

Tema 2 - Clasificación de la Materia

Mezclas



Clasificación de la materia

Mezcla homogénea o heterogénea

Podemos establecer una primera clasificación según la materia sea o no uniforme. Con este criterio, la materia puede ser *homogénea* o *heterogénea*.

— **Materia o mezcla heterogénea:** materia en la que a simple vista o con un microscopio óptico se distinguen partes diferentes. Es el caso, por ejemplo, del granito.

Su composición y sus propiedades varían de unos puntos a otros. Se pueden separar en sustancias más simples mediante procesos físicos.

— **Materia homogénea:** materia en la que a simple vista o con un microscopio óptico no se distinguen partes diferentes.

Su composición y sus propiedades son las mismas en todos sus puntos.

Clasificación de la materia

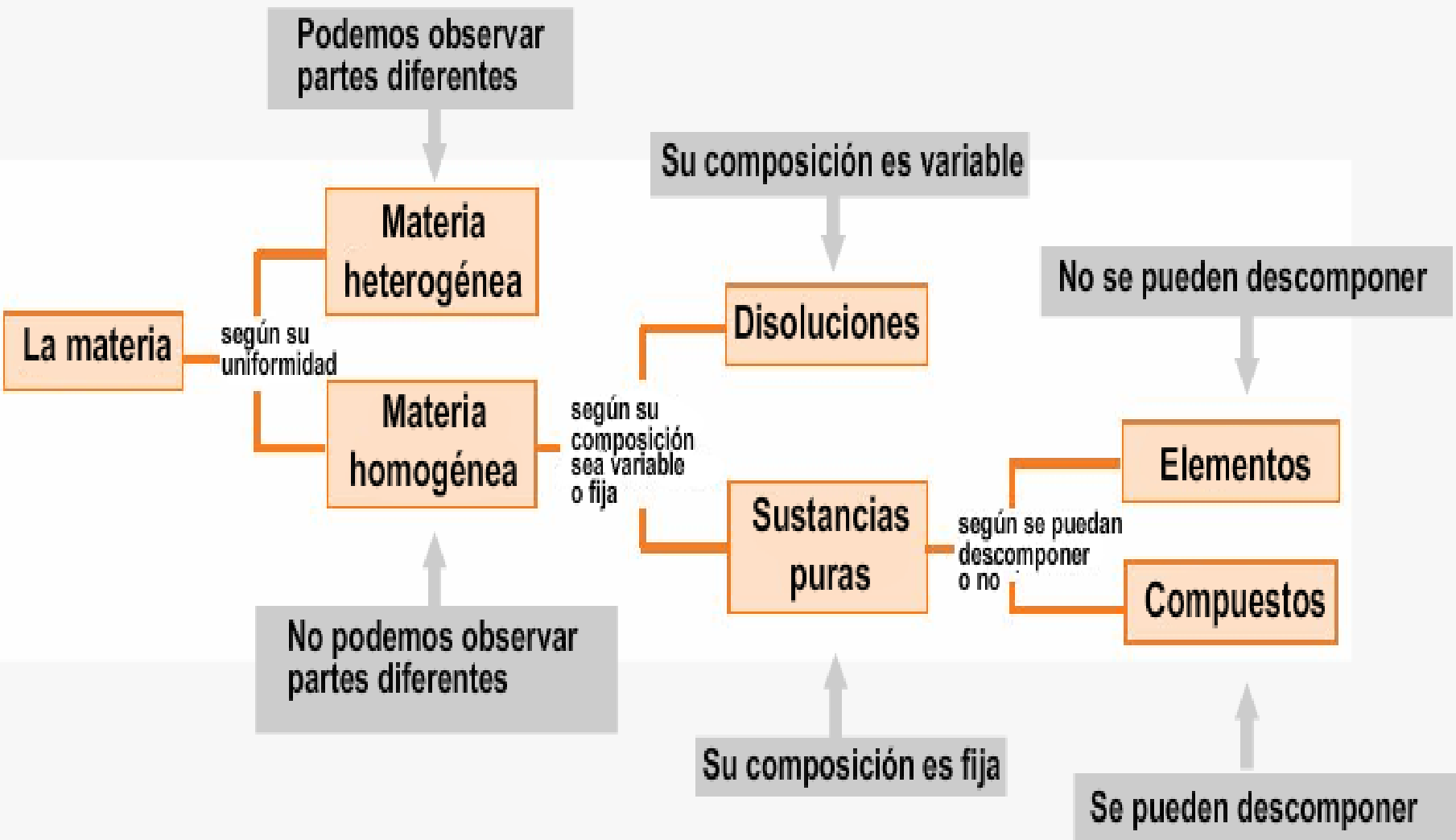
Disoluciones o sustancias /elementos o compuestos

La materia homogénea se clasifica en *disoluciones* o *sustancias puras* según su composición sea fija o variable.

- **Disolución o mezcla homogénea:** materia homogénea de composición variable. Por ejemplo, el café.
- **Sustancia pura:** materia homogénea de composición fija.

A su vez, las sustancias puras pueden ser *compuestos* o *elementos*.

- **Compuesto:** sustancia pura que se puede descomponer en otras más simples por métodos químicos. Por ejemplo, el agua.
- **Elemento:** sustancia pura que no se puede descomponer en otras más simples. Por ejemplo, el oro.





Granito

- Podemos observar partes diferentes.
- Su composición es variable.
- Se puede descomponer en sustancias más simples.

Oro

- No podemos observar partes diferentes.
- Su composición es fija.
- No se puede descomponer en sustancias más simples.



Café

- No podemos observar partes diferentes.
- Su composición es variable.
- Se puede descomponer en sustancias más simples.



