

1. La materia y su composición

¿Qué es la materia?

Con palabras sencillas, podemos decir que materia es todo lo que existe, ocupa un espacio y se puede pesar. Materia son los cuerpos que vemos, tocamos, medimos, etc. De una forma más rigurosa, materia se define como:

Materia es todo lo que existe, tiene masa y volumen.

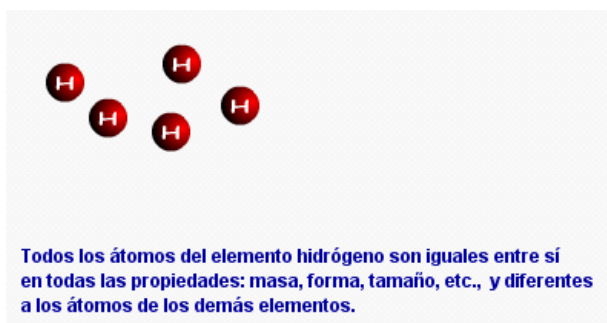
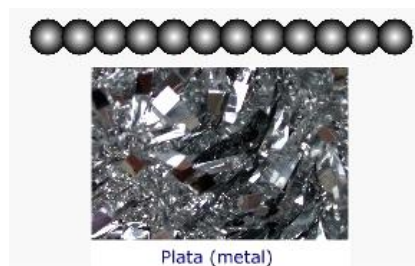
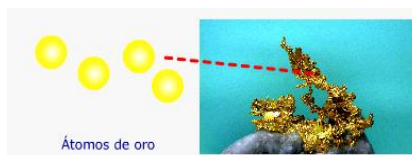
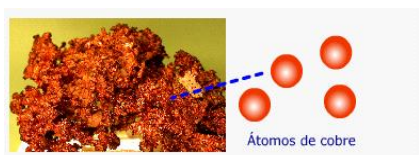
La masa y el volumen son dos propiedades fundamentales de la materia que estudiaremos en este tema.

1.1.- Composición de la materia

Si pudiéramos ver los cuerpos materiales con un microscopio muy potente, veríamos que todos los cuerpos están formados por unas pequeñas partículas llamadas átomos. Hay átomos de diferentes tipos. Los átomos se pueden diferenciar entre sí por su masa (unos pesan más que otros), por su tamaño (unos mayores que otros) y por la forma que tienen de unirse a otros átomos.

Todos los cuerpos materiales están formados por unas partículas llamadas átomos.

En este tema consideraremos a los átomos como eternos e indestructibles.



1.2.- Unión de átomos

Los átomos pueden unirse entre sí, formando compuestos. Estos átomos que se unen pueden ser iguales o distintos. Cuando los átomos se unen se dice que forman enlaces.

La fuerza con la que se unen los átomos depende del tipo o naturaleza de los átomos que se unen.

Hay átomos que se atraen entre sí con mucha fuerza y se unen muy fuertemente y otros que prácticamente no se atraen nada y no se unen.

Los átomos dependiendo de su naturaleza pueden unirse entre sí formando enlaces.

La mayoría de los átomos tienden a unirse a otros átomos iguales o diferentes. Los átomos al unirse forman compuestos. Pueden unirse átomos iguales o diferentes. La fuerza con la que se unen los átomos depende del tipo de átomos que se unen.



Las reacciones químicas son los procesos en los que los átomos se unen o separan, pero ninguno de ellos se separa o transforma en otro.

1.3.- Temperatura

Intuitivamente asociamos la temperatura de un cuerpo a si éste está caliente o frío. La pregunta es: ¿Qué diferencia hay entre un cuerpo con más temperatura que otro con menos?

Si mirásemos las partículas o átomos que componen un cuerpo, veríamos que éstos se mueven y se mueven más rápido cuanto mayor es la temperatura del cuerpo y viceversa. Si las partículas ganan energía aumenta la temperatura y si la pierden baja.

La temperatura está directamente relacionada con la rapidez (velocidad) o energía que tienen los átomos o partículas que componen los cuerpos.

1.4.- Teoría cinética de la materia

Los cuerpos están formados por átomos, que pueden unirse entre sí y que tienen energía y están en movimiento. Que los átomos estén unidos o separados entre sí depende de dos factores:

- De la fuerza con la que los átomos se atraen, que depende del tipo de átomos que se unen.
- De la temperatura o energía que poseen los átomos. Si los átomos se mueven más rápido (más temperatura) será más fácil que se separen que si se mueven más lentos (menos temperatura).



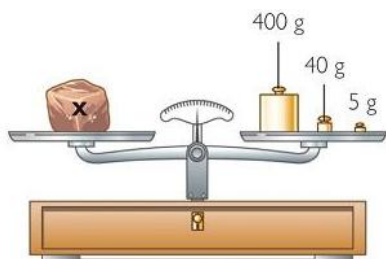
Que los átomos estén unidos entre sí depende del tipo de átomos de la temperatura.

Por ello, las sustancias están en estado **sólido, líquido o gas**.

2. Propiedades de la materia

2.1. Propiedades generales

- Masa



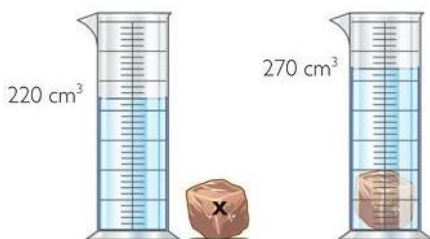
Todos los cuerpos tienen masa. Una definición de la masa es: "cantidad de materia que tiene un cuerpo".

Otra manera más intuitiva de definir la masa es: la masa de un cuerpo se relaciona directamente con la cantidad de átomos o partículas que contiene. Cuantos más átomos más masa y viceversa.

La masa de un cuerpo mide la cantidad de átomos o partículas que contiene.

Nota: también depende del tipo de átomo ya que unos átomos tienen más masa que otros.

- Volumen



Todos los cuerpos que existen tienen volumen, ya que ocupan un lugar en el espacio.

El volumen de un cuerpo es el que ocupan los átomos que lo componen más el espacio entre ellos (espacio interatómico).

El espacio ocupado por un cuerpo no puede ser ocupado por otro cuerpo a la vez (principio de impenetrabilidad de los cuerpos).

Volumen es el espacio que ocupa un cuerpo.

Conviene recordar las siguientes equivalencias: $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$, $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$ y $1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$ (0,001 L).

