

TEMA 3.- Naturaleza de la materia (II)

ÍNDICE GENERAL

1.- Concepto de mezcla. Tipos.

2.- Separación de los componentes de una mezcla.

2.1.- Separación de los componentes de mezclas heterogéneas.

2.1.1.- Filtración.

2.1.2.- Centrifugación.

2.1.3.- Decantación.

2.1.4.- Separación magnética.

2.1.5.- Tamizado.

2.2.- Separación de los componentes de mezclas homogéneas o disoluciones.

2.2.1.- Cristalización.

2.2.2.- Destilación.

3.- Disoluciones.

3.1.- Componentes y formación.

3.2.- Solubilidad.

3.2.1.- Concepto.

3.2.2.- Tipos de disoluciones.

3.3.- Concentración de una disolución.

3.3.1.- Concepto.

3.3.2.- Formas de expresar la concentración.

3.3.2.1.- Porcentaje en masa.

3.3.2.2.- Concentración en g/L.

1.- CONCEPTO DE MEZCLA. TIPOS.

Sabemos que cualquier sustancia material puede clasificarse en dos grandes grupos: sustancias puras y sustancias impuras o mezclas. A lo largo del tema estudiaremos éstas, que son aquellas que están formadas por 2 o más componentes que pueden mezclarse en cualquier proporción. Las mezclas pueden ser, a su vez, de 2 tipos:

- **Mezclas homogéneas o disoluciones:** son aquellas que tienen la misma composición y propiedades en todos sus puntos, es decir, aquellas cuyos componentes no pueden distinguirse a simple vista, ni siquiera con un microscopio ordinario. Ello es lo que sucede cuando se disuelve azúcar en agua: una vez disuelto el azúcar, ya no puede diferenciarse del agua.
- **Mezclas heterogéneas:** son aquellas que tienen diferente composición y propiedades en todos sus puntos, es decir, aquellas cuyos componentes sí pueden distinguirse a simple vista. Es lo que sucede cuando se mezclan, por ejemplo, agua y arena.

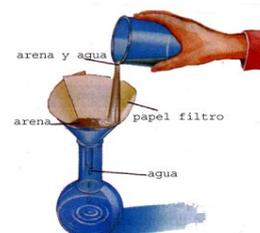
2.- SEPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UNA MEZCLA.

En muchísimos procesos industriales (industrias alimentaria, petrolífera, siderúrgica, etc.) es necesario separar los distintos componentes que forman parte de una mezcla, ya sea homogénea o heterogénea. En este apartado estudiaremos los métodos más importantes, agrupados según el tipo de mezcla de que se trate. **Estos métodos son físicos, pues no alteran las sustancias que forman la mezcla.**

2.1.- SEPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DE MEZCLAS HETEROGÉNEAS.

2.1.1.- FILTRACIÓN.

La filtración sirve para separar una sustancia sólida no miscible (que no esté disuelta) con una sustancia líquida. Consiste en utilizar un filtro cuyos poros (o agujeros) son más pequeños que el tamaño de las partículas que se quiera separar, de manera que cuando la mezcla se haga pasar a través del filtro éstas quedarán retenidas. Esta técnica se utiliza para separar la nata de la leche, para tamizar la arena en las construcciones, etc.



2.1.2.- CENTRIFUGACIÓN.



Sirve para separar, habitualmente, suspensiones de sólidos en líquidos. Consiste en hacer girar la mezcla a una gran velocidad; de esta manera, las partículas más pesadas tienden a “escaparse” de la mezcla, separándose de las restantes. Lógicamente, cuanto mayor sea la masa, con mayor fuerza se separarán las partículas, que quedarán retenidas en el fondo del tubo. Esta técnica se utiliza en los laboratorios de análisis clínicos para separar y estudiar algunas de las sustancias (por ejemplo, los glóbulos rojos) que se encuentran en la sangre.

2.1.3.- DECANTACIÓN.

Sirve para separar dos o más líquidos inmiscibles entre ellos. El método se basa en las diferentes densidades de los líquidos que forman parte de la mezcla. Por ejemplo, en el caso de una mezcla de agua y aceite (ver figura a la derecha) el agua se sitúa por debajo debido a su mayor densidad; utilizando un *embudo de decantación*, abrimos la llave que se encuentra en la parte inferior y dejamos caer el agua; si cerramos la llave cuando vaya a caer el aceite, habremos conseguido separar ambos líquidos.



2.1.4.- SEPARACIÓN MAGNÉTICA.



Sirve para separar una sustancia que forme parte de la mezcla y que posea propiedades magnéticas, es decir, se vea atraída por un imán. Estas sustancias suelen ser metales. Acercando un imán a la mezcla, conseguiremos separar aquellas sustancias que se vean atraídas por él. Esta técnica suele utilizarse en las industrias siderúrgicas para separar los metales del mineral del que proceden.

