

A detailed historical painting of a chemist in a workshop. The central figure is an elderly man with a long white beard, wearing a red cap and a white tunic with a red sash. He is seated on a wooden chair, leaning forward over a workbench. On the workbench, there are various glass vessels, including a large flask and a retort, and a small fire is visible. To the left, a wooden cabinet holds several glass bottles and a mortar and pestle. In the background, another person in a blue tunic and a dark hat is standing near a counter, and a third person in a dark robe is partially visible on the right. The room is filled with various chemical apparatus and tools, creating a sense of a busy, historical laboratory.

Introducción a la Química

Docentes de Química

Cristina B. Colloca	Doctora en Ciencias Químicas	Profesora Asociada
Dana Scheidegger	Doctora en Bioquímica	Profesora Adjunta
Sergio Luppo	Ingeniero Químico	Profesor Adjunto
Clara M. Iachetti	Magister en Ciencias Biológicas	Asistente Principal
Claudia Duarte	Doctora en Ciencias Biológicas	Asistente Principal
María del R. Pleitavino	Bioquímica	Asistente Principal
Mercedes Manté	Veterinaria	Asistente Principal
Noelia I. Paredes	Doctora en Ciencias Biológicas	Asistente Primera
Walter Duco	Licenciado en Química	Asistente Principal
Cecilia Paula Alonso	Licenciada en Biología	Asistente Primera
Noelia I. Paredes	Doctora en Ciencias Biológicas	Asistente Primera



Encuesta

- ¿Quiénes van a ser ingenieros industriales?
- ¿Quiénes terminaron el secundario hace más de 5 años?
- ¿Quiénes terminaron el secundario el año pasado en TDF?
- ¿Quiénes trabajan?
- ¿Quiénes vieron química en la escuela?
- ¿A quiénes les gusta la química?
- ¿Quiénes son de Boca?
- ¿Quiénes están pensando: “**por que no seguí durmiendo**”?
- ¿Quiénes **no han pensado** en decir una mentira en la última hora?

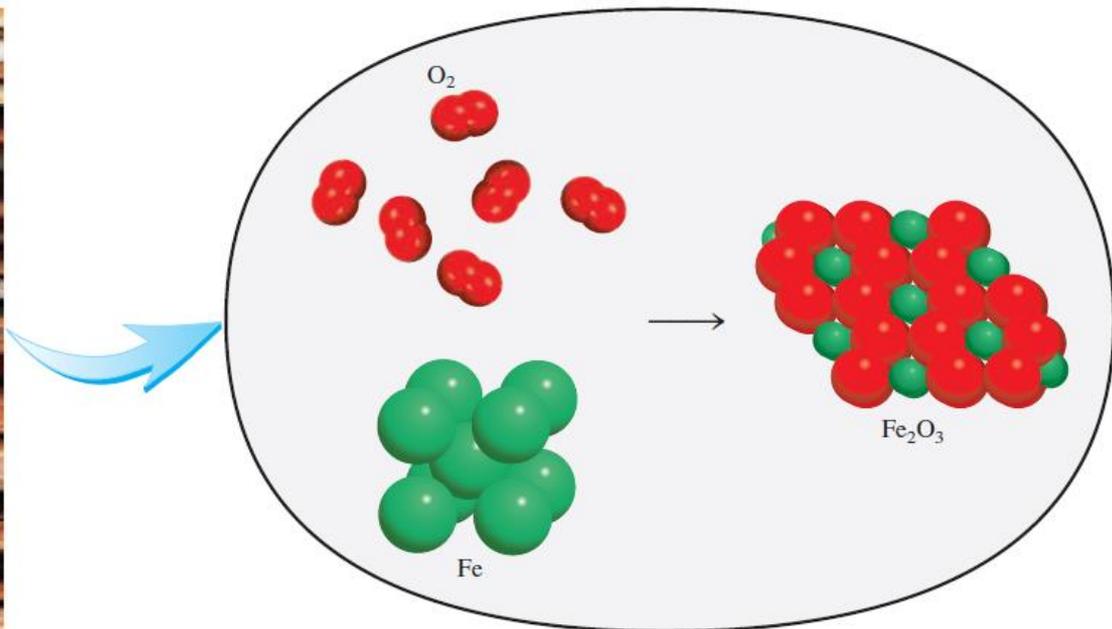
BIBLIOGRAFIA

- Química. 10ª. Edición. **Chang**, R. México D.F. Mc Graw Hill. (2010)
- Principios de Química. 3ª. Edición. Peter **Atkins**, Loretta Jones, Editorial Médica Panamericana, (2006)
- Temas de Química General. **Angelini**, y otros. Editorial EUDEBA. (2011)
- Química General. Quinta Edición, John E. **Mcmurry**, Robert C. Fay, Pearson Educación, México, 2009
- Química. La ciencia central. 9ma. Edición. **Brown**, Theodore. Pearson educación, México, 2004.
- CHEMISTRY. The Molecular Nature of Matter and Change; Martin S. **Silberberg** . McGraw-Hill (2006).
- Química Curso Universitario; **Mahan**, Myers, Ed. Addison-Wesley, 4ta.ed. (1990).
- Química. Moléculas. Materia. Cambio; P.W. **Atkins**, L. Jones. Ediciones Omega, 3ra.ed. Barcelona (1998).
- Química general. **Rosenberg** y Epstein . Editorial Mc. Graw Hill. (1991)



Química

- La química es el estudio de la materia y los cambios que ocurren en ella.
- Es una ciencia activa y en evolución que tiene importancia vital en nuestro planeta.



La química y la materia

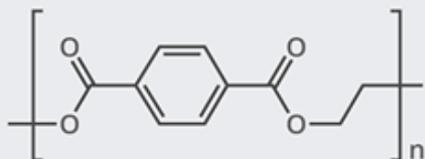
Los principios químicos operan en nuestra vida cotidiana.

Si prestamos atención al mundo que nos rodea la química está en cada cosa que podemos percibir. Está en todas las cosas materiales ...

THE CHEMISTRY OF A FOOTBALL SHIRT

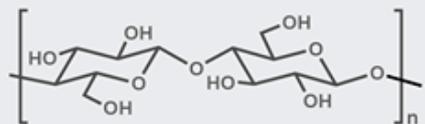
POLYESTER

Polyesters are a group of polymers commonly used in textile applications. The polymer is a very large molecule built up from smaller molecules. The basic synthesis of polyesters involves a condensation reaction between an alcohol and a carboxylic acid; there are several methods through which this can be accomplished.



POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET)

Most common type of polyester used in textiles.
Occasionally combined with cotton (below) to form polycotton



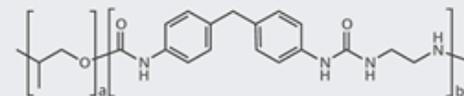
COTTON

Polyester is durable, lightweight, resistant to creasing, and only absorbs 0.4% of its weight of water. For this reason, it has a good 'wicking' effect - most sweat is carried along the fibres, rather than absorbed, and can evaporate.



ELASTANE

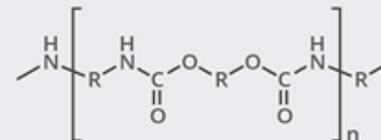
Also known as spandex or lycra, elastane is another polymer often incorporated into football shirts. It can resist approximately 600% elongation before rupturing, so it is useful for adding strength and elasticity to football shirts. However, it is not as 'breathable' as other materials.



ELASTANE

POLYURETHANE

The name, number, and sponsor logo on the shirt are often made of polyurethane, though materials can vary. These can be thermally bonded to the shirt using a heat-press.



POLYURETHANE



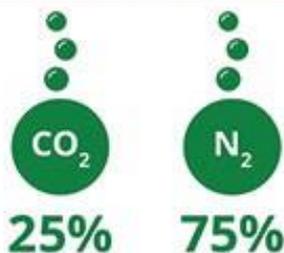
© COMPOUND INTEREST 2014 - WWW.COMPOUNDCHEM.COM
SHARED UNDER A CREATIVE COMMONS ATTRIBUTION-NONCOMMERCIAL-NODERIVATIVES 4.0 INTERNATIONAL LICENCE
The Tottenham Hotspur shirt representation is produced here for educational purposes. The logos represented remain copyright of their respective owners.



THE CHEMISTRY OF GUINNESS

With St. Patrick's Day upon us, we examine some of the chemicals responsible for the color and bitterness of Guinness. And we look at why bubbles in a pint of the famous beer appear to flow downward.

BUBBLE COMPOSITION



MAKEUP OF THE GAS MIX
USED TO CARBONATE GUINNESS

Most beer foam is caused by carbon dioxide bubbles, but Guinness also contains bubbles of nitrogen. These lessen the bitter taste to a degree and also make the head of the beer last longer. Nitrogen also reduces the size of the bubbles in the beverage.



WHY DO THE BUBBLES FALL?



At the center of the glass, the bubbles don't experience the drag they do at the sides, so they rise rapidly.

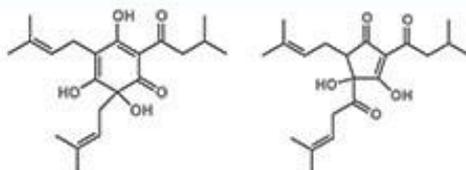


As the bubbles at the center rise, they pull the liquid with them. When the liquid reaches the surface, it flows outward, toward the sides of the glass.