2.2. Propiedades características

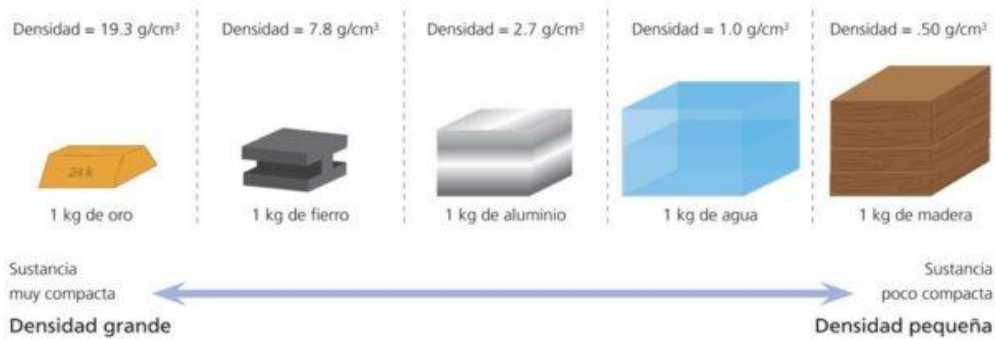
- Densidad

Hemos visto que todos los cuerpos tienen masa y volumen, es decir que están formados por átomos que ocupan un espacio.

A la división entre la masa y el volumen de un cuerpo se le llama densidad. $d = m/v$

Los átomos de un cuerpo pueden estar más o menos juntos, es decir, en un mismo espacio puede haber más o menos átomos.

Un cuerpo denso es aquel que tiene muchos átomos en un espacio determinado, es decir, los átomos están muy juntos. Mientras que si hay mucho espacio entre ellos será poco denso.



Para **calcular la densidad** de una piedra:

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

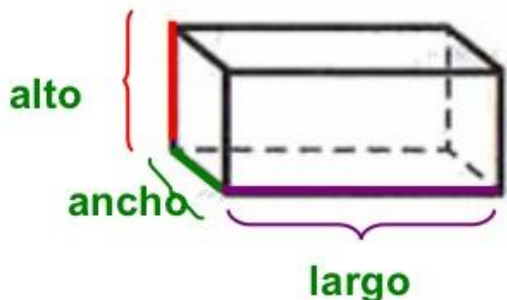
1° Se calcula la masa

2° Se calcula el volumen

3° Se divide la masa entre el volumen

Dimensiones de los cuerpos

En el espacio que conocemos hay tres dimensiones llamadas: ancho, largo y alto.



Todos los cuerpos son tridimensionales (3 dimensiones), por ejemplo: un balón, una silla, un coche, etc.

Sin embargo, hay cuerpos que tienen una dimensión mucho más pequeña que las otras dos. Son cuerpos bidimensionales. Por ejemplo, un folio o un mantel son muy finos y en la práctica se tienen en cuenta dos dimensiones: ancho y largo.

Hay cuerpos, como por ejemplo un hilo o una cuerda, en los que predomina una sola dimensión, son cuerpos unidimensionales.

Existen dos formas de calcular el volumen de un cuerpo:

- Si es regular, mediante la fórmula correspondiente.

- Si es irregular, por el método de inmersión. Consiste en introducir un líquido (agua) en una probeta graduada hasta una determinada altura y a continuación introducir el cuerpo. La diferencia del volumen de la probeta después y antes de introducir el cuerpo es el volumen correspondiente al cuerpo.

Otras propiedades de la materia

Los cuerpos materiales tienen otras muchas propiedades. A continuación, comentaremos algunas de ellas a modo de ejemplo:

- Dureza. Indica si es fácil o difícil de rayar. El diamante es la sustancia más dura.
- Índice de refracción. Indica si la luz y las ondas viajan más o menos rápido en el interior de un cuerpo.
- Calor específico. Indica si hay que dar más o menos energía para calentar o enfriar el cuerpo. El agua tiene un alto calor específico y por ello es un gran termorregulador.
- Conductividad eléctrica y térmica. Indica si el calor y la electricidad pasan o no con facilidad a través del cuerpo. Ejemplos de sustancias conductoras son: oro, plata y acero. Ejemplos de sustancias aislantes son: cerámica, madera y vidrio.
- Puntos de fusión y ebullición. Son las temperaturas a las que tienen lugar los cambios de estado de fusión y vaporización. Dependen de la presión.
- Solubilidad. Es la capacidad que tiene una sustancia para disolverse en otra.



3. Estados de la materia

Gaseoso

Las partículas de los gases se atraen muy poco entre sí y están separadas.

La estructura microscópica de los gases explica que presenten las siguientes propiedades:

- Su forma y su volumen es la del recipiente que los contiene.
- Se pueden comprimir (reducir o aumentar su tamaño).
- Pueden fluir (viajar de un sitio a otro deslizándose por el medio).
- Los gases ejercen presión (fuerza sobre las paredes del recipiente que los contienen).

Las temperaturas altas favorecen que las sustancias estén en estado gaseoso.

Líquido

Las partículas de los líquidos se atraen con fuerza intermedia entre sí y las partículas están unidas, pero se mueven o deslizan unas con respecto de otras.

La estructura microscópica de los líquidos explica que presenten las siguientes propiedades:

- Su forma es la del recipiente que lo contiene.
- Su volumen es fijo, no varía: son incompresibles (no se reducen al ser presionados).
- Pueden fluir.
- Los líquidos ejercen presión sobre las paredes de los recipientes que los contienen.

Las temperaturas intermedias favorecen que las sustancias estén en estado líquido.

Sólido

Las partículas de los sólidos se atraen con mucha fuerza entre sí y están fuertemente unidas.

La estructura microscópica de los sólidos explica que presenten las siguientes propiedades:

- Su forma y su volumen son fijos y no varían. Son incompresibles (no se reducen al ser presionados).
- No fluyen.
- Los sólidos ejercen presión sólo sobre los cuerpos que están apoyados en él.

Las temperaturas bajas favorecen que las sustancias estén en estado sólido.

CAMBIOS DE ESTADO



Hemos visto que el estado de una sustancia depende de dos factores: naturaleza de la sustancia (de ella depende la fuerza de unión entre sus átomos) y temperatura (de ella depende la energía o rapidez con la que se mueven los átomos).

Un cuerpo en estado sólido al que se aumenta su temperatura hace que sus partículas se muevan más rápido

hasta que se separan y pasa a estado líquido o gaseoso. Lo contrario pasa si se baja la temperatura, las partículas tendrán menos energía y tenderán a estar en estado líquido o sólido.

