Parte 05. Tema 5.

La materia que nos rodea.

ÍNDICE

1) **INTRODUCCIÓN.**

2) **MEZCLAS, DISOLUCIONES Y SUSTANCIAS PURAS.**
   2.1. Sistemas heterogéneos. Mezclas.
   2.2. Sistemas homogéneos. Disoluciones.
      2.2.1. Concentración y densidad en disoluciones.
   2.3. Mezclas de especial interés: disoluciones acuosas, aleaciones y coloides.
   2.4. Sustancias puras.

3) **MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS Y DISOLUCIONES.**

4) **ESTADOS DE AGREGACIÓN.**

5) **MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DE USO TÉCNICO.**

1) INTRODUCCIÓN

Estás rodeado de cosas que puedes ver: tus compañeros, las sillas y pupitres del aula, la pizarra, etc. Otras, aunque no puedas verlas, puedes oírlas, como los coches y motocicletas que pasan por la calle. Algunas, incluso sin verlas u oírlas, las sientes, como el aire. Todas las cosas que puedes ver, oír, tocar están formadas por materia.

Podemos decir que materia es todo aquello que nos rodea, que tiene masa y ocupa un lugar.

Imagen nº 1. Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Aula

Este tema nos introduce en el estudio a detalle de toda la materia con la que vivimos y que también forma parte de nosotros mismos.

Veremos que **la materia puede ser pura y puede estar mezclada**, se puede separar y juntar y podemos trabajar con ella y hacer cálculos para ver como varia el estado o la forma de la materia dependiendo a las condiciones a las que la sometamos.

Algunas cosas son tan pequeñas que no podemos verlas sin la ayuda de un microscopio. Otras están tan lejos que necesitamos un telescopio para poder observarlas. Incluso existen cosas que no podemos percibir pero cuya existencia podemos deducir por los efectos que producen, como los planetas lejanos o los agujeros negros. Pero no por eso dejan de estar constituidas por materia.

Toda la materia está formada por átomos y moléculas y, por tanto, tiene masa y volumen.

La mayoría de las cosas materiales tienen una forma y unos límites definidos: la mesa en la que comes o escribes, la silla en la que te sientas. **Son cuerpos.**

Un cuerpo es una porción de materia con una forma y unos límites perfectamente definidos.

Otras cosas, por el contrario, no tienen forma ni límites precisos. El aire que respiras, el agua que forma los mares y océanos o la leche que contiene el vaso que desayunas no tienen unos límites precisos y, por tanto, no son cuerpos. Pero aunque no podamos definir unos límites precisos, siempre podemos aislar un trozo o una porción. El agua del vaso o el aire que contiene una habitación, aunque no son cuerpos, si son trozos de materia que se llaman **sistemas materiales.**

Un sistema material es una porción de materia.

Aunque un cuerpo siempre será un sistema material, un sistema material no siempre será un cuerpo, e incluso puede estar formado por varios cuerpos. Por eso, el contenido de un aula, pupitres, perchas, alumnos, aire, libros... es un sistema material que contiene cosas que son cuerpos (mesas, sillas) y otras que no lo son (aire).

No toda la materia es idéntica y, a simple vista, podemos ver como el pupitre tiene patas de metal, rematadas en plástico y una base de madera que se fija a las patas mediante tornillos metálicos.

En casa, la sal que se emplea para cocinar o el azúcar que añades al café son ambas materia, pero de distinto tipo y con distintas propiedades que puedes distinguir.

Llamamos sustancia a cada una de las distintas formas de materia.

La materia que nos rodea forma cuerpos o sistemas materiales formados por una o varias sustancias.

Así, el agua que contiene el vaso en el que bebes no es sólo agua, contiene también otras muchas sustancias, aunque no puedas verlas. Por el contrario, en el lápiz que usas para escribir puedes percibir fácilmente la madera y el grafito, las dos sustancias que lo forman.

En el siguiente esquema podemos ver la relación entre los conceptos que vamos a tratar a lo largo del tema.

Clasificación de la materia

- Sustancias puras
  - Elementos
  - Compuestos
- Mezclas
  - Mezclas homogéneas (o soluciones o disoluciones)
  - Mezclas heterogéneas

2) MEZCLAS, DISOLUCIONES Y SUSTANCIAS PURAS

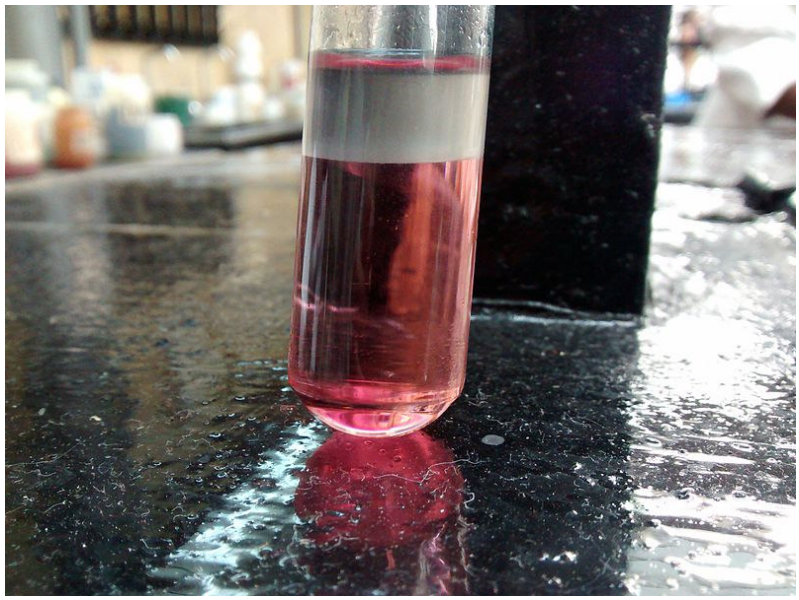


Imagen nº 2. Disoluciones, Mezclas y Sustancias puras.
Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Mezcla

2.1) SISTEMAS HETEROGÉNEOS. MEZCLAS

En algunos cuerpos y sistemas materiales podemos distinguir perfectamente que están compuestos por varias sustancias distintas. En el bolígrafo puedes distinguir el metal, la tinta, el plástico...

Cuando en un sistema material podemos distinguir las distintas sustancias que lo componen, se trata de un SISTEMA HETEROGÉNEO también llamado MEZCLA.

Los siguientes ejemplos de mezclas heterogéneas te ayudarán a comprender mejor el concepto.

Imagen nº 3: Mezcla heterogénea. Autor:Desconocido. Licencia: Dominio público
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Mezcla#Mezclas_heterog%C3%A9neas

- Granito, formado por feldespato, cuarzo y mica.
- Rocas, formadas por minerales.
- Tierra y agua, la tierra no se disuelve en agua.
- Ensalada, compuesta por la mezcla de vegetales, aceite, sal y vinagre.
- Sopa de pasta, formada por el caldo y la pasta.
- Aceite y vinagre, no se mezclan por las diferentes características de ambos.