When the current flows down the sides of the glass, it's strong enough to pull smaller nitrogen bubbles with it, creating the falling effect.

WHAT CAUSES THE BITTERNESS OF GUINNESS?

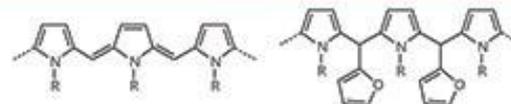


HUMULONE — AN α -ACID

ISOHUMULONE — AN ISO- α -ACID

During the brewing process, hops release the α -acid humulone. Guinness uses hops with high levels of α -acids, which isomerize when boiled to form iso- α -acids, the primary source of bitterness in beers.

THE COLOR OF GUINNESS



PROPOSED STRUCTURES FOR MELANOIDIN FRAGMENTS
(R = sugar fragments. These are just two of the many proposed structural motifs likely to occur within a single melanoidin molecule.)

The dark color of Guinness has been attributed to melanoidins. These are polymeric structures created during the malting process that give beers their dark hue. They are created by the Maillard reaction, in which sugars and proteins react when heated.



¿Qué es la materia?

- Todo aquello que ocupa un lugar en el **espacio** y tiene **masa**".
- Física moderna:
 - Materia es cualquier tipo de campo o entidad que se propaga a través del espacio-tiempo a una velocidad igual o inferior a la de la luz.
 - Es parte del universo observable.
 - Ocupa un lugar en el espacio, y tiene energía asociada.
 - Es capaz de interactuar y ser medible, y está sujeta a cambios en el tiempo.
- Es lo que forma la parte sensible de los objetos perceptibles o detectables por medios físicos.
- Todas las formas de materia tienen asociadas una cierta energía, pero solo algunas formas de materia tienen masa.

Dos tipos de materia

- **Materia con masa:**
 - Se organiza en varios niveles y subniveles, puede ser estudiada desde los puntos de vista macroscópico y microscópico.
 - Está constituida por **moléculas, átomos, e iones**.
 - Solo e 5% de nuestro universo.
 - Responsable de todos los fenómenos que estudia la química.
- **Materia no-másica:**
 - Formada por **partículas o campos** que no presentan masa.
 - como la luz
 - la radiación electromagnética
 - **fotones**.
 - Constituyen la mayor parte de la materia del universo.



EL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

Longitud de onda (en metros)



Más larga

Más corta

Comparación de las Longitudes de Onda



Campo de Fútbol



Pelota de tenis



Punto ortográfico



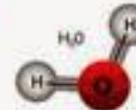
Célula



Bacteria



ADN



Molécula de agua

Radiación No Ionizante

Radiación Ionizante

Nombre común de las ondas

RADIOFRECUENCIAS

INFRARROJOS

ULTRAVIOLETAS

RAYOS GAMMA

Son "ondas portadoras de energía"

MICROONDAS

Longitud de Onda

VISIBLE

RAYOS-X SUAVES

RAYOS-X FUERTES

Fuentes



Líneas Eléctricas



Torres de Radio AM



Torres de Radio FM/TV



Teléfonos móviles y antenas



Hornos Microondas



Radiadores



El Sol



Arco de soldadura

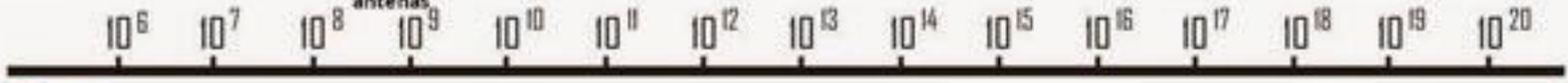


Equipos de Rayos X



Fuentes Radiactivas

Frecuencia (ciclos por segundo)



Menor

Energía de un fotón (electrón voltios)



Energía



capacidad para realizar un trabajo

trabajo realizado = fuerza \times longitud

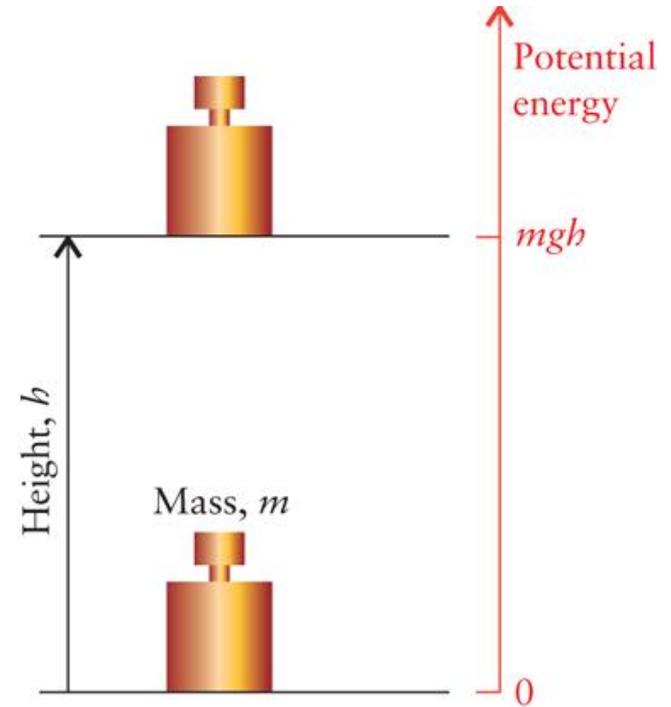
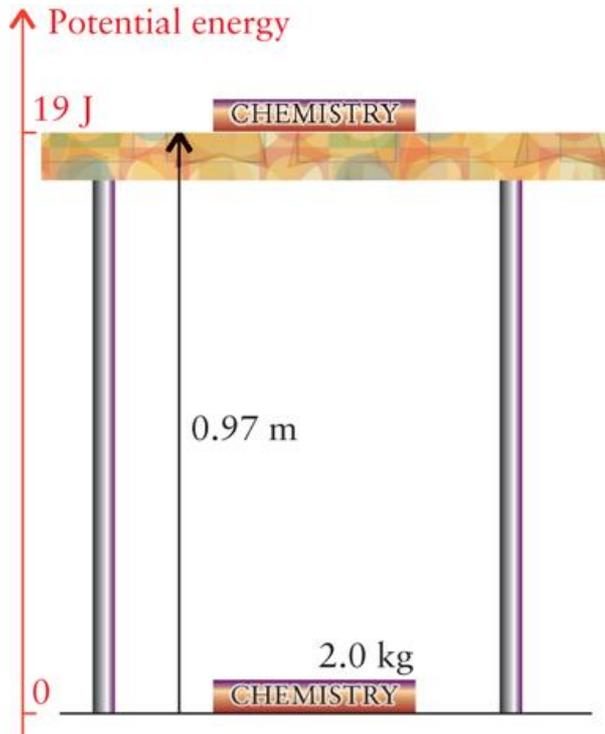
(joule) $1 \text{ J} = 1 \text{ kg m}^2/\text{s}^2 = 1 \text{ N m}$

Ley de la conservación de la energía: la energía total del universo permanece constante.

Energía

- La energía adopta diferentes formas y sufre continuos cambios.
- La energía se presenta en diversas formas (energía calórica, energía cinética, energía química, etc.).
- Se obtiene de distintas fuentes.
- ***La energía no se crea ni se destruye, se transforma.***

