

Química I

DRA. GISEL ORDÓÑEZ BURGOS (SEGUNDO PERIODO DEL 2017)



LA QUIMICA

La química es el estudio de la materia y los cambios que ocurren en ella.

¿Importancia de la Química?

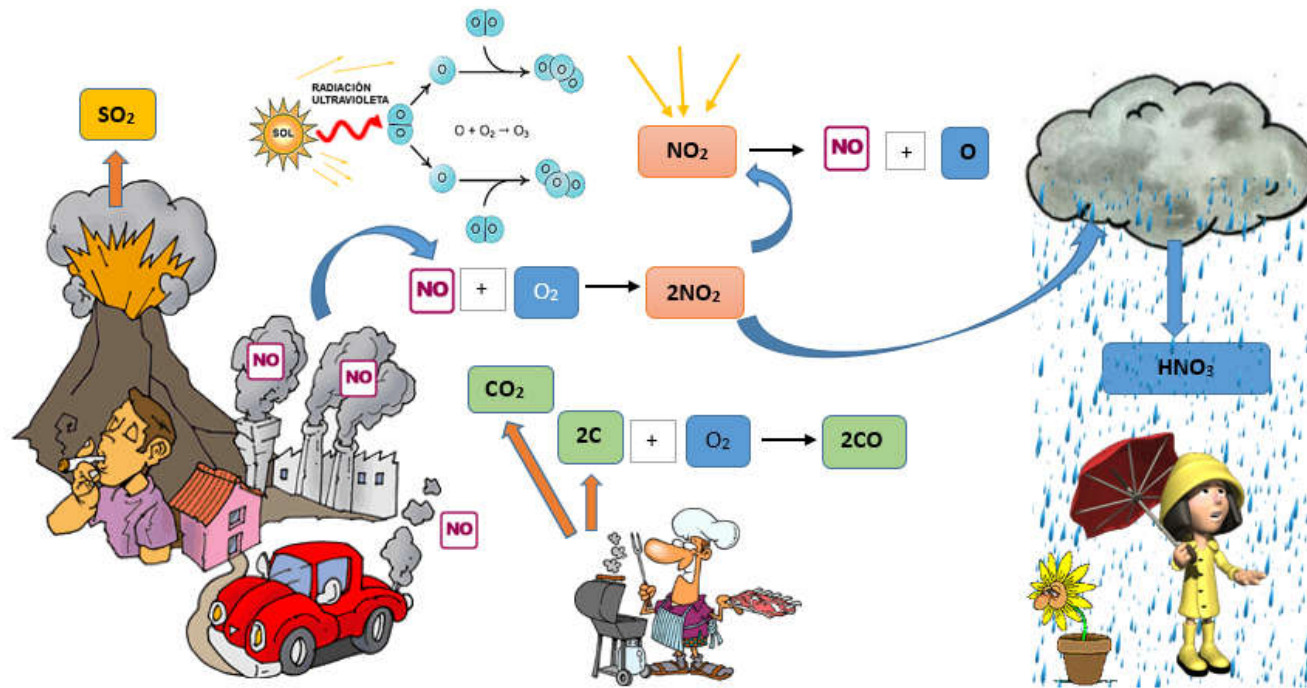


En la agricultura



En la medicina

Para crear energía



Para crear nuevos materiales



TABLA 1.1 Los 10 principales productos químicos elaborados por la industria química en el 2000^a

Lugar	Sustancia	Fórmula	Producción en el 2000	Usos finales principales
			(miles de millones de libras)	
1	Ácido sulfúrico	H_2SO_4	87	Fertilizantes, plantas químicas
2	Nitrógeno	N_2	81	Fertilizantes
3	Oxígeno	O_2	55	Acero, soldadura
4	Etileno	C_2H_4	55	Plásticos, anticongelante
5	Cal viva	CaO	44	Papel, cemento, acero
6	Amoníaco	NH_3	36	Fertilizantes
7	Propileno	C_3H_6	32	Plásticos
8	Ácido fosfórico	H_3PO_4	26	Fertilizantes
9	Cloro	Cl_2	26	Blanqueadores, plásticos, purificación de agua
10	Hidróxido de sodio	NaOH	24	Producción de aluminio, jabón

^aCasi todos los datos se tomaron de *Chemical and Engineering News*, 25 de junio de 2001, pp. 45 y 46.

La química en nuestra vida

Ejemplos de reacciones químicas que ocurren en el mundo que nos rodea:

- Cuando la madera se quema.
- La fotosíntesis de las plantas.
- Cuando se oxida el acero de los automóviles
- Cuando se fermenta el jugo de uva para hacer vino.
- La formación de la lluvia ácida.
- Al partir una manzana y dejarla al contacto con el aire se oscurece.



CLASIFICACIÓN DE LA QUÍMICA

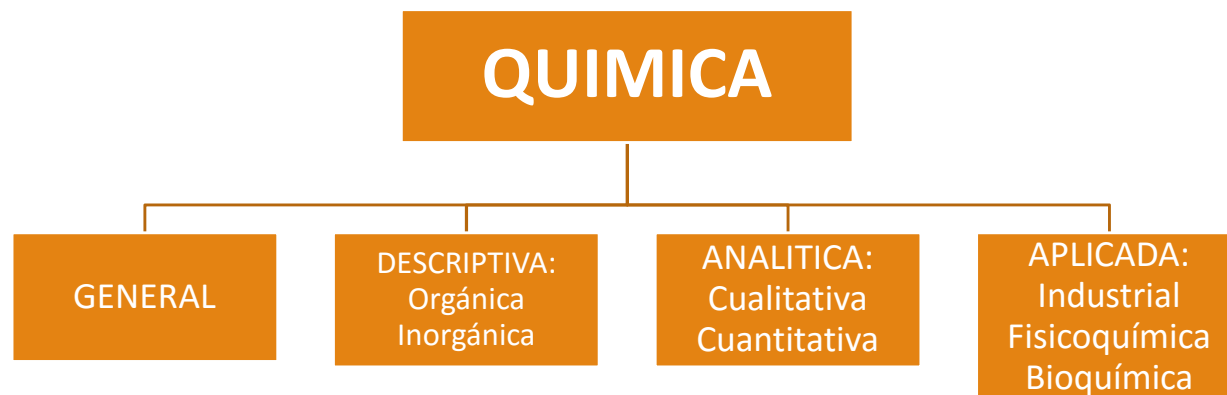
LA QUIMICA:

Es una ciencia.

Estudia la composición, estructura y transformaciones de la materia.

Estudia la interrelación de la materia con la energía.

Estudia las leyes que regulan estas interacciones.