Podríamos poner innumerables ejemplos.

La mayoría de los sistemas materiales que aparecen en la naturaleza son heterogéneos y podemos distinguir en ellos varias sustancias. Por ejemplo, las piedras están formadas por diversas sustancias que forman en su superficie bandas de distintas formas, colores y brillos...

También los objetos creados por el hombre suelen ser sistemas heterogéneos, con distintas piezas de diferentes sustancias. Cada pieza de cada aparato, normalmente, está fabricada con una sustancia específica, idónea para la tarea que va a realizar.

2.2) SISTEMAS HOMOGÉNEOS. DISOLUCIONES

Vemos que muchos cuerpos y sistemas materiales son heterogéneos y podemos observar que están formados por varias sustancias. En otros no podemos ver que haya varias sustancias, decimos que el **Sistema Material** es **HOMOGÉNEO**.

Aunque parezcan formadas por una sustancia, realmente están formadas por más de una. Por ejemplo, el aire está formado por oxígeno, nitrógeno, agua, argón y muchas otras sustancias.

Cuando un Sistema Material es homogéneo pero está formado por varias sustancias, se trata de una DISOLUCIÓN.

Aunque una disolución puede ser sólida (oro de joyería), líquida (agua del grifo) o gaseosa (aire) la mayoría de las disoluciones que se estudian son líquidas, formadas por agua que lleva disuelta varias sustancias que se llaman **SOLUTOS**, mientras que el agua recibe el nombre de **DISOLVENTE**.

En una disolución: el **disolvente,** es el componente que está en mayor proporción, y el **soluto**, es el componente (o componentes) que está en menor proporción. La disolución es, pues, el conjunto formado por el soluto y el disolvente.

Imagen nº 4: Mezcla Homogénea. Disolución.
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Disoluci%C3%B3n
Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

Ahora bien, ¿cuánto soluto se puede disolver en una cantidad determinada de disolvente? Podemos contestar que una cantidad máxima. Si vamos añadiendo soluto (por ejemplo, azúcar al agua) observamos que al principio se disuelve sin dificultad pero, si seguimos añadiendo, llega un momento en el que el disolvente no es capaz de disolver más soluto y este permanece en estado sólido, "posado" en el fondo del recipiente.

Se llama **solubilidad de una sustancia** a la cantidad máxima de soluto que se puede disolver en un disolvente determinado.

Podemos clasificar las disoluciones en función de la cantidad de soluto que hay en relación al disolvente. Así tendremos:

- Una **disolución diluida** es aquella en la que hay poco soluto en relación al disolvente.
- Una **disolución concentrada** es aquella en la que hay mucho soluto en relación con el disolvente.
- Una **disolución saturada** es aquella que no admite más cantidad de soluto.

Ejercicio 1

Localiza la afirmación correcta:

	a) Los sistemas heterogéneos reciben el nombre de mezclas heterogéneas
	b) Los sistemas homogéneos reciben el nombre de disoluciones
	c) Todos los sistemas homogéneos son sustancias puras
	d) Todas las disoluciones son sistemas heterogéneos

Ejercicio 2

Localiza la afirmación correcta:

	a) Los sistemas materiales son de dos tipos: puros y compuestos.
	b) Los sistemas homogéneos tienen la misma composición en todos sus puntos.
	c) Los sistemas heterogéneos tienen distinta composición pero iguales propiedades en todos sus puntos.
	d) Los sistemas heterogéneos presentan discontinuidades a simple vista.

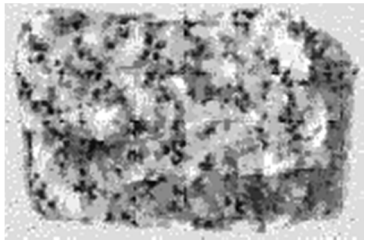
Ejercicio 3

Clasifica las siguientes sustancias en homogéneas y en heterogéneas:

	GRANITO	COBRE	HORMIGÓN	ÁCIDO SULFÚRICO	AIRE	GASOLINA
HOMOGÉNEAS						
HETEROGÉNEAS						

Ejercicio 4

Define sistemas homogéneos y heterogéneos y explica a cuál corresponde el dibujo.



Ejercicio 5

Lee el párrafo que aparece abajo y completa las palabras que faltan.

Los sistemas materiales se pueden clasificar en _____ y _____. Los sistemas _____ a veces reciben sin más el nombre de mezclas. Un ejemplo de _____ es el turrón.

2.2.1) CONCENTRACIÓN Y DENSIDAD EN DISOLUCIONES

CONCENTRACIÓN Y DENSIDAD DE UNA DISOLUCIÓN

Para saber cómo está formada una disolución no basta conocer qué sustancia es el disolvente y qué sustancia es el soluto. Podríamos intentar saber la cantidad que hay de cada uno, pero entonces el derramar un poco de disolución o añadir más, nos obligaría a hacer nuevos cálculos. Por eso, lo que interesa conocer es la **proporción entre soluto y disolvente**: **LA CONCENTRACIÓN**.

La concentración de una disolución siempre es la misma, tengamos la cantidad de disolución que tengamos y la repartamos entre varios recipientes o en uno sólo. Para cambiar la concentración tendríamos que añadir o quitar sólo disolvente o sólo soluto.

Veamos distintos modos de expresar la concentración de una disolución:

- **CONCENTRACIÓN EN MASA.** *Nos indica la masa de soluto que hay en cada unidad de volumen de disolución*. Se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$C = \text{masa (g)} / \text{volumen (l)}$$

Ejemplos:

- Alcohol de 96 % (en 100 ml de disolución, 96 ml de alcohol y 4 ml de agua.
- Infusión de melisa al 60% con menta significa 60 g de melisa y 40 g de menta.
- Un vino de 12º significa el 12% en volumen de etanol, es decir, 12 ml de alcohol en 100 ml de vino.

La concentración en masa suele expresarse en gramos por litro (g/l) y también en tanto por ciento. El paso de una forma de medir a otra es muy fácil, ya que la concentración en tanto por ciento es 10 veces mayor que en gramos por litro, de forma que **basta multiplicar por 10 para pasar de % a g/l y dividir entre 10 para pasar de g/l a %.**

Ejemplo:

Si añadimos 5 g de sal a dos litros de agua para preparar una sopa, la concentración será, 5 gramos de sal entre 2 litros de agua.

La disolución tiene una concentración de sal de 2,5 g/l o del 0,25%, si la expresamos en tanto por ciento.

¡ATENCIÓN!

