

Introducción

La materia que se encuentra en la naturaleza rara vez consiste de una sustancia única, siempre esta conformada por una mezcla, las cuales son sistemas heterogéneos que se caracterizan por tener una composición variable y conservar las propiedades de sus componentes; por el contrario las soluciones son sistemas homogéneos, uniformes en el que las sustancias en mayor cantidad suele llamarse solvente y la de menor cantidad soluto.

Los químicos normalmente trabajan con sustancias puras. Para obtenerlas es necesario separarlas de una mezcla.

El término separación se puede considerar como operación encaminada a dividir una mezcla de dos o más compuestos en al menos 2 partes de distinta composición.

La importancia de la técnica de separación ha crecido de forma exponencial y ha hecho progresar la Química.

La gran cantidad de técnicas de separación y los estudios teóricos sobre estas, así como las inter correlaciones de distintas técnicas, ha hecho de que hablemos de Técnicas de SEPARACIÓN.

Hay varios métodos para separar los componentes de una mezcla. En el laboratorio son comunes los siguientes:

-
- Decantación.
- Filtración.
- Destilación.
- Cristalización.
- Magnetismo.
- Cromatografía.
- Centrifugación.
- Evaporación.



Estas son algunas técnicas utilizadas en el laboratorio que nos servirán de base en la separación de ciertas mezclas, además de aprender las propiedades físicas y químicas de algunas sustancias o componentes que conforman dicha mezcla.

OBJETIVOS

- Separar las componentes de una mezcla heterogénea. (Sal y Arena)
- Extraer el hierro presente en una muestra de suelo.
- Separar los componentes de una mezcla homogénea.

LAS MEZCLAS

Son dos o más sustancias que forman un sistema en el cual no hay enlaces químicos entre las sustancias que lo integran. Las mezclas se clasifican en homogéneas y heterogéneas.

Las **mezclas homogéneas** están formadas por una sola fase, es decir, no se pueden distinguir las partes, ni aún con la ayuda de un microscopio eléctrico, presenta la misma composición en cualquiera de sus partes.

Las mezclas homogéneas se caracterizan porque físicamente no se aprecia que estén formadas por diferentes constituyentes.

Para separar los componentes de una disolución se utilizan técnicas como la cromatografía, la destilación o la cristalización fraccionada.

Un ejemplo de mezclas homogéneas es cuando se adiciona sustancias sólidas al agua.

Hay veces que algunas se disuelven más fácilmente que otras (por ejemplo sal, azúcar, bicarbonato) o también se notado que llega un momento en que si se sigue adicionando el sólido ya no se disuelve más.

A esta característica que presentan las sustancias se le llama solubilidad y nos indica la cantidad de una sustancia que se puede disolver en una cantidad específica de disolvente, a una temperatura y presión determinada.

Por ejemplo el aire es una mezcla gaseosa compuesta principalmente por Nitrógeno, Oxígeno, Argón, Vapor de Agua, y Dióxido de Carbono, en ésta mezcla no se distinguen límites de separación entre una sustancia y otra.

Las **mezclas heterogéneas** están físicamente separados y pueden observarse como tales.

Se caracterizan porque se aprecia físicamente de qué están formados sus constituyentes y cada uno conserva sus propiedades, también se dice que en una mezcla heterogénea se aprecian diferentes fases.

Estos componentes se pueden recuperar por procedimientos físicos, como la filtración, la decantación o la separación magnética.

Por ejemplo, si agregamos arena a un recipiente con agua, aunque son humedecidos por el agua, los granos de arena permanecen enteros; por lo tanto se tiene una fase sólida y una líquida.

En una mezcla heterogénea es posible separar en forma sencilla cada una de las fases.

El aceite y el agua forman una mezcla en la que el aceite se localiza en la parte superior y el agua, en la parte inferior, debido a que la densidad de ésta última es mayor que la del aceite, se pueden distinguir claramente las fases.