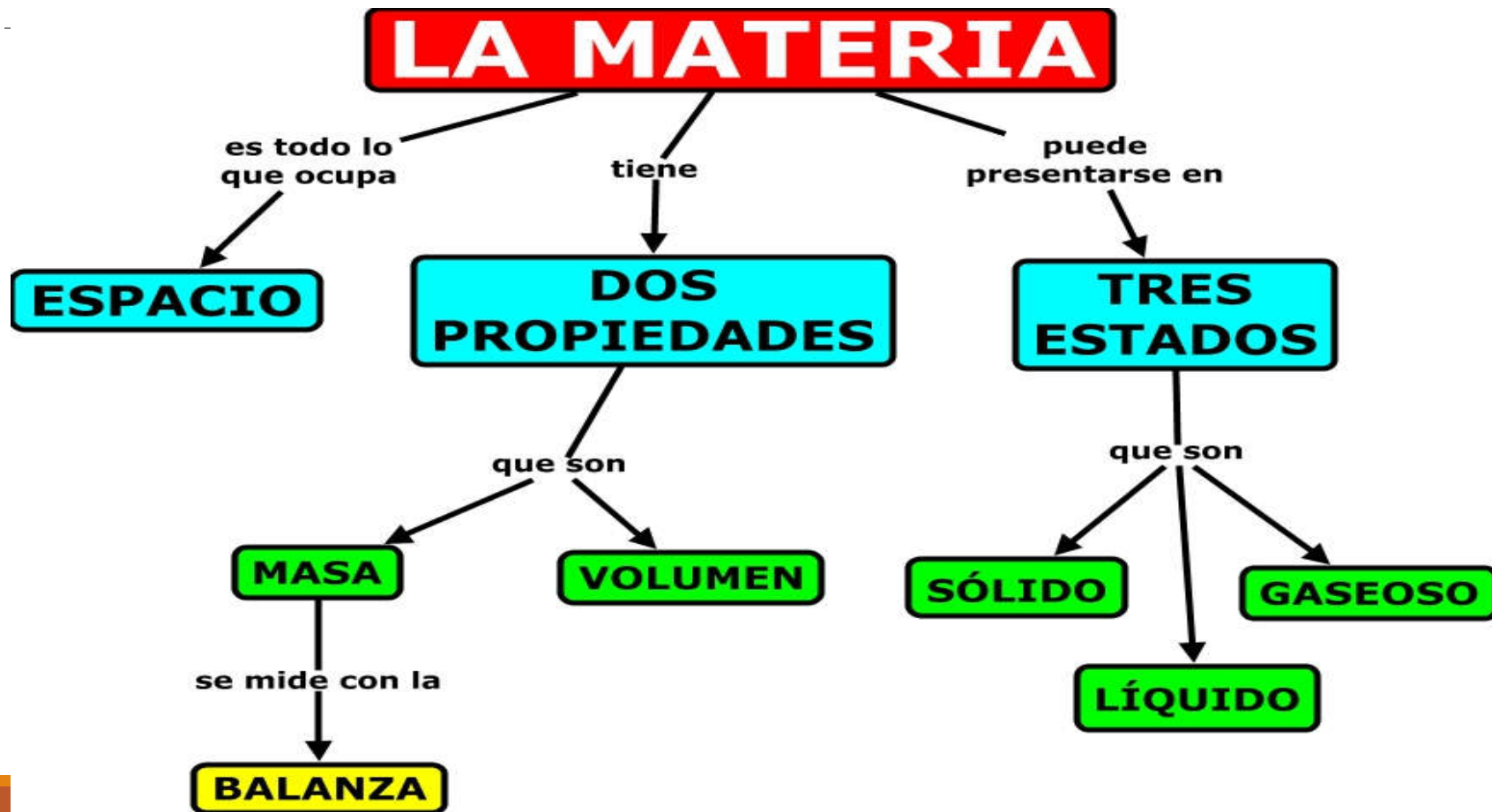
La Química General: La palabra química deriva del árabe "kimiyá" que significa "piedra filosofal". Estudia los fundamentos de todas las ramas de la química.

Química descriptiva: Estudia las características, propiedades, composición de las sustancias, así como sus reacciones y formas de obtenerlas. (Se divide en química orgánica y química inorgánica)

Química Analítica: Estudia las técnicas de identificación (cualitativa) y cuantificación de las sustancias (cuantitativa)

Química aplicada: Estudia la utilización de los compuestos en los diferentes campos.

LA MATERIA: Es cualquier cosa que ocupe espacio y tenga masa.



CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA

La materia se puede estudiar desde dos niveles:

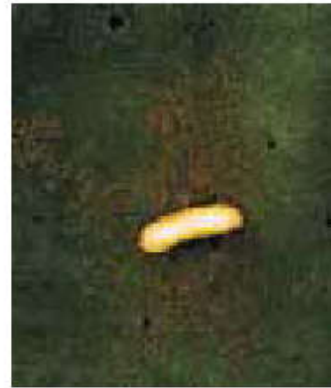
- 1) El Reino macroscópico
- 2) El Reino microscópico



(a)



(b)



(c)

◀ **Figura 1.2** (a) Vista microscópica de un *chip* de computadora. (b) Pintura del Renacimiento, *Muchacha que lee*, por Vittore Carpaccio (1472-1526). (c) Hebra larga de ADN que se salió de una bacteria cuya pared celular sufrió daños.

CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA

Hay dos principales métodos para clasificar la materia:

1) Mediante su composición:

- A nivel macroscópico: Elemento, compuesto, mezcla
- A nivel microscópico: Átomos, moléculas

2) Mediante su estado:

- Sólido
- Líquido
- Gas
- Plasma
- Superfluido

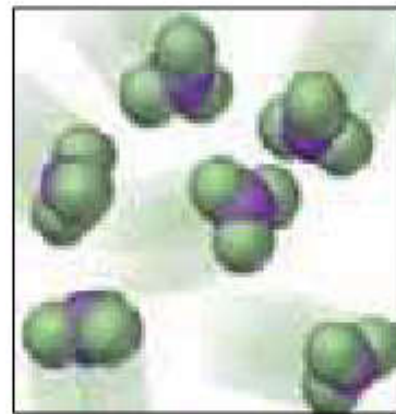
CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA MEDIANTE SU COMPOSICIÓN



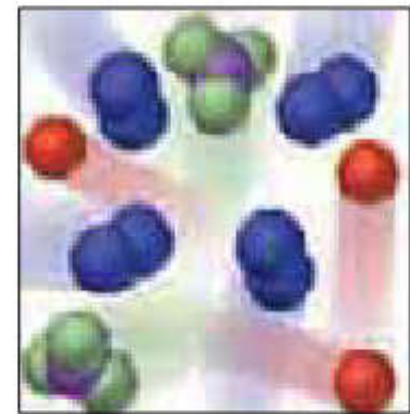
(a) Átomos de un elemento



(b) Moléculas de un elemento



(c) Moléculas de un compuesto



(d) Mezcla de elementos y compuestos

▲ **Figura 1.5** Cada elemento contiene una sola clase de átomos. Los elementos pueden consistir en átomos individuales, como en (a), o moléculas, como en (b). Los compuestos contienen dos o más átomos distintos enlazados químicamente, como en (c). Una mezcla contiene las unidades individuales de sus componentes, que en (d) se muestran como átomos y moléculas.

