

PRÁCTICA N° 4

**SEPARACIÓN DE UNA MEZCLA DE
TRES COMPONENTES**

Conocimientos Previos:

El estudiante debe ampliar sus conocimientos sobre separación de mezclas y determinación de punto de fusión, investigando en textos impresos o publicados en Internet.

Marco teórico

La materia, por lo general se clasifica para su estudio en **sustancias puras y mezclas**. Las sustancias puras se caracterizan porque tienen composición fija, no pueden separarse por métodos físicos en otras sustancias más simples y durante un cambio de estado la temperatura se mantiene constante. Una mezcla es una combinación física de dos o mas sustancias puras, la mezcla tiene composición variable y sus componentes pueden separarse por métodos físicos, además la temperatura es variable durante el cambio de estado.

Las mezclas se clasifican en **heterogéneas y homogéneas**. Las mezclas **heterogéneas**, constan de dos o más fases y sus componentes pueden identificarse a simple vista o con ayuda de un microscopio. Por ejemplo, si se mezcla arena y agua, los granos de arena permanecen enteros; en este caso se tiene una fase sólida y una líquida. Las mezclas **homogéneas**, usualmente llamadas soluciones, constan de una sola fase (región en la que todas las propiedades químicas y físicas son idénticas). Los componentes de una solución están tan íntimamente mezclados que son indistinguibles, por ejemplo cuando se mezcla NaCl (sal común) y H₂O (agua).

En el laboratorio generalmente se requiere separar los componentes de una mezcla, bien sea para determinar su composición o para purificar los componentes y usarlos en reacciones posteriores. Las técnicas a utilizar dependen del estado general de la mezcla (sólida, líquida o gaseosa) y de las propiedades físicas de los componentes.

Técnicas de separación de mezclas

Para mezclas sólidas se pueden utilizar las siguientes técnicas de separación: **disolución, lixiviación y extracción**. Éstas técnicas requieren de la utilización de un solvente selectivo para separar uno o alguno de los componentes. Cuando la mezcla sólida contiene partículas de diferentes tamaño se utiliza el **tamizado** y si es magnética se usa un **imán**.

Si se trata de mezclas líquidas formada por una sola fase, puede usarse la **destilación** si la diferencia de los puntos de ebullición entre los componentes es apreciable (10 °C aproximadamente), además puede utilizarse la **extracción** si los componentes de la mezcla tienen diferentes solubilidad en un determinado solvente. Por otra parte, la **cristalización** aprovecha la diferencia en los puntos de solidificación de los componentes.

Para separar mezclas heterogéneas, por ejemplo sólido-líquido, se pueden utilizar técnicas tales como la **filtración, la centrifugación o la decantación**.

$$\% = \frac{\text{Peso componente } i}{\text{Peso total de muestra}} \times 100$$

Ecuación 1. Para calcular el porcentaje en peso de cada componente de la muestra

Objetivos:

- 1.- Separar cuantitativamente cloruro de sodio, ácido benzoico y arena de mar de una mezcla sólida.
- 2.- Aprender la técnica de filtrado por gravedad y por succión
- 3.- Determinar el punto de fusión del ácido benzoico

Procedimiento

- 1.- Arme un equipo con un soporte universal, un aro metálico, una rejilla metálica y un mechero bunsen para poner a hervir 150 mL de agua destilada en un vaso de precipitados de 250 mL, colóquela al agua dos piedras de ebullición, encienda el mechero y caliente el agua hasta ebullición.
- 2.- Mientras espera la ebullición del paso 1, pese 3 g de una mezcla compuesta por: sal común, ácido benzoico y arena de mar, en un vaso de precipitados de 125 mL, luego adiciónele 20 mL de agua destilada y agite con la varilla de vidrio.
- 3.- Arme un Equipo como se muestra en la figura 2 (filtro en forma de pliegues previamente pesado, figura 1) y filtre la solución anterior por gravedad (el filtrado “A” debe recogerlo en una fiola de 125 mL previamente pesada con 2 piedras de ebullición). Lave bien el sólido con agua destilada fría, use para el lavado pequeñas porciones hasta completar aproximadamente unos 10 mL. (No deseche el residuo que le queda en el papel de filtro).
- 4.- El filtrado “A” del paso 3, resérvelo tapado con un vidrio de reloj para más tarde.
- 5.- Coloque debajo del mismo embudo sin cuello del paso 3, un vaso de precipitados de 250 mL y lave el resido sólido que le quedó en el papel de filtro, con pequeñas porciones del agua destilada que puso a hervir en el paso 1, debe lavar el residuo hasta que no observe en el papel de filtro partículas de color blanco (ácido benzoico). El filtrado “B” lo deja reposar hasta que se formen los cristales de ácido benzoico. Si el filtrado “B” una vez que alcance la temperatura ambiente no exhibe formación de cristales, entonces debe raspar suavemente con una varilla de vidrio dentro del vaso de precipitados para incitar la formación de cristales.
- 6.- Coloque sobre un vidrio de reloj previamente pesado el papel de filtro con la arena que quedó después de los lavados del paso 5 y llévelo a una estufa por espacio de 20 a 30

