

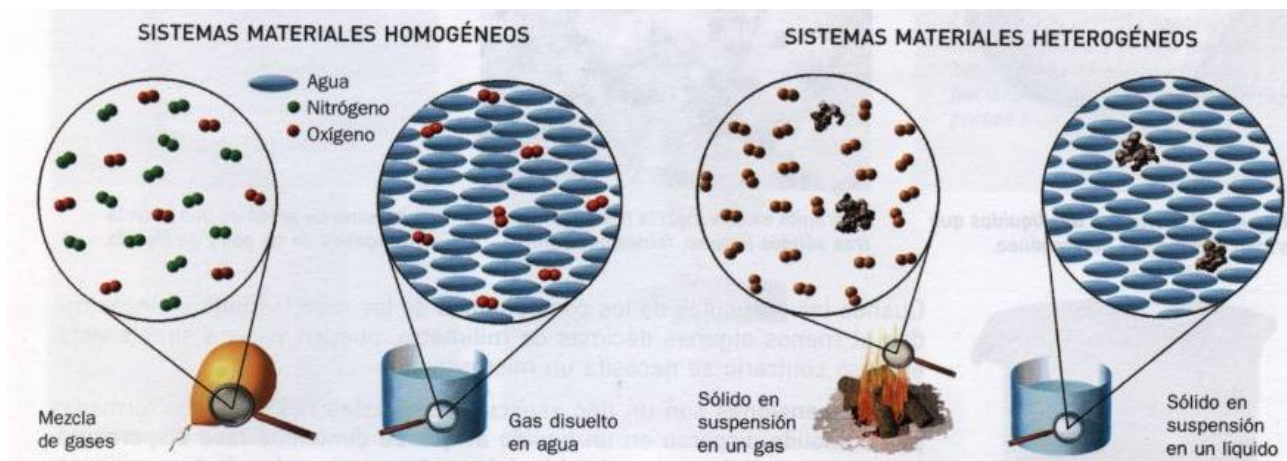
# TEMA 3: MEZCLAS, DISOLUCIONES Y SUSTANCIAS PURAS

## 1. LA MATERIA Y SU ASPECTO

Los sistemas materiales, formados por una o varias sustancias, pueden clasificarse en:

- **Sistemas materiales heterogéneos:** presentan distintas propiedades en las diferentes partes del sistema.
- **Sistemas materiales homogéneos:** tienen la misma composición y las mismas propiedades en cualquier porción del sistema.

Observa algunos modelos de partículas de sistemas materiales. En los homogéneos, las partículas están distribuidas de forma que la materia presenta un aspecto homogéneo al microscopio.



En los sistemas materiales **homogéneos** no pueden distinguirse partes diferenciadas ni siquiera con ayuda del microscopio.

En los sistemas **heterogéneos** pueden distinguirse partes diferenciadas, bien a simple vista o bien al microscopio.

*Ejercicio 1:*

Realiza una tabla para clasificar los siguientes sistemas en homogéneos o heterogéneos: agua, aire, granito, agua del mar, agua con arena en suspensión, hielo picado en agua, gasolina, humo (suspensión de sólidos en gas), zumo con pulpa, manzanilla, ensalada.

## 2. LAS MEZCLAS HETEROGÉNEAS

Un sistema material heterogéneo formado por **varias** sustancias se denomina **mezcla heterogénea**.

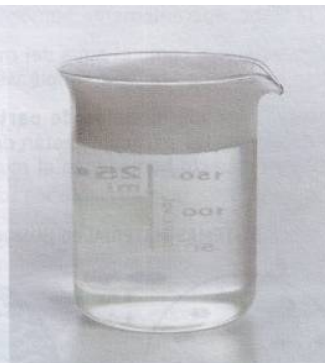
Ejemplos de mezclas heterogéneas:



El agua y el aceite son dos líquidos que forman una mezcla heterogénea.



El granito es una mezcla heterogénea de tres sólidos (cuarzo, feldespato y mica).



La espuma de jabón es una mezcla heterogénea de un gas y un líquido.