Cada uno de los cambios de estado tiene un nombre concreto.

Necesitan calor para producirse la fusión, vaporización y sublimación (Cambio de estado de sólido a gas directamente si pasar por el estado líquido). Ejem.: Naftalina

Desprenden calor al producirse solidificación, licuefacción y sublimación inversa (Cambio de estado de gas a sólido directamente sin pasar por estado líquido). Ejem.: Escarcha

La vaporización puede tener lugar de dos formas diferentes:

a) Evaporación: El cambio de estado de líquido a gas tiene lugar sólo en la superficie del líquido y a cualquier temperatura.

b) Ebullición: El cambio de estado de líquido a gas tiene lugar en todo el volumen del líquido y a una temperatura determinada para una determinada presión.

4. Medida y materia

Magnitud, medida y unidades

Magnitud. Es cualquier propiedad (del universo) que se puede medir o calcular de alguna forma. Ejemplos: tiempo, masa, fuerza, longitud, velocidad, aceleración, etc.

Medida. Es el resultado de comparar dos magnitudes de la misma naturaleza. Ejemplo: cuando se mide el tiempo se compara lo que tarda en ocurrir algo con lo que tardan las agujas del reloj en dar las vueltas, estoy comparando un tiempo (fenómeno) con otro (reloj).

Unidad de medida. Cantidad de una determinada magnitud que se toma como referencia. Actualmente las establece el Sistema Internacional de unidades (SI). Ejemplo. La unidad de tiempo es el segundo, por tanto, comparo lo que tarda cualquier fenómeno con él segundo.

Medida realizada: 19 m

Datos de la medida

Magnitud: longitud

Cantidad: 19

Unidad: metro (m)

Medida realizada: 92 °C

Datos de la medida

Magnitud: temperatura

Cantidad: 92

Unidad: grado centígrado (°C)

Medida realizada: 91 kg

Datos de la medida

Magnitud: masa

Cantidad: 91

Unidad: kilogramo (kg)

Medida realizada: 25 L

Datos de la medida

Magnitud: volumen

Cantidad: 25

Unidad: litro (L)

Medida realizada: 23 s

Datos de la medida

Magnitud: tiempo

Cantidad: 23

Unidad: segundo (s)

Medida realizada: 34 kg/m³

Datos de la medida

Magnitud: densidad

Cantidad: 34

Unidad: kilogramo/metro cúbico
(kg/m³)

Sistema Internacional

El Sistema Internacional (SI) es un sistema de unidades establecido por una conferencia internacional.

El SI también se llama "sistema métrico" y fue creado en 1960. La gran mayoría de los países utiliza este sistema de unidades.

Magnitudes:

El SI ha establecido siete magnitudes como fundamentales o básicas. Todas las demás son derivadas y utilizan a las fundamentales para definirse.

Unidad de medida:

El SI asigna una magnitud a cada unidad. También establece las equivalencias entre las unidades del SI y otras unidades de la misma magnitud.

<http://www.cem.es/cem/metrologia>

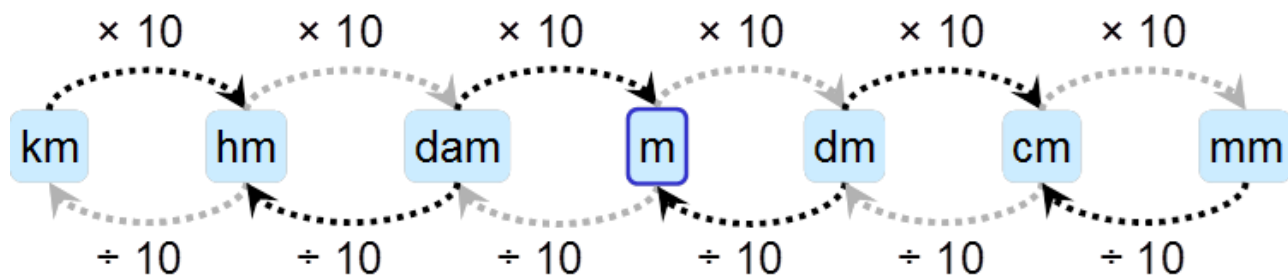
Magnitudes físicas y unidades fundamentales del sistema internacional (SI)		
Magnitud física	Unidad	
	Nombre	Símbolo
Longitud	Metro	m
Masa	Kilogramo	kg
Tiempo	Segundo	s
Temperatura	grado kelvin	K
Intensidad de corriente	Amperio	A
Cantidad de sustancia	Mol	mol
Intensidad luminosa	Candela	Cd

Magnitudes físicas y unidades derivadas del sistema internacional (SI)		
Magnitud	Unidad	Símbolo
Área (S)	metro cuadrado	m ²
Volumen (V)	metro cúbico	m ³
Densidad (d, ρ)	kilogramo por metro cúbico	kg/m ³
Velocidad (v)	metro por segundo	m/s
Aceleración (a)	metro por segundo cuadrado	m/s ²
Fuerza (F)	Newton	N
Presión (P)	Pascal	Pa
Energía (E)	Julio	J
Trabajo (W)	Julio	J
Potencia (P)	Watio	W
Carga eléctrica (q)	Culombio	C
Resistencia eléctrica (R)	Ohmio	Ω
Voltaje (V)	Voltio	V

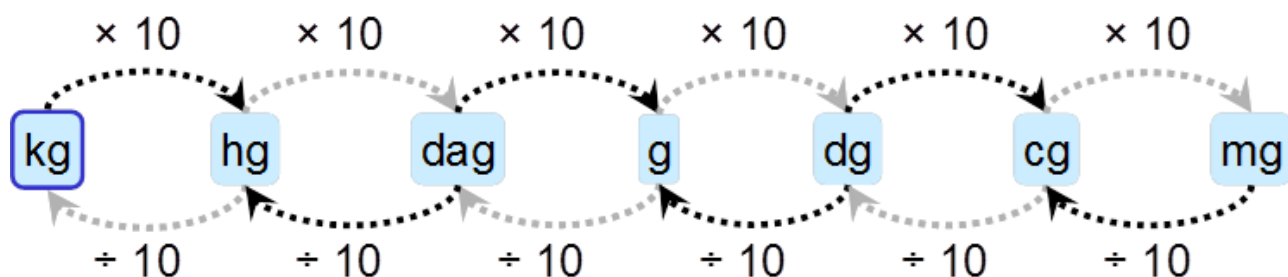
Conversión de unidades

Ejemplos de cambio de unidades:

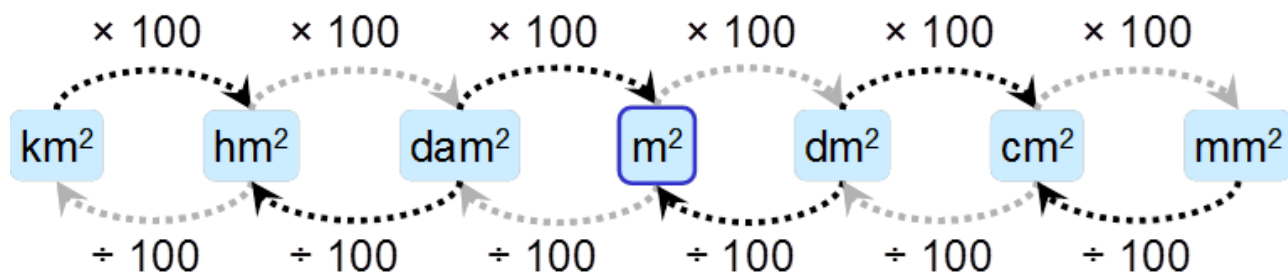
Longitud:



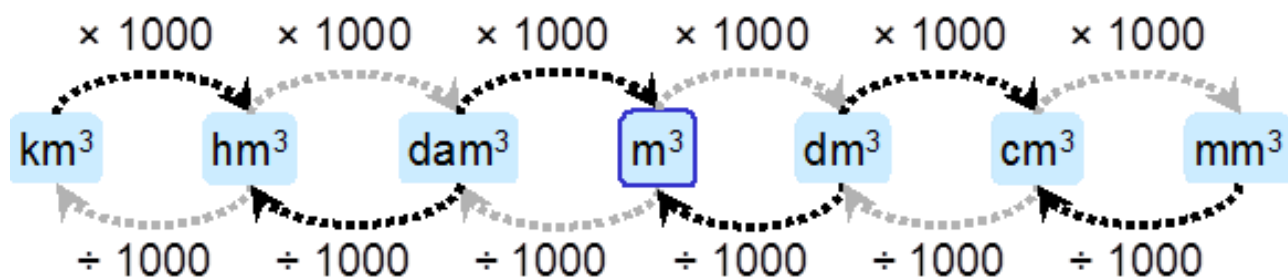
Masa:



Superficie:



Volumen:



Las unidades pueden tener múltiplos o submúltiplos que son prefijos que se colocan delante de la unidad Y que la multiplican o dividen respectivamente por la unidad seguida de ceros. Ejemplo: un kilómetro son mil metros (kilo multiplica por mil al metro).

	Tera (T)	10^{12}	1.000.000.000.000
	Giga (G)	10^9	1000.000.000
Múltiplos	Mega (M)	10^6	1.000.000
	Kilo (K)	10^3	1.000
	Unidad	1	1
	mili (m)	10^{-3}	0,001
Submúltiplos	micro (μ)	10^{-6}	0,000001
	nano (n)	10^{-9}	0,000000001
	pico (p)	10^{-12}	0,000000000001

Una misma magnitud puede medirse con distintas unidades, una de ellas es elegida por el SI y las otras no, pero tienen una equivalencia entre ellas. Ejemplo: metros y millas. Ambos miden longitud, pero el metro es la unidad del SI

Para convertir unas unidades en otras, o para cambiar entre los múltiplos y submúltiplos de una misma unidad, se pueden usar: multiplicación o división por la unidad seguida de ceros, las reglas de tres, fórmulas y los factores de conversión.

Factores de conversión

Un factor de conversión es una fracción que tiene en su numerador y en su denominador la misma cantidad, pero expresada en distintas unidades.

EJEMPLOS DE FACTORES DE CONVERSIÓN		
$\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}}$	también	$\frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}$
$\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}}$	también	$\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ m}}$

Masa

Cantidad de materia que tiene un cuerpo.

Tipo de magnitud: fundamental.

Unidad SI: Kilogramo (kg).

Instrumentos de medida: balanza, báscula, granatario, peso...

Otras unidades: libra onza, UTM, arroba, quintal, grano, tonelada...

Ejemplo: 2 kg. La magnitud medida es la masa en la unidad kilogramos. La cantidad medida es 2 (hay 2 veces un kilogramo). Se ha medido con una balanza.

Longitud

Longitud. Distancia entre dos puntos.

Tipo de magnitud: fundamental.

Unidad SI: metro (m).

Instrumentos de medida: cinta métrica, regla de medir, técnicas láser...

Otras unidades: yarda, milla marina, milla terrestre, pie, cuarta, codo...

Ejemplo: 5 m. La magnitud medida es la longitud en la unidad metros. La cantidad medida es 5 (hay 5 veces un metro). Se ha medido con una cinta métrica.

Tiempo

Tiempo. Duración de un fenómeno.

Tipo de magnitud: fundamental.

Unidad SI: segundo (s).

Instrumentos de medida: cronómetro, reloj digital, reloj de arena, clepsidra...

Otras unidades: Otras unidades: minuto, hora, día, mes, año, cron, eón...

Ejemplo: La magnitud medida es el tiempo en la unidad segundos. La cantidad medida es 8 (hay 8 veces un segundo). Se ha medido con un cronómetro.

Temperatura

Temperatura. Medida de la cantidad de energía de las partículas de un cuerpo.

Tipo de magnitud: fundamental.

Unidad SI: Kelvin (K).

Instrumentos de medida: termómetro, termopar, resistencia eléctrica...

Otras unidades: grado Celsius, Fahrenheit, Reaumur...

Ejemplo: 3 K. La magnitud medida es la temperatura en la unidad kelvin. La cantidad medida es 3 (hay 3 veces un Kelvin). Se ha medido con termómetro.

Superficie

Superficie. Espacio bidimensional que ocupa un cuerpo.

Tipo de magnitud: derivada.

Unidad SI: metro cuadrado (m^2).

Medida: superficie = longitud1 x longitud2

Otras unidades: área, acre, milla cuadrada, rood...

Ejemplo: 2 m^2 . La magnitud medida es la superficie en la unidad metro cuadrado. La cantidad medida es 2 (hay 2 veces un metro cuadrado). Se ha medido con una fórmula (largo por ancho).

Volumen

Volumen. Espacio tridimensional que ocupa un cuerpo.