minutos para secarlo. Una vez seco y a temperatura ambiente péselos, por diferencia determina la masa de la arena.

7.- En el mismo equipo que armó en el paso 1, coloque el vaso de precipitados con el filtrado que obtuvo en el paso 3 y déjelo ahí hasta que le quede poco líquido (menos de 1 mL), luego bájelo y llévelo a la estufa, para terminar el secado, una vez seco espere que alcance la temperatura ambiente y péselo. (El sólido que recuperó aquí es el cloruro de sodio, sal común, por diferencia determina la masa de la sal común).

8.- Arme un equipo como se muestra en la figura 3 (el papel de filtro debe pesarlo previamente) y filtre por succión, para obtener los cristales del ácido benzoico, lave varias veces con agua destilada fría, luego deje el proceso de succión unos 5 minutos para secar un poco los cristales. Coloque en un vidrio de reloj el papel de filtro con los cristales del ácido benzoico, llévelos a la estufa por unos 10 minutos aproximadamente para permitir el secado total de los cristales, una vez seco y a temperatura ambiente péselos y por diferencia determina la masa del ácido benzoico.

9.- Tome un tubito capilar sellado por un extremo e introduzca una pequeña cantidad del ácido benzoico recuperado en el paso 8, para determinarle el punto de fusión, usando un fusiómetro digital.

Para el informe calcular el porcentaje en peso de cada uno de los componentes de la mezcla, usando la ecuación 1.



Figura 1.- Papel de filtro en formas de pliegues

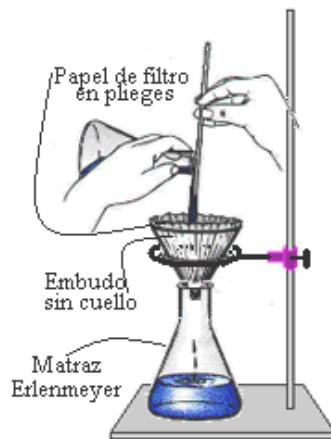


Figura 2.- Filtración por gravedad

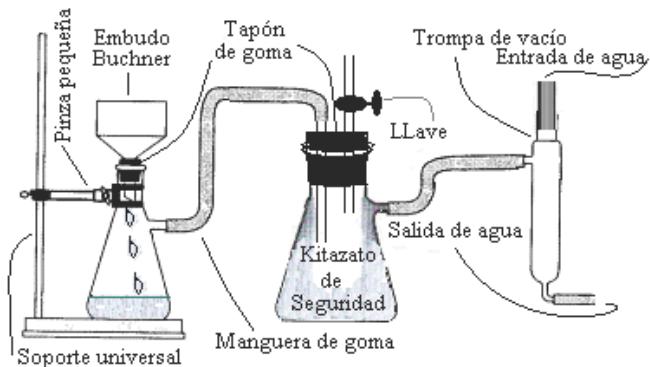


Figura 3.- Filtración Por Succión

Preguntas

- 1.- Cuántos mL de HCl concentrado, densidad 1,19 g/mL al 37% p/p, se requieren para preparar 500 mL de ácido clorhídrico 2,25 N.
- 2.- Cuántos gramos de NaOH son necesarios para preparar 2,0 L de NaOH al 0,5N.
- 3.- Cuál es la función de un indicador en una titulación ácido-base.

Bibliografía

- 1.- Vega, E. y Konigsberg, M. 2001. “Teoría y práctica en el laboratorio de Química General, para Ciencias Biológicas y de la Salud”. Tercera edición. Interamericana, México.
- 2.- Skoog, West, Holler y Crouch. 2001. “Química Analítica”, 7^a. Ed., México, Mc Graw Hill
- 3.- Brown, Lemay y Bursten. 1998. “Química La Ciencia Central”, 7^a. Ed., México, Edit. Prentice Hall