Energía Potencial gravitatoria

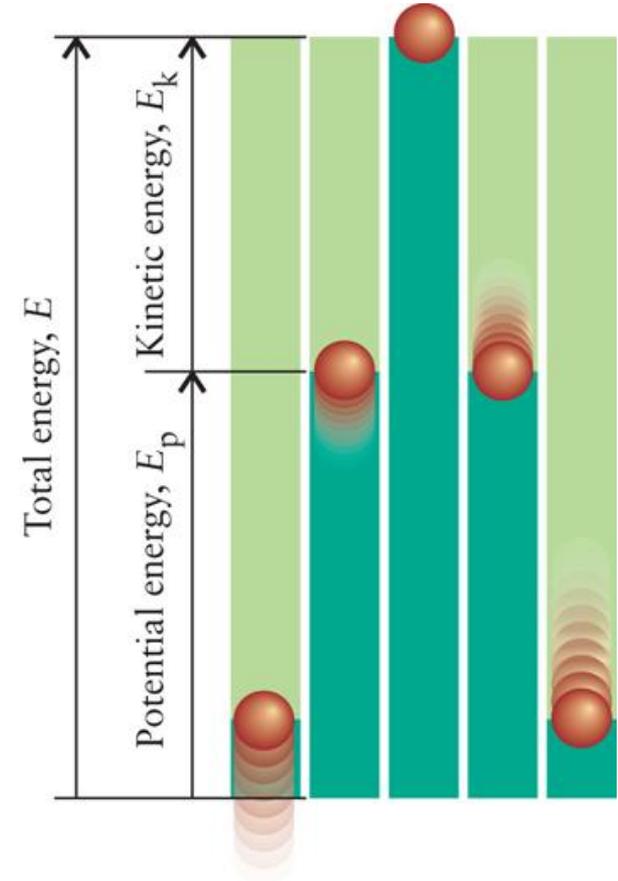
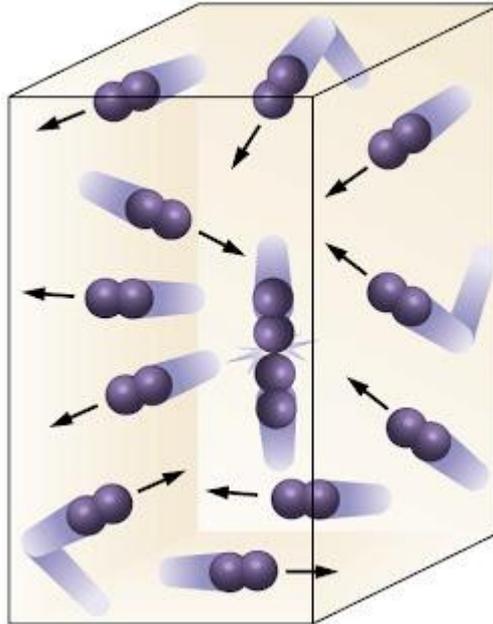
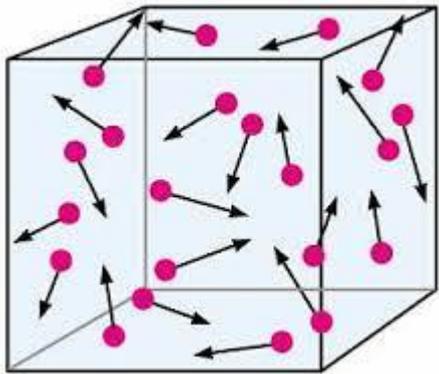


$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

$$E_p = (2,0 \text{ kg}) \times (9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}) \times (0,97 \text{ m}) = 19 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} = 19 \text{ J}$$

Energía cinética

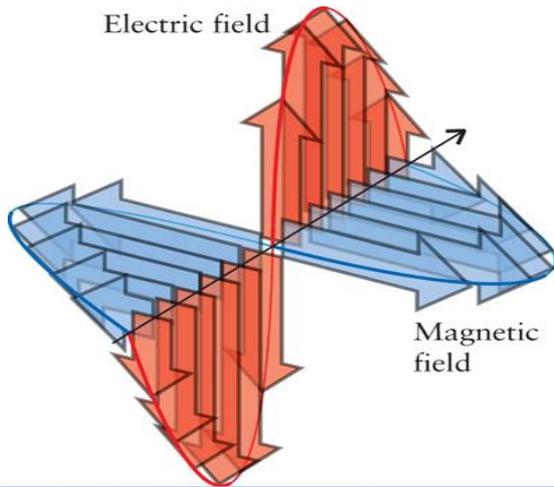
$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$



$$E = E_p + E_k$$

Energía Electromagnética

Energía Potencial Electrostática



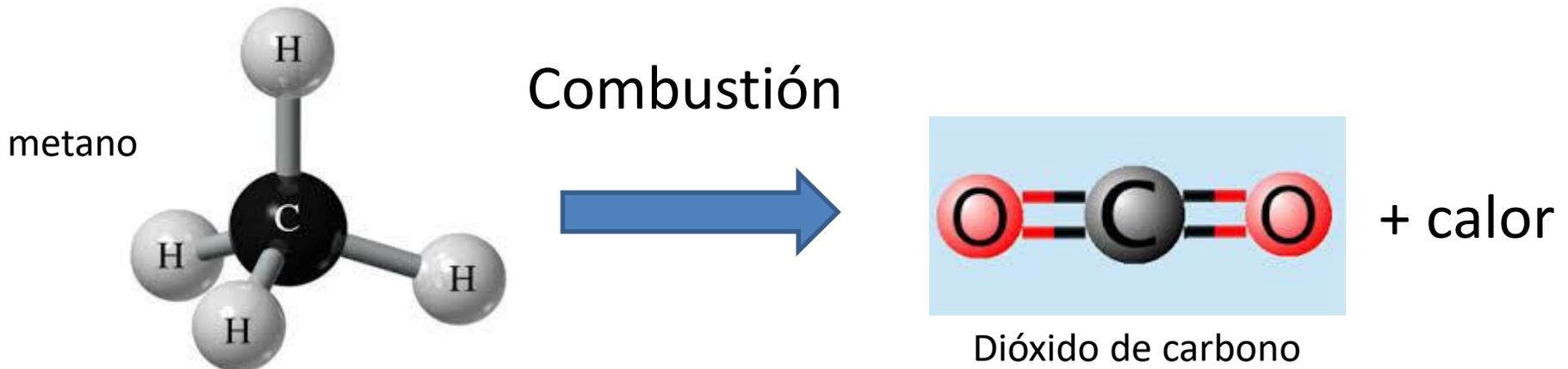
El Maglev de Shanghái es de 431 km/h y su velocidad media es de 250 km/h en todo el trayecto.

Energía de enlace químico

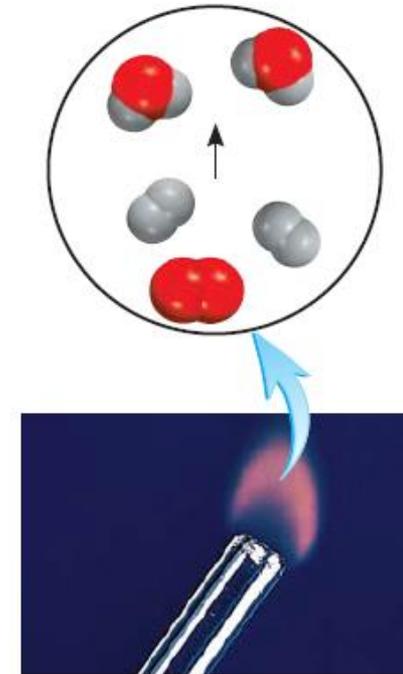
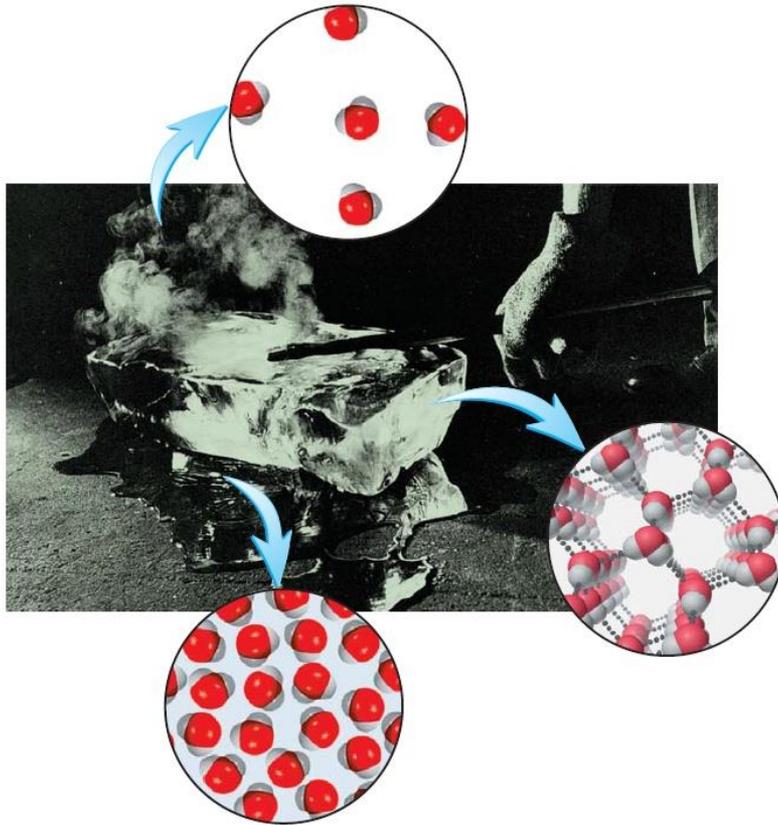
Ejemplo:

La combustión del metano a CO₂ rompe los enlaces del carbono y el hidrógeno y se forman enlaces C con O que poseen menos energía química de enlace.

La energía remanente se libera en forma de energía calórica.



Propiedades de la materia



Físicas: se pueden medir y observar sin que se modifique la composición o identidad de la sustancia.

Químicas: a fin de observar esta propiedad debe ocurrir un cambio químico.