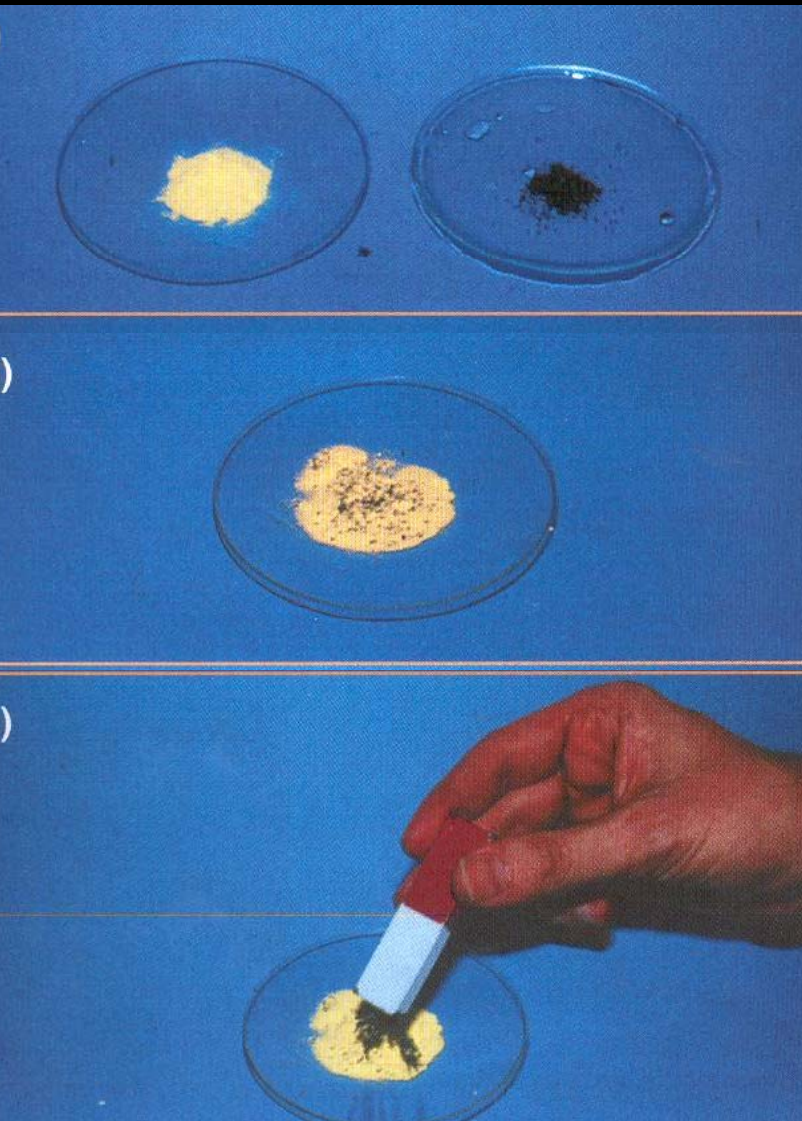
Agua

- No podemos observar partes diferentes.
- Su composición es fija.
- Se puede descomponer en sustancias más simples.

Propiedades de las mezclas

- La mezcla es un sistema formado por dos o más sustancias puras , en el que cada una retiene su propia composición y sus propiedades. Ej.: el agua mineral, la leche, el aire...).
- Las mezclas se caracterizan porque los componentes que las forman mantienen sus propiedades características y la proporción de cada componente puede variarse a voluntad.

Mezclas



Observa la figura 3.6: el hierro y el azufre presentan las mismas propiedades antes de

mezclarse que después de ser separados con ayuda de un imán, sea cual sea la composición de la mezcla. El hierro y el azufre son dos sustancias puras. Sin embargo, si la mezcla se calienta se obtiene una sustancia pura diferente [sulfuro de hierro (II)]. Esta sustancia presenta siempre la misma composición: 63,52 % de hierro y 36,48 % de azufre.

d)



Separación de mezclas

Técnicas de separación de mezclas

Los componentes de una mezcla, ya sea homogénea o heterogénea, pueden separarse utilizando técnicas físicas.

Estas técnicas dependen del tipo de mezcla:

- Para separar *mezclas heterogéneas* suelen utilizarse la **filtración** y la **decantación**.
- Para separar *mezclas homogéneas* pueden emplearse la **destilación** y la **cristalización**.

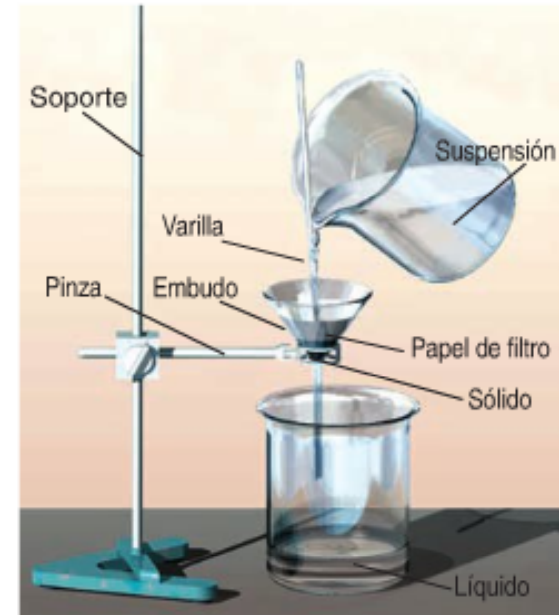
Separación de mezclas: Filtración

Filtración

Se utiliza para separar los componentes de una *suspensión fina* (mezcla de un líquido y un sólido en la que las partículas de este último se encuentran dispersas en el seno del líquido). Por ejemplo, arena fina y agua.

El procedimiento consiste en *separar las partículas sólidas de las del líquido por medio de un filtro*, aprovechando la diferencia de tamaño entre ambas.

- Se coloca la suspensión en un *vaso de precipitados*.
- Se prepara el montaje que aparece en la imagen, procurando que el *papel de filtro* no sobresalga del borde superior del *embudo*.
- Se vierte lentamente la suspensión para que resbale por la *varilla de vidrio* hacia el *papel de filtro*. Las partículas sólidas quedan retenidas y el líquido pasa a través del filtro y llena el *vaso de precipitados* que se encuentra bajo él.