LA SEPARACIÓN DE MEZCLAS

En un estado natural de las sustancias generalmente forman mezclas. Existen métodos para separar los componentes que las forman por lo cual se debe tomar en cuenta el estado natural de la mezcla y de sus componentes.

Existe gran cantidad de sustancias químicas que, para identificarlas, se separan en sistemas homogéneos sencillos para conocer su utilización y composición, utilizan procesos que reciben el nombre de Análisis Químicos.

Hay varios métodos para separar los componentes de una mezcla.

En la practica de laboratorio se emplearon las siguientes técnicas de separación:

- Decantación.
- Filtración.
- Destilación.
- Centrifugación
- Evaporación.

- LA DECANTACIÓN:

Se usa para separar mezclas formadas por sólidos y líquidos o por más de dos o más líquidos no miscibles (no solubles). Consiste en dejar reposar el líquido que contiene partículas sólidas en suspensión.

Luego se transvasa con cuidado el líquido (menos denso) a otro recipiente, puede utilizarse una varilla de vidrio a fin de retenerse alguna partícula sólida que trate de pasar.

Esta técnica se utiliza también con líquidos no miscibles, como el agua y el aceite. Se emplea con frecuencia el embudo de separación o de decantación.

Se coloca en el embudo la mezcla y cuando se hayan diferenciado las dos partes, abre la llave y se separan los líquidos. La capa superior pertenece al líquido menos denso y queda dentro del embudo.

- LA FILTRACIÓN

Se usa para separar sólidos no solubles en líquidos. La separación se hace por medios porosos que retienen las partículas sólidas y dejan pasar el líquido; algunos son:

- Papel de filtro.
- Fieltro.
- Porcelana Porosa.
- Algodón.
- Lana de vidrio.
- Arena.
- Carbón.

Según la mezcla que se valla a filtrar.

- DESTILACION

Las soluciones (sistemas homogéneos) o mezclas de líquidos miscibles pueden separarse por cambios de estado Congelación , Evaporación y Condensación para separar los componentes de una solución se emplea con frecuencia la destilación; también se usa para purificar las sustancias líquidas.

El agua se destila con el fin de eliminar las sales contenidas en ésta. La destilación se basa en la diferencia de los puntos de ebullición de sus componentes. Se calienta la solución y se concentran los vapores, la sustancia que tiene menor punto de ebullición (más volátil) se convierte en vapor antes que la otra, ésta primera sustancia se hace pasar al condensador para llevarla a estado líquido.

Los tipos de Destilación más comunes son: La Destilación Simple, Destilación Fraccionada y la Destilación por Arrastre con Vapor.

En la **Destilación Simple**, El proceso se lleva a cabo por medio de una sola etapa, es decir, que se evapora el líquido de punto de ebullición más bajo (mayor presión de vapor) y se condensa por medio de un refrigerante.

En la **Destilación fraccionada** el proceso se realiza en multi-etapas por medio de una columna de destilación en la cual, se llevan a cabo continuamente numerosas evaporaciones y condensaciones. Al ir avanzando a lo largo de la columna, la composición del vapor es más concentrada en el componente más volátil y la concentración del líquido que condensa es más rica en el componente menos volátil.

- centrifugación

La centrifugación es la separación de las dos fases (Sólida y líquida) de una mezcla mediante la fuerza centrífuga originada en la centrifugadora.

El equipo gira alrededor de un eje, generando así una fuerza centrífuga que hace que las partículas de la fase más pesada se dispongan formando una capa lo más alejada posible del eje de rotación, todo lo contrario que ocurre con las partículas de la fase más ligera.

Podemos hablar de tres tipos fundamentales de separadores centrífugos

Centrifugador "tubular-bowl". Gira a velocidades muy altas, generando fuerzas centrífugas del orden de 13,000 veces la fuerza de la gravedad. Está construido para operar con caudales de entre 200 y 2,000 litros/hora. Al no disponer de un sistema de extracción automático, sólo puede trabajar con concentraciones pequeñas de sólidos.