Los componentes de una mezcla heterogénea pueden estar en cualquiera de los distintos estados de agregación (excepto que todos sean gases).

*Ejercicio 1. Entre las siguientes sustancias: agua, alcohol, aceite, tierra, azúcar y sal, elige los componentes para preparar las mezclas indicadas:*

- a) *Heterogénea* →
- b) *Heterogénea de líquidos* →
- c) *Homogénea de líquidos* →
- d) *Disolución de soluto sólido y disolvente líquido* →

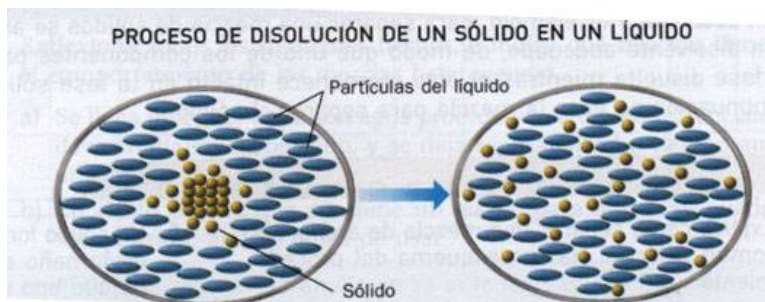
### 3. SISTEMAS MATERIALES HOMOGÉNEOS

Los sistemas materiales homogéneos se clasifican en **disoluciones** y **sustancias puras** según el número de sustancias que los formen.

#### DISOLUCIONES

Una **disolución** es un sistema homogéneo formado por la mezcla de dos o más componentes. También puede denominarse mezcla homogénea.

- **disolvente:** es el componente mayoritario de la disolución.
- **soluto:** es el componente minoritario.



El volumen final de una disolución es, en general, menor que la suma de los volúmenes del soluto y del disolvente, debido al reajuste de espacios entre las partículas.

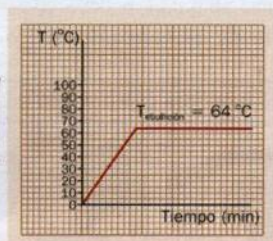
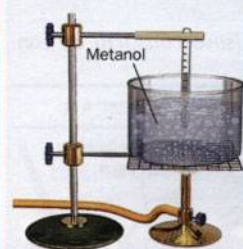
#### SUSTANCIAS PURAS

Una **sustancia pura** es un sistema homogéneo formado por un solo componente.

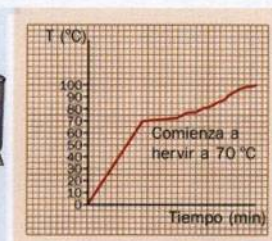
En los sistemas homogéneos no es fácil saber si están formados por uno o por más componentes. Para averiguarlo podemos medir sus **temperaturas de fusión y ebullición**.

#### EXPERIENCIA

*Se llenan dos recipientes, uno con metanol y otro con una mezcla a partes iguales de metanol y agua. Se calientan ambos y se va anotando la temperatura cada cierto tiempo.*



La temperatura de ebullición se mantiene constante mientras haya líquido en el recipiente. Este comportamiento es exclusivo de las **sustancias puras**.



La ebullición empieza a unos 70°C y la temperatura aumenta a medida que desaparece un componente. Este comportamiento es propio de las **mezclas homogéneas**.

Las sustancias puras presentan temperaturas de fusión y ebullición determinadas (constantes). Los valores de estas propiedades en las mezclas son, sin embargo, variables, y dependen de su composición.

Ejercicio 2. Clasifica los sistemas materiales del ejercicio 1 indicando si son sustancias puras o mezclas. En el caso de ser mezclas indica si son heterogéneas o disoluciones.

