▶ Introducción a la química orgánica. Nomenclatura y síntesis sencillas.