Tipo de magnitud: derivada.

Unidad SI: metro cúbico (m^3).

Medida: volumen = longitud1 x longitud2 x longitud3. Probeta, pipeta, bureta, matraz aforado...

Otras unidades: litro, barril, pinta, galón gota, taza...

Ejemplo: 3 m^3 . La magnitud medida es el volumen en la unidad metro cúbico. La cantidad medida es 3 (hay 3 veces un metro cúbico). Se ha medido con una fórmula (largo por ancho por alto).

Densidad

Densidad. Relación entre la masa que tiene un cuerpo y el espacio que éste ocupa.

Tipo de magnitud: derivada.

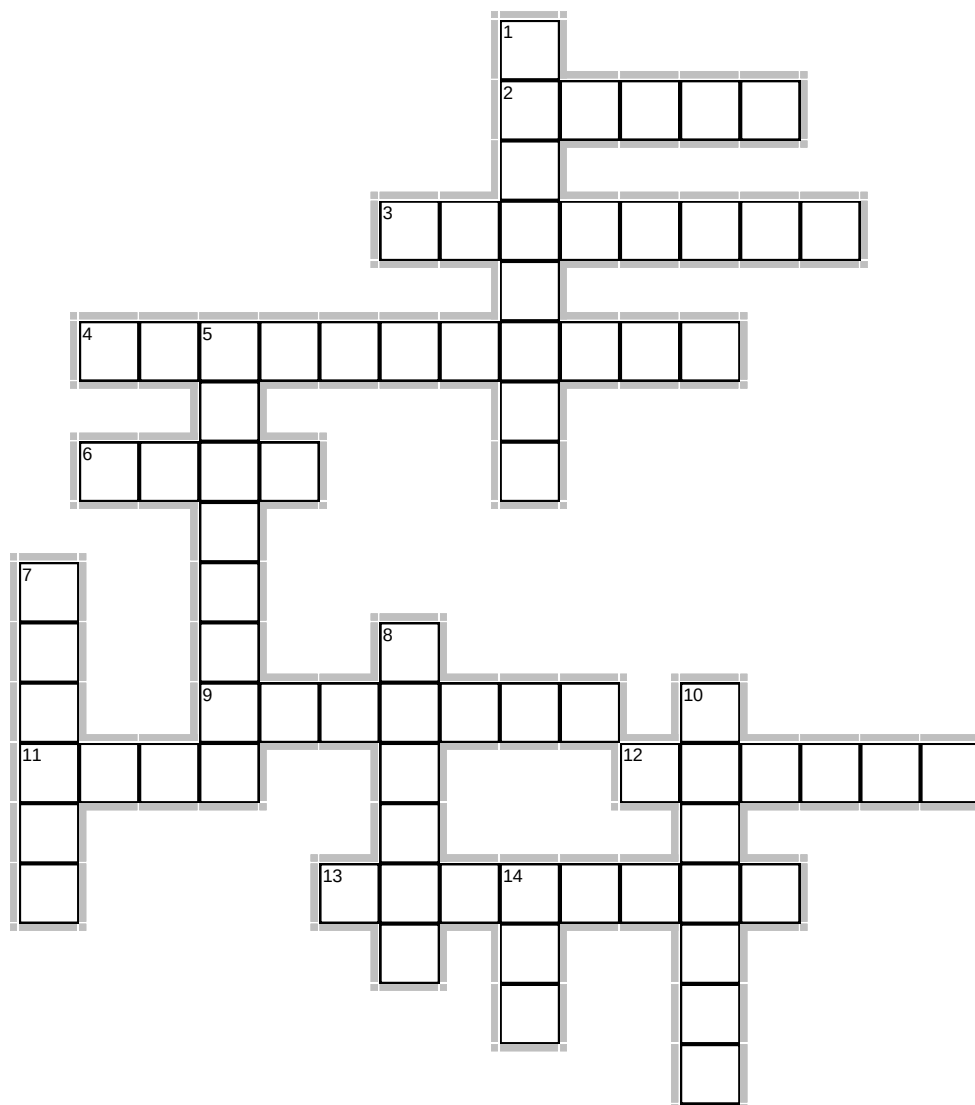
Unidad SI: kilogramo/metro cúbico (kg/m^3).

Medida: densidad = masa/volumen. Densímetro, picnómetro, balanza hidrostática...

Otras unidades: gramos por mililitro, onza por pulgada cúbica, slug por pie cúbico, libra por galón...

Ejemplo: $6 \text{ kg}/\text{m}^3$. La magnitud medida es la densidad en la unidad kilogramo por metro cúbico. La cantidad medida es 6 (hay 6 veces un kilogramo en metro cúbico). Se ha medido con un densímetro.

Crucigrama:



EclipseCrossword.com

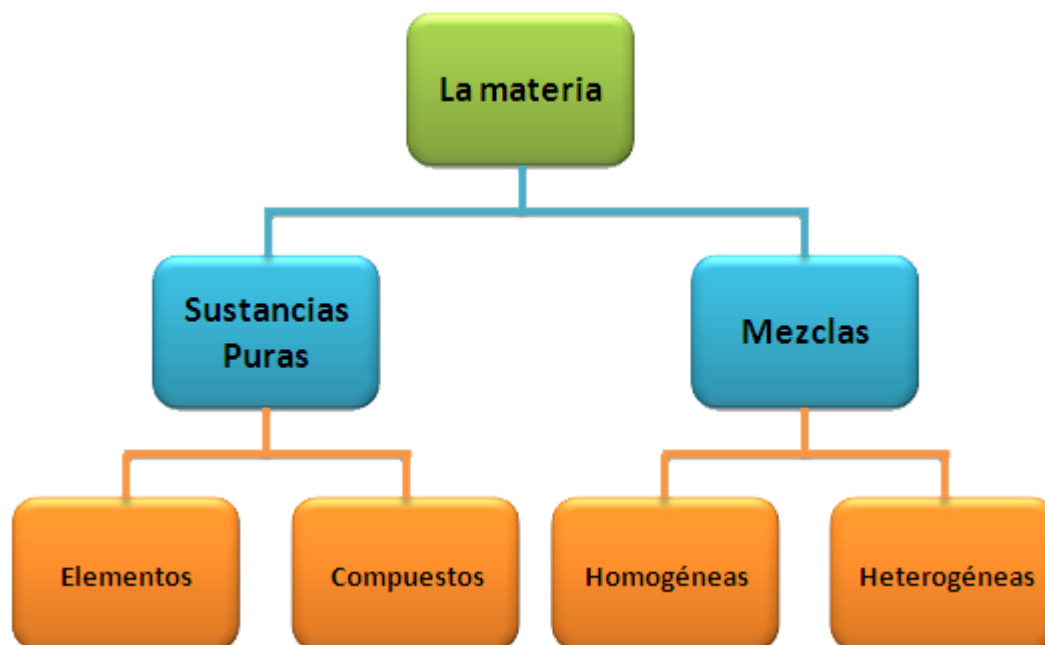
Horizontales:

2. Parte más pequeña de un elemento químico.
3. Relación entre masa y volumen de un cuerpo.
4. Mide el movimiento de las partículas.
6. Múltiplo que indica "mil".
9. Estado que se caracteriza por tener volumen fijo y forma variable.
11. Cantidad de materia que tiene un cuerpo.
12. Estado que se caracteriza por tener forma y volumen fijos.
13. Magnitud fundamental que se mide con una regla

Verticales:

1. Cualquier propiedad que se puede medir o calcular.
5. Parte más pequeña de un compuesto.
7. Magnitud fundamental que se mide con un cronómetro.
8. Paso de sólido a líquido.
10. Espacio que ocupa un cuerpo.
14. Estado de la materia en el que las partículas no se atraen entre sí.

5. Clasificación de la materia



5.1.- Sustancias puras. (Elementos y compuestos)

Una sustancia pura es cualquier material que tiene unas propiedades características que la distinguen claramente de otras.

Algunas de estas propiedades son difíciles de medir como el color, el olor o el sabor. Pero otras como la densidad o las temperaturas de fusión y ebullición se pueden determinar con exactitud en unas condiciones dadas.

Por ejemplo, el agua pura es transparente, sin olor ni sabor. Su densidad es de 1 g/ml a la temperatura de 15 °C, sus temperaturas de fusión y ebullición son 0 °C y 100 °C respectivamente (todo ello a la presión de una atmósfera).

Las sustancias están formadas por partículas iguales ya sean moléculas o átomos.

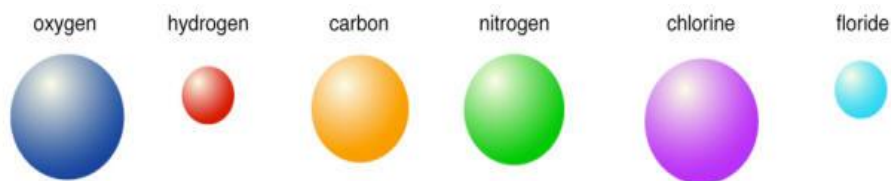
5.1.1. - Elementos

Los elementos son sustancias puras que no se pueden descomponer de ninguna forma en otras más simples. Existen más de 120 elementos distintos. Unos 91 son naturales y el resto han sido fabricados por nuestros científicos en los laboratorios, aunque son muy inestables.

Los compuestos son sustancias puras que se pueden descomponer en los elementos que las forman.

Una vez que separamos sus elementos se pierden las propiedades que definían la sustancia pura, manifestándose las propiedades de cada elemento por separado.

Los elementos son sustancias que están formadas por átomos de la misma clase.

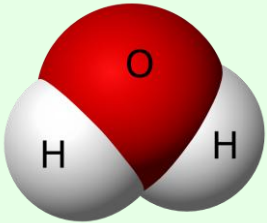
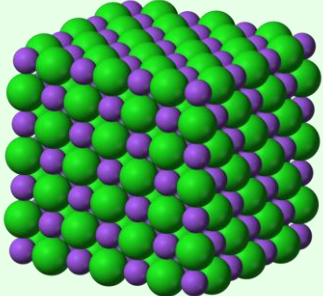


Los elementos pueden ser sustancias:	
Atómicas Los gases nobles están formados por átomos libres. Estos elementos no muestra fuerza atractiva entre sus átomos, ni con otros elementos. Por esto, no forman otras sustancias. No dan lugar a cambios químicos.	Luces de Neón 
Moleculares Son sustancias formadas por dos o mas átomos iguales. Por ejemplo, oxígeno (O_2), ozono (O_3) y nitrógeno (N_2). Producen cambios químicos.	Molécula de ozono 
Cristalinas Pueden formar redes cristalinas sustancias metálicas como el hierro (Fe), el estaño (Sn) o la plata (Ag) o sustancias no metálicas como el azufre (S) o el carbono (C). El carbono presenta dos variedades alotrópicas (una misma composición, pero aspectos diferentes) una muy dura el diamante, y otra, con la que podemos fabricar lápices; el grafito. Producen cambios químicos.	Diamante y Grafito 

5.1.2.- Compuestos

Los compuestos son sustancias puras que se pueden descomponer en los elementos que las forman. Están formados por dos o más átomos distintos.

Los compuestos pueden ser sustancias:	
Moleculares Son sustancias formadas por dos o más átomos. Como por ejemplo, el agua (H_2O), el metano (CH_4) y el amoníaco (NH_3). Producen cambios químicos.	Molécula de agua

	
Cristalinas Son sustancias formadas por dos o más átomos dispuestos en forma de red cristalina. Por ejemplo el cloruro de sodio o sal común. Producen cambios químicos.	Molécula de cloruro de sodio 

5.2.- Mezclas.

Una mezcla está formada por la unión de varias sustancias puras que conservan propiedades independientes.

Si los componentes de la mezcla se distinguen a simple vista se dice que mezcla es **heterogénea**. En este tipo de mezcla sus componentes se pueden separar de forma sencilla (cribas, filtros, decantación, lixiviación...).

Si los componentes de la mezcla no se distinguen a simple vista, la mezcla es **homogénea**.

Este tipo de mezcla también se llama **disolución**. Podemos distinguirla de una sustancia pura porque los componentes tienen diferentes temperaturas de fusión o ebullición.

No debemos confundirnos con los coloides que son mezclas heterogéneas que necesitarían un microscopio para ver sus componentes.

¿Qué tipo de mezclas es?