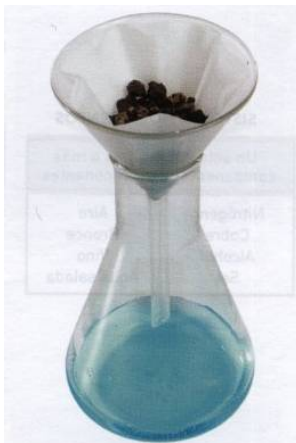
Ejercicio 3. Una mezcla de 22 ml de etanol y 22 ml de agua, ocupa un volumen final de 42'6 ml. ¿Cuál crees que es la razón?

Ejercicio 4. Una sustancia de aspecto homogéneo comienza a hervir a 50 °C y continúa hirviendo a medida que aumenta su temperatura. ¿Es una disolución o una sustancia pura?

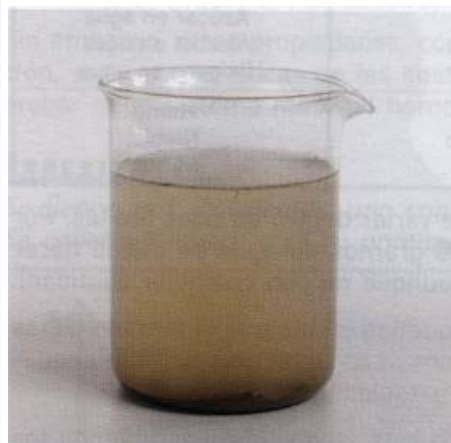
#### 4. SEPARACIÓN DE LOS COMPONENTES DE UNA MEZCLA

##### MEZCLAS HETEROGÉNEAS

- **Componentes con distinto estado de agregación.** Si uno de los componentes es un sólido podemos emplear la **filtración**. Para ello necesitamos papel de filtro y un embudo.
- **Componentes con distinta densidad.** En este caso podemos emplear técnicas como la **sedimentación**, la **decantación** o la **centrifugación**.
  - **Sedimentación:** es la separación, por la acción de la gravedad, de los componentes de una mezcla con distinta densidad.
  - **Decantación:** permite separar, mediante un embudo de decantación, líquidos inmiscibles (que no se mezclan). El más denso queda abajo y el menos denso arriba. Ej. Agua-aceite.
  - **Centrifugación:** es similar a la sedimentación, pero empleando un sistema de rotación para aumentar las diferencias de peso de los componentes. Por lo tanto es mucho más rápida.
- **Componentes con distinta solubilidad.** Se pueden separar mediante **disolución selectiva**. Se emplea un disolvente que disuelva a uno solo de los componentes de la mezcla. Ej. Separación de la mezcla azúcar-arena disolviendo el azúcar en agua.



La filtración permite separar los componentes de una mezcla heterogénea de sólido y líquido haciéndolos atravesar una superficie porosa o un filtro.



Sedimentación de arcilla.



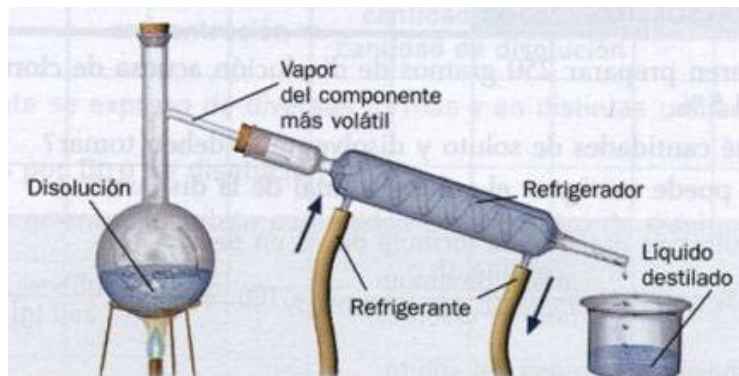
Embudo de decantación.



## MEZCLAS HOMOGÉNEAS: DISOLUCIONES

Las técnicas a emplear dependerán del estado de agregación de los componentes de la mezcla.