Propiedades de la materia

Extensivas: aditivas

MASA VOLUMEN ENERGÍA
INTERNA

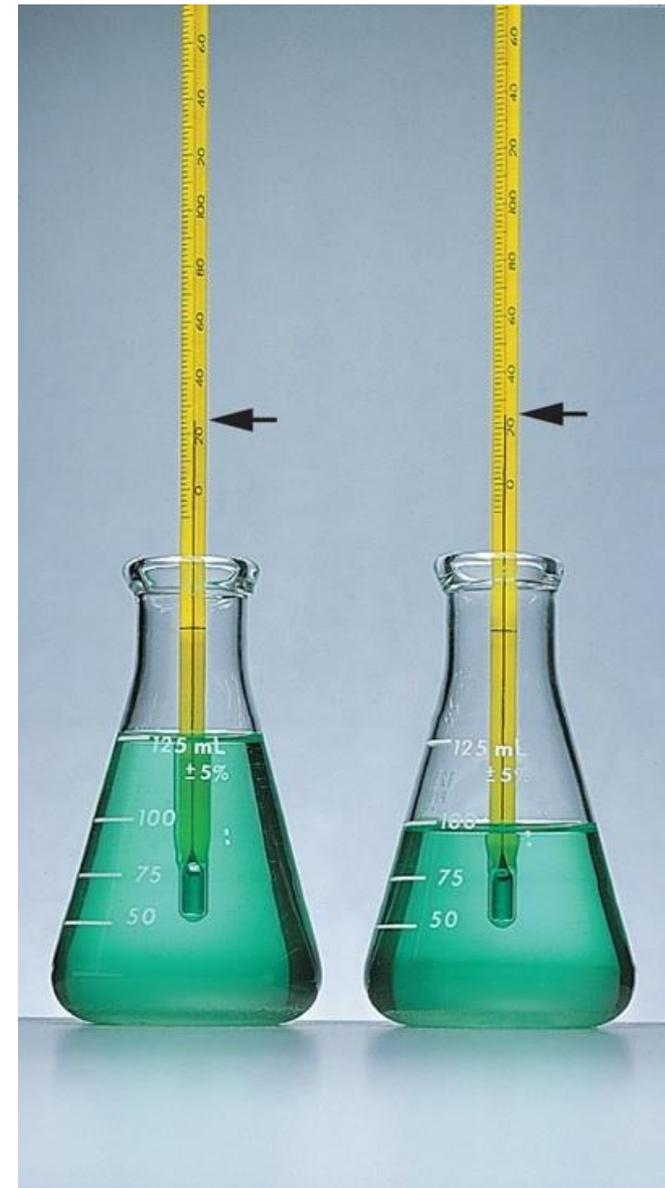
*depende de la cantidad de materia
que se considere.*

Intensivas: distinguir sustancias

TEMPERATURA COLOR

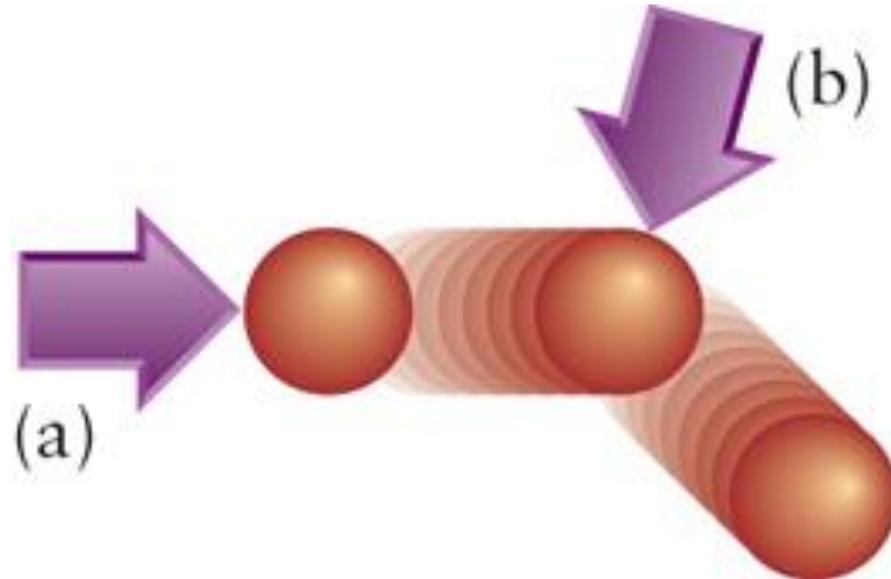
PUNTO DE EBULLICION DENSIDAD

*no depende de cuanta materia se
considere.*



Fuerza = masa x aceleración

$$F = m \cdot a$$



Unidades del SI para la fuerza:

La segunda ley del movimiento (Newton)

Fuerza = masa × aceleración

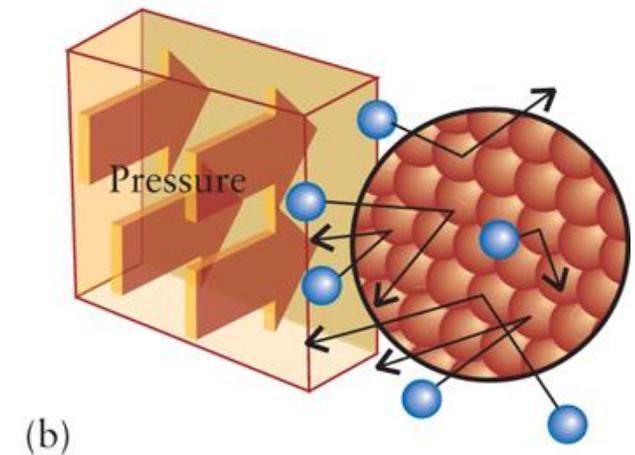
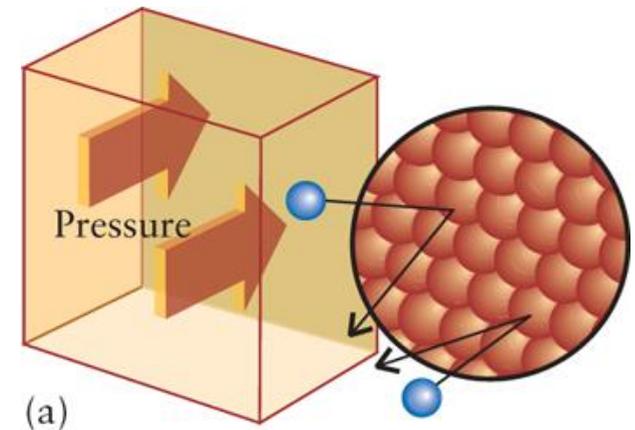
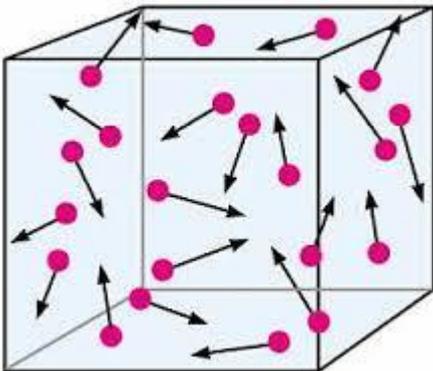
newton (N) $1 \text{ N} = 1 \text{ kg m/s}^2$

Presión: *fuerza aplicada por unidad de área:*

$$\text{Presión} = \frac{\text{fuerza}}{\text{área}}$$

Unidades SI:

pascal (Pa) $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$



Transformaciones Físicos ó Químicos

Una transformación es un proceso que conecta un Estado Inicial (previo) de la materia con un Estado Final (posterior).



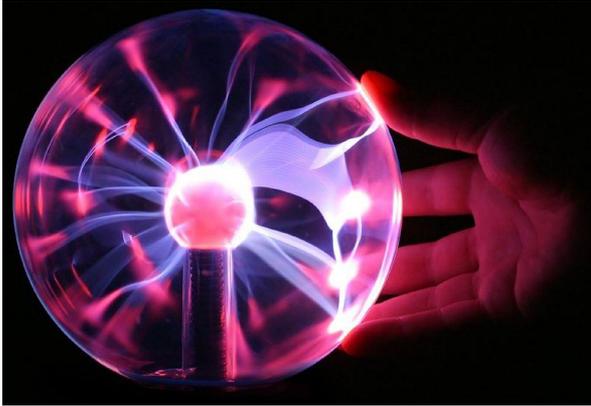
Las **transformaciones físicas** se definen considerando que se modifica alguna propiedad física, **sin cambiar la identidad** o naturaleza química de la materia.



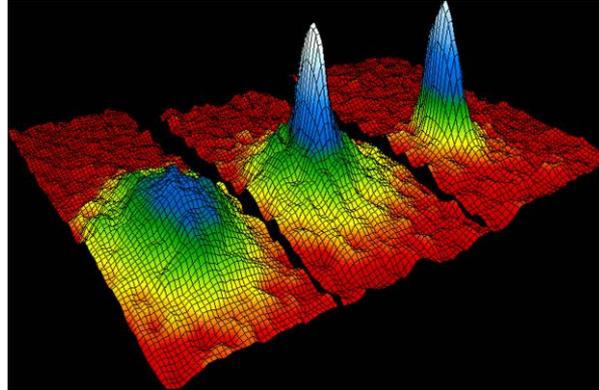
En una transformación química ocurre un **cambio** en la naturaleza química de la materia que se transforma.