■ Montaje de laboratorio para llevar a cabo una filtración.

Separación de mezclas: Decantación

Decantación

Se emplea para separar dos tipos de mezclas: las *emulsiones* (mezclas de dos líquidos inmiscibles que, con el tiempo, tienden a separarse espontáneamente en dos fases) y las *suspensiones gruesas*, en las que las partículas del sólido tienden a depositarse en el fondo o a sobrenadar en el líquido.

El procedimiento consiste en *separar ambas fases* (las dos fases líquidas o la fase líquida y la sólida) aprovechando la diferencia de densidad entre ambas. Este proceso depende del tipo de mezcla.

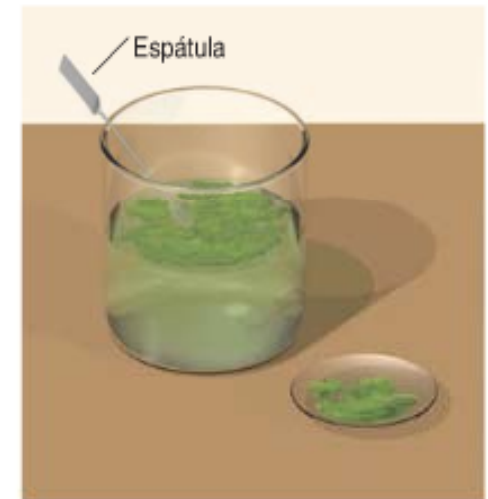
Para separar las dos fases líquidas de una emulsión, por ejemplo, agua y aceite, se emplea un *embudo de decantación*.



Para separar la fase líquida de la sólida que permanece en el fondo, por ejemplo, agua y arena gruesa, se inclina el *vaso de precipitados* y se vierte el líquido.



Para separar la fase sólida que sobrenada un líquido, por ejemplo, algas y agua, se utiliza una *espátula*.

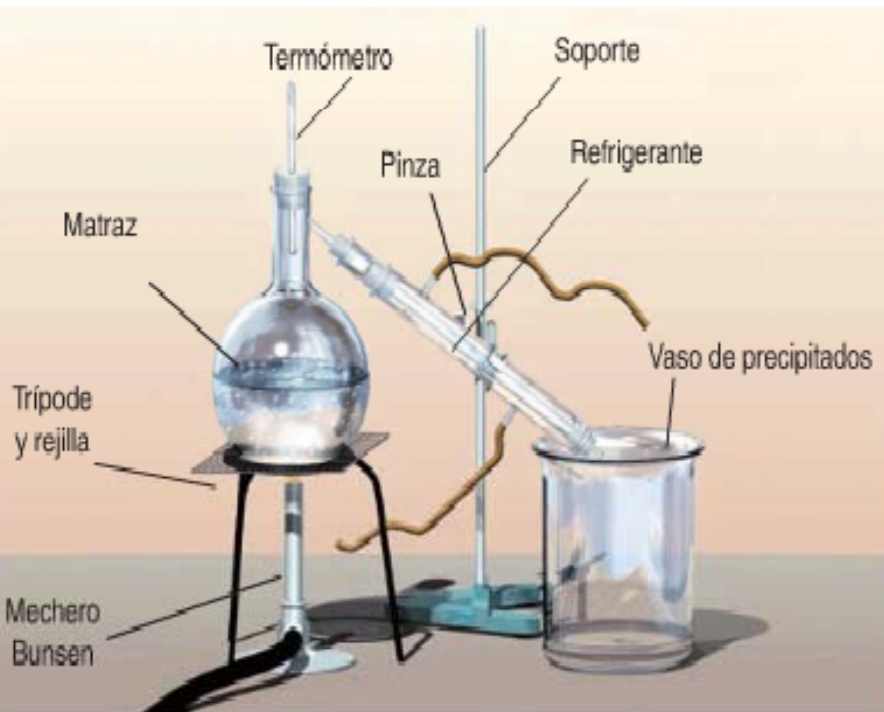


Separación de mezclas: Destilación

Destilación

Se utiliza para separar los componentes de una *disolución* (mezcla homogénea de un líquido y un sólido o de dos líquidos).

El procedimiento consiste en *separar ambos componentes* aprovechando la diferencia de punto de ebullición entre ambos.



- Se coloca la disolución en el interior del matraz y se calienta hasta que se produce la ebullición de la mezcla.
- El vapor desprendido es rico en el componente de menor punto de ebullición. Cuando pasa a través del refrigerante, se condensa y puede recogerse en el vaso de precipitados.

Al calentar la disolución en el interior del matraz, el vapor emerge y sube por el conducto.

El vapor desprendido es rico en componentes de menor punto de ebullición. Cuando pasa a través del refrigerante, se condensa y puede recogerse en el vaso de precipitados.



Destilación

El proceso es diferente según el tipo de disolución.

- Si se trata de una *disolución de dos líquidos*, el componente de menor punto de ebullición se recoge en el vaso de precipitados. La mezcla contenida en el matraz es cada vez más rica en el componente de mayor punto de ebullición. Sería el caso, por ejemplo, de un mezcla de agua y etanol.
- Si se trata de una *disolución de un sólido en un líquido*, la ebullición continúa mientras existe líquido en el matraz. Al final, todo el líquido ha pasado al vaso de precipitados y en el matraz permanece el sólido. Así se podría destilar, por ejemplo, el agua de mar.

Separación de mezclas: Destilación

Cristalización

Se utiliza para separar los componentes de una *disolución* formada por un sólido y un líquido, por ejemplo, agua y sulfato de cobre (II).