SUSTANCIA PURA

- Es una forma de materia que tiene composición definida (constante) y una composición que no varía de una muestra a otra.

Clasificación de las sustancias

- Elementos
- Compuestos

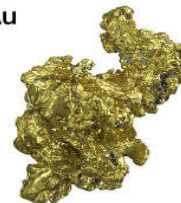
S



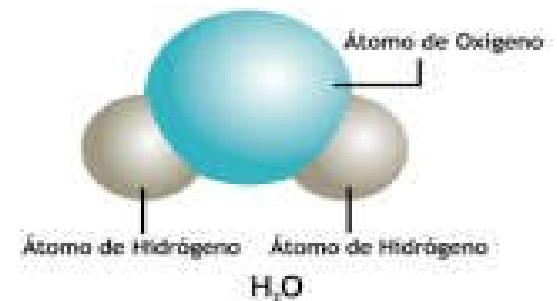
Cu



Au

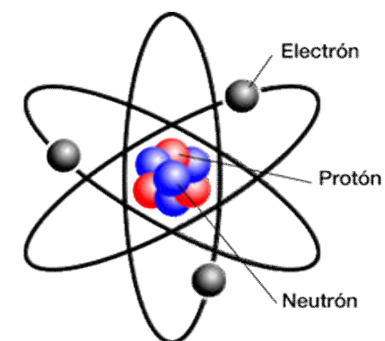


Molécula de Agua



ATOMO

Un átomo se define como la unidad básica de un elemento que puede intervenir en una combinación química. Dalton describió **un átomo como una partícula extremadamente pequeña e indivisible.**



ELEMENTO

Sustancia pura constituida por átomos de la misma clase que no se pueden descomponer en sustancias mas simples.

1	2	3	4	5	6
1 H Hidrógeno 1,008	# Atómico Símbolo Nombre Peso Atómico	1 H Hidrógeno 1,008			
3 Li Litio 6,94	4 Be Berilio 9,012182				
11 Na Sodio 22,989	12 Mg Magnesio 24,305				
19 K Potasio 39,0983	20 Ca Calcio 40,078	21 Sc Escandio 44,955	22 Ti Titanio 47,887	23 V Vanadio 50,9415	24 Cr Cromo 51,9961
37 Rb Rubidio 85,468	38 Sr Stroncio 87,62	39 Y Ytrio 88,906	40 Zr Zirconio 91,224	41 Nb Níquel 92,906	42 Mo Molibdeno 95,94

Alcalinos

¿Cómo se representan los elementos?

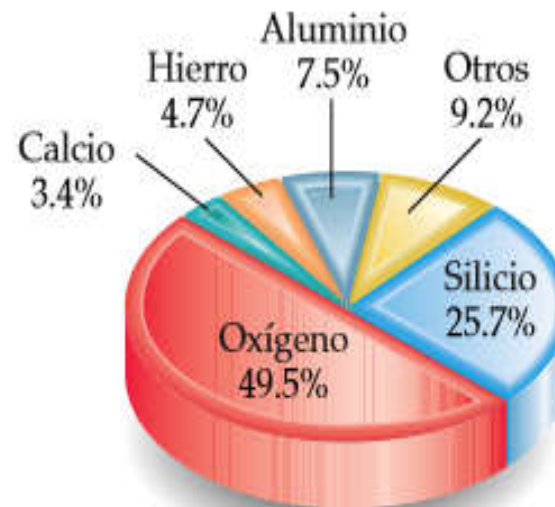
Por símbolos.

Ejemplo: Co

Los elementos conservan sus propiedades debido a que están constituidos por unas partículas muy pequeñas llamadas:

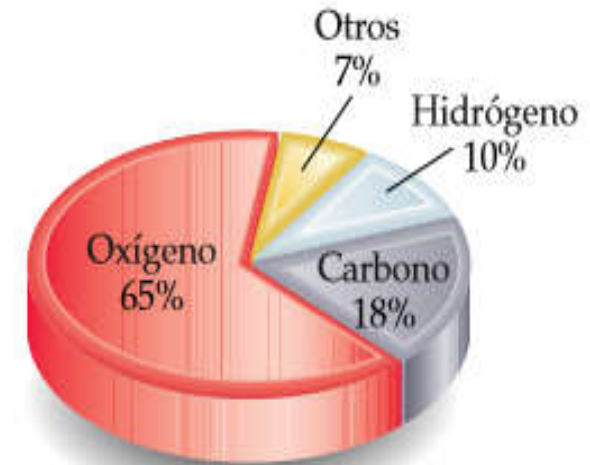
Átomos

► **Figura 1.6** Elementos, en porcentaje en masa, en (a) la corteza terrestre (incluidos los océanos y la atmósfera) y (b) el cuerpo humano.



Corteza terrestre

(a)



Cuerpo humano

(b)

En la actualidad existen 121 elementos

COMPUESTO

Es una sustancia pura formada por dos o mas elementos.

Muchos elementos existen en la naturaleza como átomos individuales y existen como pares de átomos combinados químicamente en forma de MOLECULAS DIATÓMICAS.

H_2 , N_2 , O_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2

IONES

Es un átomo o un grupo de átomos que tienen una carga neta positiva o negativa. Un ion con carga positiva se llama CATION y un ion con carga negativa se llama ANION.

Compuesto	Composición	Propiedades	Propiedades
Agua (H_2O)	Hidrógeno (H) Oxígeno (O)	El H es un gas El O es un gas	El agua es líquido a temp. ambiente
Sal comun (NaCl)	Sodio (Na) Cloro (Cl)	Na es metal sólido plateado Cl es gas tóxico verde amarillento pálido	La sal es un sólido cristalino blanco

Ejemplos



▲ **Figura 1.7** El agua se descompone en sus elementos constituyentes, hidrógeno y oxígeno, cuando se hace pasar una corriente eléctrica directa a través suyo. El volumen de hidrógeno (derecha) es el doble que el volumen de oxígeno (izquierda).