No debemos confundir la concentración en masa de una disolución con la densidad de la disolución. Aunque se midan en las mismas unidades, representan conceptos distintos.

- **LA DENSIDAD** de una disolución o de una sustancia pura *representa la relación entre la masa y el volumen de la disolución*. Se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$d = \frac{\text{Masa de la disolución}}{\text{Volumen de la disolución}}$$

La densidad es una propiedad que tienen todas las sustancias, tanto si son sustancias puras como si son mezclas. La expresión concentración en masa solo se puede aplicar a las disoluciones, no tiene sentido hablar de la concentración en masa de una sustancia pura.

- **PORCENTAJE EN MASA.** *El porcentaje en masa nos indica la masa de soluto que hay en 100 unidades de masa de disolución.* También se llama riqueza de soluto. Se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$\%\text{ en masa de soluto} = \frac{(\text{Masa de soluto}) \cdot 100}{\text{Masa de disolución}}$$

Se utiliza este modo de expresar la concentración cuando las cantidades de las sustancias que forman la disolución se miden en unidades de masa (g, kg…).

La masa del soluto y la del disolvente se deben expresar en las mismas unidades. UN PORCENTAJE NO TIENE UNIDADES.

Ejemplo:

Preparamos una disolución que contiene 2 g de NaCl (cloruro de sodio) y 3 g de KCl (cloruro de potasio) en 100 g de agua destilada. Hallar el tanto por ciento en masa de cada soluto en la disolución obtenida.

% de NaCl = (2 g de NaCl)/(105 g de disolución) .100= 1’9 %

% de KCl = (3 g de KCl)/ (105 g de disolución) . 100= 2’8 %

- **PORCENTAJE EN VOLUMEN.** *El porcentaje en volumen nos indica el volumen de soluto que hay en 100 unidades de volumen de disolución.* Se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$\%\text{ en volumen de soluto} = \frac{(\text{Volumen de soluto}) \cdot 100}{\text{Volumen de disolución}}$$

Se utiliza este modo de expresar la concentración cuando las cantidades de las sustancias que forman la disolución se miden en unidades de volumen (ml, l…).

El volumen del soluto y el del disolvente se deben expresar en las mismas unidades. UN PORCENTAJE NO TIENE UNIDADES.

Ejemplo:

Una disolución de alcohol en agua, contiene 96 cm^3 de alcohol por cada 100 cm^3 de disolución. ¿Cuál será el % en volumen de alcohol?

% en volumen de alcohol = (96 cm^3 de alcohol)/(100 cm^3 de disolución).100=96%

Así, una disolución en alcohol en agua al 96% contiene 96 cm^3 de alcohol por cada 100 cm^3 de disolución.

Ejercicio 6

Si en una disolución, disolvemos 0'5 Kg de soluto en 2 litros de disolvente, ¿Cuál será su concentración?

Ejercicio 7

Un suero glucosado tiene una concentración de 50 g/L.

a) **¿Cuánta glucosa hay en 200 mL de suero?**
b) **¿Y en 5 L?**
c) **Si una persona necesita 80 g de glucosa, ¿qué cantidad de suero se la debe suministrar?**

Ejercicio 8

Una disolución contiene 40 g de azúcar en 200 cm3 de disolución. ¿Cuál es la concentración en g/L? y ¿cuál es su concentración en tanto por ciento?

Ejercicio 9

Una disolución contiene 3 g de azúcar en 500 ml de disolución. ¿Cuál es la concentración en g/L? y ¿cuál es su concentración en tanto por ciento?

2.3) MEZCLAS DE ESPECIAL INTERÉS: DISOLUCIONES ACUOSAS, ALEACIONES Y COLOIDES

1) DISOLUCIONES ACUOSAS

Como hemos comentado en apartados anteriores, una disolución es una mezcla homogénea, en la cual:

- La sustancia que se encuentra en menor proporción se llama soluto.
- La sustancia que se encuentra en mayor proporción es el disolvente.

Se habla de una **disolución acuosa** siempre que el disolvente (o el disolvente mayoritario, en el caso de una mezcla de disolventes) es agua. Las disoluciones acuosas tienen una gran importancia en la biología, desde los laboratorios de ciencia básica hasta la química de la vida, pasando por la química industrial.

Por la vasta cantidad y variedad de sustancias que son solubles en agua, esta se denomina a veces **disolvente universal**.

Imagen nº 5: Disolución acuosa: Agua y sal.
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Disoluci%C3%B3n
Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

2) ALEACIONES

Una aleación es una mezcla homogénea de dos metales, o de un metal y otra sustancia (disoluciones sólidas). Por ejemplo: ACERO = Hierro (Fe) + Carbono (C), BRONCE = Cobre (Cu) + Estaño (Sn), LATÓN =Cobre (Cu) + Cinc (Zn).

El producto que se obtiene tiene propiedades diferentes, por ejemplo, el acero es más duro que el hierro.

Imagen nº 6: Puente fabricado con acero.
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Acero
Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

3) COLOIDES

Hemos estudiado en apartados anteriores la diferencia entre una mezcla homogénea de una mezcla heterogénea, pero no siempre es fácil distinguir una **mezcla homogénea (disolución) de otra heterogénea**. El agua del mar y el agua con azúcar son ejemplos típicos de disoluciones.

¿Dirías lo mismo de la salsa mayonesa, el Ketchup o la gelatina? A simple vista parecen mezclas homogéneas, pero no lo son; son mezclas heterogéneas denominadas **coloides**. Un **Coloide es una mezcla heterogénea que dispersa la luz (efecto Tyndall). Por ejemplo:** salsa de tomate, puré de verduras, gel de baño, gelatina, la niebla… Las disoluciones son mezclas homogéneas y no dispersan la luz.

Los coloides son mezclas heterogéneas en las que hay un componente en mayor proporción en el que se encuentra disperso otro u otros que están en menor proporción. Los distintos coloides se diferencian en el tamaño de las partículas que están dispersas.

Un caso particular de coloide, muy usual en la vida cotidiana, son las emulsiones. En una **emulsión las partículas que están en menor proporción** se mantienen dispersas gracias a una tercera sustancia llamada **emulsionante. Un ejemplo es la mayonesa que se hace con huevo, aceite y** sal y jugo de limón. Las partículas de agua de la mezcla se mantienen dispersas en el aceite gracias a la lecitina, una sustancia que está presente en la yema del huevo y que actúa como emulsionante (su molécula se une, por una parte, a la grasa y por otra, al agua); si no estuviese la lecitina, el agua y el aceite terminarían por separarse (como ocurre en el aliño de la ensalada).