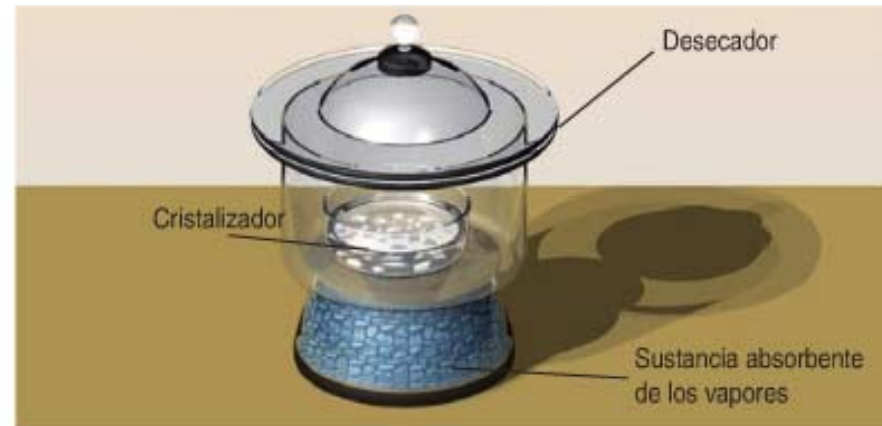
El procedimiento consiste en *separar ambos componentes* aprovechando la mayor *volatilidad* del líquido, es decir, la facilidad de éste para pasar a estado gaseoso.

Puede llevarse a cabo de dos maneras:

Se deposita la disolución en un *cristalizador* para que el líquido se evapore lentamente: el sólido aparece en el fondo en forma de cristales.



Se coloca el cristalizador en el interior de un *deseccador* provisto de una sustancia capaz de absorber los vapores para acelerar la cristalización.



Extracción con disolvente

Se utiliza para separar los componentes de una mezcla heterogénea de sólidos.

El procedimiento consiste en separar ambos sólidos aprovechando que uno de ellos es soluble en un disolvente determinado y el otro no.

- Se añade a la mezcla un disolvente que sólo sea capaz de disolver una de las sustancias que la componen.
- Una vez disuelta, la que queda en fase sólida se separa por filtración o decantación.
- Si se desea separar la sustancia disuelta del disolvente empleado, puede efectuarse una destilación o una cristalización.



Cromatografía

Se utiliza para detectar la existencia de diferentes componentes en una disolución. Por esta razón se puede utilizar esta técnica como criterio de pureza.

El procedimiento consiste en aprovechar la diferente velocidad de difusión de cada componente en un soporte estático (una tira de papel de filtro).

- Se coloca una muestra de la disolución sobre la tira de papel de filtro y se introduce la parte inferior de ésta en el disolvente.
- Éste asciende por capilaridad a través del papel y arrastra los componentes de la mezcla.
- La altura que alcanza cada componente en la tira de papel, debido a su diferente velocidad de difusión, permite identificarlos.



Disoluciones

Veamos las principales similitudes y diferencias de las *disoluciones* con las *mezclas heterogéneas* y con las *sustancias puras*.

Mezcla heterogénea



Arena y agua

Se trata de materia **heterogénea**, puesto que se distinguen diferentes partes.

Por lo tanto, su **composición y sus propiedades varían de un punto a otro**. La parte en la que está la arena tiene una composición y unas propiedades distintas de la parte en la que está el agua.

La **composición es variable**, ya que podemos mezclar agua y arena en cualquier proporción.

Disolución



Azúcar y agua

La disolución es materia **homogénea**, ya que no se distinguen diferentes partes.

Así, su **composición y sus propiedades no varían de un punto a otro**. Todos los puntos de la disolución tienen la misma composición y, por tanto, las mismas propiedades.

La **composición es variable**: podemos poner más o menos azúcar en una determinada cantidad de agua.

Sustancia pura



Sal

Se trata de materia **homogénea**: no se distinguen diferentes partes.

Por lo tanto, su **composición y sus propiedades no varían de un punto a otro**. Todos los puntos de la sustancia pura tienen la misma composición y, por ello, las mismas propiedades.

La **composición es fija**. En la sal común, cloruro de sodio, la proporción de cloro y sodio es siempre la misma.

Disoluciones

- **Una disolución** o mezcla homogénea es materia homogénea de dos o más componentes, de composición variable, que presenta la misma composición en todas sus partes y sus componentes son indistinguibles.

Componentes de una disolución:

- **Soluto:** Es la sustancia que se disuelve y es el componente que está en menor cantidad.
- **Disolvente:** Es la sustancia que disuelve al soluto y es el componente que está en mayor cantidad.

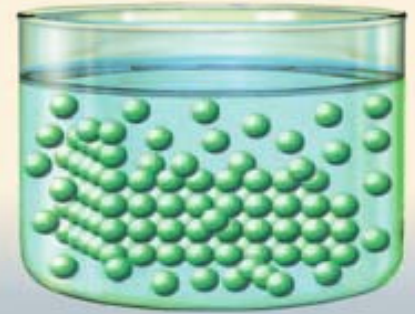
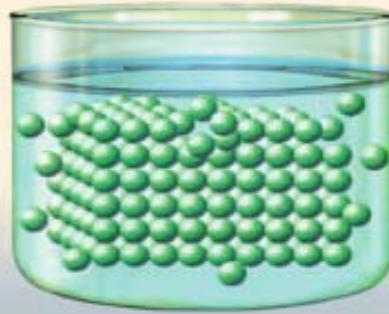
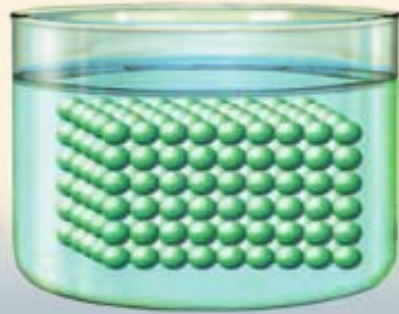
Clases de disoluciones

Tanto el soluto como el disolvente pueden presentarse en estado *sólido*, *líquido* o *gaseoso*, lo que da origen a **nueve tipos de disoluciones** según el estado físico de sus componentes. Así, según el estado de agregación de la disolución tendremos:

Disolución sólida	Sólido en sólido	Aleaciones
	Líquido en sólido	Arcilla húmeda
	Gas en sólido	Hidrógeno en paladio
Disolución líquida	Sólido en líquido	Azúcar en agua
	Líquido en líquido	Alcohol en agua
	Gas en líquido	Bebidas gaseosas
Disolución gaseosa	Sólido en gas	Partículas de polvo en aire
	Líquido en gas	Aerosoles
	Gas en gas	Aire

Observa que el estado de la disolución es el estado físico del disolvente.

