

Química 63.01 C
Trabajo Práctico n.º 1
Sistemas materiales

Leandro Wirth Leandro Barutta Sosa
Guillermo Nicotera Iñaki García Mendive

17 de Septiembre de 2008

1. Parte experimental

La práctica consiste en tres partes, separación de una mezcla de cloruro de sodio y de arena, una extracción (demostrativa) de iodo en solución acuosa utilizando un solvente orgánico poco polar, y finalmente una destilación simple demostrativa. El objetivo principal fue utilizar operaciones que permitan separar las fases de un sistema heterogéneo y los componentes de un sistema homogéneo.

Para comenzar con la primera parte se colocó una muestra de arena con cloruro de sodio en un vaso de precipitados de 250 cm³ y a continuación se le agregó 20 cm³ de agua destilada con el objetivo de que se disuelva la sal. Para facilitar esto se calentó el vaso de precipitados y se agitó con una varilla de vidrio. A continuación se dejó que la arena sedimente y a continuación se decantó la solución sobre un embudo que desembocaba en otro vaso de precipitados para de esta forma separar el agua con los iones de cloruro y de sodio de la arena sedimentada en el fondo. Como algunas partículas de arena se podían llegar a decantar se puso un papel de filtro en el embudo para que sobre el segundo vaso de precipitados solamente se decante agua con iones. A continuación se realizaron lavados sobre el vaso de precipitados con la arena sedimentada con tres porciones de 10 cm³ de agua destilada. Posteriormente se transfirió el remanente de arena al vaso de embudo con la ayuda de una varilla de vidrio y muy pequeñas porciones de agua (2 cm³). Luego de esto para verificar la eficiencia del lavado se agregó 1 cm³ de muestra de nitrato de plata 1 %. Si se producía una turbidez blanquecina esto era alarma de que el lavado no había sido suficiente por la formación de cloruro de plata.

Después de terminar con el lavado, todo remanente de arena que había quedado sedimentada se transfiere al embudo y se «envuelve» con el papel de filtro formando así un paquete. Finalmente, para separar la arena del papel de filtro se realiza combustión y lo único que quedan son partículas de arena y las cenizas que pueden ser apartadas fácilmente con un poco de viento.

Por otro lado, se tiene agua con la sal disuelta. Como se trata de una solución homogénea, para poder separar los iones del agua se debe cambiar el estado de agregación del agua destilada aprovechando que su punto de ebullición es mucho menor que el del cloruro de sodio. Entonces se lleva a cabo una cristalización de la sal. Para esto se hace pasar 2 cm³ del filtrado obtenido a un vidrio reloj, y se evapora el agua calentándolo sobre un mechero a baño María. Luego se deja enfriar y se pueden observar los cristales obtenidos.

2. Informe

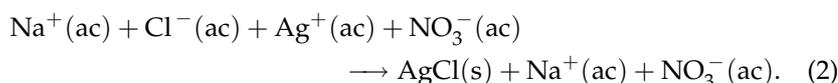
1. Las operaciones unitarias realizadas fueron:

- Lixiviación
- Sedimentación
- Decantación
- Filtración
- Lavado

2. *(Los dibujos fueron realizados a mano (en hoja aparte) y por eso no se incluyen en esta versión digital).*
3. La importancia de utilizar agua destilada es que está libre de iones e impurezas y entonces al momento de realizar la cristalización obtendríamos otras sales además del NaCl y esto afectaría el resultado final. Por otra parte, tampoco se podría lavar el precipitado, ya que el agua contendría sales, y el nitrato de plata reaccionaría siempre. Con respecto a la utilización de otros solventes, hay que tener en cuenta que la sal es un compuesto iónico, por lo tanto deben utilizarse solventes polares como el caso del agua destilada o como el alcohol. Otro aspecto a tener en cuenta es que el solvente tenga un punto de ebullición menor al del solvente.
4. El objetivo es quitar el remanente de iones cloruro y de sodio que quedaron junto con las partículas de arena luego del filtrado teniendo en cuenta que el objetivo del experimento es separar completamente la arena del cloruro de sodio.
5. La ecuación molecular correspondiente a la reacción es:



Por otra parte la ecuación iónica sería:



6. Luego del lavado se obtiene, por un lado, una solución de agua con cloruro de sodio disuelto y, por otro, las partículas de arena dentro del papel de filtro.

Con respecto al cloruro de sodio, se tiene en cuenta que se trata de una solución homogénea, y entonces para separar sus componentes se debe cambiar el estado de agregación de uno de ellos. La operación realizada es cristalización. Durante la experiencia, tomamos 2 cm^3 del filtrado obtenido y los colocamos en un vidrio reloj; seguidamente evaporamos el agua, calentándola sobre un mechero a baño María. Luego se dejó enfriar y pudimos ver los cristales obtenidos.

