

PREPARATORIA ABIERTA PUEBLA

CLASIFICACIÓN DE LA MATERIA

Elementos, Compuesto, Mezclas

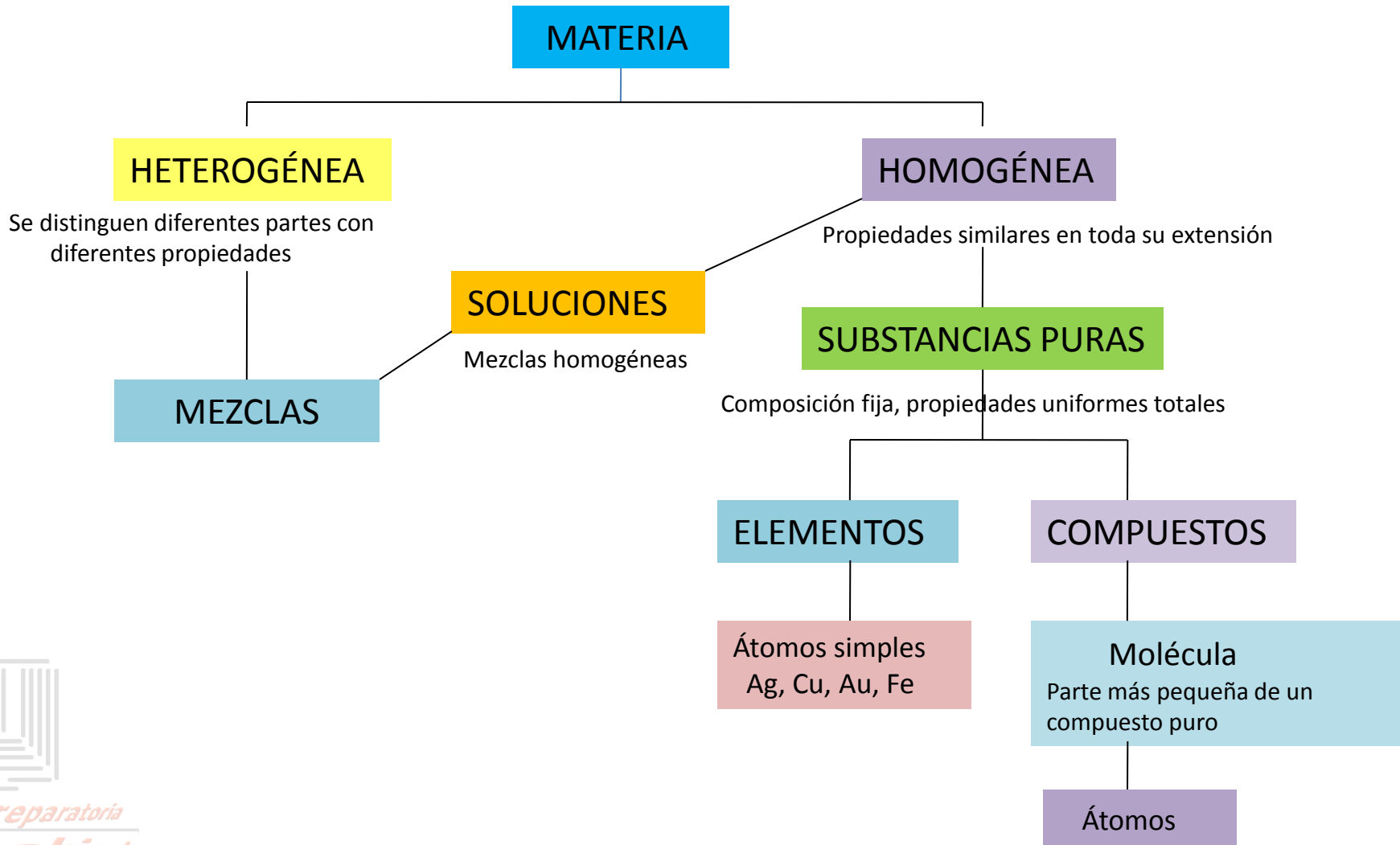
Preparatoria

abierta

ELABORÓ

LUZ MARÍA ORTIZ CORTÉS

Clasificación de la Materia

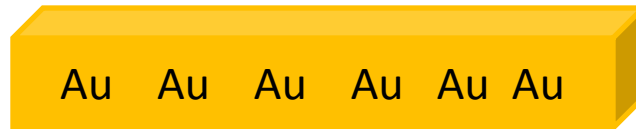


Clasificación de la materia.

- En nuestro entorno existen diversos materiales que se componen de diferentes sustancias. Por lo que resulta necesario identificar y clasificar esa gran diversidad de sustancias, parte importante de la **Química**, ciencia que estudia la composición, estructura y propiedades de la materia, los cambios que la materia sufre, así como la energía necesaria para esos cambios.
- Una **substancia** es una clase de materia que tiene propiedades y características que la distinguen de otras.
- La **materia** es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y tiene masa.

Materia homogénea

- En la materia homogénea se observan propiedades similares en toda su extensión.
- Un lingote de oro puro es amarillo dorado en su totalidad. Esto se debe a que únicamente contiene átomos de oro. Se clasifica como materia homogénea.



Un trozo de alambre de cobre es homogéneo, así como cualquier cantidad de azufre o de aluminio. Esto se debe a que su materia sólo tiene átomos iguales, de esos elementos.