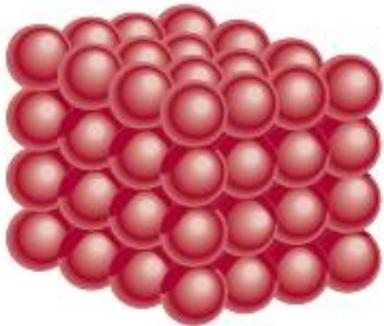
Estados de la materia



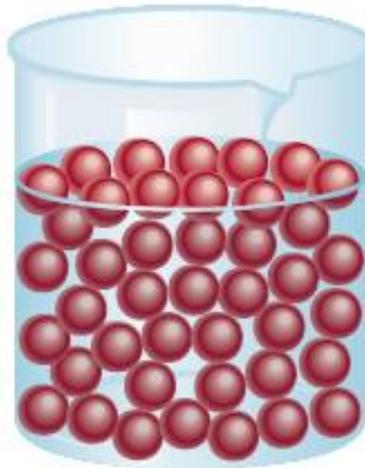
Plasma



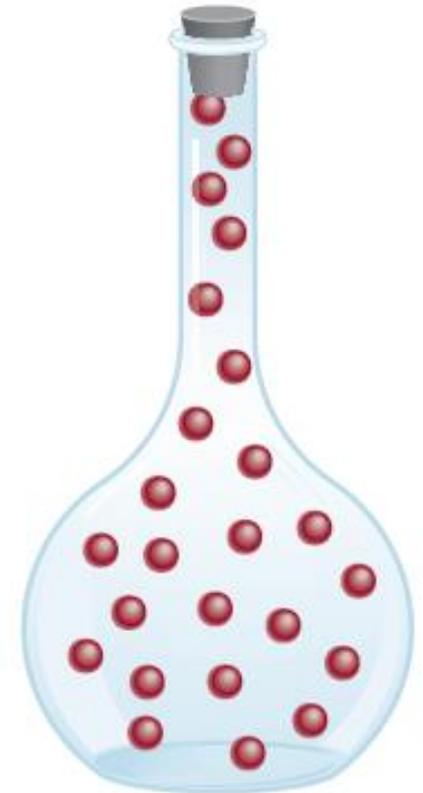
CONDENSADO de
BOSE - EINSTEIN



Sólido



Líquido
QGel: S. Luppó



Gas

Bromo



Yodo



Cobre

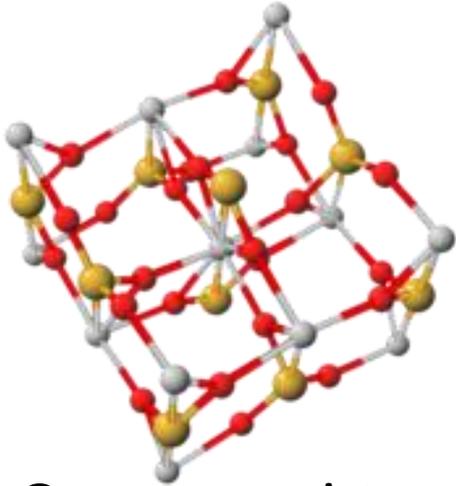


Fósforo

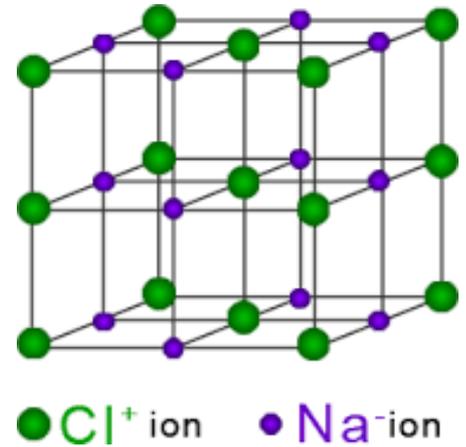


Cadmio

Sólidos



- Oponen resistencia a cambios de forma y de volumen.
- Las partículas se encuentran juntas y correctamente ordenadas, formando estructuras cristalinas.
- Las moléculas tienen una gran cohesión y adoptan formas bien definidas.
- Posee **un volumen y forma definidos**.
- **No fluye**.





mica



Cristales

caolinita



ámbar

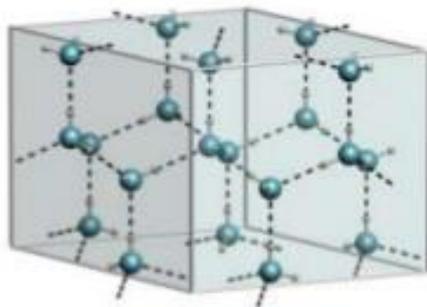
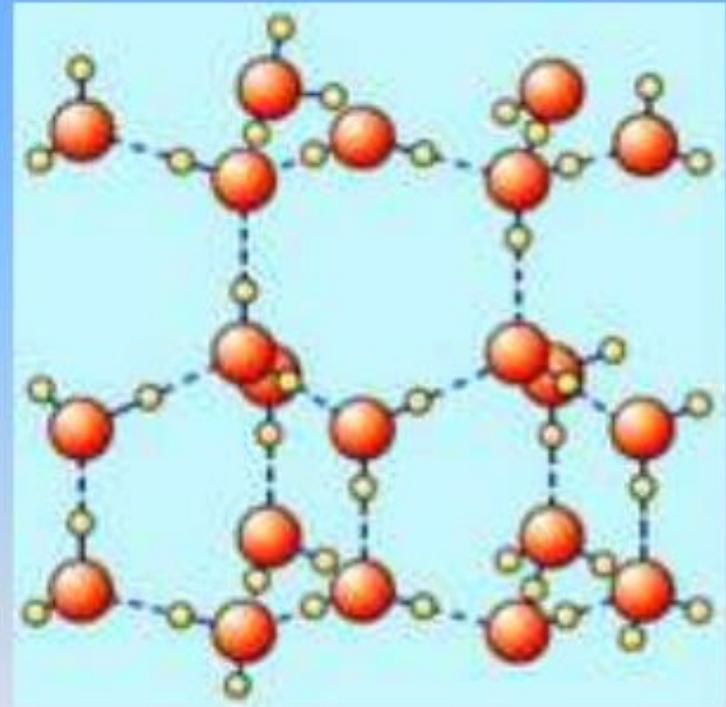
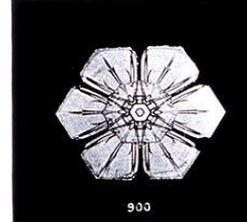
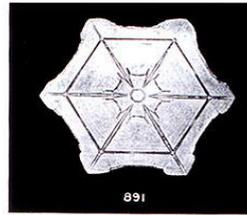
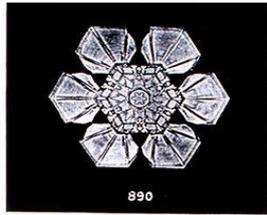
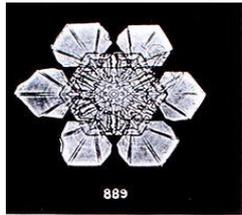


Sulfato de cobre

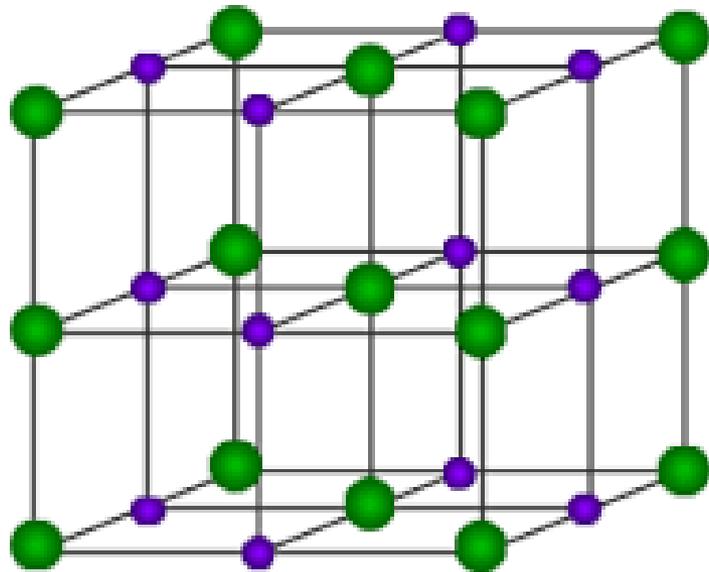


Adamantino

Estructura cristalina del agua



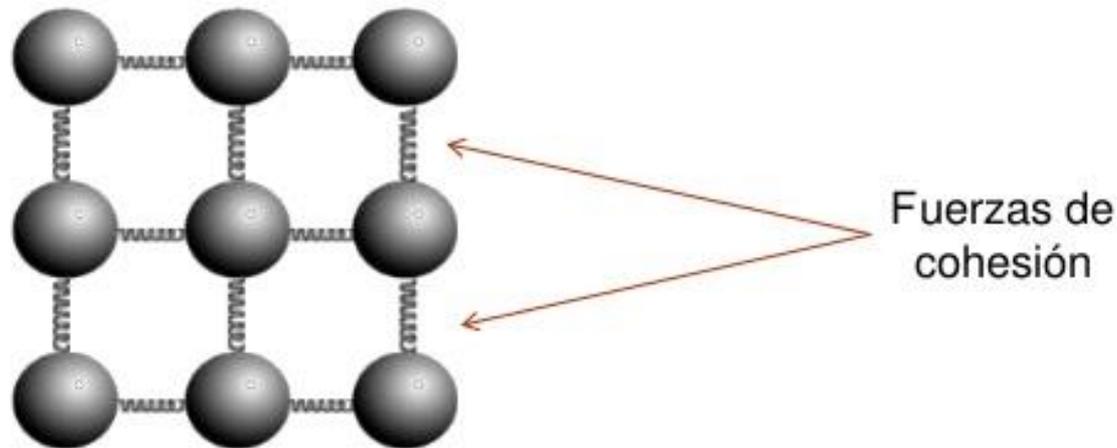
Cristal de cloruro de sodio



“Sal de mesa”: NaCl
cloruro de sodio

Modelo Cinético de Partículas

- Las moléculas se encuentran unidas por las fuerzas de cohesión.



