

|  |                                 |          |
|--|---------------------------------|----------|
| ÁREA: CIENCIAS NATURALES                         | DOCENTE: Lindsay Castañeda Ruiz | CICLO: 3 |
| Guía de reconocimiento y/o refuerzo de conceptos | Periodo:                        |          |
| Tema: FORMAS DE LA MATERIA                       | Guía:                           |          |
| NOMBRE:  | GRADO:                          |          |

## INTRODUCCION

Nuestro planeta se encuentra constituido por una gran variedad de sustancias. Algunas de estas sustancias se encuentran combinadas y otras se presentan sin combinar. A continuación estudiaremos las clases en las que se pueden presentar las sustancias y las características propias de cada una de éstas.

## LAS SUSTANCIAS PURAS

Como ya sabes, la sustancia de la cual están hechos los cuerpos se llama materia. La materia puede presentarse como una sustancia pura o como una mezcla.

Una **sustancia pura** es cualquier clase de materia que tiene composición fija y presenta propiedades definidas y reconocibles. Por ejemplo, al analizar una muestra pura de sal común siempre encontramos los mismos valores para propiedades tales como la solubilidad (36 g/100 cm<sup>3</sup> a 20°C), la densidad (2,16 g/cm<sup>3</sup>) y el punto de fusión (801°C). Los valores de las propiedades específicas de las sustancias puras siempre son los mismos.

Según la composición química, las sustancias puras se clasifican en: sustancias simples o elementos químicos, y sustancias compuestas o compuestos químicos.

## ELEMENTO QUÍMICO

Un elemento químico es una sustancia pura, que no puede descomponerse en otras más sencillas que ella. Por ejemplo, el hierro, el oro, el oxígeno, el cobre, el sodio, entre otros, son elementos químicos, ya que no pueden descomponerse en otras sustancias diferentes a ellos.

De los 109 elementos que se encuentran clasificados hasta ahora, 90 existen en la naturaleza; los restantes son elementos artificiales o sintéticos, es decir, se han obtenido por métodos artificiales en un laboratorio.



Fig. 1. El hierro es una sustancia pura que se funde a 1.535°C



Fig. 2. En el aire se encuentran los elementos nitrógeno y oxígeno en forma libre

Los elementos químicos se representan mediante **símbolos**. En algunos casos el símbolo corresponde a la letra inicial del nombre del elemento, por ejemplo, carbono (C) y oxígeno (O). En otros casos, se simboliza con la letra inicial del elemento en mayúscula, seguida por una segunda letra del nombre que siempre es minúscula, por ejemplo, cesio (Cs) y magnesio (Mg).



Fig. 3: Mercurio



Fig. 4. Azufre

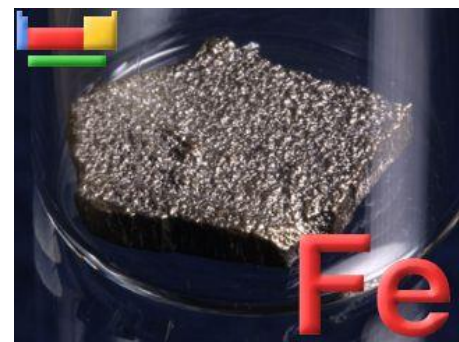


Fig. 5: Hierro metálico

Hay algunos elementos cuyos nombres latinos o griegos no coinciden con los nombres en español del elemento, por ejemplo, el hierro (Fe), del latín **ferrum**.

Los elementos químicos se clasifican en dos grandes grupos: los metales y los no metales.

1. Los **metales**, como el hierro, el cobre, el oro y el plomo, presentan las siguientes características:

- ✓ Son sólidos a temperatura ambiente, a excepción del mercurio que es líquido.
- ✓ Son buenos conductores, tanto del calor como de la corriente eléctrica.
- ✓ Presentan brillo metálico.
- ✓ Son dúctiles y maleables.

2. Los **no metales**, como el yodo, el helio y el oxígeno presentan las siguientes propiedades:

- ✓ Son, en su mayoría, líquidos o gases a temperatura ambiente.
- ✓ Son malos conductores, tanto del calor como de la electricidad.