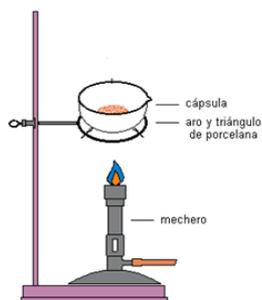
2.1.5.- TAMIZADO.

Es el método indicado para **separar los componentes de una mezcla de sólidos según el tamaño de sus partículas.** Utilizando el tamiz apropiado, retendremos en él el sólido cuyas partículas sean más gruesas.



2.2.- SEPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DE MEZCLAS HOMOGÉNEAS O DISOLUCIONES.

2.2.1.- CRISTALIZACIÓN.

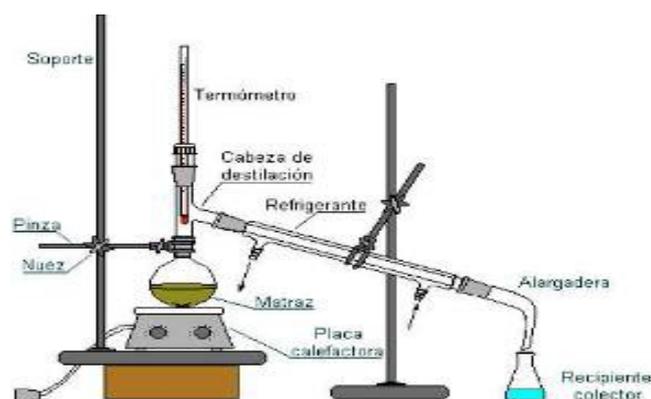


Sirve para separar una sustancia (habitualmente sólida) que se encuentra disuelta en un líquido. Para ello, se utiliza un recipiente muy ancho llamado *cristalizador* (ver figura a la derecha), en el cual se vierte la disolución; entonces, si se deja evaporar lentamente, el agua va pasando a estado gaseoso y las partículas de la sustancia sólida se unen poco a poco formando cristales con formas geométricas definidas (rombos, polígonos, etc.). Un ejemplo de cristalización es la separación de la sal del agua del mar en las salinas.



La cristalización se puede acelerar aún más mediante el **calentamiento a sequedad**, que consiste en calentar la disolución en una cápsula de porcelana (ver figura a la izquierda) que se pone en contacto con una fuente de calor (hornillo, mechero,...). En este caso, los cristales de sólido que se obtienen al evaporarse el líquido son de menor tamaño que los que se obtienen a partir de la cristalización.

2.2.2.- DESTILACIÓN.



Sirve para separar una mezcla de dos o más líquidos miscibles entre sí. Para ello, se utiliza un dispositivo como el de la izquierda: se introduce la mezcla de líquidos en el matraz y comienza a calentarse. Entonces, el líquido con menor punto de ebullición comenzará a evaporarse antes que los demás; el agua corre por el tubo refrigerante enfriando dicho vapor, transformándolo en estado líquido (condensación). El líquido termina por caer en el recipiente colector, separándose así del resto de la mezcla. Para que la destilación sea eficaz, los líquidos deben tener puntos de ebullición que se diferencien en, al menos, 10 °C.

3.- DISOLUCIONES.

3.1.- COMPONENTES Y FORMACIÓN.

Una disolución es una mezcla homogénea formada por dos componentes:

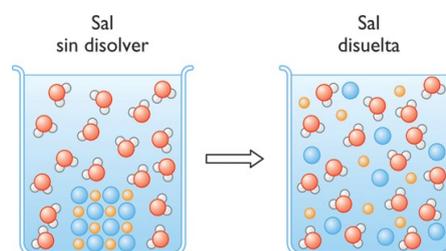
- Soluto**: es el componente que aparece, habitualmente, en menor proporción. Suele ser el más importante. En una disolución puede haber varios solutos.
- Disolvente**: es el componente que aparece en mayor proporción. Si el agua forma parte de la disolución, siempre será el disolvente (es por eso por lo que se le llama *disolvente universal*). Suele ser el menos importante.

El soluto y el disolvente pueden encontrarse en cualquiera de los 3 estados de agregación; en la tabla que aparece a continuación aparecen algunos ejemplos de disoluciones tomados de la vida cotidiana en los que el soluto y el disolvente aparecen en distintos estados de agregación. Esta tabla nos da una idea de la importancia de las disoluciones, pues multitud de sustancias naturales y artificiales se presentan de este modo;

incluso casi todos los procesos biológicos que tienen lugar en el interior de los organismos vivos suceden entre sustancias disueltas en agua.