Proceso de disolución



Si el soluto es un sólido (azúcar, sal, etc. En agua) la disolución es más lenta, pues se tiene que destruir la estructura cristalina ordenada del sólido para que sus partículas se dispersen en las del disolvente.

Lo que sucede en este proceso de disolución es que las partículas del disolvente se adhieren al sólido, arrancando las partículas de la superficie de éste. Por eso si agitamos la velocidad de disolución aumenta, ya que las partículas del disolvente en contacto con el sólido se van renovando para continuar desmoronándolo.

Disoluciones

- Al disolver cantidades sucesivas de un sólido en un líquido (p.e. azúcar en agua) llega un momento que por mucho que agitemos ya no se disuelve más soluto sólido. Se dice entonces que la disolución está **saturada** para esa cantidad de disolvente.

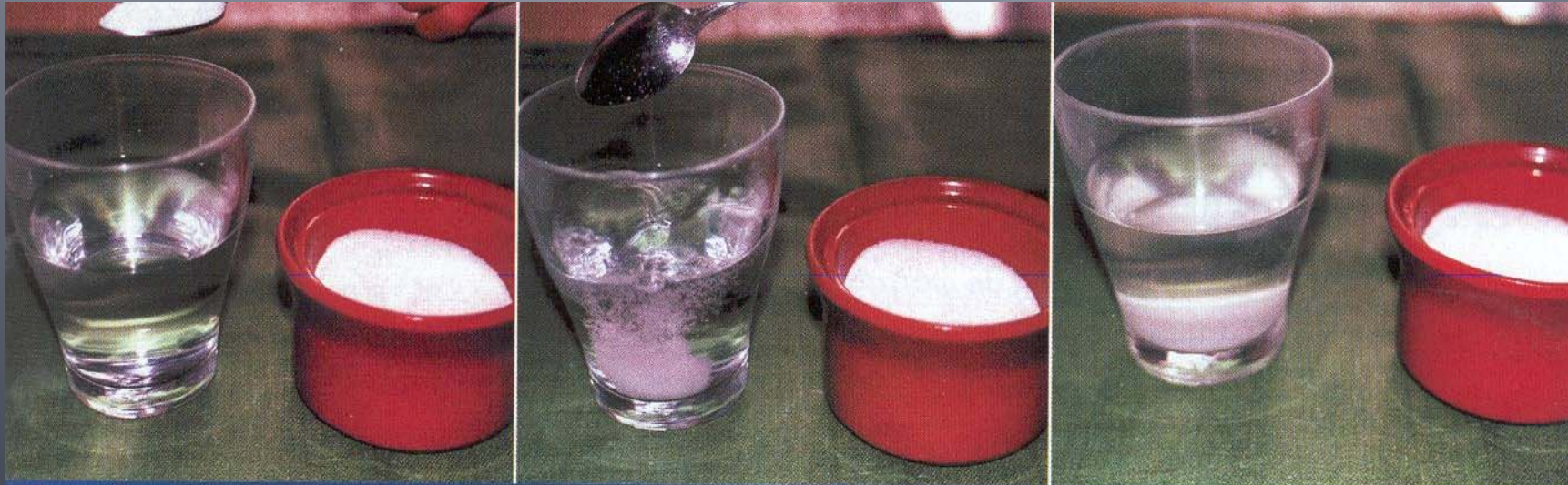


Fig. 3.15.

Disoluciones

Según la proporción entre el soluto y el disolvente en una disolución, ésta se puede clasificar en:

- **Disolución diluida:** si la proporción de soluto respecto del disolvente es pequeña.
- **Disolución concentrada:** si la proporción de soluto respecto del disolvente es grande.
- **Saturada:** cuando la disolución ya no admite, para la cantidad de disolvente que hay, más cantidad de soluto a esa temperatura.

La solubilidad de una sustancia en un disolvente, a una temperatura determinada, es la máxima cantidad de soluto que puede disolverse en una cantidad fija de disolvente a dicha temperatura