Con respecto al sílice, se colocó el filtro doblado con ella dentro de un crisol, y a éste sobre la llama del mechero, para que mediante la combustión obtengamos partículas de arena y la ceniza del papel de filtro que puede ser fácilmente eliminada.

7. La segunda parte de la experiencia fue realizada en forma demostrativa por el personal docente. Dentro de una ampolla de decantación con robinete se colocó una solución acuosa de yodo, que presentaba un color amarillento. Posteriormente se le agregó la misma cantidad de tetracloruro de carbono (un solvente orgánico insoluble en agua), se tapó la ampolla, se agitó y quedaron las dos fases del sistema bien diferenciadas: por un lado —y de un color violeta— el tetracloruro de carbono

con el yodo, que estaban en la parte inferior de la ampolla, y por otro lado —más arriba y bien diferenciada— la otra fase, que era agua. La causa de que el yodo pasa de la solución acuosa al solvente orgánico es que se trata de un solvente poco polar, al igual que el yodo, y posee propiedades similares a éste. Además, esta fase se deposita en la parte inferior de la ampolla debido a que su densidad es mayor que la del agua. Finalmente utilizando el robinete se separan las fases.

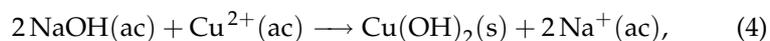
8. La destilación es un proceso que se utiliza para separar dos sustancias de un sistema que poseen puntos de ebullición diferentes. Este proceso tiene dos partes fundamentales que son: la evaporación (el pasaje de líquido a vapor) y por otro lado la condensación (de vapor a líquido).
9. La última parte de la experiencia consistió en separar una solución acuosa de sulfato de cobre (II) mediante el proceso de destilación, teniendo en cuenta que el punto de ebullición del agua es mucho menor que el de la sal. Una vez hecho esto, se realizan reacciones para el reconocimiento de los iones sulfato y cobre (II) con cloruro de bario y con hidróxido de sodio, respectivamente.

Con respecto al sulfato, tenemos la siguiente ecuación iónica de la reacción:



La solución adquiere un color blancuzco por el precipitado resultante.

Por su parte, para el cloro (II) tenemos:



donde la solución adquiere color azulado.

10. Un sistema coloidal es un sistema heterogéneo compuesto por dos fases, una continua (normalmente fluida) y otra dispersa en forma de partículas. Su fase dispersa posee un alto grado de subdivisión, razón por la cual no puede ser observada en el microscopio común, pero sí es visible utilizando el ultra microscopio. Las partículas dispersas se aprecian como puntos luminosos debido a la luz que dispersan dando origen al llamado «efecto Tyndall».

Los sistemas coloidales tienen algunas propiedades semejantes a los sistemas heterogéneos y otras, a los sistemas homogéneos. Las propiedades especiales de las dispersiones coloidales pueden ser atribuidas a la gran relación entre la superficie y el volumen de las partículas dispersas, cuyos diámetros oscilan (aproximadamente) entre 0,0001 cm y 0,000 000 1 cm.

Las partículas disueltas de un sistema coloidal atraviesan los filtros comunes pero no se dializan, es decir, no atraviesan membranas como el pergamino o el celofán. Tienen gran poder absorbente debido a su gran relación superficie/volumen. Son ejemplos de sistemas coloidales la gelatina, las nubes, y el protoplasma celular. Un conocimiento amplio de la química de los sistemas coloidales permite enfrentar muchos problemas

en diferentes campos, como por ejemplo en el teñido de tejidos, en la fabricación de jaleas comestibles, en el curtido de pieles, en la fabricación de materiales plásticos, etcétera .

La coagulación se refiere al proceso de desestabilización de las partículas suspendidas de modo que se reduzcan las fuerzas de separación entre ellas. La floculación tiene relación con los fenómenos de transporte dentro del líquido para que las partículas hagan contacto. Esto implica la formación de puentes químicos entre partículas de modo que se forme una malla de coágulos, la cual sería tridimensional y porosa. Así se formarían, mediante el crecimiento de partículas coaguladas, pequeños grupos de masas formados por partículas que se aglutinan, llamados *flocs*, y que serían lo suficientemente grandes y pesados como para sedimentar.

Otra característica saliente de los coloides es que las partículas dispersas están cargadas eléctricamente debido a la disociación de macromoléculas y la adsorción preferentemente por estas partículas de uno de los tipos de iones presentes en el medio dispersivo. Es por esto que las partículas de una dispersión coloidal tienen cargas eléctricas del mismo signo. Cuando una dispersión coloidal se coloca entre dos electrodos, los cuales están sometidos a una diferencia de potencial, todas las partículas coloidales emigran hacia uno de los electrodos. Este fenómeno se denomina electroforesis.

Si se ponen en contacto las partículas con el electrodo de signo opuesto, pierden su carga y se aglomeran, precipitando entonces en forma de grandes copos.

No encontramos sistemas coloidales en nuestro TP. ■