Imagen nº 7: Gel de ducha. Ejemplo de Coloide.
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Gel
Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

La sangre. La sangre es un caso particular. Está compuesta por una mezcla heterogénea (células) y una mezcla homogénea (plasma). Tiene en dispersión muchas células, como los glóbulos rojos y los blancos. En el plasma están disueltas sales, gases (O2 y CO2) y otras sustancias orgánicas como azucares. La composición de la sangre de un individuo sano se mantiene casi constante; cuando cambia, es síntoma de que se ha producido una enfermedad.

2.4) SUSTANCIAS PURAS

Sustancia pura es aquella materia cuya composición no cambia cualesquiera que sean las condiciones físicas en las que se encuentre. Por ejemplo, el agua es una sustancia pura ya que su composición es siempre la misma en estado sólido, líquido o gas.

Una sustancia pura no se puede descomponer en otras sustancias más sencillas utilizando solamente procedimientos físicos.

Una sustancia pura puede descomponerse en otras sustancias más simples utilizando procedimientos químicos. Por ejemplo, el agua puede descomponerse, mediante una corriente eléctrica (electrolisis del agua), en hidrógeno y oxígeno, dos nuevas sustancias cuya composición y propiedades son distintas a las del agua, pero no hay ningún procedimiento que nos permita descomponer el hidrógeno y el oxígeno en otras sustancias más simples.

Así, dentro de las sustancias puras distinguimos dos tipos:

- COMPUESTOS: Son sustancias puras que se pueden descomponer en otras más simples por medio de un proceso químico.
- ELEMENTOS: Son sustancias puras que no se pueden descomponer en otras más simples por ningún procedimiento.

Imagen nº 8: Hierro puro refinado electrolíticamente
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Hierro
Autor: Desconocido.Licencia: Dominio público

3) MÉTODOS DE SEPARACIÓN DE MEZCLAS Y DISOLUCIONES

Puesto que en la naturaleza los cuerpos y sistemas materiales son heterogéneos, antes de poder ser empleados por la ciencia y la tecnología se necesita obtener las sustancias que lo integran. Es preciso separar los componentes de las mezclas naturales.

Separar una mezcla en sus componentes puede ser fácil o difícil dependiendo de las sustancias a separar y, de ellas, cuál es la que deseamos obtener.

Existen varios métodos para separar los componentes de una mezcla. Los más empleados son:

- **MÉTODOS MECÁNICOS**
  - **Cribado o tamizado:** Si la mezcla está formada por dos materiales sólidos de distinto tamaño, ambos se pueden separar mediante una criba o tamiz.
  - **Decantación:** Para separar dos líquidos que no se mezclan, como el agua o el aceite o un sólido que no se disuelve en un líquido. Se deja reposar el sistema y los líquidos se colocan en capas que después se separan dejando caer una de ellas. Si lo que se obtiene es un sólido, tras separarlo es necesario dejarlo secar.
  - **Filtración:** Se emplea para separar un sólido que esté suspendido en agua. Es similar al cribado pero se emplean tamices, llamados filtros, mucho más finos (similares a los filtros empleados en algunas cafeteras).
  - **Separación magnética,** para separar sustancias sólidas magnéticas (hierro, níquel, cobalto…).
  - **La Centrifugación** es un método por el que se pueden separar sólidos de líquidos de diferente densidad mediante una centrifugadora, la cual imprime a la mezcla un movimiento rotatorio con una fuerza mayor que la de la gravedad provocando la sedimentación de los sólidos o de las partículas de mayor densidad. Resulta muy útil para la separación de moléculas.

Imagen nº 9: Tamiz. Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Decantaci%C3%B3n

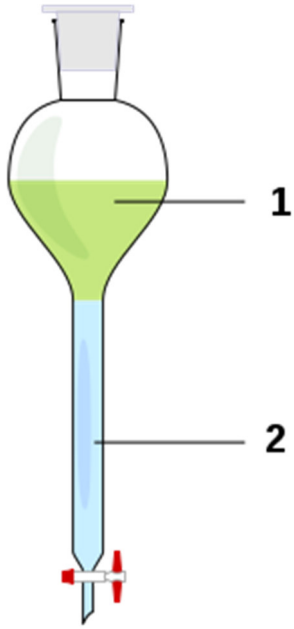


Imagen nº 10: Embudo de decantación
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Decantaci%C3%B3n
Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

Otros métodos

- **Desecación o secado:** Cuando uno de los componentes de la mezcla es agua, para eliminarla, la mezcla se seca. Puede hacerse calentando la mezcla, pero también puede hacerse exponiéndola al Sol.
- **Flotación:** Si de los componentes de la mezcla uno flota en el agua u otro líquido y los demás no, al echar la mezcla en el líquido, los componentes se separarán.
- La separación de las sustancias que forman una disolución es más difícil que las que forman una mezcla heterogénea y también existen varios métodos para hacerlo, pero los más comunes, tanto en la industria como en el laboratorio son:
- **Cromatografía:** La cromatografía más simple se denomina cromatografía en papel. En una tira de papel, similar al que se emplea para hacer filtros, se colocan unas gotas de la disolución que se desea separar. Después se sumerge un extremo del papel en una mezcla de agua con acetona u otra sustancia similar, procurando que el líquido no moje la mancha de disolución y que el papel quede en vertical. La mezcla subirá por el papel y arrastrará la mancha de la disolución, pero cada componente de la disolución será arrastrado de forma distinta, dependiendo de su afinidad con la mezcla que lo arrastra y el papel. De esta forma en el papel se formarán bandas de color a distintas alturas, una por cada componente de la disolución.
- **Destilación:** La destilación es un método que permite separar las sustancias presentes en una disolución. Consiste en calentar la disolución hasta que hierva, recogiendo los vapores desprendidos. Existen varios tipos de destilaciones. El más sencillo es la destilación simple. La disolución se calienta hasta hervir y los vapores se enfrían y se recogen inmediatamente. Con este método no se separan completamente las sustancias que constituyen la disolución pero es fácil y cómodo de realizar. Se emplea para obtener agua destilada (que se usa para el planchado de ropa en las nuevas planchas a vapor y en las baterías de los coches).
- **Cristalización**, para separar un sólido disuelto en un líquido como en las salinas marinas.