Materia homogénea

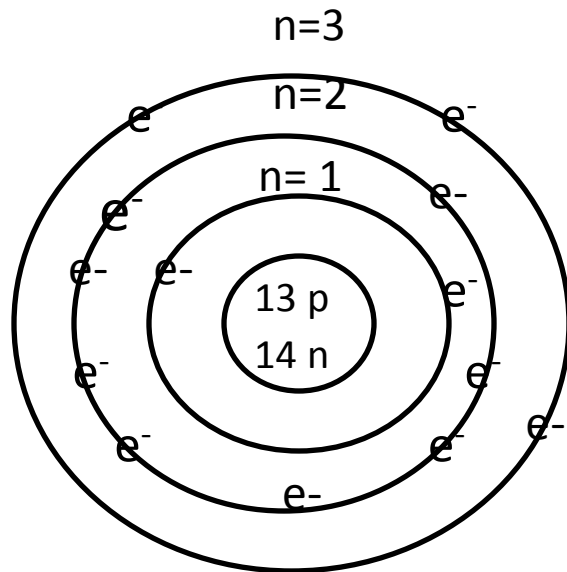
- Si se observa cierta cantidad de agua destilada en un recipiente, como un vaso de precipitados, se pueden apreciar las mismas propiedades en todo el volumen de agua: incolora, inodora, insípida.
- En la materia homogénea se clasifican a los compuestos puros como el agua H_2O , la sal de cocina NaCl , azúcar de mesa o sacarosa $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, el bicarbonato de sodio NaHCO_3 .

Materia heterogénea

- En la materia heterogénea se distinguen distintas partes con diferentes propiedades. Es esta clasificación se incluye a las mezclas heterogéneas, tales como azufre en polvo y limaduras de hierro, carbón en polvo y sal, aceite y agua, arena y piedras.

Elementos

- Un **elemento** es una sustancia simple que no puede dividirse o descomponerse en otras sustancias más simples por medios químicos ordinarios.
- El átomo es la partícula más pequeña que existe como elemento.
- Si pudiera dividirse un lámina de metal, por ejemplo, aluminio, a partes más pequeñas hasta llegar a la parte más pequeña que todavía conserva las propiedades de ese elemento, se llegaría al átomo.



27

El átomo de $_{13}\text{Al}$ tiene 13 protones, 14 neutrones y 13 electrones, que son partículas subatómicas, pero dentro de su átomo ya no se encuentran átomos de otros elementos.

Elementos

- En un elemento todos sus átomos son iguales y tienen el mismo número atómico.
- El átomo de aluminio tiene número atómico 13: $_{13}\text{Al}$
- Si el número atómico cambia, se trata entonces del átomo de otro elemento. Por ejemplo, el átomo de sodio tiene número atómico 11: $_{11}\text{Na}$ el de $_{12}\text{Mg}$ es 12.

Los elementos se representan por medio de símbolos. El símbolo de un elemento consta de una letra que se escribe con mayúscula. Generalmente, es la primera letra del nombre del elemento, por ejemplo, el símbolo del carbono es C, el del oxígeno es O, el del hidrógeno es H. Si el símbolo consta de dos letras, la primera se escribe con mayúscula y la segunda con minúscula, como en el caso del símbolo del cloro Cl.

Elementos

- Los símbolos de muchos elementos nada tienen que ver con sus nombres, esto se debe a que los nombres de muchos de ellos derivan del latín o del alemán, como en los siguientes elementos:

| Nombre extranjero | Símbolo | Nombre del elemento |
|-------------------|---------|---------------------|
| Aurum (L) | Au | Oro |
| Argentum (L) | Ag | Plata |
| Cuprum (L) | Cu | Cobre |
| Ferrum (L) | Fe | Hierro o Fierro |
| Stannum (L) | Sn | Estaño |
| Stibium (L) | Sb | Antimonio |
| Plumbum (L) | Pb | Plomo |
| Hydrargyrum (L) | Hg | Mercurio |
| Natrium (A) | Na | Sodio |
| Kalium (L) | K | Potasio |

Elementos

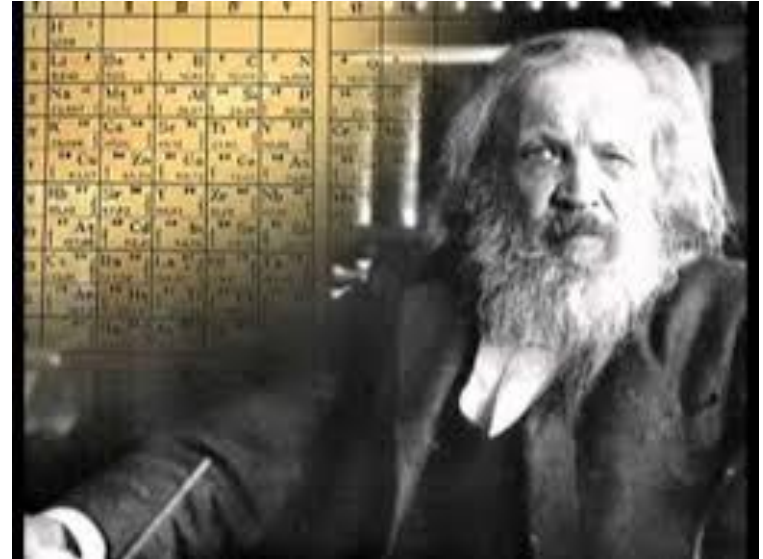
- Los nombres de varios elementos son tomados del de científicos que los descubrieron o que hicieron aportaciones valiosas a la Química.
- El elemento 100 se llama en Fermio en honor a Enrico Fermi, físico italiano que aportó sus conocimientos de fisión nuclear.
- El elemento 101 se llama mendelevio en honor a Dimitri Ivanovich Mendeleiev, creador de la mejor tabla periódica de su tiempo.
- El elemento Po polonio recibió este nombre en honor a Marie Curie quien lo descubrió, cuya nacionalidad era polaca. Marie Curie también descubrió el Ra radio, elemento radiactivo, igual que el Po.