Algunos elementos se consideran **metaloides** porque presentan características tanto metálicas como no metálicas. El silicio (Si), el germanio (Ge) y el antimonio (Sb) son ejemplos de estos elementos.

|   |           |    |          |    |          |
|---|-----------|----|----------|----|----------|
| H | Hidrógeno | S  | Azufre   | Pb | Plomo    |
| N | Nitrógeno | Mg | Magnesio | Ag | Plata    |
| C | Carbono   | Fe | Hierro   | Au | Oro      |
| O | Oxígeno   | Zn | Cinc     | Hg | Mercurio |
| P | Fósforo   | Cu | Cobre    | Ca | Calcio   |

Fig. 6. Símbolos de algunos elementos químicos

## COMPUESTO QUÍMICO

Un compuesto químico es una sustancia pura, formada por la combinación de dos o más elementos químicos, y que, por tanto puede descomponerse en otras sustancias simples. Por ejemplo, la sal común (NaCl) es un compuesto químico ya que se puede descomponer en sus elementos: cloro (Cl) y sodio (Na). El ácido clorhídrico (HCl), también puede ser descompuesto en sus elementos: hidrógeno y cloro.

Así, como los elementos se representan mediante símbolos, los compuestos se representan por medio de **fórmulas**. Una fórmula química muestra los símbolos de los elementos que forman el compuesto, y la proporción que existe entre ellos, es decir, señalan su composición química. Por ejemplo, la fórmula del agua es H<sub>2</sub>O, lo que indica que esta sustancia está formada por hidrógeno y oxígeno en una proporción de 2:1.

Los compuestos dependiendo del número de elementos que los constituyen, se pueden clasificar en binarios, ternarios y cuaternarios.

- ✓ **Compuestos binarios:** cuando están constituidos por dos elementos como el caso del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el cloruro de sodio (NaCl).
- ✓ **Compuestos ternarios:** cuando están constituidos por tres elementos, como en el caso del hipoclorito de sodio (NaClO) y el cromato de potasio (K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>).
- ✓ **Compuestos cuaternarios:** cuando están constituidos por cuatro elementos, como en el caso del nitrobenzeno (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub>).

Los compuestos también se pueden clasificar, según el tipo de elemento constituyente, en compuestos inorgánicos, orgánicos y organo - metálicos.

- ❖ Los **compuestos orgánicos:** son aquellos que tienen al carbono como elemento central. Los carbohidratos, los lípidos y las proteínas son ejemplos de compuestos orgánicos.
- ❖ Los **compuestos inorgánicos:** son aquellos que no tienen al carbono como elemento central. El agua (H<sub>2</sub>O) y el cloruro de sodio (NaCl) son ejemplos de compuestos inorgánicos.
- ❖ Los **compuestos organometálicos:** se caracterizan por ser el enlace entre los compuestos orgánicos y los compuestos inorgánicos.

Fig. 7. El ácido nítrico es un compuesto ternario inorgánico, utilizado en la fabricación de colorantes, explosivos, perfumes y medicamentos



## LAS MEZCLAS

Una **mezcla** es la reunión de dos o más sustancias en proporciones variables y en donde las propiedades de las sustancias que la componen permanecen constantes. El hierro y el azufre, el agua y la arena, la sal y la limadura de hierro, constituyen ejemplos de mezclas.

Las mezclas pueden ser homogéneas o heterogéneas.

**Las mezclas homogéneas:** son aquellas en las que sus componentes no se pueden distinguir a simple vista. Por ejemplo, el aire es una mezcla homogénea conformada principalmente por oxígeno, nitrógeno y gas carbónico.

**Las mezclas heterogéneas:** son aquellas en las que sus componentes se pueden distinguir a simple vista. Por ejemplo, el granito es una mezcla heterogénea compuesta por cuarzo, feldespato y mica



Fig. 8: El vinagre es una mezcla homogénea

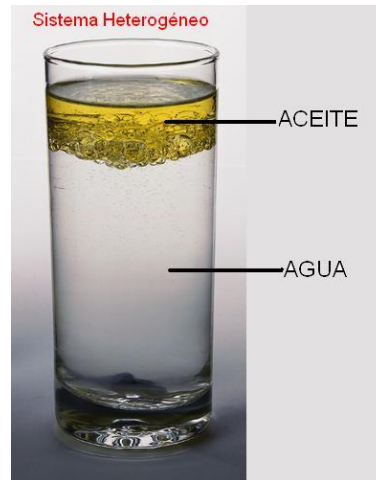


Fig. 9. El aceite con agua es una mezcla heterogénea

## SOLUCIONES O DISOLUCIONES

Son mezclas líquidas homogéneas, formadas por dos o más sustancias que reciben el nombre de **disolvente** y **soluto**.