El granito es una mezcla heterogénea porque a simple vista podemos ver sus componentes, minerales de propiedades muy diferentes: cuarzo, feldespato y mica. Los diversos componentes se pueden extraer de una forma muy simple: golpeando el granito con un martillo.	
El agua salada es una disolución (mezcla homogénea). Ni con potentes microscopios podemos ver en su interior partículas diferentes. Para separar sus componentes debemos realizar un cambio de estado, por ejemplo hirviendo el agua. De esta forma el agua se evapora y quedaría la sal.	
El acero es una disolución. Aunque suele tener diversos componentes, los principales son hierro y carbono. Para separar sus componentes debemos recurrir al cambio de estado, fundiendo el acero para poder separar hierro y carbono. Los metales se prestan a muchas mezclas homogéneas que denominamos aleaciones.	
El agua sucia es una mezcla heterogénea. A simple vista es posible ver el polvo y demás impurezas que flotan en ella. Una buena operación de filtrado eliminará los residuos sólidos.	
La leche es una mezcla heterogénea. A simple vista parece homogénea, por lo que la consideraremos un coloide. Dejándola reposar el tiempo suficiente, sus componentes empiezan a separarse, formándose la nata, que lleva gran parte de la grasa. Los coloides formados por mezclas de líquidos con líquidos se llaman también emulsiones.	
El aire puro, es decir sin polvo, humos, etc., es una mezcla homogénea o disolución. Sus componentes principales son nitrógeno y oxígeno, aunque también contiene vapor de agua, dióxido de carbono y otros gases. Cada uno de ellos tendrá unas características diferentes de licuación. Por ejemplo, enfriando el aire, enseguida empieza a depositarse uno de sus componentes, el vapor de agua, en forma líquida.	

El humo es una mezcla heterogénea. En algunos casos sus componentes se aprecian a simple vista. Algunas veces no es posible, siendo entonces el humo un coloide formado al mezclar un sólido, cenizas muy finas, con aire. El humo es una mezcla bastante inestable, por eso "mancha", dejando en nuestras ropas huella de su paso.



6. Disoluciones

¿Qué es una disolución?

Una disolución es una mezcla homogénea de dos componentes. Al componente mayoritario se le llama disolvente y a los componentes minoritarios se le llama solutos.

Ambos componentes pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos.

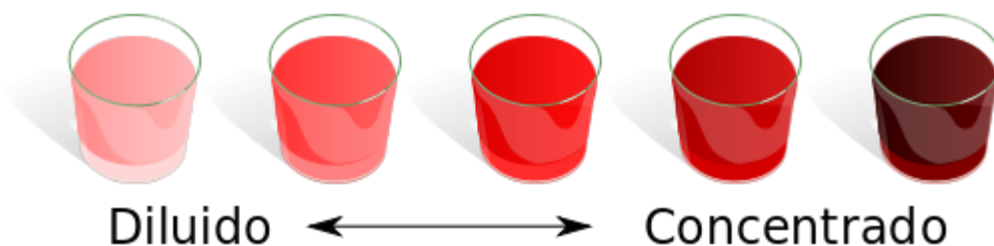
En la tabla siguiente vemos ejemplos de disoluciones de sustancias en diferentes estados.

La primera columna se refiere al disolvente y la primera fila al soluto.

	Sólido	Líquido	Gaseoso
Sólido	Aleaciones , el bronce es una aleación de cobre y estaño. Su descubrimiento tuvo gran importancia en la Prehistoria.	La amalgama de mercurio (líquido) y plata (sólido) ha sido muy utilizada para empastes dentales. Como el mercurio es tóxico, su uso se está abandonando.	El hielo normal contiene aire disuelto que le da el color blanco. El iceberg de la foto se azul por carecer casi de aire disuelto en él.
Líquido	El agua salada del mar contiene muchas sales disueltas en agua. En el caso del Mar muerto hay tanta sal que es fácil flotar.	El vino contiene alcohol disuelto en agua (entre otras muchas cosas). La proporción del alcohol determina la graduación del vino.	El agua de mares ríos y lagos contiene aire disuelto. Gracias a este aire respiran los peces.
Gaseoso	El aire contaminado puede contener disueltas sustancias, algunas de ellas sólidas. En las ciudades estas sustancias pueden afectar a la visibilidad.	Aire húmedo. El aire siempre contiene agua disuelta. Cuando contiene mucha humedad decimos " hace humedad ". Si esta es excesiva se forma el rocío.	Aire seco. Aunque consiguiéramos limpiar el aire de contaminantes y agua, seguiría siendo una mezcla de gases. Los más abundantes son nitrógeno y oxígeno.

Concentración

La concentración de una disolución es la cantidad de soluto que hay disuelto en una determinada cantidad de disolvente o en una determinada cantidad de disolución.



Hay muchas formas de medir la concentración, por ahora usaremos la siguiente:

$$\frac{g}{L} = \frac{\text{gramos}}{\text{litro}} = \frac{\text{Masa (g)}}{\text{Volumen (L)}}$$



Para preparar una disolución de sal (solute) en agua (disolvente), echamos en un erlenmeyer 5 g de sal y a continuación, 100 mL de agua, viendo que el volumen final de la disolución es de 100 mL. La concentración será:

$$\frac{g}{L} = \frac{m(g) \text{ de soluto}}{V(L) \text{ de disolución}} = \frac{5g}{0,1L} = 50 g/L$$

Problemas:

1. Para sazonar un caldo de pescado se deben añadir 16 g de sal a 2 litros de caldo.

a) ¿Cuál es la concentración de sal (en g/L) en el caldo?

b) Si cogemos 150 mL de caldo ¿cuál será su concentración? ¿Qué cantidad de sal contendrán esos 150 mL?

Resultados: a) 8 g/L; b) La concentración es la misma; 1,2 g en 0,15 L.

2. La glucosa, uno de los componentes del azúcar, es una sustancia sólida soluble en agua. La disolución de glucosa en agua (suero glucosado) se usa para alimentar a los enfermos cuando no pueden comer. En la etiqueta de una botella de suero de 500 cm³ aparece: "Disolución de glucosa en agua, concentración 55 g/L".

a) ¿Cuál es el disolvente y cuál el soluto en la disolución?

b) Ponemos, en un plato 50 cm³ de suero y dejamos que se evapore el agua, ¿qué cantidad de glucosa sólida quedará en el plato?

c) Un enfermo necesita tomar 40 g de glucosa cada hora ¿Qué volumen de suero se le debe inyectar en una hora?

Resultados: a) El disolvente es el agua y el soluto la glucosa; b) 2,75 g; c) 0,73 L=730 mL.