Las propiedades de los compuestos son diferentes a las propiedades de los elementos individuales que lo forman

MEZCLAS

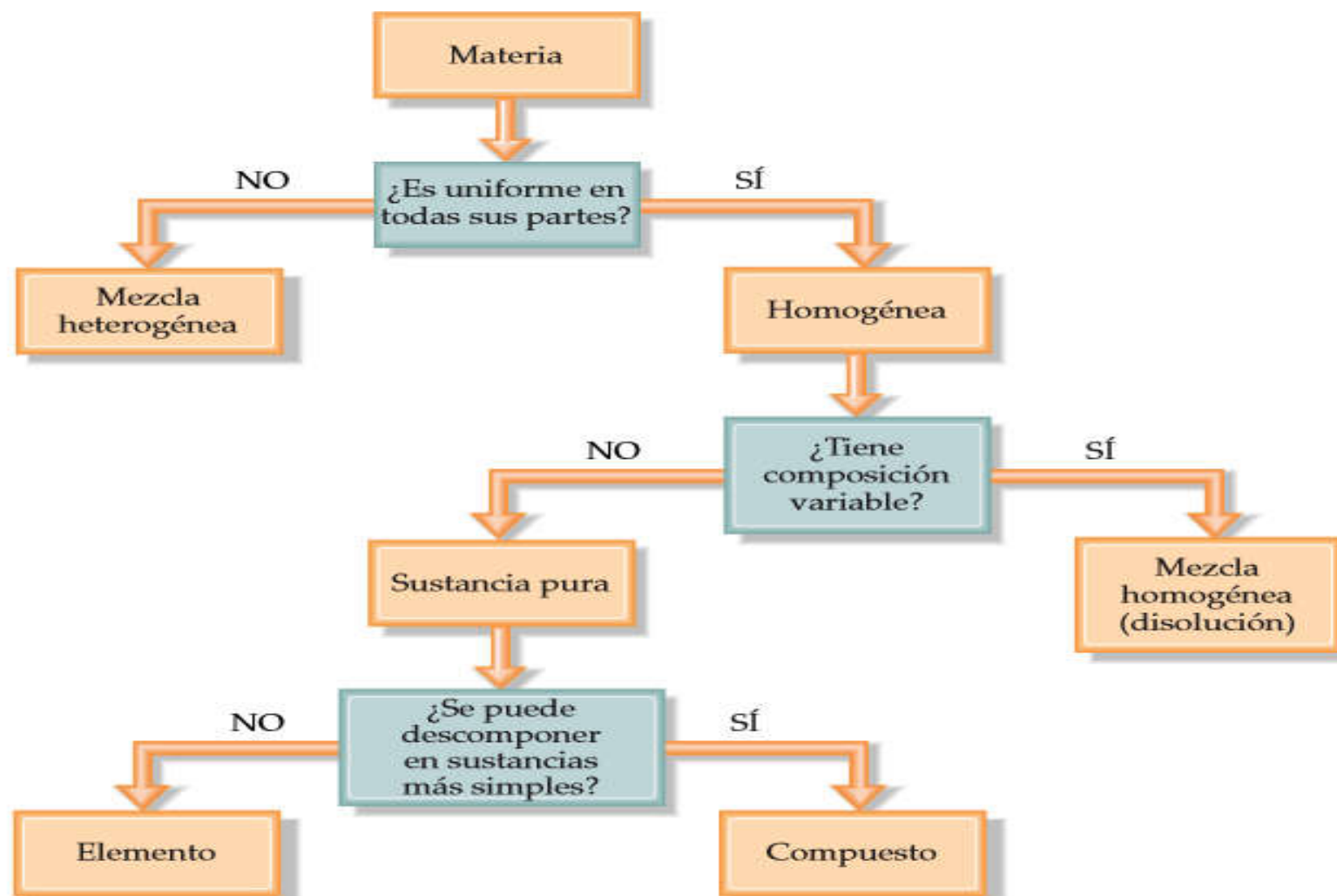
- Es una combinación de dos o mas sustancias en la que estas conservan sus propiedades distintivas.
- La composición de una mezcla puede variar.

Clasificación de las sustancias:

- Homogéneas: Son uniformes en todos sus puntos
- Heterogéneas: No tienen la misma composición, propiedades y aspecto en todos sus puntos

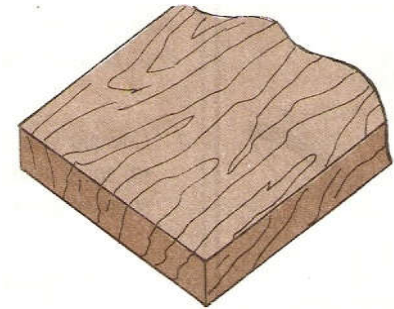


Compuesto	Mezcla
Sustancia pura.	Mezcla de sustancias.
Temperatura de fusión y ebullición se mantienen constantes.	Temperatura de fusión y ebullición no se mantienen constantes.
Las propiedades de un compuesto son fijas.	Las propiedades dependen de las cantidades de los componentes de la mezcla.
Se necesitan condiciones drásticas (ej: medios químicos) para separar los elementos de un compuesto.	Condiciones menos drásticas para separar las mezclas. Se separan por medios físicos como destilación, evaporación, filtración, etc.



Ejercicio

- Clasifique los materiales siguientes como sustancia pura (elemento o compuesto) o como mezcla (homogenea o heterogenea)
-