El **disolvente** o **solvente** es la sustancia que se encuentra en mayor cantidad, es decir, es la **fase dispersante**. El solvente más común es el agua.

El **soluto** es la sustancia que se encuentra en menor cantidad; constituye la **fase dispersa**.

Las soluciones se pueden clasificar según el estado físico que presenten la fase dispersa y la fase dispersante, y según la cantidad de soluto de la solución.

- **Según el estado físico**

Según el estado físico las soluciones pueden ser sólidas, líquidas o gaseosas (fig. 11).

- **Según la cantidad de soluto**

Dependiendo de la cantidad de soluto que contienen, las soluciones pueden ser diluidas o concentradas.

- ✓ Las **soluciones diluidas** se presentan cuando el soluto se encuentra en pequeñas cantidades.
- ✓ Las **soluciones concentradas** se presentan cuando el soluto se encuentra en grandes cantidades.

| Estado de la disolución | Estado del disolvente | Estado del soluto | Ejemplos                     |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|------------------------------|
| GAS                     | GAS                   | GAS               | AIRE                         |
| LÍQUIDO                 | LÍQUIDO               | GAS               | AGUA MINERAL O SODA          |
| LÍQUIDO                 | LÍQUIDO               | LÍQUIDO           | ALCOHOL EN AGUA              |
| LÍQUIDO                 | LÍQUIDO               | SÓLIDO            | SAL EN AGUA                  |
| SÓLIDO                  | SÓLIDO                | LÍQUIDO           | PLATA EN MERCURIO (AMALGAMA) |
| SÓLIDO                  | SÓLIDO                | SÓLIDO            | COBRE EN ORO (ALEACIÓN)      |

FIG. 11. Clases de disoluciones



## COLOIDES

Son mezclas heterogéneas formadas por una sustancia que se encuentra en menor concentración, llamada **fase dispersa**, y el medio donde se encuentra dicha sustancia, llamada **fase dispersante**.

La fase dispersa es insoluble en la fase dispersante, por ejemplo en la leche, las partículas de grasa constituyen la fase dispersa y el agua la fase dispersante.

Los coloides se pueden clasificar de acuerdo con el estado físico de la fase dispersa y de la fase dispersante (fig. 12). Algunos ejemplos de coloides son: la leche, los flanes, los helados, el cemento, las emulsiones y las pomadas

| Fase dispersa | Fase dispersante | Nombre          | Ejemplos              |
|---------------|------------------|-----------------|-----------------------|
| SÓLIDO        | LÍQUIDO          | SOL             | ORO EN AGUA, GELATINA |
| LÍQUIDO       | LÍQUIDO          | EMULSIÓN        | CREMA, MAYONESA       |
| GAS           | LÍQUIDO          | ESPUMA          | BURBUJAS, MERENGUE    |
| SÓLIDO        | SÓLIDO           | SOL SÓLIDO      | RUBÍES                |
| LÍQUIDO       | SÓLIDO           | ESPUMA SÓLIDA   | ÓPALO                 |
| GAS           | SÓLIDO           | EMULSIÓN SÓLIDA | MASMELOS              |
| SÓLIDO        | GAS              | AEROSOL SÓLIDO  | HUMO                  |
| LÍQUIDO       | GAS              | AEROSOL LÍQUIDO | NUBES                 |