Marie Curie descubrió los elementos radiactivos Ra y Po

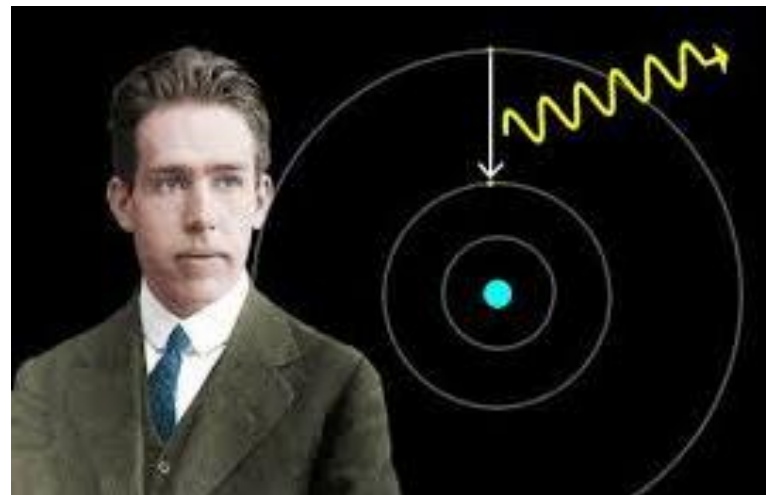
Elementos

- El elemento 101, mendelevio, recibió este nombre en honor a Dimitri Ivanovich Mendeleiev, quien creó la mejor tabla periódica de su tiempo.



Elementos

El elemento 107-bohrio, debe su nombre al del físico danés Niels Bohr, quien propuso un modelo atómico con el que sentó las bases de la mecánica cuántica o mecánica ondulatoria.

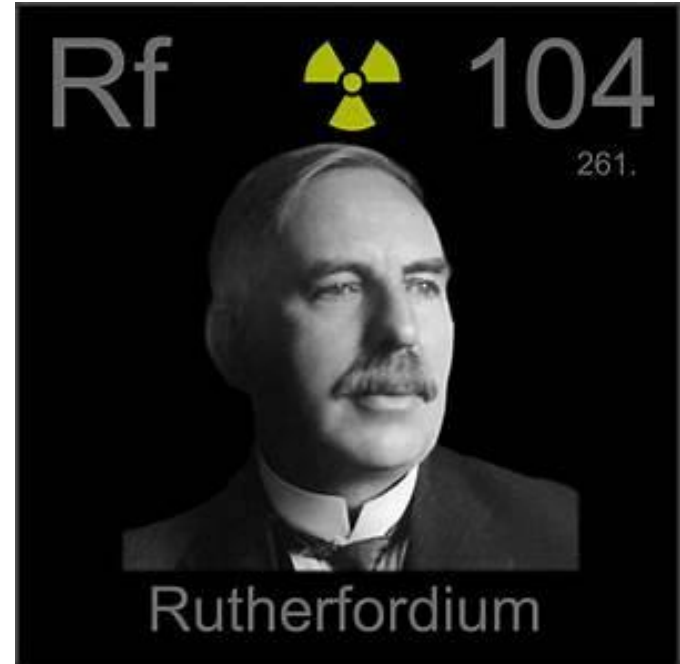


Elementos

- El elemento 102, Nobelio, debe su nombre a Alfred Nobel, creador de la dinamita.
- Nobel dejó una herencia con la que se otorgue cada año, el premio que lleva su nombre, a científicos destacados en Física, Química, Medicina, Literatura, Economía.
- El químico mexicano **Mario Molina** recibió el Premio Nobel de Química al descubrir que los gases CFC's clorofluoro carbonos dañaban la capa de ozono. Gracias a este descubrimiento los CFC's dejaron de utilizarse en aerosoles, en donde funcionaban como propelentes.
- El elemento 109, Meitnerio, tomó su nombre en honor a Lisa Meitner descubridora de reacciones de fisión nuclear

Elementos

- El elemento 104, Rutherfordio, recibió este nombre honrando a Ernest Rutherford, descubridor del núcleo atómico.



Ernest Rutherford descubrió el elemento 104-Rutherfordio.

Alotropía

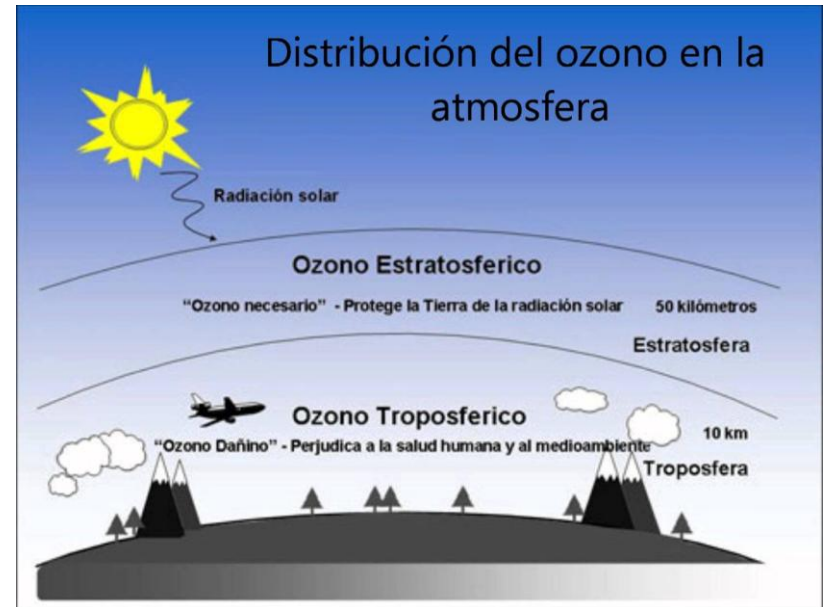
- Una propiedad especial de algunos elementos es la alotropía.
- La existencia en el mismo estado físico de dos o más variedades de un mismo elemento es una propiedad llamada **alotropía**.
- Las diferentes variedades alotrópicas de un elemento tienen diferentes propiedades.
- El oxígeno O_2 es un gas incoloro e inodoro. Es activo químicamente.
- El ozono O_3 es un gas azul pálido, más activo químicamente que el oxígeno. Tiene un olor picante.
- El ozono es una variedad alotrópica del oxígeno, se encuentra en el mismo estado físico que él pero tiene diferentes propiedades.