Centrifugador "disk-bowl". Gira a una velocidad inferior al anterior y genera una fuerza centrífuga 7,000 veces la de la gravedad. Puede manejar caudales de hasta 20,000 litros/hora con cantidades moderadas de sólidos.

Centrifugador "solid-bowl". Su velocidad de giro provoca fuerzas centrífugas de 3,000 veces la de la gravedad. Es capaz de trabajar con corrientes que contienen gran cantidad de sólidos, separando hasta 50 toneladas/hora de esas sustancias.

Ventajas y aplicaciones

Esta clase de separadores están diseñados para operar con corrientes líquido-sólido y líquido-líquido-sólido. Los sistemas gas-sólido se separan por medio de otro tipo bien diferenciado de equipos que son los ciclones.

- Evaporación

Se llama evaporación al paso espontáneo de un líquido a la fase de vapor. Si la materia que pasa a vapor es un Sólido se denomina sublimación. Ambos procesos ocurren cuando la presión de vapor de la sustancia es mayor que la presión parcial de las sustancias en la fase de vapor. Basado en esto es posible separar sustancias que se evaporen con facilidad de otras que no se vaporicen o lo hagan con dificultad. Mientras mayor sea la presión de vapor del líquido (punto de ebullición menor) quiere decir que el líquido pasa a vapor más fácil y se puede separar con mayor facilidad.

PROCEDIMIENTOS

Experimento 1:

Separación de los componentes de una mezcla que difieren en sus solubilidades en agua.

Aquí se separó una mezcla de arena y sal usando las técnicas de disolución, decantación, filtración y evaporación.

Hemos utilizado para hacer este experimento:

-
- Vaso de precipitados
- Embudo
- Papel de filtro
- Probeta o Cilindro Graduado.
- Barita para agitar
- Vidrio de reloj
- Balanza
- Soporte Universal
- Una mezcla de arena y sal.
- Agua destilada.
- Una Solución de AgNO_3

Procedimiento

Iniciamos el experimento colocando en un vaso precipitado de 100 ml, un (1) gramo de la mezcla de sal y arena.

Luego Montamos un equipo de filtración. (En un soporte Universal se monto un embudo y dentro del embudo se doblo un papel de filtro)

Le Añadimos 3 ml de agua destilada a la mezcla de arena-sal, lo agitamos, decantamos la solución sobre el papel del filtro y luego recogimos la solución en un vaso precipitado de 100 ml.

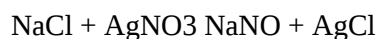
Después añadimos 3 ml más de agua, agitamos nuevamente y transferimos la arena con el agua al papel de filtro.

Por ultimo lavamos la arena con agua hasta que se eliminara toda la sal, esto lo pudimos comprobar tomando sobre un vidrio de reloj gotas del filtrado. A estas les añadimos gotas de solución de AgNO_3 para asegurarnos de que la arena estaba bien lavada.

Resultado:

En la separación de la mezcla (sal y arena) se utilizaron ciertas técnicas de separación como: filtración, disolución, entre otras, para poder limpiar completamente la arena de la sal se tuvo que lavar con agua destilada, para que la arena quedara sin sal se le tuvo que agregar 40 mililitro de agua destilada, donde se tomo una muestra del agua en un reloj de vidrio y se le agregaron unas gotas de Nitrato de Plata (AgNO_3), ya que el nitrato de plata reacciona con el Cloruro de sodio (NaCl) produciendo un precipitado Blanco que indica la presencia de sal en el agua, Es decir se necesito 40 ml. de agua destilada para que la arena quedara limpia de sal y no se formara el precipitado blanco.

La reacción que ocurre al mezclar las soluciones de NaCl y AgNO_3



Medidas del vaso precipitado con la arena y sal.

Vaso Precipitado : 16,4

Gramos de Arena + sal: 01,0

17,4 Gr.

Apreciación = Precisión de la Balanza.

Medición : $17,4 \pm 0,1$

Error Porcentual =

Experiencia 2:

Extracción del hierro de una muestra de suelo mediante su solubilidad en HCl y posterior precipitación con NaOH.