Fig. 12: Clasificación de los coloides

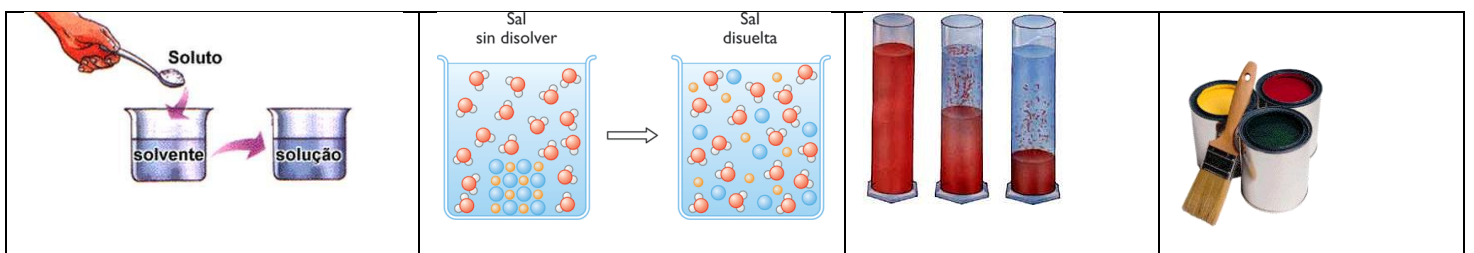


Fig. 13. La clara de huevo es un ejemplo de un coloide.

## SUSPENSIONES

Son mezclas heterogéneas en las cuales se aprecia fácilmente la separación de las fases. Por lo general, están formadas por una fase dispersa sólida insoluble en la fase dispersante líquida. Por ejemplo, en la mezcla de agua con arena se distinguen los elementos que la forman.

Las suspensiones no son estables, es decir, las partículas de la fase dispersa se sedimentan después de cierto tiempo de permanecer en reposo. Al agitar la mezcla, es posible volver a suspender las partículas. Algunos ejemplos de suspensiones son las pinturas de agua y la mezcla de arena, agua y cemento que se emplea en construcción.



Ejemplos de suspensiones

## SEPARACIÓN DE MEZCLAS

Para separar las sustancias que forman una mezcla, se utilizan diferentes métodos basados en las propiedades de las sustancias. Veamos.

### SEPARACIÓN MANUAL O CRIBADO

Este método se emplea cuando en una mezcla heterogénea el tamaño de los sólidos que componen la mezcla es lo suficientemente grande. Por ejemplo, podemos separar por este método arroz y frijoles. Si el tamaño del grano entre los sólidos es muy diferente, se puede utilizar un tamiz; esta técnica recibe el nombre de **cribado** (FIG. 14).



Fig. 14. Separación de perdigones de plomo, arena y sal.

### FILTRACIÓN

Este procedimiento se emplea cuando una de las sustancias de la mezcla heterogénea se encuentra en estado sólido y la otra en estado líquido. Consiste en dejar pasar la mezcla por un filtro, el cual es un papel especial de material poroso que deja pasar el líquido y retiene las sustancias sólidas que se encuentran en forma de grano grueso o polvo muy fino. En una filtración se llama **residuo** lo que queda en el papel de filtro, y **filtrado** lo que pasa a través de éste (FIG. 15). Este es un método muy empleado en el laboratorio, la industria, en el tratamiento de aguas residuales y en el hogar, donde se usan coladeras y filtros para preparar café.

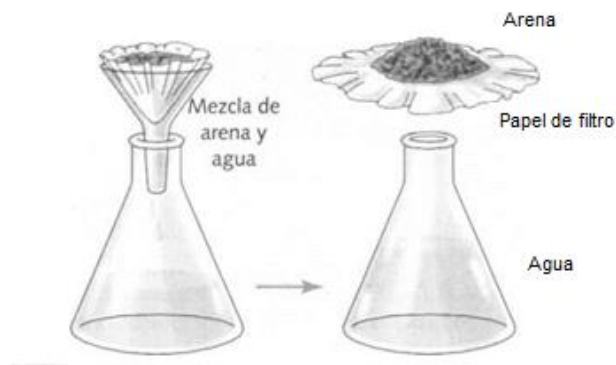


Fig. 15. Proceso de filtración

### DECANTACIÓN O SEDIMENTACIÓN

Es uno de los métodos de separación más sencillos que existen. Se basa en la diferencia de densidad de las sustancias que componen la mezcla. Por decantación se pueden separar los componentes de mezclas formadas por un sólido y un líquido, por ejemplo, agua y barro. También se utiliza para separar las mezclas de líquidos no miscibles, como, por ejemplo, una mezcla de aceite y agua (FIG. 16).