Alotropía

- El ozono se forma en capas altas de la atmósfera, en la estratósfera, a distancias de entre 30 y 45 km de la superficie de la Tierra, las moléculas de oxígeno absorben radiaciones ultravioleta del Sol convirtiéndose en moléculas de ozono:



Esto evita la llegada a la Tierra de la mayor parte de las radiaciones ultravioleta del Sol, que en grandes cantidades serían nocivas.



El ozono es una variedad alotrópica del oxígeno. Se forma en la estratósfera.

Alotropía

- El ozono se utiliza como purificador, a causa de su potente actividad química, mata bacterias del agua reaccionando con sus componentes químicos. Se utiliza para purificar el aire de casas, refrigeradores, zoológicos, reacciona con los compuestos malolientes haciéndolos inodoros.

Alotropía

- El carbono tiene tres variedades alotrópicas: el grafito, sólido blando, de color gris oscuro, el diamante, sólido muy duro y el buckybolos o futboleno, que se descubrió en 1985, y consiste de 60 átomos de carbono C_{60} unidos en una estructura semejante a la de un balón de futbol.

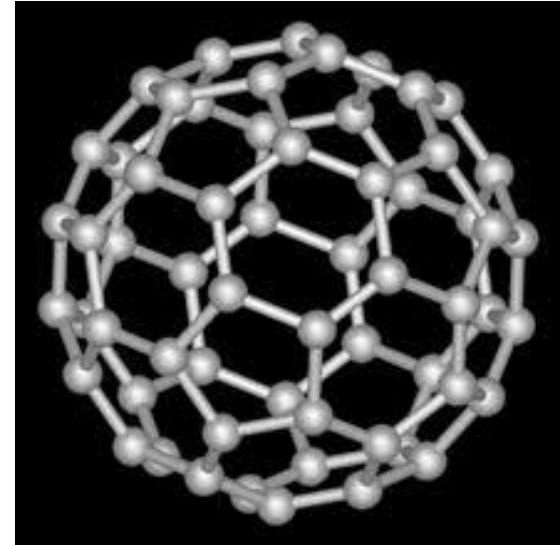


El grafito de un lápiz es una variedad alotrópica del carbono

Variedades alotrópicas del carbono



El diamante es una variedad alotrópica de carbono



El buckybolos o futboleno es una Variedad alotrópica del carbono

Alotropía

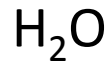
- El fósforo P tiene dos variedades alotrópicas: el fósforo P blanco que es muy tóxico y el fósforo rojo que no lo es.
- El fósforo blanco arde espontáneamente en contacto con el aire y el rojo debe calentarse hasta alcanzar su temperatura de inflamación.



Fósforo rojo

Compuestos

- Un **compuesto** es una sustancia que resulta de la **unión química** de dos o más elementos en proporciones definidas, que al unirse pierden sus propiedades individuales originales y sólo la acción química los puede separar.
- El agua es un compuesto formado por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno. Se representa por medio de su fórmula:



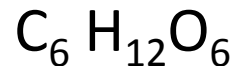
subíndices

El **subíndice** es el número que se escribe abajo y a la derecha del símbolo de un elemento e indica el número de átomos del elemento a cuyo lado se encuentra.

En el caso del agua, el subíndice 2 del hidrógeno indica que hay 2 átomos de ese elemento presentes en la molécula. En el caso del oxígeno el subíndice es 1 pero se puede omitir, el símbolo del elemento indica que hay 1 átomo de él presente.

Compuestos

- La molécula es la partícula más pequeña de un compuesto puro, que conserva las propiedades del mismo.
- La molécula de la glucosa, importante azúcar que aporta energía para los seres vivos, se representa por medio de su fórmula:



La fórmula es la representación de un compuesto formada por los símbolos de los elementos que lo constituyen, acompañados de su respectivo subíndice que indica el número de átomos que se encuentran presentes de ese elemento en el compuesto.

Compuestos

- El cloruro de sodio NaCl o sal de cocina es un compuesto sólido blanco cristalino formado por un átomo de sodio y uno de cloro, que al unirse químicamente perdieron sus propiedades individuales originales:

sólido blanco
plateado muy
activo químicamente

gas amarillo
verdoso
tóxico

NaCl



Sal cloruro de sodio NaCl

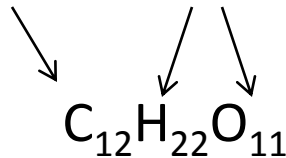
Compuestos

- La sacarosa o azúcar de mesa $C_{12}H_{22}O_{11}$ es un sólido blanco cristalino soluble en agua. Su molécula contiene 12 átomos de carbono, 22 de hidrógeno y 11 de oxígeno. El carbono es negro e insoluble, el hidrógeno y oxígeno son gaseosos, pero como están unidos químicamente ya no pueden identificarse por sus propiedades individuales:



sólido negro gaseosos

insoluble



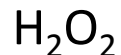
Azúcar de caña Sacarosa

COMPUESTOS

- La ley de las proporciones definidas establece que:
“Un **compuesto** dado siempre contiene los mismos elementos en las mismas proporciones de masa”.

Esto significa que una muestra de agua, sin importar su procedencia, siempre contendrá 2 átomos de hidrógeno y uno de oxígeno por molécula.