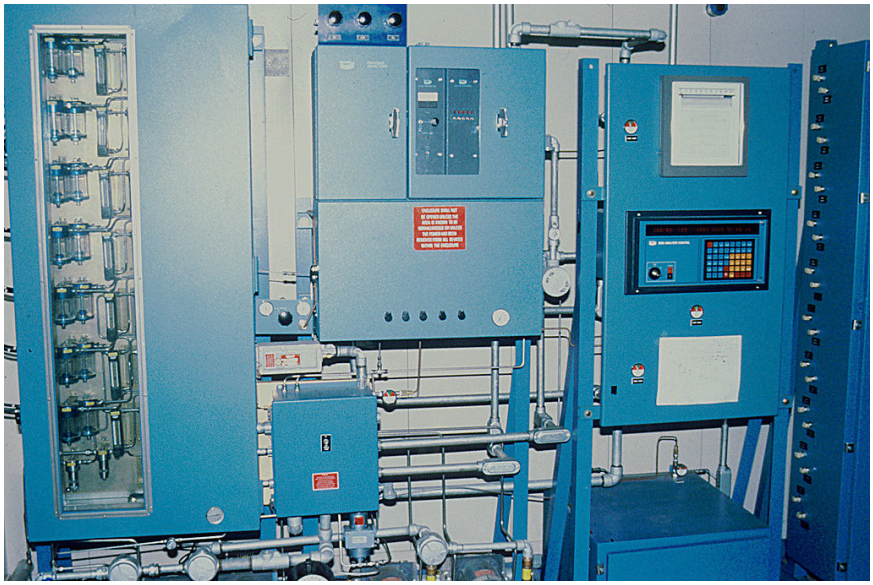


Imagen nº 11: Cromatógrafo de gases. Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Destilaci%C3%B3n

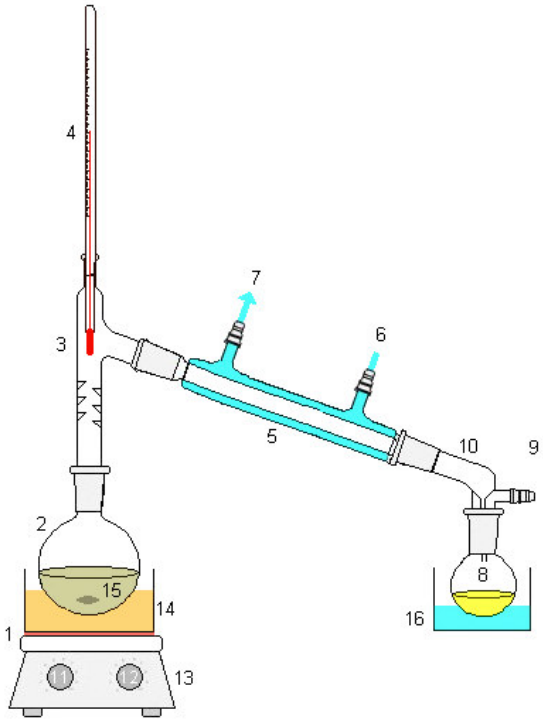


Imagen nº 12 Destilador. Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Destilaci%C3%B3n

Ejercicio 10

¿Cómo separaríamos una mezcla de agua y arena?

Ejercicio 11

Por error, hemos añadido agua a la vinajera del aceite. ¿Qué tipo de mezcla se forma? ¿Qué procedimiento se puede usar para separarlos?

Ejercicio 12

Tenemos una mezcla en la que un precipitado sólido muy fino se encuentra en suspensión en el seno de un líquido. Hemos intentado separarlo con un filtro y no hemos podido. ¿Por qué? ¿Qué podría hacerse?

Ejercicio 13

De los siguientes métodos de separación, ¿cuál no es propio de las mezclas heterogéneas?

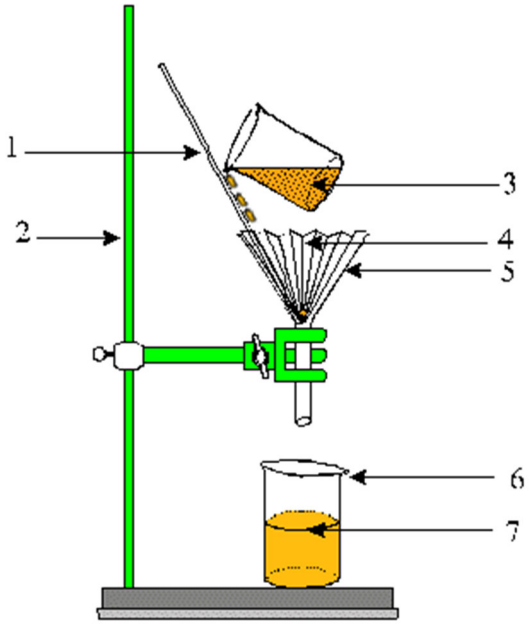
	a) **evaporación**
	b) **decantación**
	c) **centrifugación**
	d) **filtración**

Ejercicio 14

En una botella de agua pone: Residuo seco: 105 mg/l ¿Qué crees que significa? ¿A qué técnica de separación se refiere?

Ejercicio 15

Explica el gráfico siguiente.



4) ESTADOS DE AGREGACIÓN

Los sistemas materiales pueden ser homogéneos o heterogéneos, estar formados por una única sustancia o por varias, tener una única clase de átomos o varias. Pero también se pueden manifestar de varias formas, en lo que se llaman estados de agregación.

> Los estados de agregación son las distintas formas en que se puede presentar la materia.

El estado sólido se caracteriza por tener una forma y un volumen fijos que no puede ser cambiado. Son incompresibles, ya que por mucha fuerza que ejerzamos sobre ellos su volumen no disminuirá.

Los átomos y moléculas que forman los sólidos están ordenadas en el espacio, formando lo que se llama estructura cristalina. Esa estructura cristalina se manifiesta en el sólido haciendo que éste tenga una forma geométrica. Así, por ejemplo, los granos de sal son pequeños cubos y los minerales tienen formas regulares. Pero la mayoría de las veces esta forma geométrica es tan pequeña que se precisa el empleo de un microscopio para poder verla.

Esto no significa que las moléculas y átomos que forman los sólidos estén en reposo. Debido a la temperatura, se están moviendo continuamente (como todos los átomos y moléculas). Pero los átomos están enlazados por unas fuerzas que impiden que se muevan libremente y sólo pueden vibrar, pero sin separarse demasiado de su posición, como si estuvieran unidas mediante un muelle que se encoje y expande continuamente.

Un líquido, como un sólido, es incompresible, de forma que su volumen no cambia. Pero al contrario que el sólido, el líquido no tiene una forma fija, sino que se adapta al recipiente que lo contiene, manteniendo siempre una superficie superior horizontal.

En el líquido, los átomos y moléculas no están unidos tan fuertemente como en el sólido. Por eso tienen más libertad de movimiento y, en lugar de vibrar en un sitio fijo, se pueden desplazar y moverse, pero siempre se desplazan y mueven una molécula junto a otra, sin separarse demasiado. Es como si estuvieran bailando, de forma que se pueden mover, pero siempre cerca una de otra.

En la superficie del líquido, las moléculas que lo forman se escapan al aire, el líquido se evapora. Si el recipiente que contiene el líquido está cerrado, las moléculas que se han evaporado pueden volver al líquido, y se establece así un equilibrio, de forma que el líquido no se pierde.