Para separar una mezcla de un sólido con un líquido, se deja reposar la mezcla heterogénea hasta que el sólido se precipite, es decir, se deposite en el fondo del recipiente. Para separar dos líquidos, se utiliza el embudo de separación

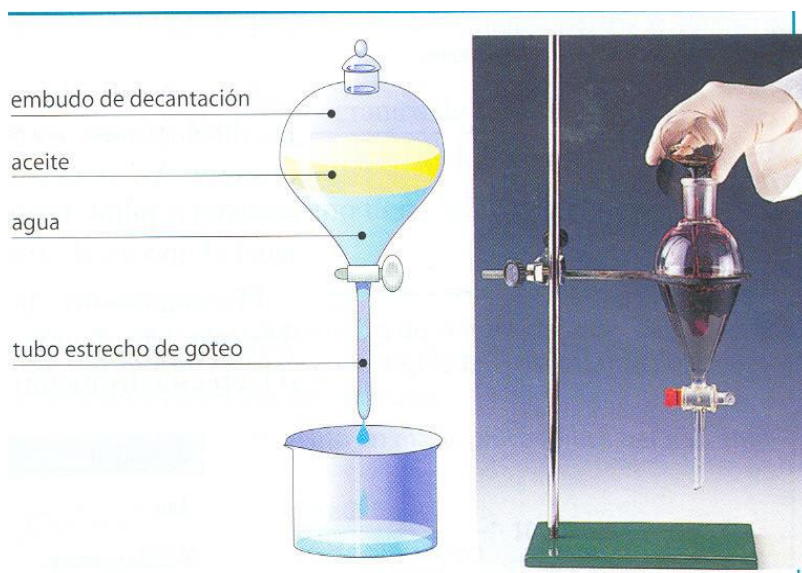


Fig. 16. Montaje de decantación

### EVAPORACIÓN

Este método se basa en el hecho de que algunas sustancias se evaporan cuando se exponen al aire o se calientan moderadamente, mientras que otras no lo hacen. Por ejemplo, si calentamos en un recipiente agua salada, al cabo de cierto tiempo el agua se habrá evaporado y en el fondo del recipiente sólo quedará la sal (FIG. 17).



Fig. 17. Montaje para evaporación del agua

### CRISTALIZACIÓN

Es un método de purificación de un sólido mezclado con otras sustancias. La mezcla sólida puede estar compuesta por dos sólidos o por un sólido y un líquido.

La cristalización se basa en la diferente solubilidad que tienen los sólidos en los disolventes a diferentes temperaturas. El sólido se disuelve sólo cuando la temperatura es alta.

Para ser separada, la mezcla se disuelve en un líquido caliente; posteriormente esta mezcla líquida se enfría. El sólido purificado se cristaliza y deposita en el fondo. Las impurezas quedan disueltas en el líquido. Para separar el sólido cristalizado se emplea el método de filtración.

La cristalización es uno de los métodos más empleados en la industria química para purificar sólidos, sobre todo en farmacéutica, donde es necesario un alto grado de pureza de las sustancias. (Fig. 18)

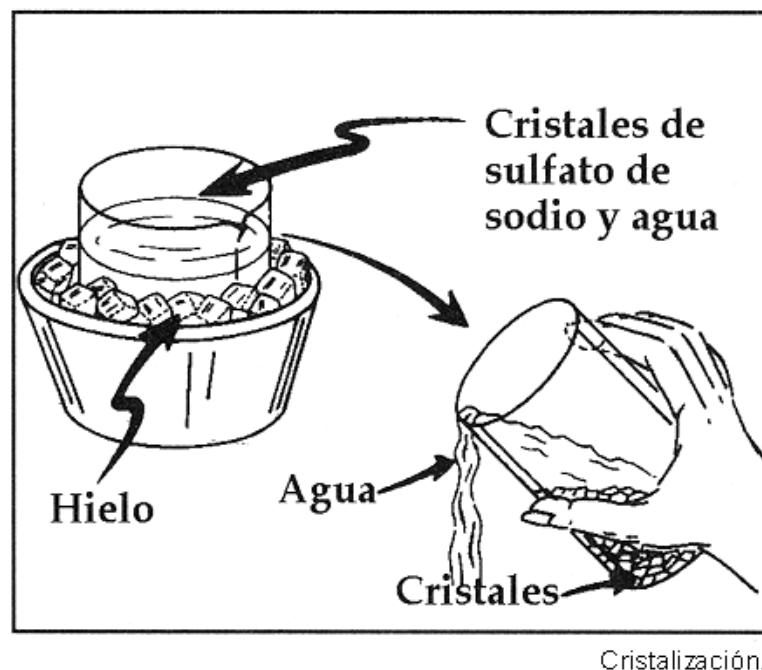


Fig. 18. Cristalización de sulfato de sodio

### DESTILACIÓN

Es el método de separación de una mezcla homogénea, en la cual, por lo menos, uno de los componentes es líquido (FIG. 19).