g. soluto/100 g de agua

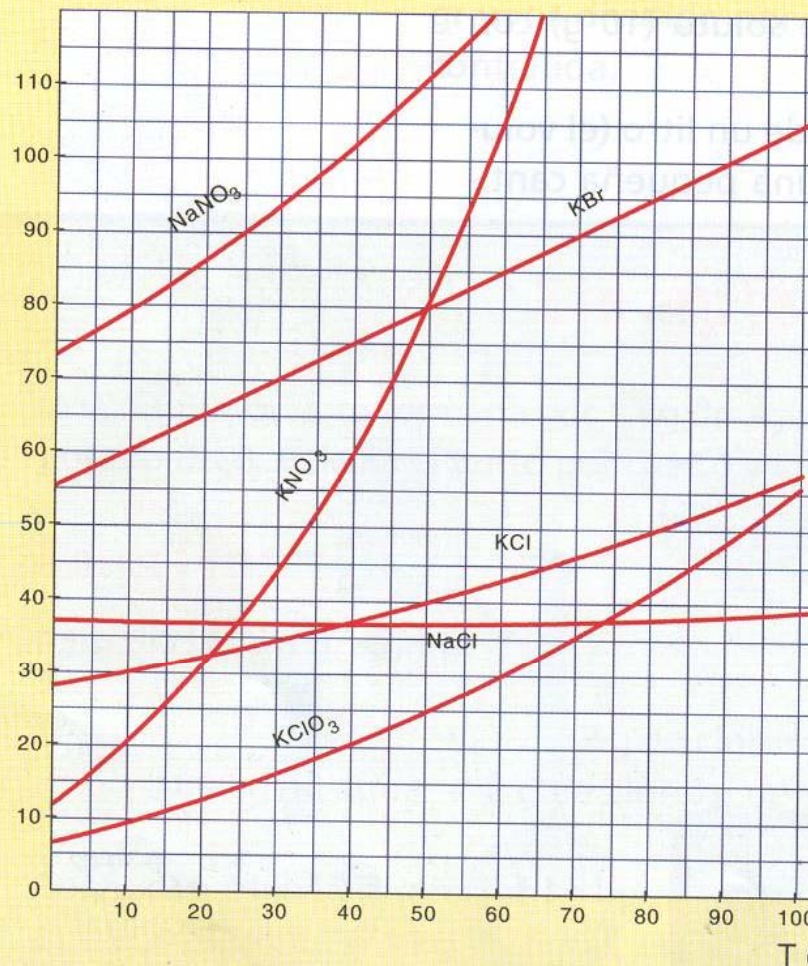


Fig. 3.18. Curva de solubilidad en función de la temperatura para distintas sustancias.

Factores que influyen en la solubilidad

En este grupo destacan la *presión* y la *temperatura*.

Al abrir una botella de cava se produce un desprendimiento de gas, debido a la disminución de presión que se produce al quitar el tapón de la botella.



En general, la **solubilidad de los gases en líquidos aumenta con la presión.**

Al destapar un refresco de bebida carbonática se observa que el desprendimiento de gas es mayor cuanto más caliente está el recipiente.



En general, la **solubilidad de los gases en líquidos disminuye con la temperatura.**

Al calentar una disolución saturada y con sólido en el fondo del recipiente, se observa que éste se disuelve totalmente.



En general, la **solubilidad de los sólidos en líquidos aumenta con la temperatura.**

Factores que influyen en la velocidad de disolución de un sólido

Los principales son la *superficie de contacto* y la *agitación*.

Un sólido finamente dividido se disuelve más rápidamente que el mismo sólido cuando forma grandes cristales.



En general, **cuanto mayor es la superficie de contacto, más rápida es la disolución.**

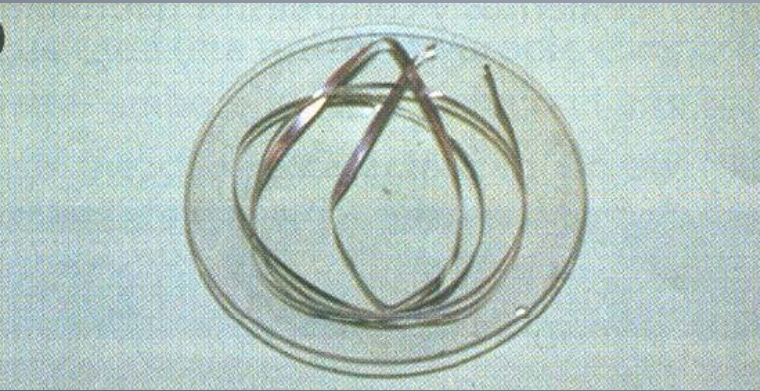
Un sólido depositado en el fondo de un recipiente se disolverá antes si se agita la mezcla. En caso contrario, incluso puede llegar a no disolverse.



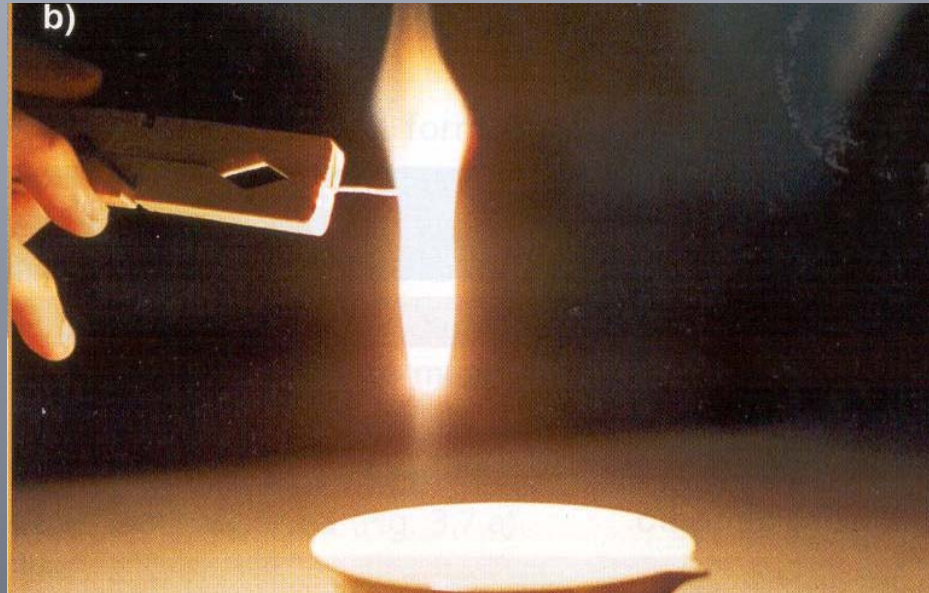
En general, **cuanto mayor es la superficie de contacto, más rápida es la disolución.**

Elementos y compuestos

- Los elementos son sustancias puras que no pueden descomponerse en sustancias más simples por métodos químicos. Son los elementos básicos de la materia y están recogidos en la tabla periódica: oxígeno, hidrógeno, oro,...



El magnesio es un metal de color y brillo semejantes a los de la plata. El color y el brillo son propiedades físicas.

