

Comportamiento de Arsénico en los Procesos Hidrometalúrgicos

María E. Taboada, Einar Barrientos y Elsa K. Flores.

Departamento de Ingeniería Química, Laboratorio de Procesos, Universidad de Antofagasta y CICITEM

Casilla 170, 55-637345. mtaboada@uantof.cl

La Industria Minera de la Región de Antofagasta debe tratar con arsénico soluble debido a la presencia de arsénico en muchos minerales y concentrados. En el medio acuoso, el arsénico puede existir como arsenito trivalente (+3) en ambientes reductores y como arseniato pentavalente (+5) en ambientes oxidantes. La distribución de las especies del arsénico puede interactuar debido a los cambios en el potencial redox, resultando en la liberación y fijación del arsénico.

En el presente trabajo, que es parte de un proyecto de investigación aplicada, se estudia la saturación de soluciones de una faena minera (PLS), agregando trióxido y pentóxido de arsénico en exceso para poder observar el efecto de ambos.

Se trabajó con pH entre 1 y 3. A las soluciones, se les determinaron sus concentraciones máximas de arsénico, las que disminuyeron al aumentar el pH y fueron de 254.97, 246.30 y 242.90 g/L a pH 1, 2 y 3, respectivamente. Se midió los potenciales de los PLS saturados con arsénico, los cuales se encuentran en un rango de 626-534 mV y se muestran en la Figura 1(b).

Los sólidos formados a los tres pH, se apreciaron a simple vista de colores blanco, celeste suave y verde. Se analizaron mediante SEM (Scanning Electrón Microscope). En la Figura 1(a) se muestra una foto obtenida para el sólido precipitado a pH 1. En la fase globular que muestra la presencia mayoritaria de arsenolita (As_2O_3) lo que concuerda con los diagramas de predominancia de área del sistema As-H₂O. El arsénico se visualiza en color rojo y el oxígeno en color azul. Se observó también que a medida que el pH de la solución aumenta, se incrementa la masa de los precipitados.

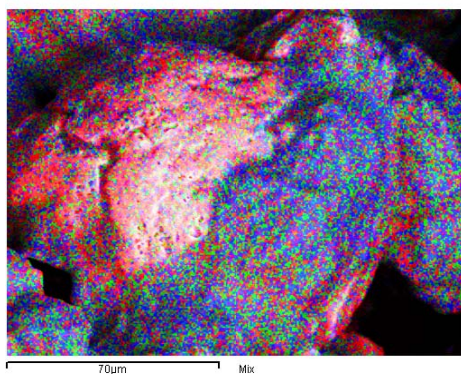


Figura 1(a) SEM de los precipitados

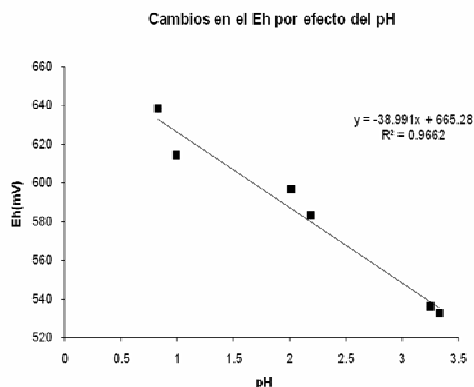


Figura 1(b) E_h vs pH

También se realizan pruebas para cuantificar el efecto de mezclar este PLS con soluciones industriales ricas en arsénico. Al igual que para las pruebas anteriores, se trabaja en un equipo de equilibrio de fases a 25 °C, con muestras en duplicado y con control de pH. El pH se controla con hidróxido de sodio ya que las soluciones altas en arsénico son fuertemente ácidas. Apenas se agrega el hidróxido de sodio se observa la formación de precipitados.

Para seguir el comportamiento de las soluciones se miden siempre propiedades como densidad, índice de refracción, pH y Eh.

Las pruebas experimentales junto con los análisis de los diagramas de predominancia de área y de especiación, permitirán obtener conclusiones de la distribución de especies de arsénico en acopios de faenas mineras.

Referencias

- Demopoulos, G.P., 2009. Aqueous precipitation and Crystallization for the production of particulate solids with desired properties. Hydrometallurgy 96, 199-214.
- Riveros, P.A., Dutrizac, J.E. y Spencer 2001. Arsenical Disposal Practices in the Metallurgical Industry. Canadian Metallurgy Quarterly Vol 40, No 4 pp 395-420
- Robins, R.G., Nishimura, T. y Singh P 2002. Removal of Arsenic from Drinking Water by Precipitation, Adsorption or Cementation. Removal of Arsenic from Drinking Water.

Agradecimientos:

Los autores agradecen a Xstrata Copper y CICITEM