Si el recipiente está abierto, las moléculas que escapan del líquido al aire son arrastradas por éste y no retornan al líquido, así que la masa líquida acaba por desaparecer. Es por esto que las ropas se secan y más rápidamente cuanto más viento haya, ya que el viento ayuda a arrastrar las moléculas que se han evaporado.

La ebullición, el que un líquido hierva, es distinta de la evaporación. Mientras que la evaporación sólo afecta a la superficie del líquido, la ebullición afecta a todo el líquido, en todo el líquido aparecen burbujas de gas que escapan de forma tumultuosa.

Si los sólidos tienen una forma y un volumen fijos y los líquidos un volumen fijo y una forma variable, los gases no tienen ni una forma fija ni un volumen fijo. Se adaptan al recipiente que los contiene y, además, lo ocupan completamente. Si el recipiente que ocupa el gas es flexible o tiene una parte móvil, resulta fácil modificar su forma y su volumen, alterando la forma y volumen del gas que hay en su interior.

En un gas, las moléculas no están unidas de ninguna forma. Si en el sólido sólo podían vibrar, permaneciendo fijas en un sitio determinado, y en el líquido podían moverse pero sin separarse unas de otras, en el gas las moléculas se mueven y desplazan libremente. El gas está formado por moléculas con mucho espacio vacío entre ellas, espacio vacío por el que se mueven con absoluta libertad. Por eso su volumen no es fijo y se pueden comprimir y dilatar.

Comprimir simplemente disminuye el espacio vacío en el que se mueven las moléculas del gas, y dilatarlo es aumentar ese espacio vacío.

LOS ESTADOS DE AGREGACIÓN

SÓLIDO	LÍQUIDO	GAS
Volumen fijo.	Volumen fijo.	Volumen del recipiente.
Forma propia.	Forma del recipiente que lo contiene.	Sin forma definida.
No fluyen.	Fluyen libremente.	Fluyen libremente.
No se pueden comprimir.	No se pueden comprimir.	Se comprime fácilmente

Los estados de agregación no son fijos e inmutables. Dependen de la temperatura.

Si sacamos hielo del congelador, estará a -10 ó -20ºC. Empieza a calentarse, pero seguirá siendo hielo. Cuando la temperatura alcance los 0 ºC empezará a fundirse, ya que 0 ºC es la temperatura de fusión del hielo, es el punto de fusión. Tendremos entonces hielo y agua a 0 ºC. Mientras haya hielo y agua, la temperatura será de 0 ºC, por mucho que lo calentemos, porque mientras se produce el cambio de estado la temperatura permanece fija.

Una vez que se ha fundido todo el hielo, el agua, que estaba a 0 ºC empezará a subir de temperatura otra vez y cuando llegue a 100 ºC empezará a hervir, ya que 100 ºC es la temperatura de ebullición del agua, es su punto de ebullición. Puesto que se está produciendo un cambio de estado, la temperatura no variará y mientras el agua hierva, permanecerá constante a 100ºC. Cuando todo el agua haya hervido y sólo tengamos vapor de agua, volverá a subir la temperatura por encima de los 100 ºC.

Lo mismo ocurrirá a la inversa. Si enfriamos el vapor de agua, cuando su temperatura alcance los 100 ºC empezará a formar agua líquida y su temperatura no cambiará. Cuando todo el vapor se haya convertido en agua, volverá a bajar la temperatura hasta llegar a 0 ºC, a la que empezará a aparecer hielo y que quedará fija. Cuando todo el agua se haya convertido en hielo, volverá a bajar la temperatura.

Es decir, mientras se produce un cambio de estado la temperatura permanece fija y constante, siendo la misma tanto cuando enfriamos como cuando calentamos, aunque cada sustancia cambiará de estado a una temperatura propia.

La mayoría de las sustancias, el agua entre ellas, al calentarse funden del estado sólido al líquido y ebullen del estado líquido al gaseoso. Al enfriarse, por contra, condensan del estado gaseoso al líquido y solidifican del estado líquido al sólido. Algunas sustancias, como el hielo seco pasan directamente del estado sólido al gaseoso, subliman. Y al enfriar el gas condensan directamente al estado sólido, pero siempre permanece fija la temperatura a la que cambian de estado.

El paso de un estado a otro recibe un nombre específico, que puedes ver a continuación:

Imagen nº 13: Cambios de estado
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Estado_de_agregaci%C3%B3n_de_la_materia
Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

CALORES LATENTES DE CAMBIOS DE ESTADO

El calor necesario para provocar el cambio de estado completo de una unidad de masa de la sustancia dada se denomina calor latente. Para cada proceso de cambio de estado existe un calor latente distinto (por ejemplo, calor latente de fusión, de vaporización, de condensación, etc).

Así, el calor latente de fusión es la cantidad de calor necesaria para fundir completamente una masa m de un sólido, y se expresa como:

$$L_F = \frac{Q}{m}$$

Los calores latentes de vaporización, condensación, sublimación, etc., se definen de forma análoga a la anterior. Todos los calores latentes son parámetros característicos de cada sustancia, y su valor depende de la presión a la que se produzca el cambio de estado para la misma.

Conociendo estos calores latentes, podemos saber la cantidad de calor necesario para llevar a fusión o a ebullición alguna sustancia en concreto.

Ejemplo 1: ¿Qué cantidad de calor será preciso para fundir una pieza de 300 g de hierro? 300 g = 0'3 kg. Lf= 293.103 J/kg (según tabla de calores latentes)

Q = Lf . m; Q = 293.103 . 0'3 = 87'9.103 J

5) MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DE USO TÉCNICO

A) MATERIAS PRIMAS

Se conoce como materias primas a los materiales extraídos de la naturaleza que nos sirven para construir los bienes de consumo. Se clasifican según su origen: vegetal, animal, y mineral. Ejemplos de materias primas son la madera, el hierro, el granito, etc.

Las materias primas que ya han sido manufacturadas pero todavía no constituyen definitivamente un bien de consumo se denominan productos semielaborados o semiacabados.

Clasificación de materias primas:

- De origen vegetal: madera, lino, algodón, corcho...

Imagen nº 14. Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Madera

- De origen animal: pieles, lana

Imagen nº 15: Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público
Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Lana

- De origen mineral: carbón, hierro, oro, cobre, mármol

Imagen nº 16. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Mineral
Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

B) MATERIALES DE USO TÉCNICO

Los materiales son las materias preparadas y disponibles para elaborar directamente cualquier producto. Estos materiales se obtienen mediante la transformación físico-química de las materias primas. Se puede decir que los materiales no están disponibles en la naturaleza tal cual como los conocemos nosotros, sino que antes de usarlos han sufrido una transformación.

Los objetos están fabricados por una gran variedad de materiales, que se pueden clasificar siguiendo diferentes criterios como por ejemplo, su origen, sus propiedades...