- Las fuerzas de cohesión funcionan en forma semejante a unos resortes, permiten que las moléculas se muevan pero no que se separen.

Líquidos



- Poseen **un volumen definido**.
- No posee forma fija.
- Fluyen
- Adoptan la forma del recipiente.
- Es un **fluido altamente incompresible**.
- Está formado por pequeñas partículas vibrantes de la materia, (átomos y moléculas)
- Hay fuerzas de cohesión intermoleculares pero estas son libres de fluir.



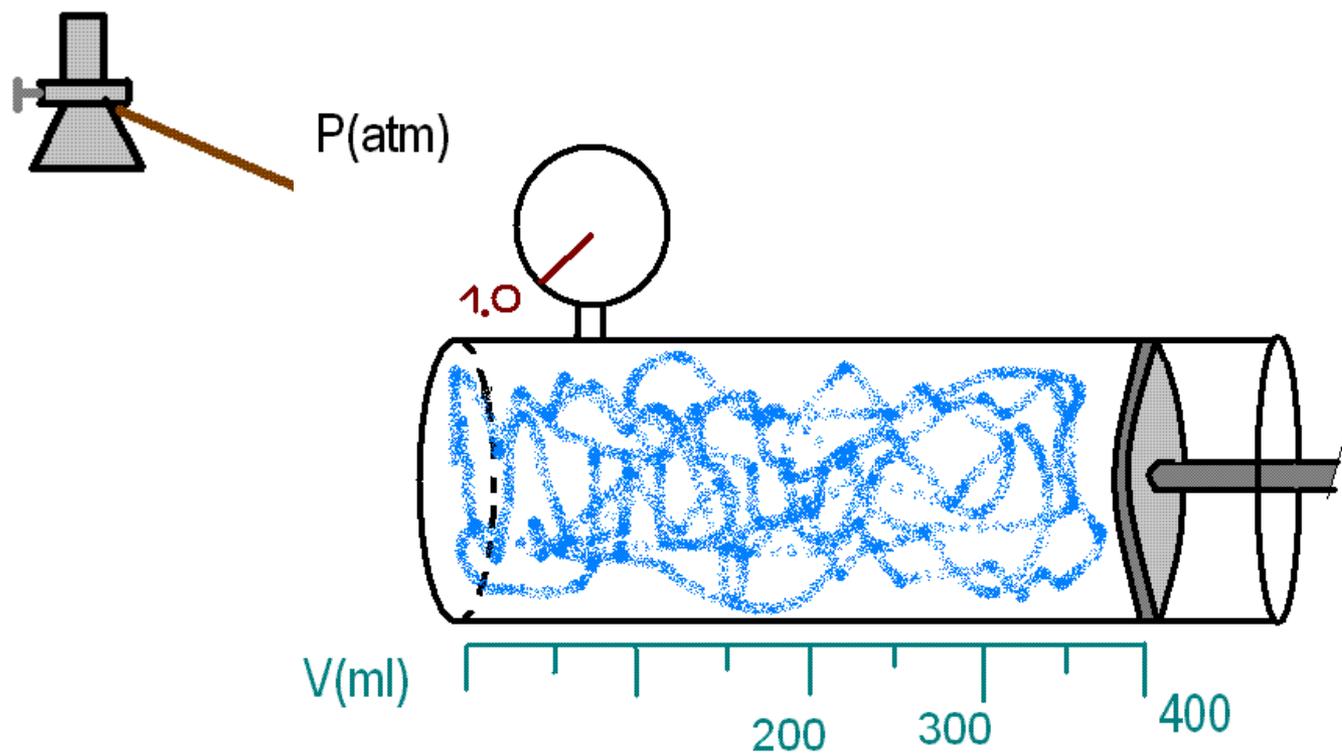
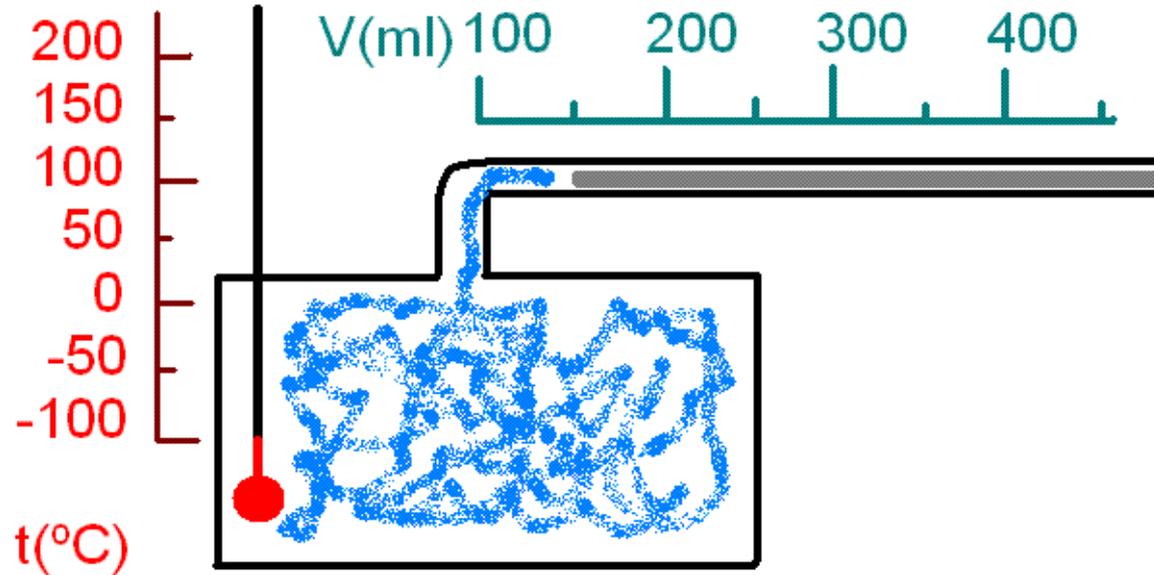
Cuáles son los líquidos y los sólidos en esta figura?

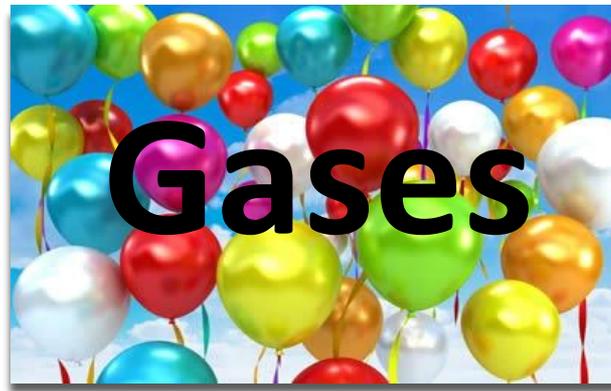


Estado Gaseoso



- **No tienen forma o volumen definidos.**
- **Fluyen sin dificultad** bajo la acción de fuerzas externas.
- Sus moléculas interaccionan solo débilmente entre sí (P y T).
- **Adoptan la forma y el volumen del recipiente** que las contiene.
- Son **fluidos altamente compresibles**, (experimentan grandes cambios de densidad con la presión y la temperatura).

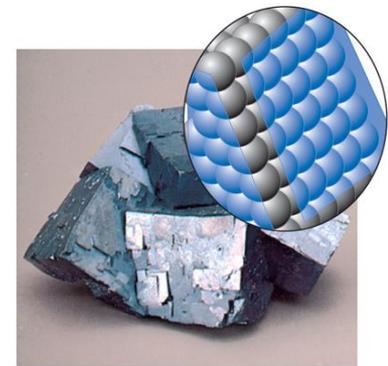
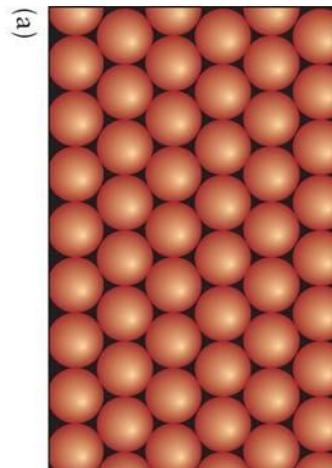
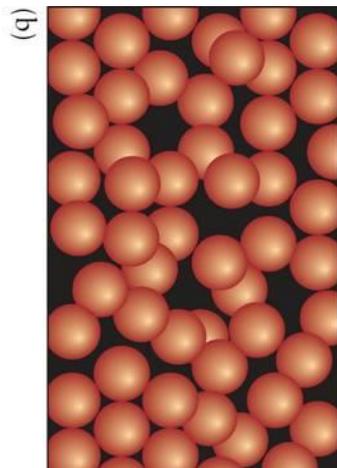
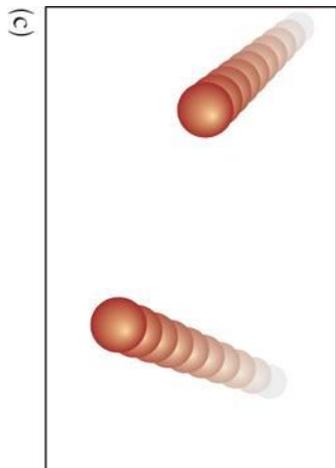




No podemos verlos en general, pero podemos percibir sus efectos.