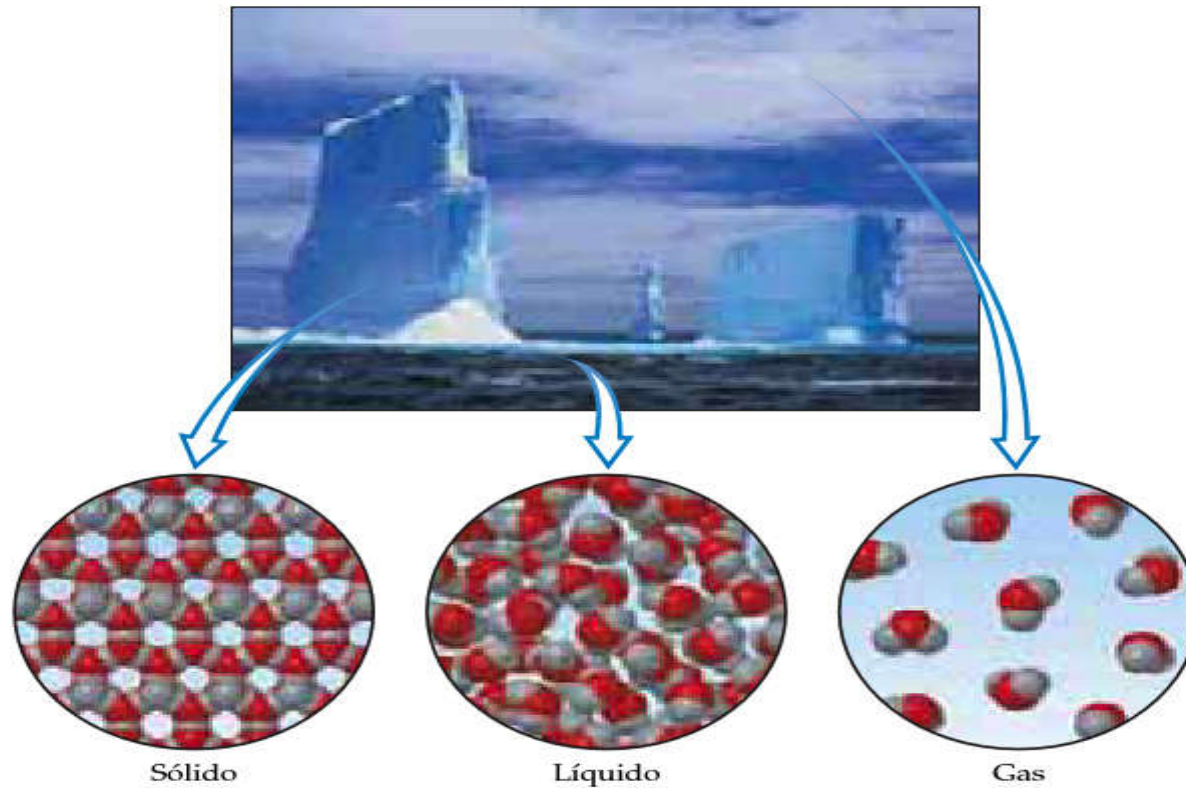


Ejercicio

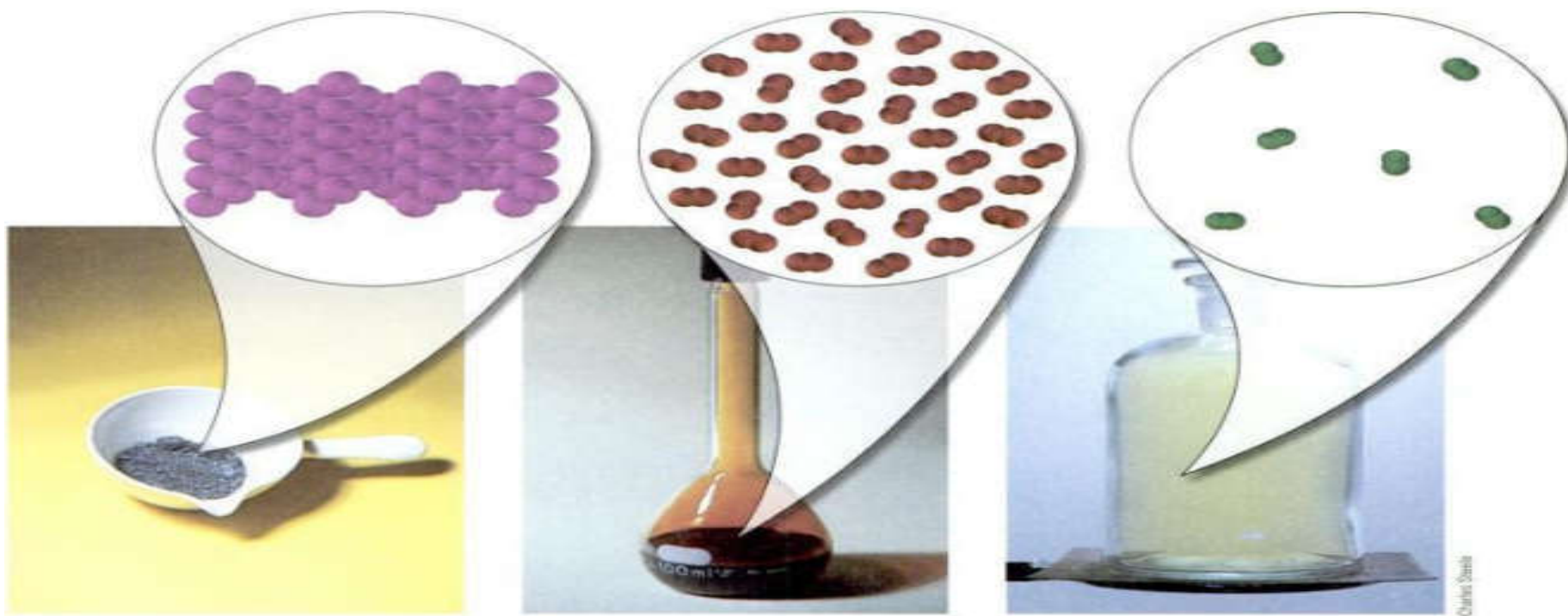
- Clasifique los materiales siguientes como sustancia pura (elemento o compuesto) o como mezcla (homogenea o heterogenea)
-



CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA MEDIANTE SU ESTADO



◀ **Figura 1.4** Los tres estados físicos del agua son vapor de agua, agua líquida y hielo. En esta fotografía vemos los estados sólido y líquido del agua. No podemos ver el vapor de agua. Lo que vemos cuando miramos vapor o nubes son pequeñas gotitas de agua líquida dispersas en la atmósfera. Las vistas moleculares muestran que las moléculas en el sólido están dispuestas en una forma más ordenada que en el líquido. Las moléculas del gas están mucho más separadas que en el líquido o en el sólido.



Propiedad	Sólido	Líquido	Gaseoso
Rigidez	Rígido	Fluye y toma la forma del recipiente	Llena por completo cualquier recipiente
Expansión por calentamiento	Ligera	Ligera	Se expande infinitamente
Compresibilidad	Ligera	Ligera	Se comprime con facilidad

Tomado del libro Whitten Davis Peck Stanley – Química (8 ed), Pag. 29

CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA MEDIANTE SU ESTADO

Estado físico es la propiedad de la materia que se origina por el grado de cohesión de las moléculas. La menor o mayor movilidad de las moléculas caracteriza cada estado. Los estados de la materia dependen de Factores como la **presión y temperatura**; se caracterizan por la energía cinética de las moléculas y los espacios existentes entre estas.



Estado sólido

Posee volumen y forma definida.

Las partículas están en contacto y estrechamente empaquetadas en matrices rígidas. Las fuerzas de repulsión son menores que las fuerzas de cohesión.

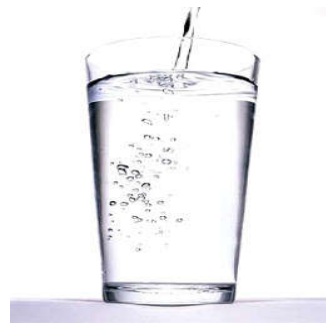
Compresibilidad es insignificante

No fluyen.



Estado líquido

- Posee volumen definido y forma variable. Adoptan la forma del recipiente que los contiene.
- Las partículas vibran y resbalan una sobre otras debido a que las fuerzas de repulsión son iguales que las fuerzas de cohesión.
- Muy poca compresibilidad
- Fluyen. Unos con más facilidad que otros, dependiendo de su viscosidad.