Teniendo en cuenta estos criterios podemos clasificar los materiales en:

Según su origen:

- Materiales naturales: aquellos que se encuentran en la naturaleza, como el algodón, la madera, el cobre,...
- Materiales sintéticos: son aquellos creados por personas a partir de los materiales naturales: el hormigón, el vidrio, el papel, los plásticos...

Según sus propiedades:

Podemos agrupar estos materiales en una serie de grupos: Maderas, Metales, Plásticos, Pétreos, Cerámicos y vidrio o Materiales textiles.

Imagen nº 17. Materiales de uso técnico. Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Material
Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES:

Se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- **PROPIEDADES FÍSICAS:**
  1) **Extensión:** Capacidad para ocupar un espacio tridimensional y adquirir volumen.
  2) **Densidad:** Relación entre la masa del material y el volumen que ocupa. Su fórmula es d=m/v donde la m (masa) se da en kg y v (volumen) en metros cúbicos.
  3) **Volumen específico:** es la inversa a la densidad. Su fórmula es Volumen específico=V/m^3.
  4) **Resistividad:** Resistencia de un material al paso de la corriente eléctrica. Se mide en ohmios.
  5) **Conductividad:** Es la capacidad que tienen los materiales a permitir el paso de la corriente eléctrica. Es la inversa a la resistividad.
  6) **Calor específico:** Cantidad de calor necesario para elevar 1ºC la temperatura de 1 Kg. de material.
  7) **Color:** Propiedad que caracteriza a los materiales y permite su rápido reconocimiento.
  8) **Conductividad térmica:** Capacidad de los materiales para transmitir calor.
  9) **Dilatación:** Índice del aumento de volumen de un cuerpo como consecuencia del aumento de temperatura.
  10) **Porosidad:** Porcentaje de poros en un material. Es una relación, generalmente expresada en porcentaje, del volumen de huecos respecto al volumen total de material, incluyendo los huecos.
  11) **Temperatura de fusión:** Temperatura a la cual se produce la transformación del estado del material (de sólido a líquido).

- **PROPIEDADES MECÁNICAS:**
  1) **Cohesión:** Resistencia que ponen las moléculas de un material a ser separadas. Depende de la fuerza intermolecular.
  2) **Dureza:** Resistencia que pone un material a ser penetrado o rayado por otro material.
  3) **Elasticidad:** Es la capacidad de un cuerpo a ser deformado y recobrar la fuerza inicial, cuando se supera el límite de elasticidad se producen deformaciones permanentes.
  4) **Plasticidad:** Es la capacidad que tienen los materiales a adquirir una deformación permanente, cuando superamos el límite de plasticidad se produce la rotura.
  5) **Ductilidad:** Es la capacidad que tienen los materiales a extenderse formando hilos cuando se someten a tracción.
  6) **Maleabilidad:** Es la capacidad que tienen los materiales a extenderse en forma de plancha cuando los sometemos a compresión.
  7) **Tenacidad:** Es la capacidad que tienen algunos materiales a soportar golpes sin romperse ni deformarse.

8) **Fragilidad:** Es lo contrario a la tenacidad, es la capacidad que tienen los materiales a romperse cuando se golpean.
9) **Flexibilidad:** Es la capacidad que tiene un material para doblarse sin llegar a romperse.
10) **Fatiga:** Es la resistencia a la rotura por un esfuerzo repetitivo de sentido variable.
11) **Resilencia:** Es la capacidad de un material a absorber energía en la zona elástica al someterlo a esfuerzo de rotura. Es el resultado de un ensayo destructivo.
12) **Maquinabilidad:** Es la facilidad que ofrecen los materiales a ser mecanizados (realizar objetos con máquinas o herramientas).

- **PROPIEDADES QUÍMICAS:**

1) **Oxidación:** Es una reacción química en la cual el elemento que se oxida cede electrones al elemento oxidante.
2) **Corrosión:** Es la destrucción lenta y progresiva de un material producida por el oxígeno del aire cuando aparece combinado con la humedad. Hay varios tipos de corrosión:
    - Corrosión uniforme: Es igual en toda la superficie del metal, disminuye el espesor y decrece la resistencia mecánica.
    - Corrosión localizada: Produce picaduras, hoyos y surcos en la superficie del metal, disminuye la capacidad de deformación.
    - Corrosión intergranular: Se localiza en la unión de los granos y provoca la pérdida de cohesión entre ellos.

- **PROPIEDADES ECOLÓGICAS:**

- Reciclables.
- Renovables.
- Tóxicos.
- Biodegradables.

Ejercicios resueltos

Ejercicio 1

Localiza la afirmación correcta:

X	a) Los sistemas heterogéneos reciben el nombre de mezclas heterogéneas
	b) Los sistemas homogéneos reciben el nombre de disoluciones
	c) Todos los sistemas homogéneos son sustancias puras
	d) Todas las disoluciones son sistemas heterogéneos

Ejercicio 2

Localiza la afirmación correcta:

	a) Los sistemas materiales son de dos tipos: puros y compuestos
X	b) Los sistemas homogéneos tienen la misma composición en todos sus puntos
	c) Los sistemas heterogéneos tienen distinta composición pero iguales propiedades en todos sus puntos
	d) Los sistemas heterogéneos presentan discontinuidades a simple vista

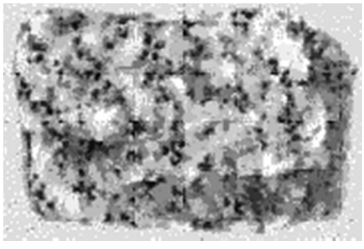
Ejercicio 3

Clasifica las siguientes sustancias en homogéneas y en heterogéneas:

	GRANITO	COBRE	HORMIGÓN	ÁCIDO SULFÚRICO	AIRE	GASOLINA
HOMOGÉNEAS		X		X	X	X
HETEROGÉNEAS	X		X			

Ejercicio 4

Define sistemas homogéneos y heterogéneos y explica a cuál corresponde el dibujo.



Sistemas homogéneos son los que tienen la misma composición y propiedades en cualquier porción de los mismos. En caso contrario se llaman heterogéneos.

El sistema de la fotografía es un sistema heterogéneo, ya que a simple vista se ven sus distintos componentes, de modo que según qué fragmento de la piedra cojamos, las propiedades cambian. En este caso se trata de granito, una piedra constituida por cuarzo, feldespato y mica.

Ejercicio 5

Lee el párrafo que aparece abajo y completa las palabras que faltan.

Los sistemas materiales se pueden clasificar en **HOMOGÉNEOS** y **HETEROGÉNEOS**. Los sistemas **HETEROGÉNEOS** a veces reciben sin más el nombre de mezclas. Un ejemplo de **SISTEMA HETEROGÉNEO** es el turrón

Ejercicio 6

Si en una disolución, disolvemos 0'5 Kg de soluto en 2 litros de disolvente, ¿Cuál será su concentración?