Los materiales utilizados para este experimento son:

- - Vaso de precipitado
 - Balanza
 - Tubo de ensayo.
 - Probeta o cilindro graduado
 - Barita para agitar
 - Centrifugadora
 - Embudo
 - Papel de filtro
 - Vidrio de reloj
 - Mechero
 - Soporte Universal
 - Trípode, rejilla.
 - Muestra de suelo.
 - Agua destilada
 - HCl 6 M
 - NaOH 6 M
 - Baño de María

Procedimiento

Iniciamos el experimento tomando aproximadamente 1 gr. de una muestra de suelo que contenía Fe^{2+} y la vertimos en un tubo de ensayo.

Luego agregamos 5 ml de HCl, dejamos hervir durante 3 min. en baño de María, agitamos y lo dejamos en reposo durante 3 minutos,. Centrifugamos y decantamos el líquido en un cilindro graduado y decantamos el sólido.

Completamos con agua destilada el contenido del cilindro hasta 10 ml. Al llevar el contenido del cilindro a un

volumen mayor ocurre un proceso de dilución al agregar solvente disminuye la concentración del producto Inicial, al haber una relación mas estable con el disolvente.

Luego tomamos una alícuota de 5 ml del cilindro y la llevamos a un tubo de ensayo pequeño, añadimos 3 ml de NaOH 6 M agitamos y calentamos en baño de María durante 1 a 2 min, en el liquido empiezan a aparecer unos puntos rojizos-marrones tornando el liquido en una solución heterogénea, esto se da por la reacción que existe entre el NaOH y el Fe²⁺ presente en la solución, después filtramos la solución.

Resultado:

En este experimento observamos una serie de cambios ocurridos durante cada procedimiento realizado.

Al agregar la muestra de suelo al tubo de ensayo junto con 5 ml de HCl, hervido en baño de Maria y centrifugado se observo que la solución se torno más oscuro, además que ciertas partículas menos densas se pasaron a la superficie quedando la muestra de suelo en el fondo del tubo de ensayo.

Cuando pasamos el liquido a el cilindro y agregamos agua destilada pudimos notar la separación entre el agua destilada y el agua ya calentada, esto se debe a la agregación de un solvente a un soluto, también con esta agregación de agua destilada se llevo a cado el proceso de dilución debido a que se aumento el volumen del contenido del cilindro, también notamos que al agregar NaOH a la mezcla, esta cambia de color, se torna un poco más oscura y el tubo de ensayo a el cual habíamos pasado el liquido se puso caliente (Esto se calienta porque se produce una sustancia exotérmica) y las partículas sólidas comenzaron a moverse cuando se calentó nuevamente en baño de maria pero luego estas partículas volvieron a asentarse.

En este experimento la sustancia seca guarda relación con la muestras original, puesto que se produjeron a partir de los iones Fe⁺ + los cuales estaban presente en gran parte de la muestra de suelos entregada.

Las reacciones que ocurrieron en este experimento fueron las siguientes.

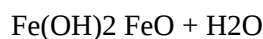
La primera reacción que ocurrió al agregarle a la muestra de suelo HCl.



La segunda reacción ocurre cuando al FeCl₂ se le agrego NaOH



Y la ultima reacción ocurre cuando al Fe(OH)₂ se le suministro calor, obteniendo el Oxido Ferroso



Experimento 3:

Separación de los componentes de una mezcla liquida por destilada.

Materiales utilizados:

- Balón De Destilación.
- Refrigerador de bolas o Condensador.
- Dos soportes de pinzas

- Dos gomas largas
- Termómetro
- Baso de precipitados
- Embudo
- Mechero

Procedimiento

Medimos en un cilindro graduado 100 ml de solución en una probeta.

Luego Pasamos con el embudo la solución al balón de destilación. Incorporamos el balón al equipo de destilación.

Luego calentamos suavemente el balón y observamos constantemente el termómetro.

Resultados:

En este experimento de separar la solución de vinagra de vino fue factible aplicar la técnica de destilación por estar este constituido principalmente por ácido acético y agua, ya que los puntos de ebullición de estos son distintos.