Se basa en las diferencias que hay entre los puntos de ebullición de las sustancias que componen la mezcla. Por ejemplo, para separar una mezcla de sal y agua calentamos la mezcla, hasta que el agua que contiene se evapora. Los sólidos disueltos en el agua quedan en el recipiente donde se realiza la destilación. El agua evaporada se pasa por un refrigerante, donde se enfría y condensa; éste es el destilado y se recoge en un colector. La temperatura de la mezcla durante la destilación no permanece constante porque no es una sustancia pura.

Este método sólo se puede emplear con sustancias que no se descomponen con el calor.

La destilación se emplea en laboratorios e industrias para la purificación de disolventes como el agua, el alcohol, el éter y el cloroformo

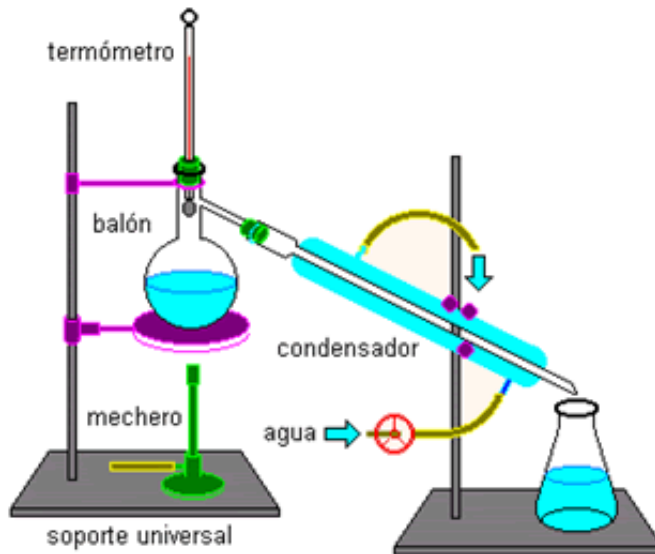


Fig. 19. Montaje de destilación

### SUBLIMACIÓN

Es un método que se usa para separar una mezcla heterogénea sólida, es decir, compuesta por dos sólidos. Para llevar a cabo la separación por este método es necesario que uno de los componentes se **sublime** (pase del estado sólido al estado gaseoso directamente, sin necesidad de pasar antes por el estado líquido) y los otros componentes no; y que no se descompongan con el calor.

Por ejemplo, se puede separar la mezcla de yodo y sal por este método, ya que el yodo sublima y la sal no es afectada por el calor; sin embargo, no se puede separar por sublimación la mezcla de yodo y azúcar porque el azúcar se descompone al calentarse.

La mezcla sólida se coloca en un recipiente cerrado para evitar que los vapores del sólido sublimable escapen; cuando se calienta la mezcla, el sólido sublimable pasa al estado gaseoso, y en contacto con una superficie fría solidifica nuevamente.

El método de sublimación se emplea en los laboratorios químicos para purificar el yodo, la naftalina y algunas materias primas necesarias para la elaboración de fármacos. (fig. 20)