Estado gaseoso

- Posee volumen y forma variable. Adoptan la forma y el volumen del recipiente que ocupa.
- Las partículas se encuentran separadas y con movimiento de traslación debido a que las fuerzas de repulsión son mayores que las fuerzas de cohesión.
- Alta compresibilidad.
- Se difunden con rapidez.



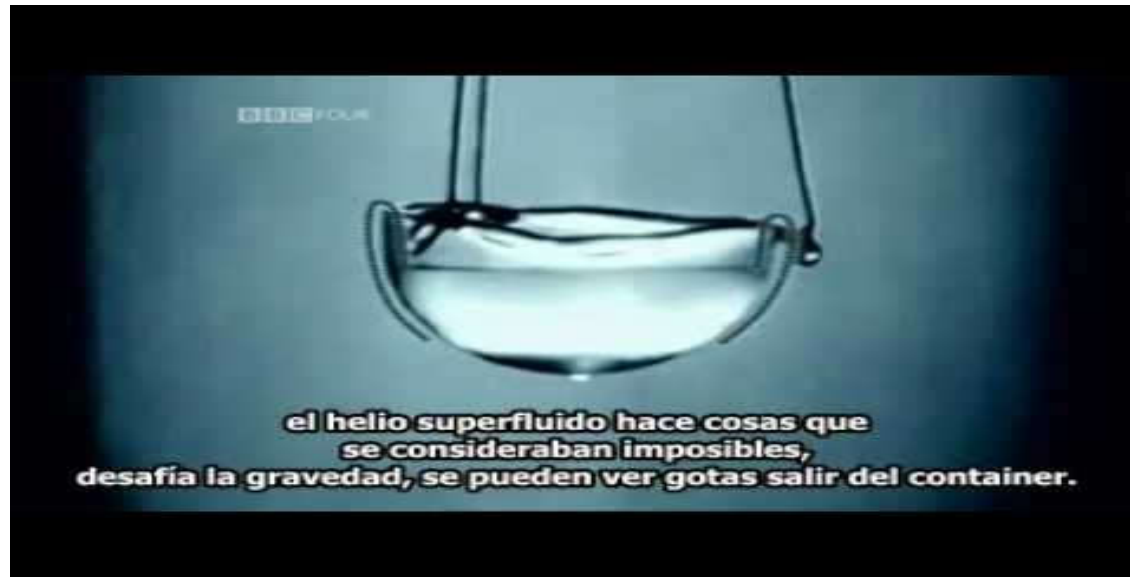
Estado de plasma

Es un estado que adoptan los gases cuando se calientan a elevadas temperaturas.

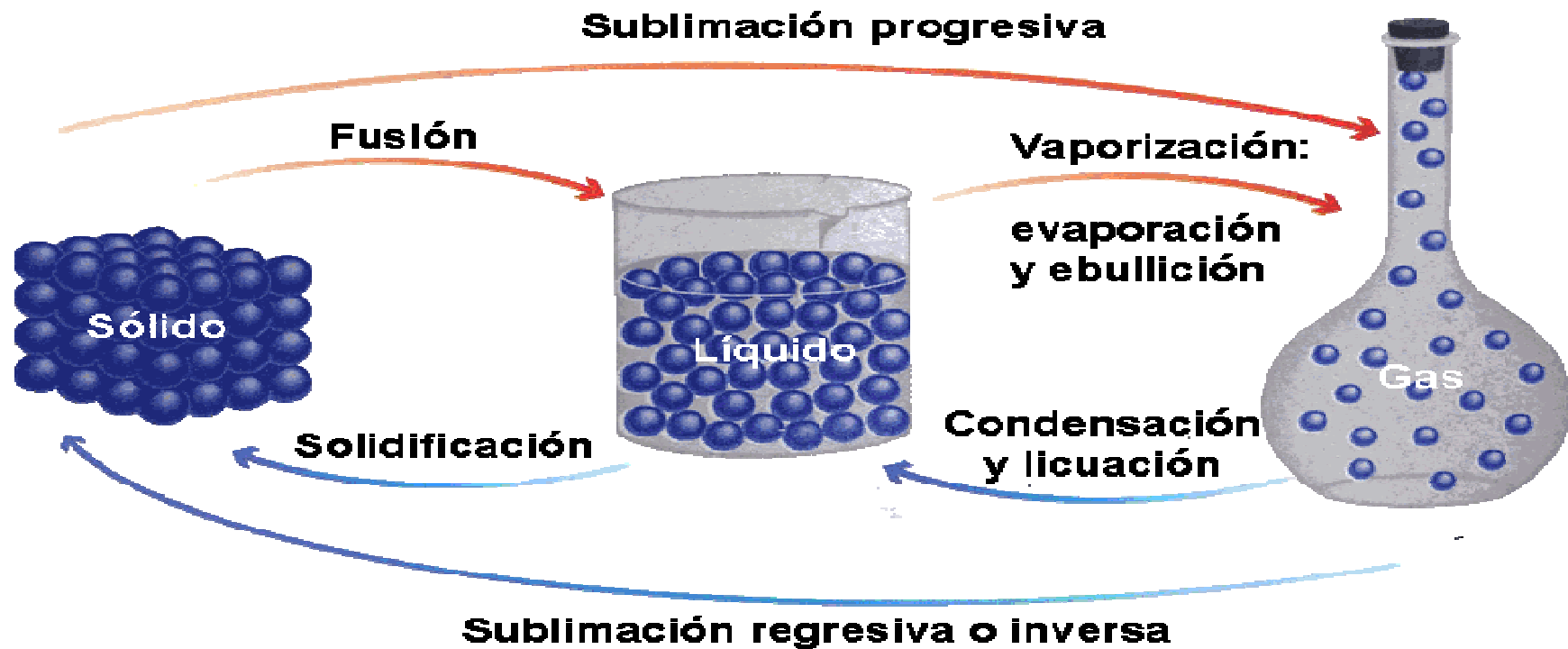


Estado de superfluido

Es un estado que se consigue cuando un gas, como el helio, se licúa a altas presiones y temperaturas cercanas al cero absoluto. La sustancia se comporta como un líquido que trepa por las paredes y escapa. Presenta muy poca fricción y viscosidad.