- **Separación de sólidos disueltos en líquidos:** se provoca la **evaporación** del disolvente, a temperatura ambiente o por calentamiento, y se produce la posterior cristalización del soluto.
- **Separación de líquidos disueltos en líquidos:** se pueden separar por **destilación**. Esta técnica se basa en la diferencia en el punto de ebullición de los diferentes líquidos, evaporándose antes el más volátil (menor punto de ebullición). Tras evaporar hay que volver a condensar (pasar de gas a líquido) con la ayuda de un refrigerador. Observa el montaje para la destilación en la siguiente figura:



- **Separación de una mezcla de gases por destilación:** se desarrolla en dos etapas:
  - a) Licuación: se convierte la mezcla de gases en líquido.
  - b) Destilación fraccionada: se eleva la temperatura poco a poco, de modo que se evapora primero el gas más volátil, quedando así los gases separados.

*Ejercicio 5. Explica el procedimiento a emplear para separar en sustancias puras los siguientes sistemas materiales:*

- a) Agua + aceite
- b) Arena + sal común
- c) Agua + arena + sal común
- d) Limaduras de hierro + arena
- e) Los diferentes componentes que forman el petróleo

*Ejercicio 6. Relaciona los apartados de las dos columnas.*

Propiedades características	Técnicas de separación (sistemas materiales homogéneos y heterogéneos)
1. Tamaño de partícula	Decantación, sedimentación ( )
2. Densidad	Disolución, cristalización ( )
3. Temperatura de ebullición	Filtración ( )
4. Solubilidad	Evaporación, cristalización ( )

## 5. CONCENTRACIÓN DE UNA DISOLUCIÓN.

La composición de las disoluciones puede variar, dentro de unos límites. Según la proporción de soluto y disolvente, las disoluciones pueden ser:

- **Diluidas:** si la cantidad de soluto en relación al disolvente es muy pequeña.
- **Concentradas:** si la cantidad de soluto en relación al disolvente es alta.
- **Saturadas:** si el soluto está en la máxima proporción posible. Cualquier cantidad de soluto que se añada posteriormente a esta disolución no se disolverá.

Para conocer exactamente en qué proporción se encuentra el soluto hablamos de concentración.

La **concentración** de una disolución expresa, de forma numérica, la proporción de soluto en una determinada cantidad de disolvente. La concentración puede expresarse de varios modos:

**a) Gramos de soluto por litro de disolución**

$$\text{concentración} = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{volumen de la disolución (L)}}$$

Ej. Si la concentración de una disolución es 150 g/L significa que por cada litro de disolución (soluto + disolvente) hay 150 g de soluto.

Así, si tomo 1 litro de disolución, habrá 150 g de soluto. Si tomo el doble del volumen de disolución, contendrá el doble de soluto, etc.

**b) Tanto por ciento en peso**       $\% \text{ peso} = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{masa de la disolución}} \cdot 100$

Ej. Si la concentración de una disolución es 25 % en peso significa que por cada 100 gramos, kg, etc. de disolución hay 25 gramos, kg, etc. de soluto.

**c) Tanto por ciento en volumen**       $\% \text{ volumen} = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de la disolución}} \cdot 100$

Ej. Si la concentración de una disolución es 30 % en volumen significa que por cada 100 mL, L, etc. de disolución hay 30 mL, L, etc. de soluto.

*Ejercicio 7. ¿De qué dos modos puedo aumentar la concentración de una disolución?*

*Ejercicio 8. Explica qué quiere decir que la concentración de una disolución es 50 g/L. ¿Qué cantidad de soluto tomaré en 5 litros de disolución? ¿Qué volumen de disolución deberé tomar para que contengan 120 gramos de soluto? (Puedes establecer una regla de tres).*

*Ejercicio 9. La concentración de una disolución es del 40% en peso. ¿Qué significa? ¿Qué cantidad de soluto habrá en 800 gramos de disolución? Si al tomar una disolución y evaporar el disolvente obtengo 200 gramos de soluto, ¿cuál era la masa de la disolución antes de evaporar el disolvente?*