SOLUTO	DISOLVENTE	DISOLUCIÓN
Sólido	Líquido	Agua del mar
Sólido	Sólido	Acero (hierro y carbono)
Líquido	Líquido	Café con leche
Gaseoso	Líquido	Coca-cola
Gaseoso	Gaseoso	Atmósfera

Hemos dicho al principio del apartado 1 que una disolución o mezcla homogénea tiene la misma composición y propiedades en todos sus puntos, es decir, que sus componentes no pueden distinguirse a simple vista. Podemos explicar esto a partir de la teoría cinético-molecular, aplicándolo al ejemplo de una disolución de sal (o cloruro de sodio) en agua: cuando se disuelve la sal en agua, los granos de sal son atraídos por las moléculas de agua, de modo que cada grano de sal se va fragmentando (o rompiendo) en partículas de cloro y de sodio, que son muy pequeñas e invisibles a simple vista. Ésta es la razón de que no podamos distinguir a simple vista los componentes de una disolución.



El volumen resultante de la mezcla entre el soluto y el disolvente no es aditivo, pues debido al reajuste de espacios entre las distintas partículas del soluto y del disolvente, el volumen final es inferior al de la suma de ellos (aunque en los ejercicios consideraremos que los volúmenes sí son aditivos). Sin embargo, la masa de la disolución resultante sí es aditiva, es decir, es igual a la suma de las masas de soluto y disolvente.

3.2.- SOLUBILIDAD.

3.2.1.- CONCEPTO.

No todas las sustancias se disuelven con la misma facilidad en un disolvente (por ejemplo, agua). A la cantidad **máxima** de soluto que puede disolverse en una cierta cantidad de disolvente a una cierta temperatura se le llama *solubilidad de la sustancia*. Así pues, la solubilidad de las sustancias depende de la temperatura y del estado de agregación en que se encuentre el soluto; así, tenemos:

- Si el soluto es sólido o líquido, su solubilidad aumenta si aumenta la temperatura, es decir, se disolverá más cantidad de soluto si aumenta la temperatura de la disolución. Así, por ejemplo, es más fácil disolver el colacao en leche caliente que en leche fría.
- Si el soluto es gaseoso, su solubilidad aumenta si disminuye la temperatura, es decir, se disolverá más cantidad de soluto si disminuye la temperatura de la disolución. Es lo que sucede, por ejemplo, con la cocacola: si se abre una botella se escucha salir menor cantidad de gas cuando ésta se encuentra en la nevera.

3.2.2.- TIPOS DE DISOLUCIONES.

A partir del concepto de solubilidad, podemos clasificar las disoluciones en varios tipos:

- a) **Diluidas**: son aquellas disoluciones que tienen una cantidad de soluto disuelta muy inferior a la solubilidad de dicho soluto. Lógicamente, para diluir una disolución deberemos añadirle mayor cantidad

de disolvente (a este proceso se le llama *dilución*).

- b) **Concentradas**: son aquellas disoluciones que tienen una cantidad de soluto muy próxima al valor de la solubilidad de dicho soluto. Para hacer una disolución más concentrada deberemos añadirle más soluto.
- c) **Saturadas**: son aquellas disoluciones que tienen, a una cierta temperatura, la cantidad máxima posible de soluto que pueda estar disuelta.
- d) **Sobresaturadas**: son aquellas disoluciones que, tras previo cambio en la temperatura, pueden admitir una cantidad de soluto mayor que su solubilidad. Si, por ejemplo, el soluto es sólido, podrá disolverse una cantidad mayor de soluto si aumentamos la temperatura de la disolución.

3.3.- CONCENTRACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN.

3.3.1.- CONCEPTO.

La concentración de una disolución es una magnitud que nos indica la relación entre la cantidad de soluto que hay disuelta en una cierta cantidad de disolvente o de disolución. Así pues, la concentración nos indica cuál es la proporción entre soluto y disolvente o disolución. Obviamente, cuanto mayor sea su valor, más concentrada será la disolución; cuanto más pequeña sea la concentración, más diluida será. Ahora bien, el soluto que se disuelve se reparte por igual en toda la disolución, lo cual significa que **la proporción entre soluto y disolvente no depende de la cantidad de disolución que se examine**. Un ejemplo de lo dicho sucede si disolvemos dos cucharadas de azúcar en un vaso de leche: la leche estará igual de dulce si nos tomamos medio vaso, una cucharada o el vaso entero.

3.3.2.- FORMAS DE EXPRESAR LA CONCENTRACIÓN.

Existen muchas formas de expresar la concentración de una disolución. Este curso veremos solamente dos de ellas: el porcentaje en masa y la concentración expresada en g/L.

3.3.2.1.- PORCENTAJE EN MASA.

El porcentaje en masa de una disolución nos indica la relación entre la masa de soluto y la masa de disolución en que está disuelta. Se calcula de la siguiente manera:

$$\% \text{ en masa} = \frac{\text{masa soluto}}{\text{masa disolución}} \cdot 100$$

3.3.2.2.- CONCENTRACIÓN EN g/L.

La concentración expresada en g/l de una disolución (abreviadamente la representaremos con la letra C) se define como la masa de soluto, expresada en gramos, que hay disuelta en el volumen de disolución, expresado en litros, en que está disuelto. Se calcula de la siguiente manera:

$$C = \frac{\text{g soluto}}{\text{V(L) disolución}}$$