3. En un vaso se han puesto 250 mL de alcohol junto con 2 g de yodo, que se disuelven completamente.

a) Calcular la concentración de la disolución en g/L.

b) ¿Qué volumen de disolución habrá que tomar para que, al evaporarse el alcohol, queden 0,5 g de yodo sólido?

c) Si tomamos 50 mL de disolución y dejamos evaporar el alcohol. ¿Cuántos gramos de yodo quedan?

Resultados: a) 8 g/L; b) 0,0625 L=62,5 mL; c) 0,4 g.

7. Métodos de separación de mezclas:

Los diversos componentes de las mezclas heterogéneas se pueden separar por medios mecánicos:

1. **Filtración** para separar sólidos de un líquido.
2. **Decantación** para separar líquidos según su densidad.
3. **Atracción magnética** para separar partículas férricas de una mezcla.
4. **Lixiviación** para separar componentes por sus diferentes propiedades de solubilidad.
5. **Tamizado** para separar partículas sólidas por su tamaño.

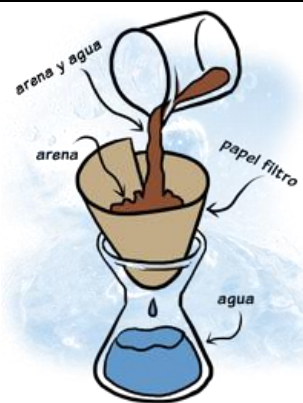
Los componentes de las mezclas homogéneas son más difíciles de separar. Lo normal es separar sus componentes por **destilación** o por **cromatografía**.

7.1.- Métodos de separación de mezclas heterogéneas.

Filtración

El filtrado se emplea para extraer las partículas sólidas de un líquido.

Se basa en que las partículas sólidas son mucho más grandes que las moléculas del líquido y quedan retenidas en el papel de filtro mientras que el líquido pasará sin problemas.

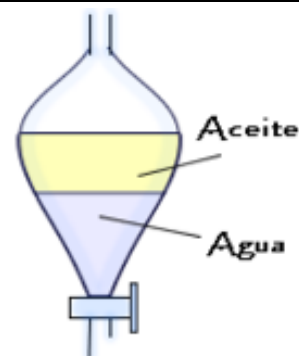


Decantación

Aunque en un momento dado los líquidos de la mezcla puedan parecer mezclados, dejándolos reposar se decantan, es decir, se disponen en capas por orden de densidad.

En la imagen vemos una mezcla aparentemente homogénea (1). Si vertemos esta mezcla en el embudo de decantación (2) y esperamos un periodo de tiempo, la mezcla se dispone como vemos (3), con el líquido más ligero sobre el más denso.

Ya sólo faltará abrir la llave del embudo para que salga el líquido denso y cerrarla en el momento en que éste haya pasado por completo.



Separación magnética

La separación magnética es útil para separar minerales ferromagnéticos (es decir, que son atraídos por imanes) de una mezcla con otras sustancias.

En la imagen de la izquierda vemos una mezcla de arena y hierro. Acercando a la mezcla un imán nos podremos llevar las partículas de hierro. El imán está envuelto en una bolsa de plástico para evitar que las partículas ferrosas se adhieran a él. Si, posteriormente, sacamos el imán de la bolsa, el hierro se desprenderá.

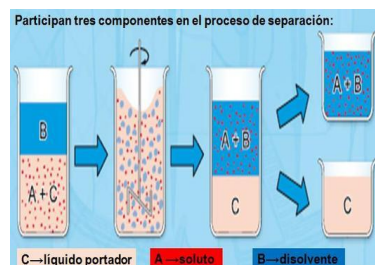


Lixiviación o extracción:

La lixiviación se emplea para extraer un soluto de un sólido, mediante la utilización de un disolvente líquido.

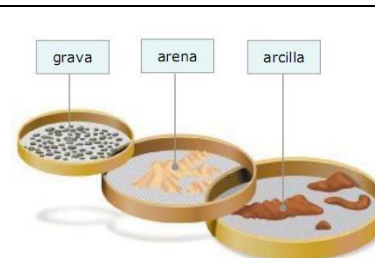
Este procedimiento aprovecha que algunos componentes de una mezcla heterogénea son solubles en determinados disolventes y otros no. Por ejemplo, el azúcar se extrae de la remolacha con agua caliente que lo disuelve bien. El aceite de soja se extrae a partir de su semilla con disolventes orgánicos.

Del mismo modo, es posible extraer el cobre a partir de muchos minerales de cobre por lixiviación con ácido sulfúrico. En este último caso, no se produce una simple disolución de la



Tamizado:

El tamizado es un método físico para separar mezclas. Consiste en hacer pasar una mezcla de partículas de diferentes tamaños por un tamiz o cedazo. Las partículas de menor tamaño pasan por los poros del tamiz atravesándolo y las grandes quedan retenidas por el mismo. Si observamos el juego de tamices de la izquierda comprendemos que cada uno está hecho para retener partículas de diferente tamaño.



El tamiz con forro marrón solo retendría piedras de un tamaño apreciable, mientras que el tamiz inferior derecho podría retener hasta arena fina.

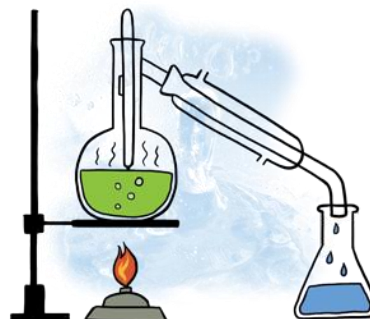
7.1.- Métodos de separación de mezclas homogéneas.

Destilación

Las sustancias que componen una disolución mantienen diferentes temperaturas de fusión y ebullición. Esta diferencia se puede aprovechar para separar sus componentes.

En el caso del alcohol y agua, el primero tiene una temperatura de ebullición de aproximadamente 78 °C y el del agua es de 100 °C. Al llegar a los 78 °C, el alcohol se volatiliza y cae a otro recipiente en forma líquida, tras pasar por el tubo de condensación que actúa enfriando el gas.

Los distintos componentes del petróleo se separan también por destilación, en este caso de varias fases.(destilación fraccionada)



Evaporación + Cristalización

Es utilizada para el caso de un sólido disuelto en un líquido, como es el caso de sal disuelta en agua. En estos casos, se evapora el disolvente (agua) a temperatura ambiente y se recoge el sólido cristalizado al cabo de un tiempo. Al principio se calienta para acelerar el proceso.

CRISTALIZACIÓN- PROCEDIMIENTO

- Se deposita en el cristalizador y se deja reposar para que el disolvente se evapore



Cristalizador