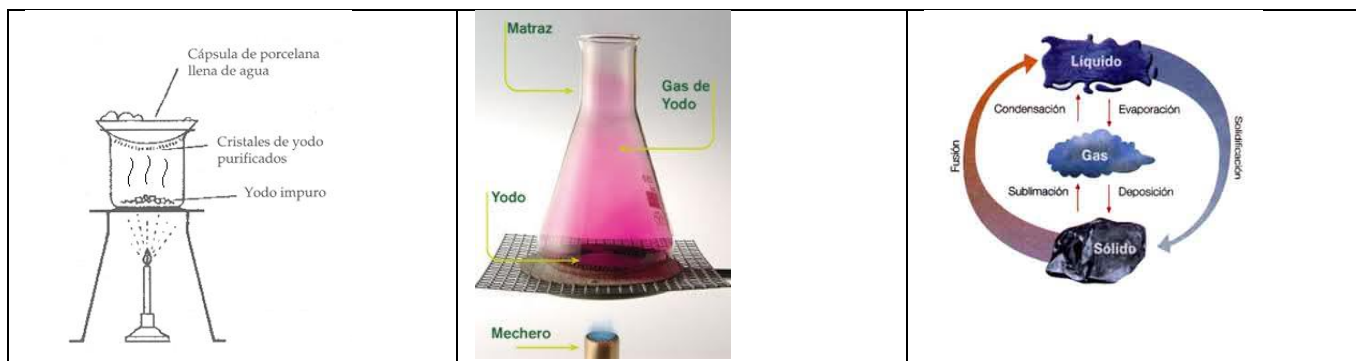


Fig. 20. Montaje de sublimación

### CROMATOGRAFÍA

Es un método que se aplica para la separación de mezclas líquidas o gaseosas, compuestas por un líquido y un sólido o dos líquidos o gases. Este método se basa en el fenómeno de adsorción.

La **adsorción** es un fenómeno físico en el cual las partículas de un sólido, líquido o gas se adhieren a la superficie de un sólido, al que se le llama sustancia **absorbente**.

La mezcla que se quiere separar se pone en contacto con un adsorbente; éste puede ser papel secante o un sólido poroso, finamente pulverizado, que se encuentra en una columna de vidrio o formando una película delgada sobre una placa de vidrio.

El adsorbente atrae las partículas de cada componente de la mezcla con fuerza diferente. Una vez que se ha adsorbido la mezcla, se hace pasar un disolvente por el adsorbente, el cual arrastrará los componentes de la mezcla a diferente velocidad, permitiendo su separación.

Este método, que permite la separación e identificación de los componentes de una mezcla, se usa ampliamente en los laboratorios químicos y de análisis clínicos para identificar los componentes de una mezcla. Actualmente se emplean técnicas cromatografías para la purificación de aguas residuales.



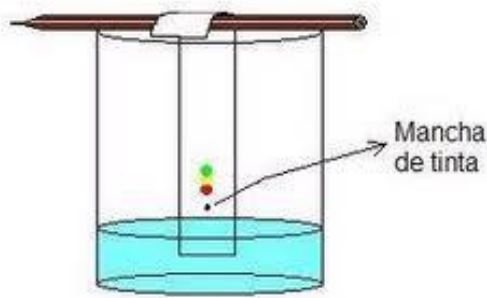


Fig. 21. Montaje de cromatografía

**ELECTRÓLISIS**

Es un método que se emplea para la separación de sustancias puras en estado líquido. Consiste en el paso de la corriente eléctrica a través de una sustancia en estado líquido (disuelta o difundida). Para lograr el paso de la corriente eléctrica se introducen dos hilos conductores en el recipiente que contiene la sustancia líquida y se conecta a una pila. Los conductores que están dentro del líquido se llaman **electrodos**. Los electrodos suelen ser de grafito o platino.

El paso de la corriente a través de sustancias puras en estado líquido (diluidas o fundidas) permite descomponer la sustancia pura en otras que ya no se pueden descomponer más.

En los laboratorios químicos y en la industria se emplean, dentro de un mismo proceso, varios métodos de separación de mezclas para la purificación de compuestos