## **6. SOLUBILIDAD**

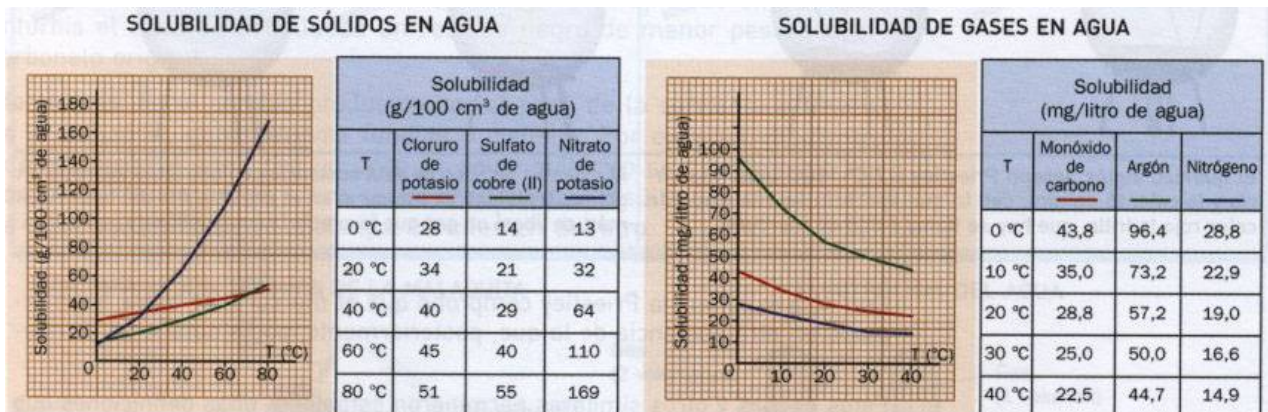
La **solubilidad** es la máxima cantidad de soluto que puede disolverse en una cierta cantidad de disolvente a una determinada temperatura.

Se expresa en “gramos de soluto/100 g de disolvente” o en “gramos de soluto/100 cm<sup>3</sup> de disolvente”. Generalmente los datos están dados a 25 °C.

- La **solubilidad de un sólido** en agua aumenta al aumentar la temperatura.
- La **solubilidad de los gases** en agua disminuye al aumentar la temperatura.

Una disolución está **saturada** cuando ya no podemos disolver más soluto en ella.

Para poder estudiar la dependencia entre la solubilidad de una sustancia y la temperatura empleamos las **curvas de solubilidad**. Aquí puedes observar algunos ejemplos (cada color representa una sustancia diferente).



*Ejercicio 10. Indica la solubilidad del sulfato de cobre (II) a 20 y a 40°C. Para ello observa la gráfica. ¡Ten cuidado con las unidades!*

*Ejercicio 11. ¿Qué cantidad máxima de sulfato de cobre (II) se disolverá en 200 cm<sup>3</sup> de agua que se encuentra a 20 °C?. Emplea el dato obtenido en el ejercicio anterior.*

*Ejercicio 12. ¿Cómo afecta la contaminación térmica (aumento de la temperatura del agua) de las aguas a la vida en ellas? Recuerda que para la vida en agua es necesaria la presencia de oxígeno.*

*Ejercicio 13. ¿Qué ocurrirá si bajamos la temperatura de una disolución saturada?*

*Ejercicio 14. Al preparar un vaso de agua con azúcar, queda parte del azúcar sin disolver en el fondo. ¿Qué dos cosas podrías hacer para que se disuelva todo el azúcar?*

## 7. SUSTANCIAS PURAS: ELEMENTOS Y COMPUESTOS.

Las sustancias puras se dividen en dos grandes grupos: elementos y compuestos.