Esto da como resultado que el agua contenga una proporción en masa de 11.11 % de Hidrógeno y un 88.89 % de oxígeno. Si la proporción de átomos cambia en la molécula, entonces se trata de otro elemento, aunque contenga los mismos elementos que el agua. Por ejemplo, el peróxido de hidrógeno o agua oxigenada es otro compuesto que contiene los mismos elementos que el agua normal pero en diferente proporción:



Compuestos

- El peróxido de hidrógeno H_2O_2 , es un compuesto diferente al agua normal H_2O , por lo que tiene diferentes propiedades a éste. Por ejemplo, el peróxido de hidrógeno tiene propiedades antisépticas, que el agua ordinaria no tiene.
- El peróxido de hidrógeno se descompone con la luz, por lo que se envasa en frasco oscuro.



Compuestos

- El monóxido de carbono CO es un gas que se produce de combustiones incompletas. Sale del escape del auto. En bajas concentraciones produce aturdimiento y dolor de cabeza, pero en grandes concentraciones y en un lugar cerrado puede causar la muerte a quien lo respire. Por esta razón debe evitarse quemar carbón dentro de una habitación cerrada, ya que de esta reacción se produce monóxido de carbono gaseoso que pueden causar la muerte a las personas que se encuentren dentro.
- El dióxido de carbono CO_2 es otro gas que contiene los mismos elementos que el CO , por lo tanto, se trata de otro compuesto con diferentes propiedades.
- El CO_2 es un gas biológicamente muy importante. Es producto de la respiración, se requiere en la fotosíntesis.

Mezclas

- Una mezcla es un material que resulta de la unión física de dos o más sustancias, que al hacerlo conservan sus propiedades.
- Los componentes de una mezcla se unen en proporciones variables y se pueden separar por métodos físicos o mecánicos.
- Una mezcla de azufre y limaduras de hierro puede contener 50 g de azufre y 60 g de limaduras de hierro, o bien, 30 g de azufre y 50 g de limaduras de hierro. La proporción puede variar.
- Una mezcla de agua y alcohol puede contener 100 ml de agua y 150 ml de alcohol, o bien, 200 ml de agua y 100 ml de alcohol. La proporción puede variar y son mezclas.

Mezclas

- Las mezclas heterogéneas son aquellas en las que se distinguen a simple vista diferentes componentes, con distintas propiedades.
- Azufre en polvo se puede mezclar con limaduras de hierro, tal mezcla es heterogénea, se distingue a simple vista el azufre en polvo amarillo y las limaduras de hierro gris oscuro.
- El granito constituye una mezcla heterogénea. Es un mineral que contiene tres compuestos: cuarzo, feldespato y mica que se distinguen a simple vista.

MEZCLAS HETEROGÉNEAS



El granito es una mezcla heterogénea



El arena y agua es una mezcla heterogénea

Mezclas

- Las mezclas pueden ser homogéneas o heterogéneas.
- Las **mezclas homogéneas** son aquellas en las que se observan propiedades similares en toda su extensión y son llamadas **soluciones**.
- Una solución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias. Es homogénea porque ni con un microscopio se distinguen las partes que la constituyen debido a sus partículas se encuentran en tamaño molecular o atómico.
- Una solución se compone de uno o varios solutos. El **soluto** es la sustancia que se disuelve en otra llamada **solvente**.
- El solvente siempre se encuentra en mayor cantidad por lo que el estado físico que tenga el solvente será el que tenga la solución.

SOLUCIONES

- Por ejemplo, si se disuelve un poco de azúcar en agua, ésta será el solvente y el azúcar el soluto. El estado final de la solución es líquido, ya que es el estado físico del agua.
- De igual manera una mezcla de alcohol y agua es una solución o mezcla homogénea, ya que ambos líquidos se disuelven entre sí. En este caso, cualquiera es el solvente.

Soluciones

| Soluciones líquidas | Soluciones sólidas | Soluciones gaseosas |
|--|--|---|
| <p>Agua de mar: sales disueltas en agua</p> <p>Agua de la llave: sales minerales disueltas en agua</p> <p>Refresco: gas CO_2, azúcar, colorantes, saborizantes, en agua.</p> <p>Vinagre: solución de ácido acético en agua.</p> <p>Solución alcohólica de yodo</p> | <p>Aleaciones: mezclas homogéneas y solidificadas de dos o más metales que se han fundido juntos. Ejm: Bronce: Cu y Sn Latón: Cu y Zn</p> <p>Amalgamas: mercurio en oro o plata. Ejemplos: Amalgamas para obturaciones dentales.</p> | <p>Toda mezcla de gases es una solución. Ejemplos:</p> <p>78 % de N_2 21 % de O_2 Aire { 1 %: H_2, CO_2, gases nobles: He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn</p> <p>Gas para buceo: oxígeno y helio.</p> |