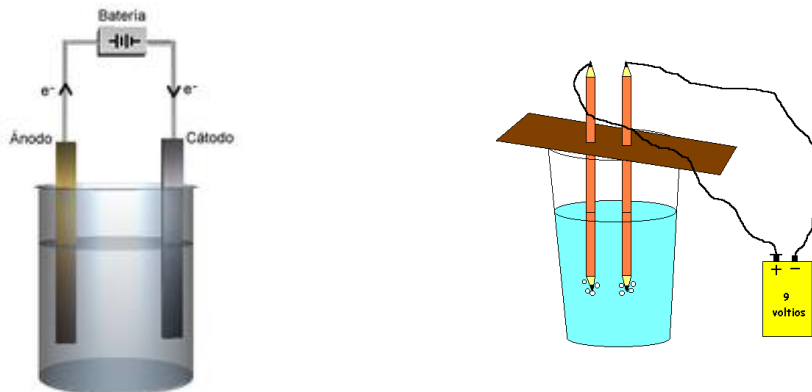
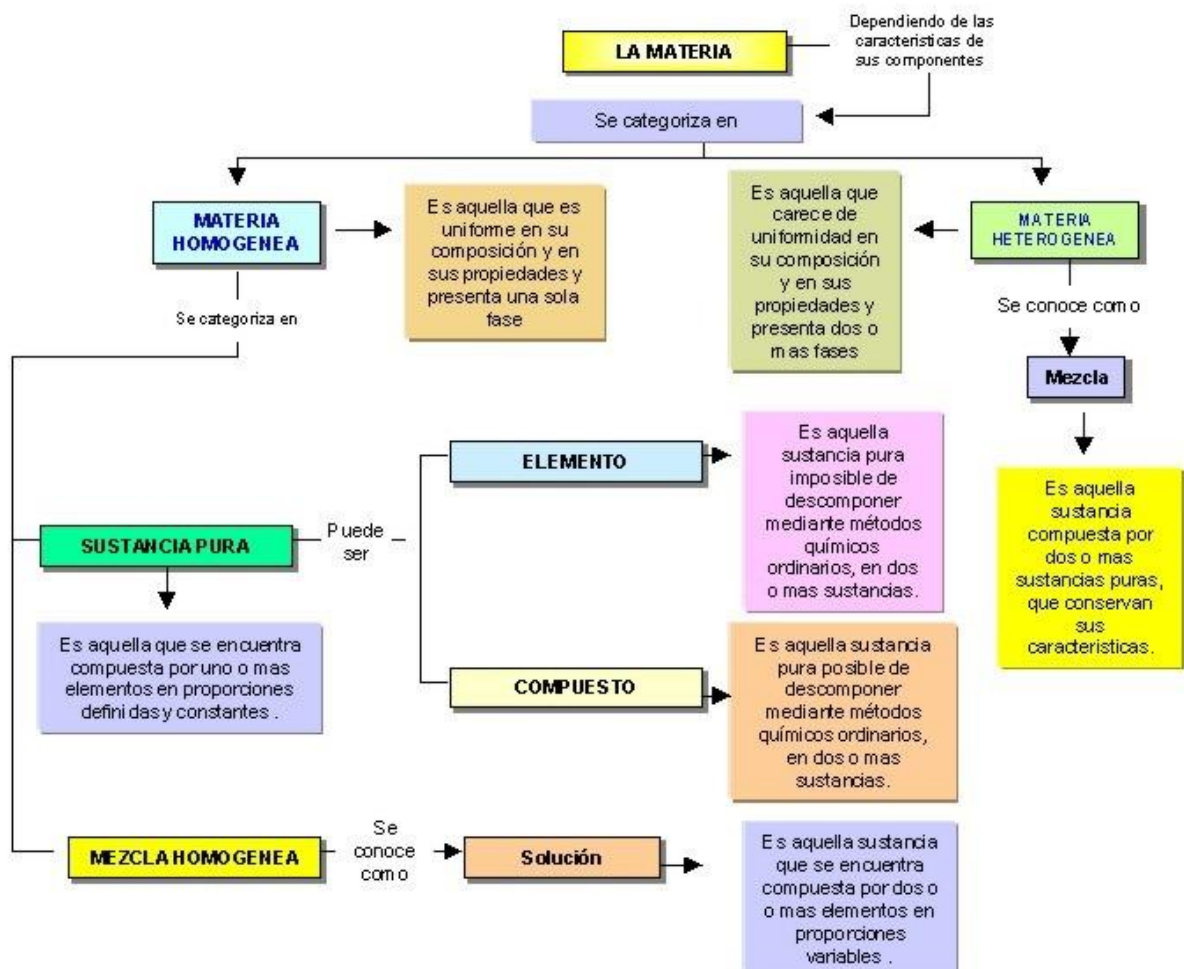


Fig. 22. Montaje de electrolisis.



**Bibliografía**

Bechara Cabrera, B; Clavijo Fernandez, M; Samacá Prieto, N. Ciencias Naturales 6. Editorial Santillana. 1999.