Si atendemos a si pueden o no convertirse en otras sustancias, podemos decir:

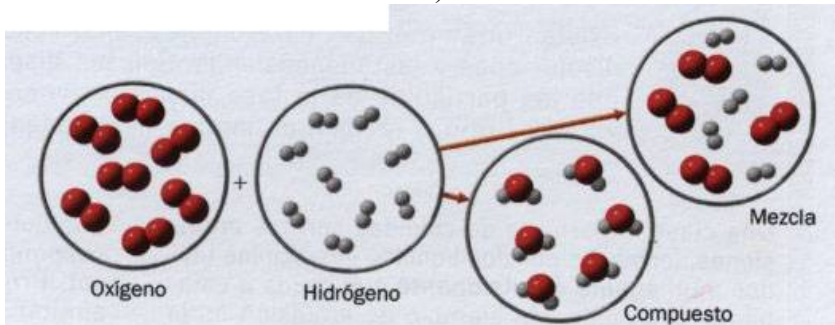
- **Compuesto:** sustancia pura que **sí** puede convertirse en otras sustancias más simples mediante un cambio químico.
- **Elemento:** sustancia pura que **no** puede descomponerse en otras más simples.

Si atendemos a cómo están formadas sus partículas, podemos decir:

- **Compuesto:** sustancia cuyas partículas están formadas por dos o más tipos de átomos. Los átomos de un compuesto siempre están en la misma proporción, de lo contrario serían sustancias diferentes.
- **Elemento:** sustancia cuyas partículas están formadas por un solo tipo de átomo.

Para convertir un compuesto en otras sustancias pueden emplearse dos técnicas. Descomposición térmica (calentando); Electrolisis (mediante la acción de la electricidad).

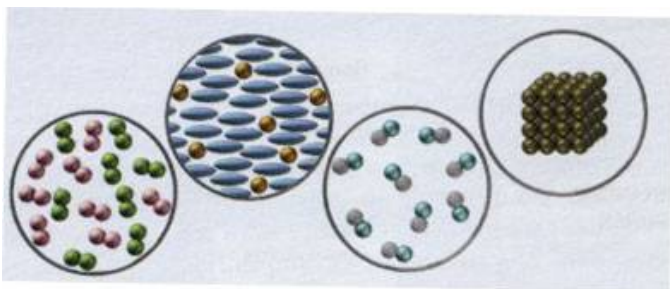
La unión de dos o más elementos para formar un compuesto es un proceso químico, totalmente distinto al de una mezcla. Ejemplo:



Ejercicio 15. Indica las opciones correctas y corrige las falsas.

- a) Todos los sistemas homogéneos son sustancias puras.
- b) Todas las sustancias puras son compuestos.
- c) Un compuesto es una sustancia pura que se puede descomponer en otras sustancias puras.
- d) Los elementos de un compuesto pueden estar en proporciones variables.

Ejercicio 16. Para cada gráfico, indica el rótulo adecuado.

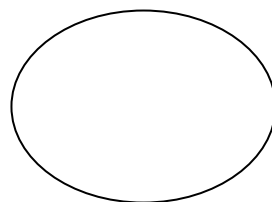
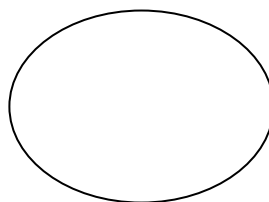
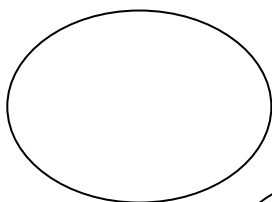
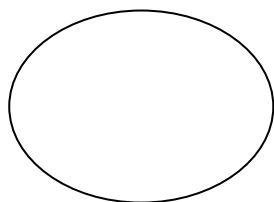


- a) Sustancia pura (sólido)
- b) Mezcla homogénea (gas)
- c) Sustancia pura (gas)
- d) Disolución

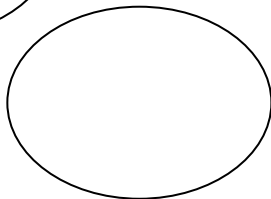
Ejercicio 17. Con esferas azules, rojas y negras representa:

a) Dos compuestos

b) Dos elementos



c) Una mezcla de 3 componentes →



Ejercicio 18. De los siguientes compuestos di cual es elemento y cuál compuesto:  $CO_2$ ,  $N_2$ . Razona tu respuesta.