Soluciones



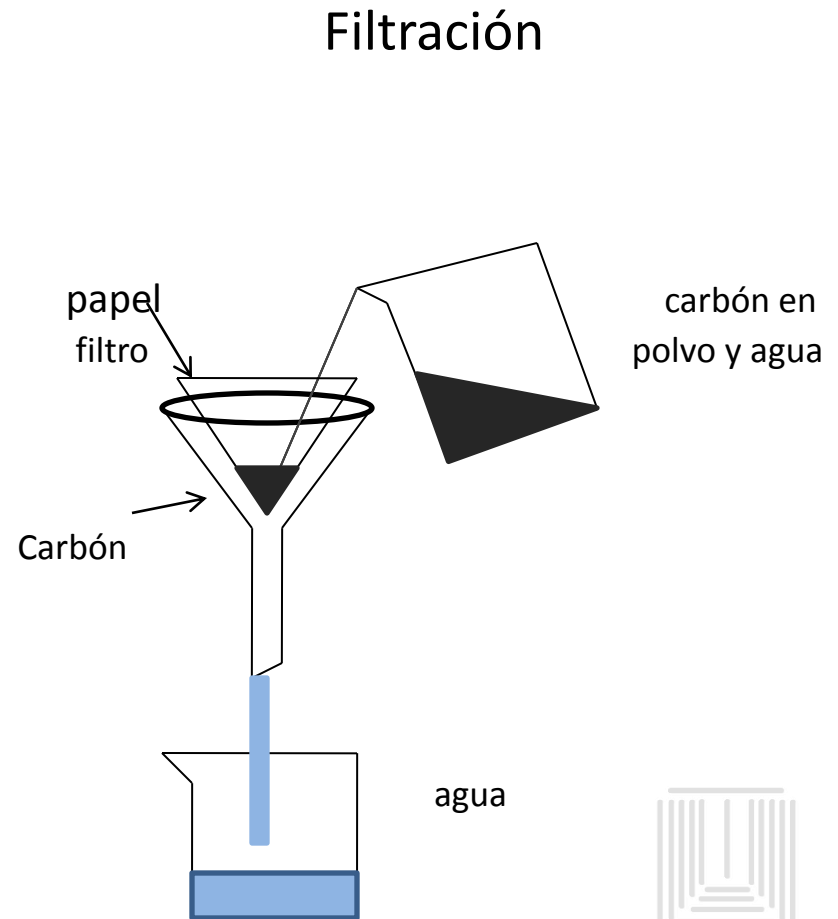
El vinagre es una solución líquida



El bronce es una solución sólida

Métodos de separación de mezclas

- **Filtración:** es un método muy sencillo que se utiliza para separar partículas sólidas insolubles que se encuentren suspendidas en un líquido, por ejemplo: carbón en polvo en agua.
- Se utiliza un medio poroso que deja pasar el líquido pero retiene las partículas sólidas. Comúnmente se utiliza papel filtro o también lana.



Centrifugación

- La centrifugación se utiliza para separar una mezcla de partículas sólidas muy finas que se encuentren en un líquido. Para acelerar la sedimentación se aplica la centrifugación, en la cual se hace girar la mezcla a gran velocidad. La centrifugación es muy utilizada para realizar análisis clínicos. Por ejemplo, la sangre es un líquido rojo homogéneo a simple vista que se compone de un líquido amarillo claro llamado plasma en el que se encuentran los componentes celulares de la sangre: glóbulos rojos, blancos y plaquetas. La muestra de sangre de un paciente se coloca en un tubo de ensayo que a su vez se coloca dentro de la centrífuga, en la cual gira a gran velocidad. Los componentes celulares forman un coágulo que se puede separar del plasma.
- Algunos análisis se hacen en el plasma sanguíneo y no en la sangre completa ya que el color de ésta no permitiría realizarlos, por ejemplo, la prueba del SIDA.

Centrifugación



El tubo de ensayo que contiene la sangre se coloca en la centrífuga



Dentro de la centrífuga, la sangre gira a gran velocidad.

CENTRIFUGACIÓN

- La centrifugación también se utiliza en la industria láctea para separar componentes valiosos de la leche, la cual se hace girar a gran velocidad para que la grasa quede encima y la leche descremada queda abajo.



Separación por centrifugación

Decantación

- Es un método muy utilizado para separar partículas sólidas insolubles que se encuentren en un líquido pero que por su mayor densidad sedimentan (se depositan en el fondo del recipiente). Inclinando el recipiente que contiene la mezcla y vaciando el líquido a otro recipiente, se logra la separación de los componentes. Una mezcla de arena o piedras en agua se separa por decantación. Las piedras sedimentan y el agua se pasa a otro recipiente.

Decantación

- La decantación también se utiliza para separar una mezcla de líquidos inmiscibles (no se disuelven ni se mezclan entre sí), por ejemplo agua y aceite. La mezcla se coloca en un embudo de separación, se deja reposar para que se separen las capas de líquidos, quedando el de menor densidad arriba (aceite). Se abre la llave del embudo para recoger el líquido de mayor densidad que quedó abajo (agua).



Magnetismo

- El magnetismo se utiliza para separar una mezcla de sólidos en la que uno de ellos pueda ser atraído por un imán. Por ejemplo, una mezcla de azufre en polvo y limaduras de hierro. Las limaduras son atraídas por el imán y de esta manera se separan de azufre.

Separación por magnetismo



Arena y partículas de hierro

Tamizado

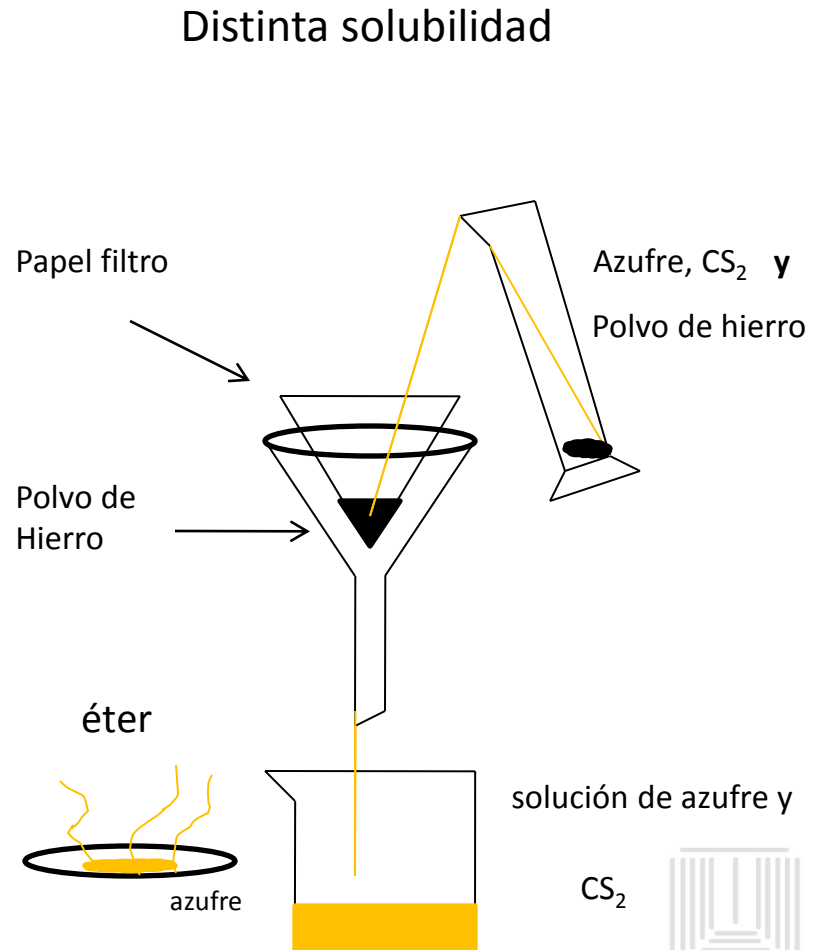
- El tamizado es un método de separación de mezclas que contienen sólidos de partículas de diferentes tamaños.
- La mezcla se pasa a través de un tamiz. Las partículas grandes quedan retenidas en el tamiz que deja pasar a las de tamaño más pequeño. Por ejemplo, una mezcla de tierra con piedras, éstas quedan retenidas en el tamiz que deja pasar la tierra.
- En el hogar utilizamos una coladera para pasar harina muy fina y separarle granos o semillas que pudiera contener.



