

Diseño de un proceso de obtención de scorodita utilizando METSIM

Pía C. Hernández y María E. Taboada

*Universidad de Antofagasta
Angamos 601, Antofagasta-Chile, 055-637345, phernandez@uantof.cl*

Muchas investigaciones se han realizado respecto a la cristalización de sales de arsénico debido a que éste es uno de los principales contaminantes de los procesos. Estas investigaciones apuntan a encontrar soluciones a este problema tratando de extraer el arsénico de los residuos para luego depositarlo en forma segura. Un método común para remover arsénico de soluciones acuosas es a través de la precipitación. Una solución que contiene arsénico en su estado pentavalente, se puede remover por precipitación de arseniato férrico. Escorodita, $\text{FeAsO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, es un mineral que se ha estudiado como alternativa de compuesto recomendable para el depósito de arsénico debido a que es un compuesto estable, poco soluble y contiene alto contenido de arsénico en su estructura. Ugarte (2005) ha demostrado que el sistema Fe(III)-As(V) tiene varias fases dependiendo de la temperatura y razón molar inicial de Fe/As. Demopoulos y otros (1995) obtuvieron scorodita a presión ambiente a 95°C y 80°C desde soluciones concentradas de cloruro aplicando un procedimiento de sobresaturación controlada. Sin semilla se obtuvo scorodita cristalina a 95°C vía nucleación heterogénea en las paredes del reactor. Singhanía y otros (2005) estudiaron el efecto de la siembra para producir scorodita a presión ambiente utilizando semillas producidas hidrotérmicamente en autoclave a 160 °C y añadiéndolas a 95°C en soluciones de As(V)-Fe(III)- H_2SO_4 a temperaturas de 85 a 100°C. Claramente se demuestra que la precipitación de scorodita cristalina a presión atmosférica es un proceso viable. La scorodita producida por las distintas semillas es medioambientalmente estable (según la prueba TCLP, Toxicity Characterization Leaching Procedure). En esta investigación, se estudia la cristalización de scorodita utilizando distintos tiempos de residencia a diferentes temperaturas (50, 70 y 95°C) con el objeto de verificar la calidad de este residuo a través de la prueba TCLP. Con estos datos experimentales, se diseña un proceso a escala industrial, utilizando los datos de equilibrio y los resultados obtenidos en las pruebas de laboratorio. Para las cristalizaciones, se mezclan los reactivos en un cristizador encamisado y ambientado a la temperatura deseada, según proporciones dadas por los diagramas de fases realizados por los autores y se comienza la agitación por un tiempo de residencia determinado. Los sólidos fueron filtrados, lavados y secados. El resultado de las pruebas experimentales, muestran que la temperatura está directamente relacionada con la velocidad de reacción, ya que a menor temperatura, el tiempo de residencia requerido para obtener scorodita es mayor (días) en oposición a la reacción que ocurre a 95°C, donde el tiempo de residencia baja considerablemente a 3 horas para obtener el mismo mineral. Además a mayor temperatura, el sólido es más estable según la prueba TCLP que varía entre 400 mg/L a 50°C a 100 mg/L de As a 95°C. Para la simulación del proceso se utiliza el software METSIM, siendo el objetivo retirar el arsénico que está en solución, como scorodita. Se puede distinguir los diferentes efectos en las variables del proceso como lo son la razón de evaporación, flujos, balances de energía, rendimiento del proceso. El proceso considera una solución inicial de $\text{H}_3\text{AsO}_{4(a)}$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_{3(a)}$ y agua en proporciones de aguas residuales industriales. Para que la reacción de scorodita ocurra, es necesario ingresar al sistema $\text{Fe}(\text{OH})_3$ el cual reacciona con el H_3AsO_4 en el cristizador formando scorodita. Luego esta solución se separa, el sólido obtenido es filtrado y secado. El rendimiento del proceso es de un 90%. A través de la simulación, la obtención de scorodita a temperaturas menores que 100°C, es factible

Referencias:

- * Ugarte, G; La problemática del arsénico y su solución en los nuevos procesos hidrometalúrgicos para la producción de cobre, Hydrocopper, Chile, 403-412 (2005)
- * Singhanía, S.; Wang, Q.; Filippou, D.; Demopoulos, G. P.; Temperature and seeding effects on the precipitation of scorodite from sulfate solutions under atmospheric- pressure conditions, Metallurgical and Materials Transactions B, Volume 36B, 327-333 (2005)
- * Demopoulos, G. P.; Droppert, D. J.; Van Weert, G. Precipitation of crystalline scorodite from chloride solutions. Hydrometallurgy, Volume 38, 245-261 (1995)