0'5 kg = 500 g. C = 500/2 = 250 g/l

C = 250 g/l :10 = 25 %

Ejercicio 7

Un suero glucosado tiene una concentración de 50 g/L.

a) **¿Cuánta glucosa hay en 200 mL de suero?**

b) **¿Y en 5 L?**

c) **Si una persona necesita 80 g de glucosa, ¿qué cantidad de suero se la debe suministrar?**

a) 200ml de suero son 0,2 litros de suero.

C(g/l)= m(soluto)/V(disolución); 50 . 0,2 =10 g de glucosa.

b) En cinco litros habrá: 50 . 5 = 250 g de glucosa

c) Nos pregunta, la cantidad de suero, es decir, el volumen en litros, que necesita esa persona para tener sus 80 g de glucosa necesarios.

V(l)= 80 g / 50g/l= 1,6 l

Ejercicio 8

Una disolución contiene 40 g de azúcar en 200 cm3 de disolución. ¿Cuál es la concentración en g/L? y ¿cuál es su concentración en tanto por ciento?

En primer lugar debemos modificar las unidades en que nos dan el volumen, 200 cm^3, se corresponden con 0,2 litros de disolución. Ahora ya podemos calcular la concentración de la disolución en gramos por litro:

C= 40 g/0,2l= 200g/l

Para calcular la concentración en tanto por ciento, debíamos dividir la concentración en g/l entre 10,

C= 20%

Una concentración de 200 g/l es igual a una concentración del 20%.

Ejercicio 9

Una disolución contiene 3 g de azúcar en 500 ml de disolución. ¿Cuál es la concentración en g/L? y ¿cuál es su concentración en tanto por ciento?

Los 500 ml de disolución se corresponden con 0,5 l, entonces la concentración en gramos por litro:

C= m(g)/ V(l)= 3 g /0,5 l = 6 g/l;

Para calcular la concentración en tanto por ciento, debíamos dividir la concentración en g/l entre 10,

C= 6/10= 0,6 %

Una concentración de 6 g/l es igual a una concentración del 0,6%.

Ejercicio 10

¿Cómo separaríamos una mezcla de agua y arena?

Como la arena no se disuelve en el agua, en la mezcla se ven claramente ambas sustancias. Usando los métodos físicos que conocemos para separar mezclas, podríamos llevar a cabo la separación por filtración. Consiste en separar la arena insoluble en el agua, haciendo pasar la mezcla a través de los poros de un filtro colocado en el embudo. El agua pasa por los poros del filtro y la arena queda retenida en el filtro.

Ejercicio 11

Por error, hemos añadido agua a la vinajera del aceite. ¿Qué tipo de mezcla se forma? ¿Qué procedimiento se puede usar para separarlos?

El agua y el aceite son dos líquidos inmiscibles, por lo que forman una mezcla heterogénea claramente separada en dos fases. Incluso si agitamos aparecerán bolsas de aceite, más o menos esféricas, nítidamente separadas del agua. La forma más fácil de separarlas, aunque no la única, aprovecharía su diferencia de densidad.

El agua tiene una densidad de 1 g/cm3 y el aceite de 0,9 g/cm3 aproximadamente. Si disponemos un embudo de decantación como el de la figura, el aceite, menos denso, sobrenadará.

Abriendo la llave irá saliendo el agua; cuando se aproxima el aceite cerramos la llave. Seguidamente cogemos otro recipiente en el que desechamos la pequeña cantidad en que termina de salir el agua y empieza a salir el aceite. A continuación, ya sólo queda aceite.

Ejercicio 12

Tenemos una mezcla en la que un precipitado sólido muy fino se encuentra en suspensión en el seno de un líquido. Hemos intentado separarlo con un filtro y no hemos podido. ¿Por qué? ¿Qué podría hacerse?

La razón, probablemente, es que el tamaño del poro del papel de filtro empleado era demasiado grande en comparación con el de las partículas que debía retener. La alternativa sería introducir la mezcla en una centrífuga, que aleja las partículas sólidas al fondo del tubo, y después retirar el líquido por decantación.

Ejercicio 13

De los siguientes métodos de separación, ¿cuál no es propio de las mezclas heterogéneas?

X	a) **evaporación**
	b) **decantación**
	c) **centrifugación**
	d) **filtración**

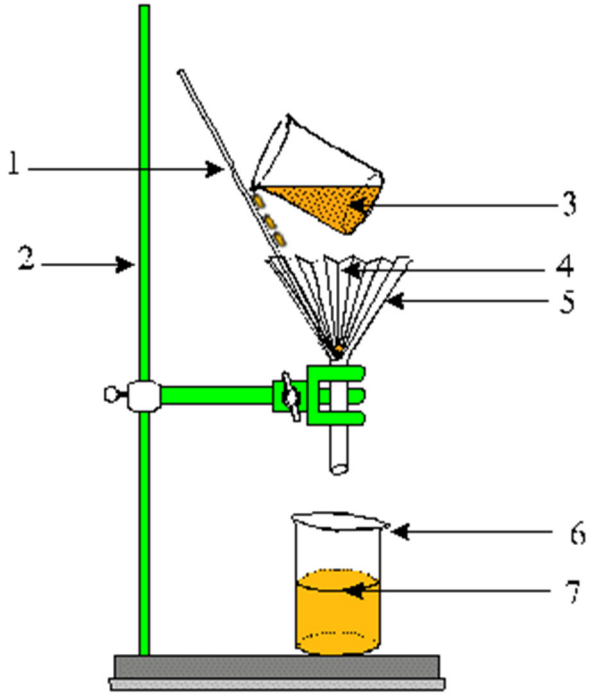
Ejercicio 14

En una botella de agua pone: Residuo seco: 105 mg/l ¿Qué crees que significa? ¿A qué técnica de separación se refiere?

El residuo seco es el resto que queda cuando evaporamos por completo el agua de esa botella. Por tanto, la técnica de separación es la evaporación hirviendo directamente.

Ejercicio 15

Explica el gráfico siguiente.



1.- varilla de vidrio
2.- soporte universal
3.- mezcla heterogénea (arena, agua)
4.- papel de filtro
5.- embudo
6.- vaso de precipitado
7.- agua.

Las propias indicaciones del dibujo explican su funcionamiento: disponemos una mezcla que se calienta a una temperatura controlada (el termómetro es indispensable para mantener la temperatura del matraz de destilación en un punto) con lo cual se evapora uno de los componentes: asciende y pasa por el tubo refrigerante enfriado por agua que entra y sale en dirección contraria del vapor. Éste se condensa al bajar la temperatura y el condensado gotea y se recoge sobre el vaso.