- El aire que respiramos
- El viento
- El gas natural (que usamos para cocinar, y el GNC para los autos).
- El monóxido de carbono que intoxica a las personas en invierno por la mala combustión de las estufas.
- Los globos aerostático y dirigibles
- Pilas de Hidrógeno para las naves espaciales Apolo.
- El oxígeno en los tubos de los buzos.
- Argón dentro de las bombitas de luz.

Estado de la materia	Volumen/Forma	Densidad	Compresibilidad	Movimiento de moléculas
Gas	Adopta el volumen y la forma de su contenedor	Baja	Muy compresible	Movimiento muy libre
Líquido	Tiene un volumen definido pero adopta la forma de su contenedor	Alta	Sólo ligeramente compresible	Se deslizan entre sí libremente
Sólido	Tiene un volumen y posiciones fijas	Alta	Virtualmente incompresible	Vibran en torno a formas definidas



El agua como gas

- Un material gaseoso que puede estar en contacto con uno de sus estados condensados recibe el nombre de **vapor**.
- A temperatura ambiente y presión normal decimos vapor de agua ya que pueden coexistir agua en estado líquido y gaseoso. Pero decimos que el aire contiene gas oxígeno pues a temperatura ambiente y presión normal no pueden coexistir el oxígeno líquido y gaseoso.



Plasma: gas ionizado ~**100 millones** de grados Celsius. *Es una mezcla gaseosa de iones positivos y electrones .*

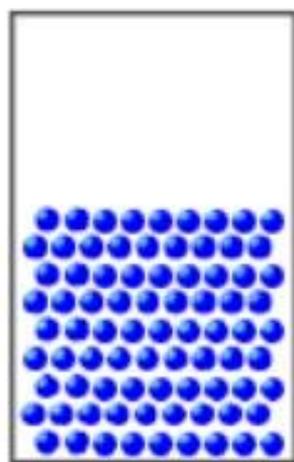
CONDENSADO DE BOSE – EINSTEIN: estado de agregación de la materia que se da en ciertos materiales a muy **bajas** temperaturas.

Una cantidad macroscópica de las partículas del material pasan al nivel de **mínima energía**, denominado estado fundamental.

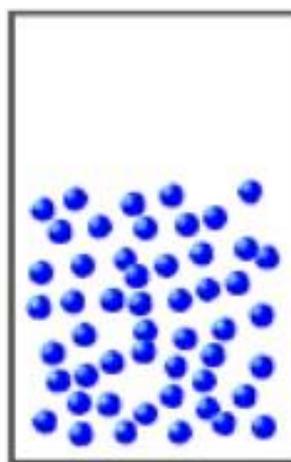
El condensado es una propiedad **cuántica** que no tiene análogo clásico.

Modelo Cinético de Partículas

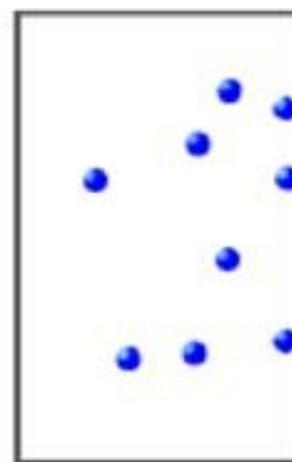
- Todas las moléculas tienen movimiento (energía cinética molecular).



Sólido



Líquido

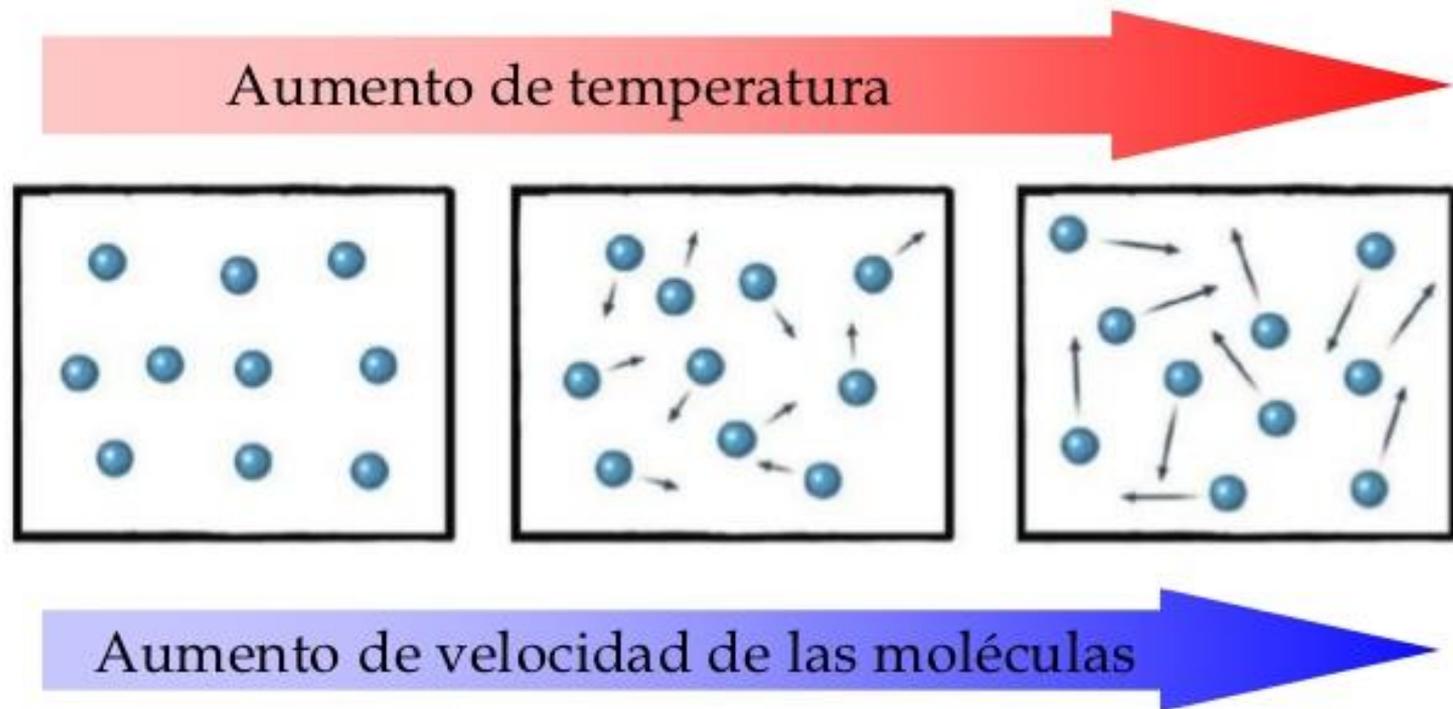


Gaseoso

- En los sólidos vibran en su mismo lugar.
- En los líquidos cambian de lugar.
- En los gases su movimiento es totalmente aleatorio.