Al comenzar a calentar e ir aumentando la temperatura de la mezcla hasta llegar al punto de ebullición más bajo de todos los componentes; éste es el del agua y es de 100 °C. A esta temperatura el agua se evapora y los vapores son condensados y recogidos en el matraz, el calor que se le suministra a la mezcla lo absorbe el agua para evaporarse, por lo tanto la temperatura de esta no aumenta, permaneciendo constante hasta que toda el agua salga. Una vez que esto ocurre la temperatura aumenta nuevamente, lo que quiere decir que toda el agua se ha destilado.

Experimento 4:

Separación de los componentes de una mezcla de líquidos inmiscibles.

Materiales Utilizados:

-
- Embudo de decantación.
- Cilindro Graduado.
- Vaso Precipitado.
- Agua Destilada.
- Aceite.

Añadimos a un embudo de decantación aproximadamente 5 ml de aceite con agua, agitamos suavemente y dejamos reposar por 5 min., después abrimos la llave y separamos los dos componentes de la mezcla.

Resultados:

En este experimento pudimos observar que el agua y el aceite se separan completamente, el aceite se torna

más claro y también pudimos notar que el aceite quedo en la superficie por ser el componente de menor densidad y el otro quedo en el fondo.

Cuando se mezcla el agua y el aceite no hay ningún indicativo de que se haya producido una combinación ya que los dos componentes conservaron sus propiedades, la técnica de decantación es posible utilizar para separar componentes que poseen densidades diferentes.

Otro tipo de técnica de separación que podría utilizarse es la evaporación,

Podría utilizar la técnica de decantación, mediante el uso de un embudo de decantación para separar las siguientes mezclas.

- Agua y Vinagre (ácido acético)
- Agua y gasolina
- Gasolina y Aceite.

La técnica de decantación es útil cuando se tiene mezclas cuyos componentes poseen densidades diferentes.

Una solución de agua y vinagre no puede ser separado mediante esta técnica, al igual que la solución de agua – gasolina por tener densidades muy similares, pero la solución de gasolina – aceite si por su diferencia de densidades.

Ejemplos de mezclas que usan el método de destilación para separar sus componentes

La limonada (agua y Limón) se podría separar utilizando la destilación

Una Mezcla de agua, alcohol isopropílico y kerosén es otro ejemplo donde el método utilizado para separar sus componentes es la destilación.

En general las soluciones que son mezclas homogéneas usan la técnica de destilación para separar sus componentes

Conclusiones y Análisis

Los componentes de una mezcla Heterogénea y de una Homogénea, pueden ser separados por medio de técnicas además no obstante, estas separaciones se deben en gran parte a la densidad, consistencia, presión de vapor, solubilidad y la invisibilidad de los componentes. También sólo aquellas sustancias misibles, como son los hidrocarburos, al entrar en solución con otra sustancia en cualquier proporción, no pueden ser separados.

En las mezclas donde las componentes conservan sus propiedades óptimamente heterogéneas se separan por procedimientos mecánicos.

Las Mezclas Homogéneas en cambio las propiedades de sus componentes no se conservan, son diferentes, y se separan por procedimientos físicos.

Existen otras mezclas que pueden ser homogéneas y heterogéneas a la vez, estas pueden separar sus componentes tanto por procedimiento mecánicos como físicos.

En resumen todas las técnicas de separación existentes pueden ser aplicadas dependiendo de las propiedades físicas y químicas de los componentes a separar. Sobre todo en las mezclas de sustancias que son inmiscibles.

BIBLIOGRAFÍA

POVEDA JULIO CESAR, Química 10, Editorial Educar Editores.

CASTRO SÁNCHEZ NIDIA, Consultor Estudiantil tomo 2, Editorial Prolibros.

20

25

20

10

15

05

100

80

60

40

20

V

T

V	5ml	10ml	15ml	20ml	25ml
T °C	100°	100°	100°	100°	100°