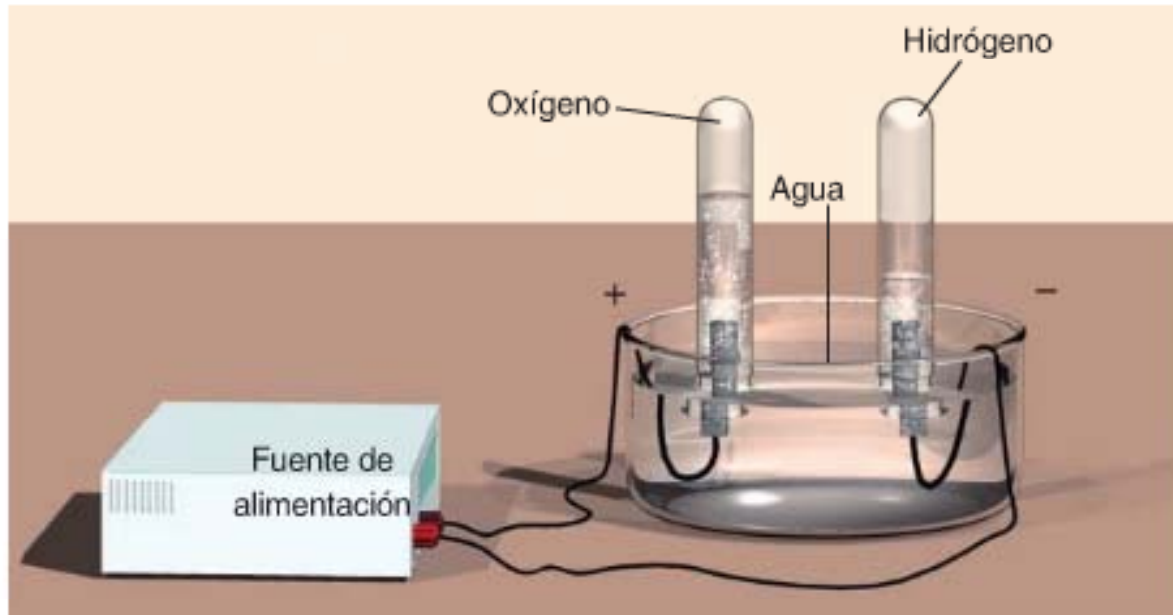


El magnesio arde en presencia de oxígeno desprendiendo gran cantidad de energía que se manifiesta en forma de luz. Esto es una propiedad química.

Observa la siguiente experiencia:

Añadimos unas gotas de ácido sulfúrico, H_2SO_4 , a un recipiente que contiene *agua* y hacemos pasar a través de ella la corriente eléctrica.

Se observa la formación de un gas en cada polo: *hidrógeno* y *oxígeno*.



Los gases obtenidos tienen propiedades muy diferentes de las del agua, y no pueden descomponerse en otras materias.

Un compuesto es una sustancia que está formada por la combinación de dos o más elementos químicos en proporciones fijas y puede descomponerse en otras más simples mediante cambios químicos. Una característica de los compuestos químicos es que su composición es constante. Los compuestos tienen propiedades diferentes de los elementos químicos que lo forman. Ejemplos: agua, cloruro de sodio,...

La teoría atómica de Dalton

En 1808 el científico británico John **Dalton** (1766-1844) enunció su célebre *teoría atómica*.

Los principios fundamentales de esta teoría son los siguientes:

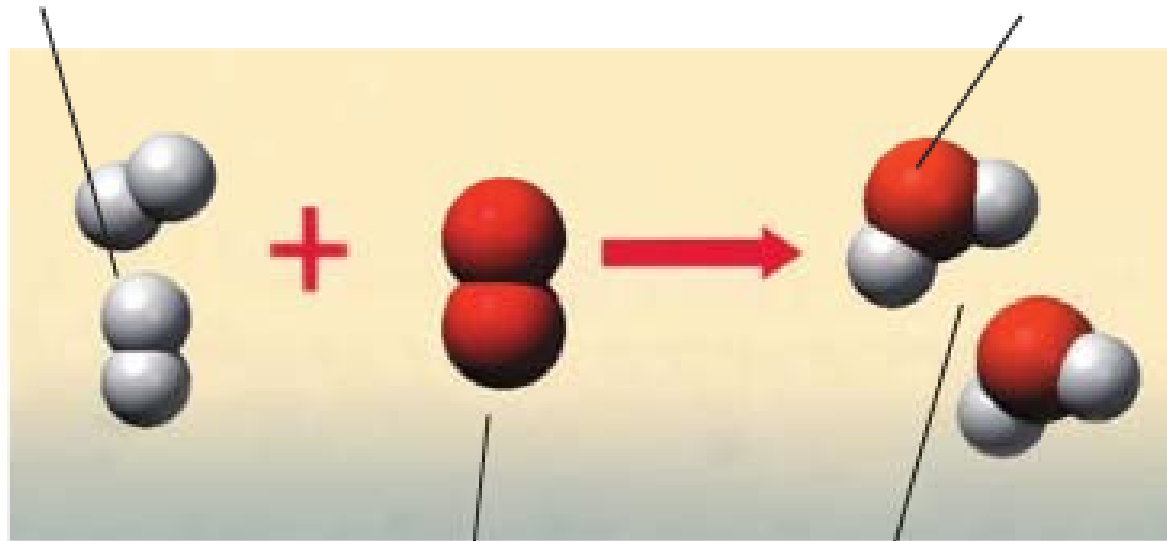
- La materia está formada por pequeñas partículas, separadas e indivisibles, llamadas **átomos**.
- La materia que tiene todos sus átomos iguales es un **elemento**.
- Los átomos de los diferentes elementos se distinguen por su *masa* y sus *propiedades*.
- Los átomos de elementos distintos pueden unirse en cantidades fijas para originar **compuestos**.
- Los átomos de un determinado compuesto o *átomos compuestos* son también iguales en *masa* y en *propiedades*.

Tres años más tarde, en 1811, el químico italiano Amadeo **Avogadro** (1776-1856) denominó **moléculas** a los *átomos compuestos* de Dalton.

Observa cómo puede interpretarse la formación del agua a partir del hidrógeno y el oxígeno según la teoría atómica de Dalton.

Moléculas de hidrógeno formadas por átomos de hidrógeno iguales entre sí.