Tamizado

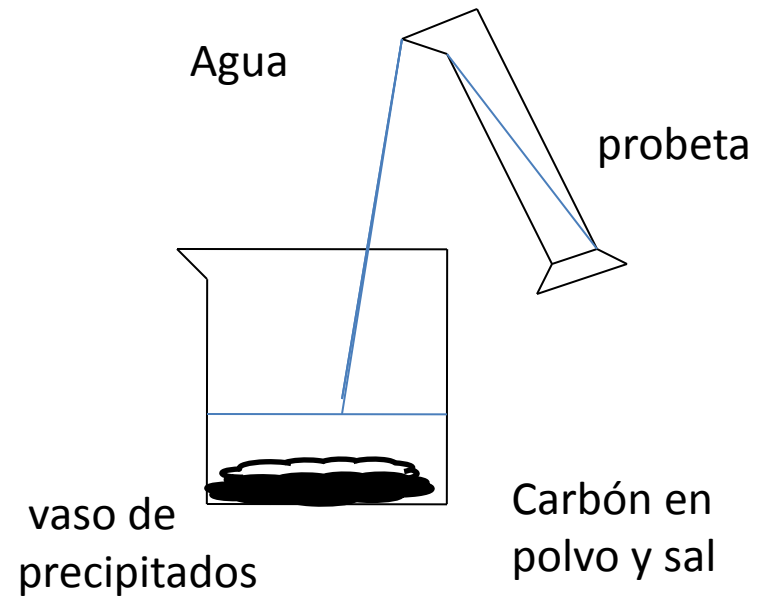
Distinta solubilidad

- Se utiliza para separar una mezcla de sólidos en la que uno de ellos es soluble en determinado solvente. Por ejemplo, a la mezcla de azufre en polvo y limaduras o polvo de hierro se le agrega disulfuro de carbono CS_2 , el cual disuelve únicamente al azufre. La mezcla se filtra y se recoge la solución de azufre y CS_2 , la cual se deja evaporar para que el azufre quede cristalizado y el CS_2 se separe por evaporación.



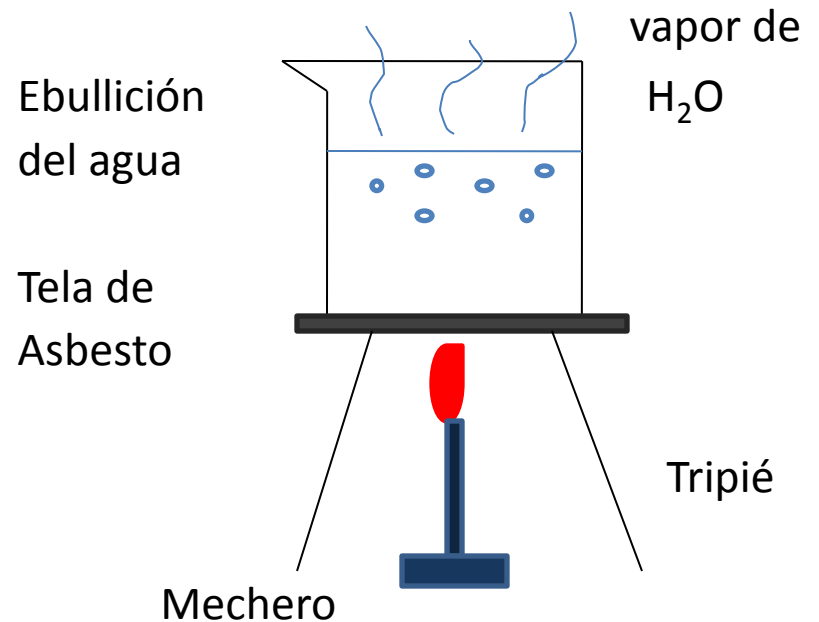
Distinta solubilidad

- Una mezcla de carbón en polvo y sal se separa agregándole agua a la mezcla que disuelve únicamente a la sal. La mezcla resultante se filtra, quedando retenido el carbón y dejando pasar la solución de agua y sal, que después se calienta para evaporar el agua, quedando la sal cristalizada.