CAMBIOS EN EL ESTADO DE LA MATERIA



PROPIEDADES DE LA MATERIA

Una clasificación de las propiedades es:

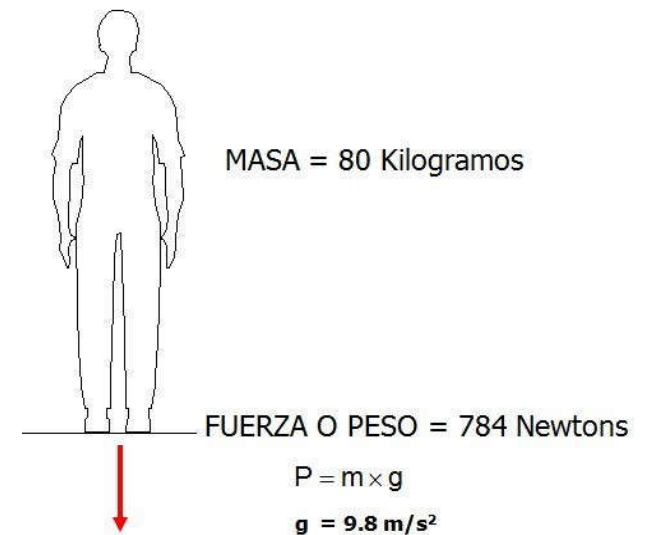
Generales: Son las propiedades que presentan todos los cuerpos sin excepción.

Específicas: Son las propiedades que presentan solo algunos cuerpos, permitiendo diferenciar una sustancia de otra.
Dentro de las específicas pueden haber propiedades físicas y químicas.

PROPIEDADES DE LA MATERIA

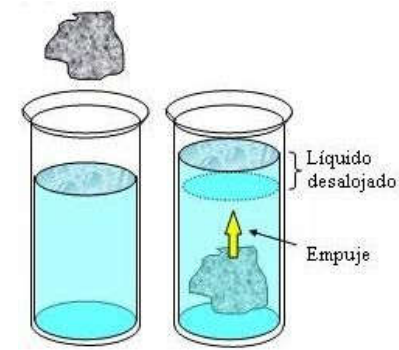
Algunas propiedades **generales** de la materia son:

- **Masa:** cantidad de materia que tiene un cuerpo.
- **Peso:** resultado de la fuerza de atracción o gravedad que ejerce la Tierra sobre los cuerpos.
- **Volumen:** espacio que ocupa un cuerpo. Longitud elevada al cubo.



Algunas propiedades generales de la materia son

- **Inercia:** tendencia de un cuerpo a permanecer en estado de movimiento o de reposo mientras no exista una causa que la modifique y se relaciona con la cantidad de materia que posee el cuerpo.
- **Impenetrabilidad:** característica por la cual un cuerpo no puede ocupar el espacio que ocupa otro cuerpo al mismo tiempo.
- **Porosidad:** es la característica de la materia que consiste en presentar poros o espacios vacíos.



PROPIEDADES ESPECÍFICAS DE LA MATERIA

- **FISICAS:** Son las que se pueden determinar sin que los cuerpos varíen su naturaleza.



- **QUIMICAS:** Son las que determinan el comportamiento de las sustancias cuando se ponen en contacto con otras.

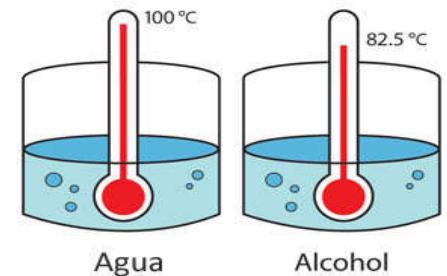


El oro es uno de los metales menos activos químicamente, forma aleaciones importantes con la plata y el cobre; no se oxida ni se quema en el aire, ni en el agua a ninguna temperatura, tampoco actúan sobre él los ácidos clorhídricos, sulfúricos y nítricos. Solo los hacen los ácidos telurícos y selénicos.

PROPIEDADES ESPECÍFICAS DE LA MATERIA

PROPIEDADES FISICAS:

1. Propiedades organolépticas
2. Punto de ebullición
3. Punto de fusión
4. Solubilidad
5. Densidad
6. Dureza



PROPIEDADES ESPECÍFICAS DE LA MATERIA

PROPIEDADES FISICAS:

- 7. Elasticidad o flexibilidad
- 8. Ductibilidad
- 9. Maleabilidad
- 10. Tenacidad
- 11. Fragilidad
- 12. Conductividad eléctrica



PROPIEDADES ESPECÍFICAS DE LA MATERIA

PROPIEDADES QUIMICAS:

1. Combustión
2. Corrosión
3. Reactividad con agua, ácidos o bases
4. Inflamabilidad
5. Toxicidad



OTRA CLASIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LA MATERIA

PROPIEDADES EXTENSIVAS: Dependen de la cantidad de materia. Son cuantitativas o sea que se pueden medir. Ejemplo: Masa, peso, volumen, longitud. **Los valores de una misma propiedad extensiva pueden sumarse.**

PROPIEDADES INTENSIVAS: No dependen de la cantidad de materia. Son cualitativas. Identifica una sustancias pura sin producir cambios en la materia. Es decir, son propiedades específicas características de cada sustancia y permiten diferenciar un cuerpo de otro. **Estas propiedades no se pueden sumar.** Ejemplo: La densidad, la temperatura.

TRANSFORMACIONES DE LA MATERIA

- **Transformaciones físicas:** Son aquellas transformaciones o cambios que no afectan la composición de la materia.
- **Transformaciones químicas:** Son aquellas transformaciones o cambios que afectan la composición de la materia. En estas, se consumen una o mas sustancias y se forman una o mas sustancias nuevas.



PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE ALGUNOS ELEMENTOS

La tabla periódica se divide en tres grandes grupos:

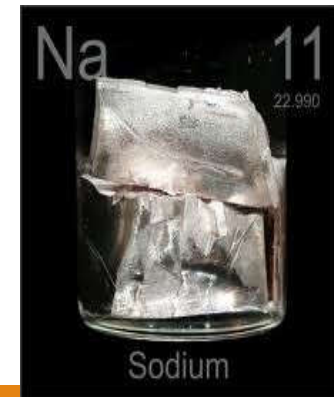
Los Metales

Los No Metales

Los Metaloides

Diagrama de la clasificación de los elementos químicos en metales, no metales y metaloides. El diagrama muestra la tabla periódica con los elementos coloreados y etiquetados:

- Metales:** Los elementos de color gris, que incluyen la mayoría de la tabla periódica.
- No Metales:** Los elementos de color amarillo, que incluyen los gases nobles (grupo 8A), los halógenos (grupo 7A), los calcógenos (grupo 6A), los anfígenos (grupo 5A), los carbonos (grupo 4A), los nitrógenos (grupo 3A) y los hidrógenos (grupos 1A y 2A).
- Metaloides:** Los elementos de color azul, que incluyen el boro (grupo 3A), el silicio (grupo 4A), el germanio (grupo 4A), el arsénico (grupo 5A), el selenio (grupo 6A), el telurio (grupo 6A) y el antimonio (grupo 5A).



PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE ALGUNOS ELEMENTOS

Propiedades características de los metales:

- Tienen conductividad eléctrica y térmica elevada.
- Tienen apariencia lustrosa
- Son sólidos a temperatura ambiente a excepción del **mercurio** que es líquido
- Son maleables
- Son dúctiles

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE ALGUNOS ELEMENTOS

Propiedades características de los metales del grupo IA (Metales alcalinos:

- Tienen bajo punto de fusión
- Son bastante suaves para ser cortados con navaja. El litio es el metal mas ligero que se conoce.
- Son de baja densidad
- No se encuentran en la naturaleza en su forma elemental. Siempre están combinados con elementos del grupo VII A como sulfatos, carbonatos o silicatos.

PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE ALGUNOS ELEMENTOS

Propiedades características de los no metales:

- Algunos son sólidos a temperatura ambiente, otros son líquidos (como el Bromo) y otros son gases (Hidrógeno, Oxígeno, Nitrógeno, Flúor, Cloro, Astatina y los gases nobles)
- Son malos conductores de la electricidad

Propiedades características de los metaloides: B, Si, Ge, As

- Tienen características tanto de metales como no metales.
- Son semiconductores de la electricidad

Ejercicio

Clasifique los siguientes hechos como propiedad física, propiedad química, cambio físico o cambio químico.

- a) El helio gaseoso contenido en un globo escapó de su interior.
- b) La planta está creciendo gracias a la energía solar en un proceso conocido como fotosíntesis.
- c) El oxígeno gaseoso permite la combustión.
- d) El plomo es mas denso que el aluminio.
- e) El uranio es un elemento radiactivo.
- f) El punto de ebullición de el alcohol fue de 78°C
- g) Un alambre metálico conduce la corriente eléctrica.

Ejercicio

- Clasifique los siguientes hechos como propiedades físicas, propiedades químicas, cambios físicos, cambios químicos.
-

- a) La página del libro es blanca.
- b) Las placas de cobre que recubren la estatua de la libertad han adquirido un color verdoso.
- c) El hierro metálico se funde.
- d) La roca se rompió en pedazos pequeños.
- e) El hierro se combinó con el oxígeno para formar óxido de hierro.
- f) La madera se quemó.
- g) El platino no reacciona con oxígeno a temperatura ambiente.

Ejercicio

1. El “oro blanco” empleado en joyería contiene dos elementos, oro y paladio. Dos muestras distintas de oro blanco difieren en las cantidades relativas de oro y paladio que contienen. Ambas tienen composición uniforme. Sin saber más acerca de los materiales, ¿cómo clasificaría al oro blanco?
2. La aspirina se compone de 60.0% de carbono, 4.5% de hidrógeno y 35.5% de oxígeno en masa, sea cual sea su origen. ¿La aspirina es una mezcla o un compuesto?

Técnicas de separación

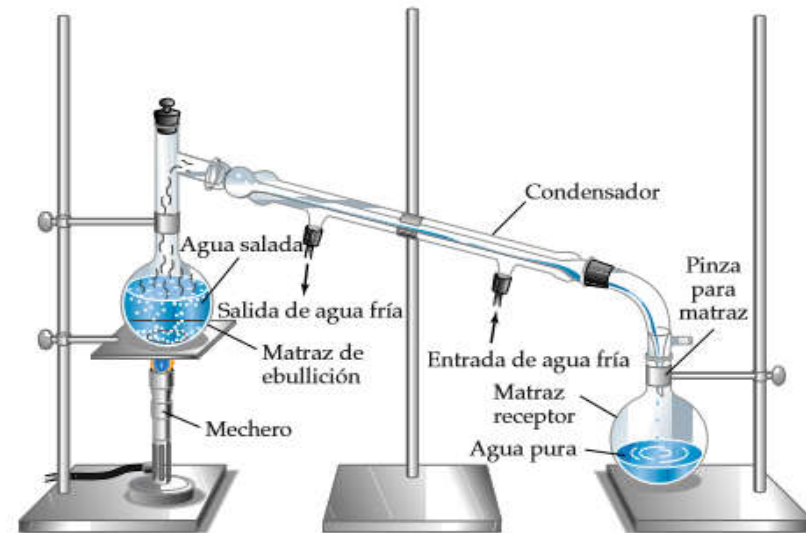


(a)



(b)

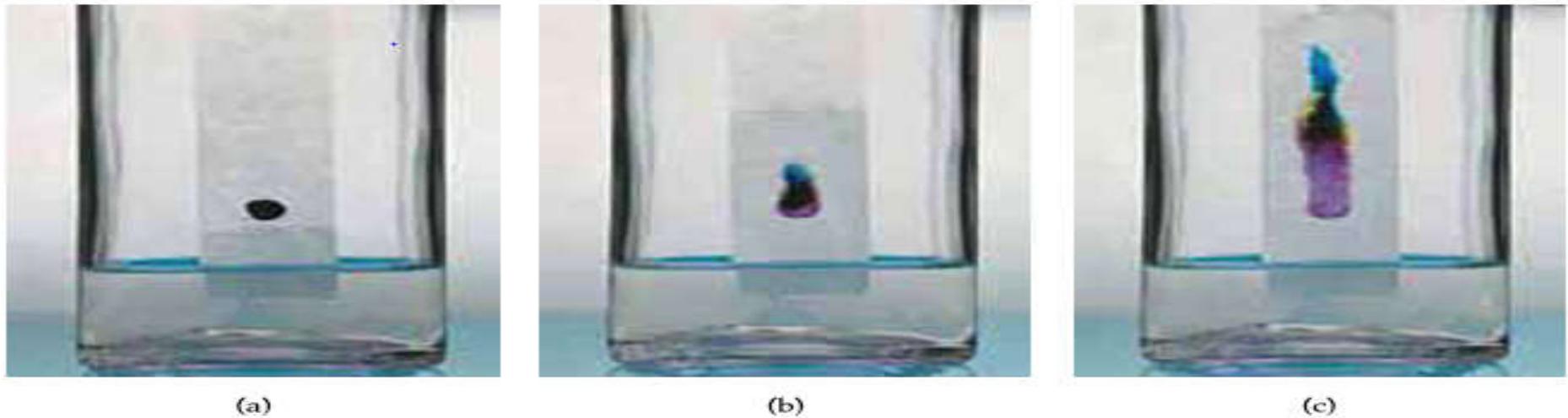
Filtración



▲ **Figura 1.13** Aparato sencillo para separar una disolución de cloruro de sodio (agua salada) en sus componentes. Al hervir la disolución, el agua se evapora, y luego se condensa y recoge en el matraz receptor. Una vez que se ha evaporado toda el agua, queda cloruro de sodio puro en el matraz de ebullición.

Destilación

Técnicas de separación



▲ **Figura 1.14** Separación de tinta en sus componentes mediante cromatografía en papel. (a) El agua comienza a subir por el papel. (b) El agua pasa por la mancha de tinta, disolviendo diferentes componentes de la tinta con distinta rapidez. (c) El agua ha separado la tinta en sus diversos componentes.

Cromatografía