Los átomos de hidrógeno y de oxígeno se combinan entre sí en proporción 2:1 para formar agua.



Moléculas de oxígeno formadas por átomos de oxígeno iguales entre sí, pero diferentes de los de hidrógeno.

Las moléculas de agua son todas iguales entre sí.

Los elementos conocidos

La información que poseemos acerca de los elementos es muy diversa, según hagamos referencia a su *descubrimiento*, su *abundancia* en la naturaleza o su *forma de presentación*.

Descubrimiento de los elementos

Algunos elementos son conocidos desde la Antigüedad. Es el caso de los metales, como el *oro*, la *plata*, el *hierro*, el *cobre*, etc. Otros, en cambio, han sido producidos artificialmente en los últimos años y ni siquiera se encuentran en la naturaleza, como el *plutonio*.

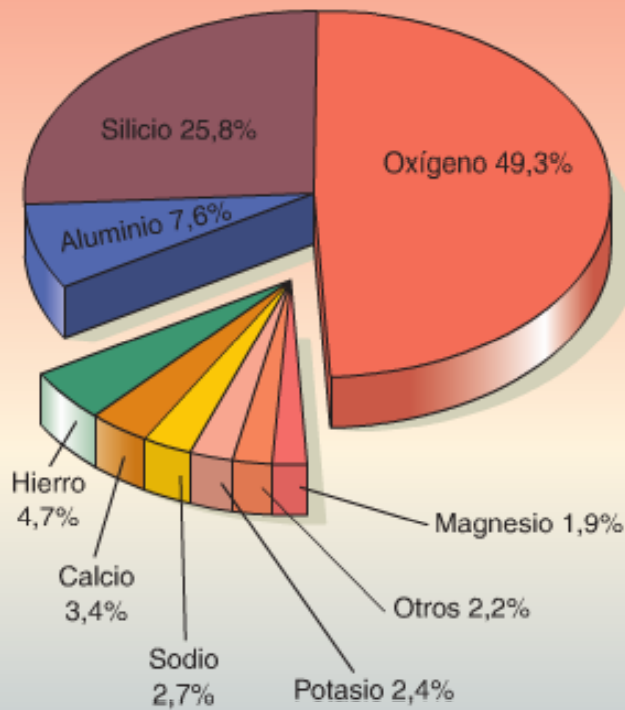
Abundancia

La presencia de los elementos químicos en nuestro planeta es muy irregular: unos elementos son muy abundantes, como el *oxígeno* o el *silicio*; otros, en cambio, son muy escasos, como el *cadmio* o el *cinc*.

Forma de presentación

Los elementos conocidos aparecen en su mayoría **combinados entre sí** en forma de **compuestos**. Por ejemplo, el *silicio*, que es el componente fundamental de muchas rocas y minerales, como la arenisca; o el *carbono*, que está presente en numerosos compuestos que forman parte de los seres vivos, como la glucosa.

Otros, los menos, pueden presentarse **no combinados**, es decir, en estado libre, como el *oxígeno* y el *nitrógeno*, que son los componentes básicos del aire que respiramos.



■ Porcentaje en masa de los elementos en la corteza terrestre.

Elementos químicos básicos de los seres vivos

Si analizamos la composición de la materia viva, descubriremos que está formada por unos pocos elementos que pueden agruparse en dos grandes categorías: los *fundamentales* y los *secundarios*.

Los principios inmediatos

Inorgánicos

Agua
Sales minerales

Orgánicos

Glúcidos Proteínas
Lípidos Ácidos nucleicos

proporcionan los

Elementos químicos básicos de los seres vivos

Carbono	Nitrógeno	Potasio	Hierro
Hidrógeno	Azufre	Calcio	Sodio
Oxígeno	Fósforo	Magnesio	Cloro

- Los **elementos fundamentales** son cuatro: *carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno*.
- Entre los **elementos secundarios** se encuentran el *azufre, el fósforo, el potasio, el calcio, el magnesio, el hierro, el sodio, el cloro*, etc.

Estos elementos se encuentran en los llamados *principios inmediatos*, que, a su vez, pueden ser *inorgánicos* u *orgánicos*.

- Los **principios inmediatos inorgánicos** son el *agua* y las *sales minerales*: cloruros, fosfatos, sulfatos, carbonatos, etc.
- Los **principios inmediatos orgánicos** son los *glúcidos, los lípidos, las proteínas* y los *ácidos nucleicos*.

A partir de ellos, los seres vivos sintetizan todos los compuestos necesarios para los procesos vitales.

Símbolos de los elementos

Símbolo	Nombre	Símbolo	Nombre	Símbolo	Nombre	Símbolo	Nombre	Símbolo	Nombre
Ag	Plata	Cd	Cadmio	He	Helio	Ne	Neón	Sb	Antimonio
Al	Aluminio	Cl	Cloro	Hg	Mercurio	Ni	Níquel	Se	Selenio
Ar	Argón	Co	Cobalto	I	Yodo	O	Oxígeno	Si	Silicio
As	Arsénico	Cr	Cromo	Ir	Iridio	P	Fósforo	Sn	Estaño
Au	Oro	Cs	Cesio	K	Potasio	Pb	Plomo	Sr	Estroncio
B	Boro	Cm	Curio	Kr	Criptón	Pd	Paladio	Te	Teluro
Ba	Bario	Cu	Cobre	La	Lantano	Pt	Platino	Ti	Titanio
Be	Berilio	F	Flúor	Li	Litio	Pu	Plutonio	U	Uranio
Bi	Bismuto	Fe	Hierro	Mg	Magnesio	Ra	Radio	V	Vanadio
Br	Bromo	Ga	Galio	Mn	Manganeso	Rb	Rubidio	W	Volframio
C	Carbono	Ge	Germanio	N	Nitrógeno	Rh	Rodio	Xe	Xenón
Ca	Calcio	H	Hidrógeno	Na	Sodio	S	Azufre	Zn	Cinc