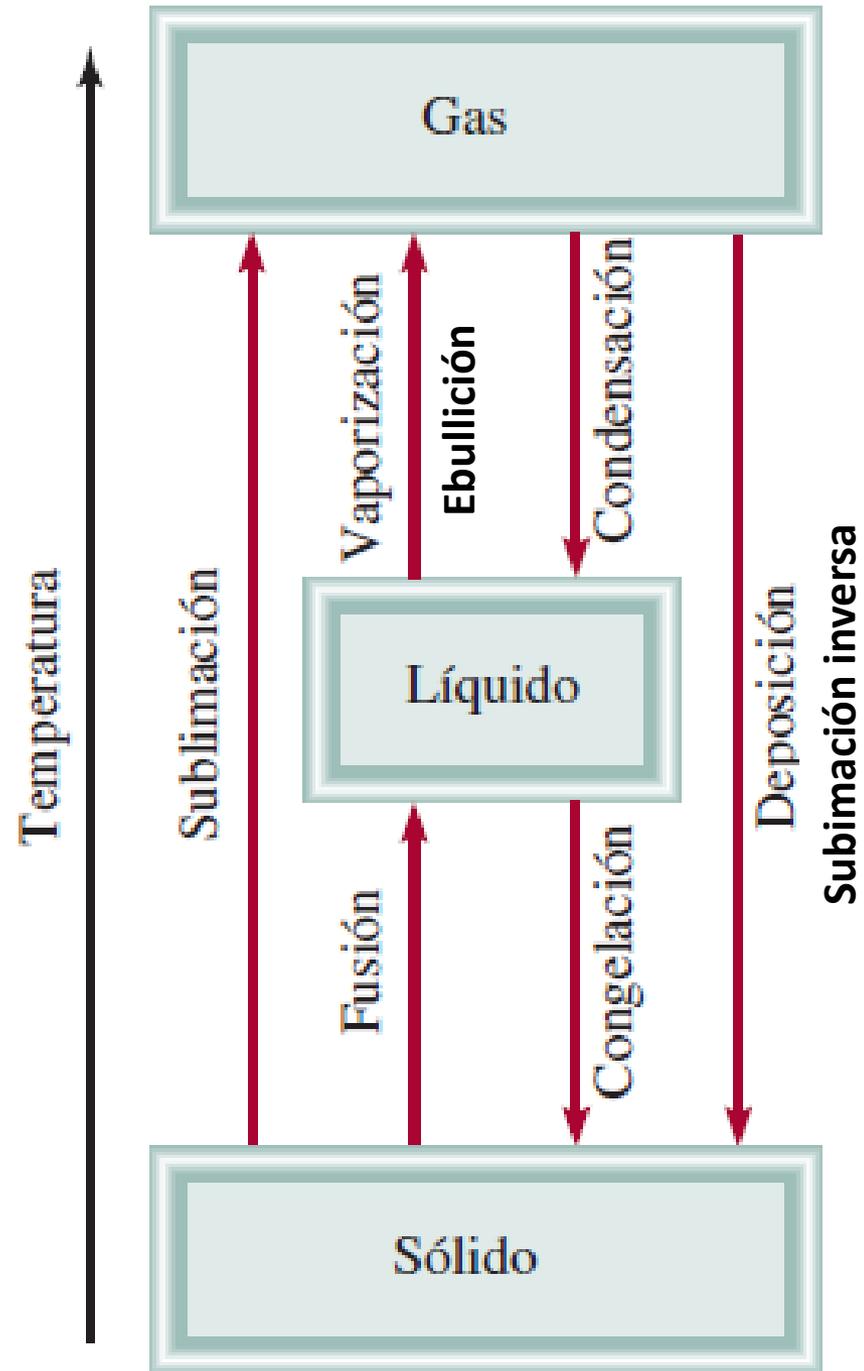
Modelo Cinético de Partículas

- La velocidad de las moléculas (energía cinética molecular) aumenta conforme se incrementa la temperatura.

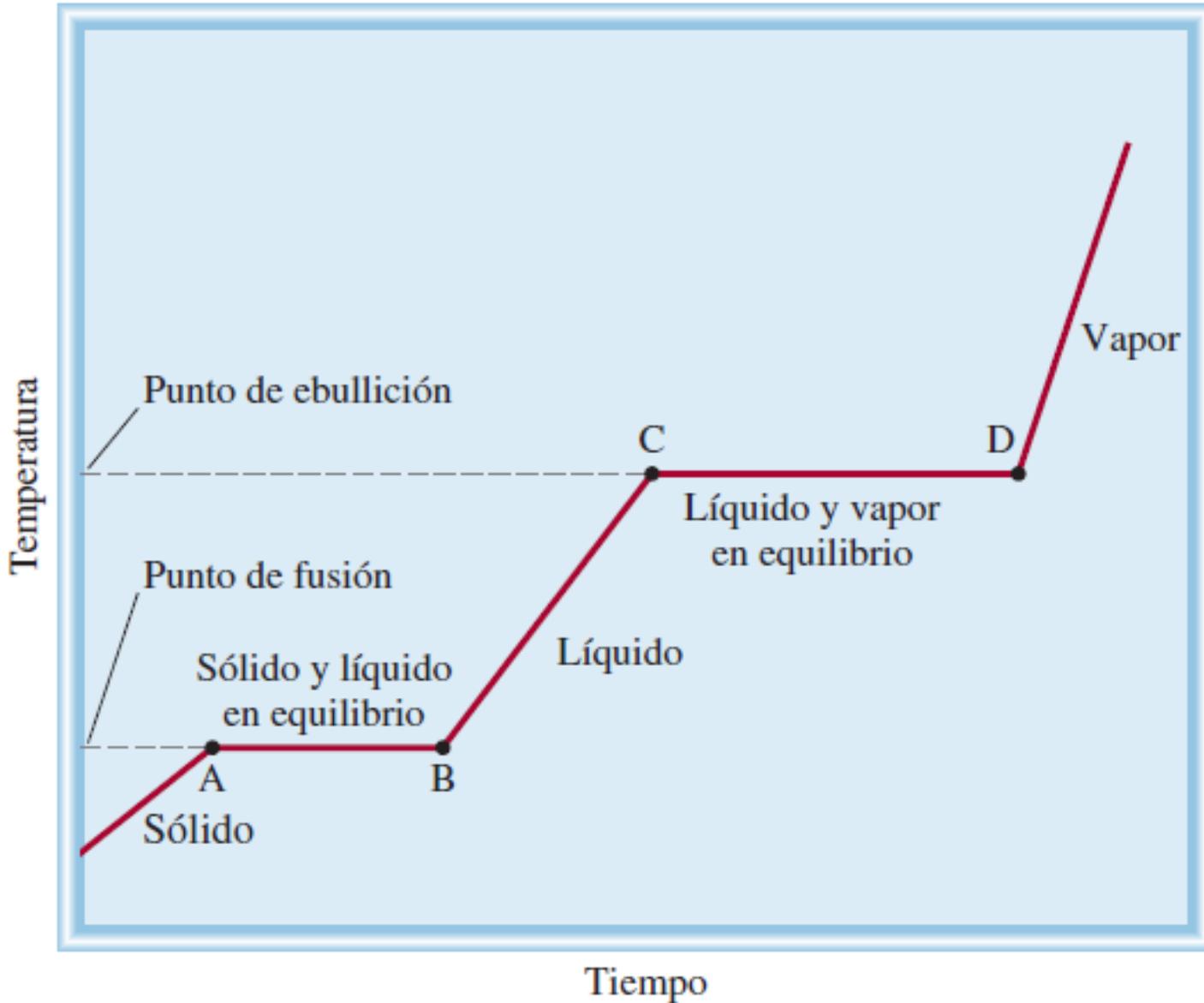


Cambios de estado de agregación

- Los materiales pueden pasar de un estado a otro (cambios de estado) **mediante procesos físicos**.
- **No modifican su identidad.**



Curva de calentamiento



Procesos por los cuales se producen los cambios de estado

Fusión: cambio de sólido a líquido.

Solidificación/Congelación: cambio de líquido a sólido.

Ebullición/vaporización: cambio de líquido a gaseoso.

Condensación: cambio de gaseoso a líquido.

Sublimación: cambio de sólido a gaseoso, sin pasar por el estado líquido

Sublimación inversa/deposición: cambio gaseoso a sólido, sin pasar por el estado líquido. Ejemplo: formación de nieve o escarcha a partir de agua en forma de vapor (gas)



Sólidos amorfos

- El **sólido amorfo** es un estado sólido de la materia, en el que las partículas que conforman el sólido carecen de una estructura ordenada. Estos sólidos carecen de formas bien definidas. Esta clasificación contrasta con la de sólidos cristalinos, cuyos átomos están dispuestos de manera regular y ordenada formando redes cristalinas.
- Muchos son mezclas de moléculas que no se pueden apilar bien. Casi todos los demás se componen de moléculas grandes y complejas. Entre los sólidos amorfos más conocidos destaca el vidrio.
- Un mismo compuesto superenfriado, según el proceso de solidificación, puede formar una red cristalina o un sólido amorfo. Por ejemplo, según la disposición espacial de las moléculas de sílice (SiO_2), se puede obtener una estructura cristalina (el cuarzo) o un sólido amorfo (el vidrio).

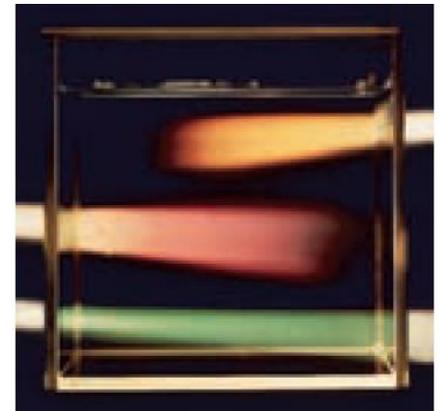


Coloides

- **Coloide** Mezcla homogénea que contiene partículas con diámetros en el intervalo de 2 a 500 nm.
- Son suspensiones de partículas demasiado pequeñas para ser vistas con un microscopio pero lo suficientemente grande como para dispersar la luz.

Medio de dispersión	Fase dispersa	Nombre	Ejemplo
Gas	Líquido	Aerosol	Niebla, bruma
Gas	Sólido	Aerosol	Humo
Líquido	Gas	Espuma	Crema batida
Líquido	Líquido	Emulsión	Mayonesa
Líquido	Sólido	Sol	Leche de magnesia
Sólido	Gas	Espuma	Plástico, espuma
Sólido	Líquido	Gel	Gelatina, mantequilla
Sólido	Sólido	Sol sólida	Ciertas aleaciones (acero), ópalo

Una forma de distinguir una disolución de un coloide es mediante el *efecto Tyndall*



Sistemas Materiales