Evaporación

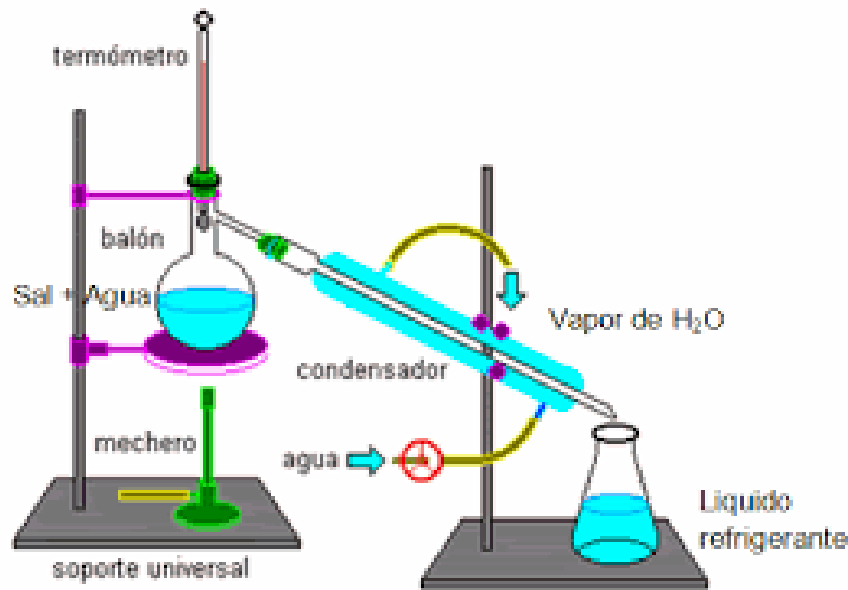
- La evaporación permite separar un sólido que se encuentre disuelto en un líquido. Se calienta la mezcla para evaporar el solvente, quedando el sólido cristalizado. Por ejemplo, una solución de agua y sal. Calentado la mezcla se evapora el agua, quedando la sal cristalizada.
- Durante el día, el sol evapora el agua de mar.



Destilación

- La destilación se utiliza para purificar un líquido eliminándole las sustancias que tenga disueltas, o bien, para separar una mezcla de líquidos miscibles (que sí se disuelven y se mezclan entre sí), y que tienen diferentes puntos de ebullición, por ejemplo, una mezcla de agua y alcohol.
- La mezcla se coloca en un matraz de destilación y se calienta controlando la temperatura para que sólo hierva el líquido de menor punto de ebullición, es este caso, el alcohol que hierve a 78 °C. Los vapores de alcohol ascienden, salen del matraz de destilación y pasan por un refrigerante en donde se condensan (pasan al estado líquido) y se recogen en otro recipiente. El agua que nunca hirvió, se queda en el matraz de destilación.

Destilación simple

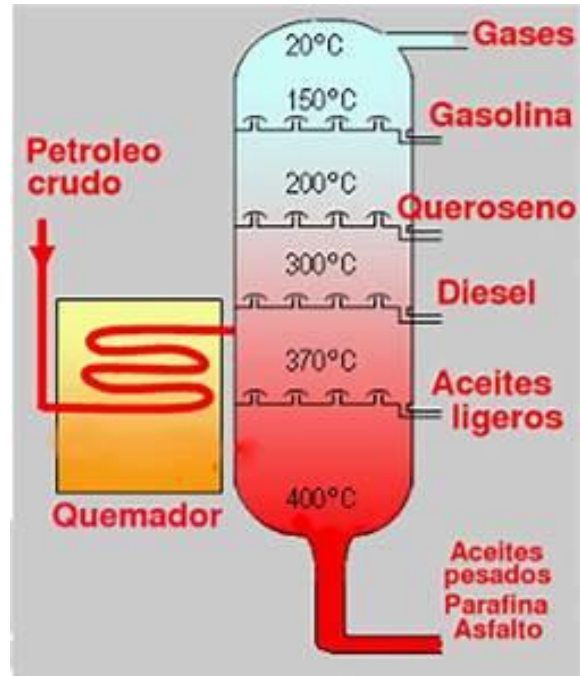


La destilación le elimina impurezas o sólidos disueltos al agua.

Destilación fraccionada

- Se utiliza la destilación fraccionada cuando se tiene una mezcla de varios líquidos que tienen diferentes puntos de ebullición y debido a esta característica se pueden separar. Por ejemplo, el petróleo, que es una mezcla de hidrocarburos líquidos, se puede separar por este método.
- La torre de destilación tiene forma de cilindro vertical y tiene varios pisos. El petróleo crudo se calienta a 300 °C y sus vapores se pasan a la torre de destilación, en donde son condensados en los diferentes pisos para lograr la separación. Los componentes más ligeros (gases) se obtienen en lo alto de la torre, los más pesados en la parte baja.
- La mayoría de los componentes del petróleo, obtenidos por destilación fraccionada, se utilizan como combustibles.

Destilación fraccionada



La destilación fraccionada del petróleo permite separar sus componentes.

Sublimación

- La sublimación es el paso directo de una sustancia del estado sólido al gaseoso sin pasar por el estado líquido. La sublimación se puede aprovechar para separar una mezcla de sólidos en la que uno de ellos puede sublimarse. Por ejemplo, una mezcla de cristales de yodo y carbón en polvo. La mezcla se calienta y los vapores de yodo ascienden, los cuales cristalizan al tocar el fondo frío de una cápsula de porcelana, es decir, pasan al estado sólido.



Sublimación del yodo

Actividad

Clasifica los siguientes materiales como elementos, compuestos o mezclas:

- a) Aire
- b) Azufre
- c) Cloruro de sodio (sal de cocina)
- d) Petróleo
- e) Oxígeno
- f) Bronce
- g) Agua de la llave
- h) Diamante
- i) Dióxido de carbono CO_2
- j) Bromo

Respuestas

- a) Mezcla
- b) Elemento
- c) Compuesto
- d) Mezcla
- e) Elemento
- f) Mezcla
- g) Mezcla
- h) Elemento
- i) Compuesto
- j) Elemento