

INFLUENCIA DEL ACEPTOR DE ELECTRONES EN LA DISOLUCION DE UN SULFURO DE NIQUEL POR ACCION DE *Acidithiobacillus ferrooxidans*

Cristian Contreras¹, Alejandra Giaveno¹, Laura Lavalle¹ y Edgardo Donati².

1- Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional del Comahue. Neuquén. 2. CINDEFI. Universidad Nacional de La Plata. Buenos Aires. Argentina. e-mail: llavalle@uncoma.edu.ar

Palabras clave: *Acidithiobacillus ferrooxidans*, biolixiviación, níquel

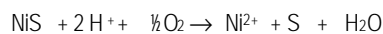
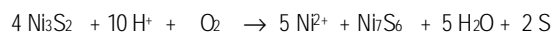
Introducción. En los procesos biohidrometalúrgicos la bacteria *Acidithiobacillus ferrooxidans* (1) cumple un rol preponderante. En condiciones aeróbicas es capaz de obtener energía por oxidación de compuestos reducidos de azufre y/o del ion ferroso. Por otro lado, diferentes estudios han probado que *A. ferrooxidans* es capaz de crecer sobre azufre o covelita (CuS) como dadores de electrones y con hierro(III) como ultimo aceptor evidenciando la existencia de un metabolismo anaeróbico (2). Esta capacidad del microorganismo adquiere gran importancia en el caso de pilas de lixiviación, pues la concentración de oxígeno cae abruptamente a pocos cm de la superficie. En el presente trabajo se estudió la solubilización de níquel a partir de Heazewoodita (Ni_3S_2) en presencia de hierro(III), en condiciones aeróbicas y anaeróbicas, tanto en sistemas estériles como inoculados.

Metodología Se utilizó una cepa de *A. ferrooxidans* DSM 11477 con una población inicial de 10^7 células/ml. La extracción de níquel a partir de heazewoodita debida a la acción ácida del medio y al poder oxidante del Fe (III) fue evaluada empleando medio 0K y 3K correspondientes a 9K modificado (3). Se realizaron controles estériles para todos los sistemas. Los experimentos se llevaron a cabo en frascos agitados a 150 rpm y 30 °C, conteniendo 0,2% de Ni_3S_2 (99,7 % de pureza, 125 μm). En los sistemas anaeróbicos se agregó bicarbonato de sodio (1%) como fuente de carbono. Se determinó níquel por absorción atómica, Fe(II) por permanganometría, concentración celular por conteo al microscopio con contraste de fase, pH y potencial redox. Los residuos se analizaron por microscopía electrónica de barrido y difracción de Rayos X.

Resultados y discusión. A partir de las determinaciones de concentración celular, Fe (II), y níquel presentadas en la Fig. 1, junto con las mediciones de pH y potencial redox y del análisis de residuos, se propusieron las correspondientes ecuaciones para describir la evolución de los sistemas analizados.

En el análisis de residuos para sistemas aeróbicos en 0K inoculados se detectó la aparición de la especie Godlevskita (Ni_7S_6), mientras que en los estériles, Godlevskita y Azufre (S). En los sistemas aeróbicos con 3K inoculados se determinó Millerita (NiS), Carfósiderita ($Fe_3(SO_4)(OH)_2 \cdot 2H_2O$) y S. En los estériles correspondientes Godlevskita y S. En condiciones de anaerobiosis con 3K inoculados y estériles solo apareció NiS , permaneciendo sin cambios los residuos luego del tratamiento para medio 0K. En todos los casos se determinó también Heazewoodita sin atacar.

REACCIONES EN SISTEMAS AERÓBICOS



REACCIONES EN SISTEMAS ANAERÓBICOS

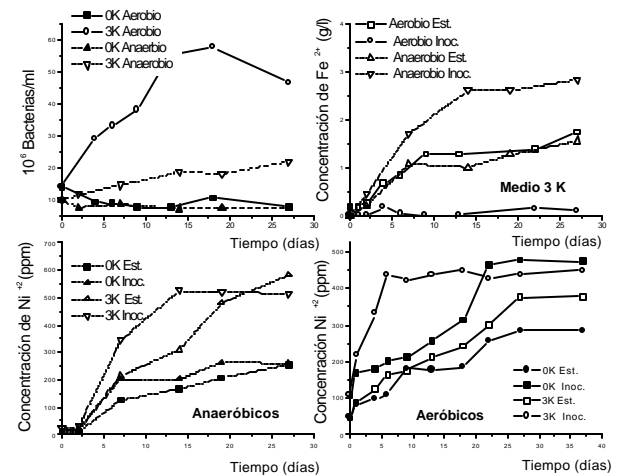
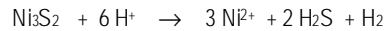
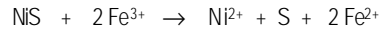
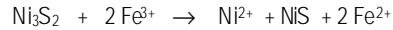


Fig. 1: Evolución de la concentración celular, Fe(II) y níquel en las diferentes condiciones ensayadas.

Conclusiones. Se confirmó la capacidad del *A. ferrooxidans* para desarrollarse en condiciones anaeróbicas sobre Heazewoodita, utilizando el ion férrico como aceptor de electrones. La acción bacteriana en anaerobiosis no aumentó el límite de concentración máxima lograda en el proceso de ataque por férrico, cuyo valor de alrededor de las 500 ppm, representa el 35% de extracción. Sin embargo permitió mantener una mayor velocidad de solubilización de níquel durante gran parte del proceso. En condiciones aeróbicas la extracción fue inferior, del orden de 300 ppm debido a la formación de precipitados de hierro que impidieron la reducción del catión férrico sobre la superficie del sulfuro.

Bibliografía

- 1- Kelly D. and Wood A. .2000. Reclassification of some species of *Thiobacillus* to a newly designated genera *Acidithiobacillus* gen. nov. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. 50: 511-516.
- 2- Donati E., Pogliani C. and Boiardi J.L. 1997. Anaerobic leaching of covellite by *Thiobacillus ferrooxidans*. Applied Microbiology and Biotechnology 47: 636-639.
- 3- Silverman M. and Lundgren D.. 1959. Studies on chemoautotrophic iron bacterium *Ferrobacillus ferrooxidans*. Journal of Bacteriology 77: 642-647.