



Caracterização mineralógica de rejeitos e determinação dos Potenciais de Geração e de Neutralização de Drenagem Ácida da Mina de urânio Osamu Utsumi (Caldas- MG)

Augusto Estanislau, Ricardo Perobelli Borba, Luís Gustavo Trettel Pelisam

Resumo

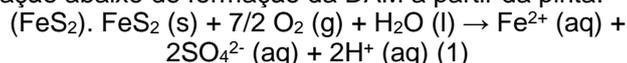
A geração de drenagem ácida de mina é um problema recorrente em minas com extração de minérios sulfetados (pirita, calcopirita, galena) que reagem com a água e o oxigênio presentes no ar, gerando ácido sulfúrico, reduzindo o pH da solução. Na pilha de estéril Bota-Fora 4 (BF4) da Mina de urânio Osamu Utsumi em Caldas-MG são geradas e tratadas 80000m³ de drenagem ácida/ano. Ao ser gerada, a drenagem ácida reage com os outros minerais presentes na rocha e no solo, podendo levar a um consumo de sua acidez, o potencial de neutralização de acidez é maior para os carbonatos, seguidos dos óxidos e silicatos. A diminuição do pH do meio, pela formação de ácido sulfúrico, leva a dissolução de elementos potencialmente tóxicos como As, Cd, Pb, Cr, Hg, etc., aumentando a mobilidade destes e contaminando corpos hídricos e o solo.

Palavras-chave:

Drenagem ácida de mina; Potencial de geração de acidez; Potencial de neutralização.

Introdução

A predição de drenagem ácida de mina (DAM) é um importante método para prevenir ou mitigar possíveis impactos ambientais causados pela oxidação de minerais sulfetados. A DAM ocorre quando sulfetos presentes na pilha de rejeitos, minério ou estéril reagem com a água e oxigênio presentes no ar, gerando ácido sulfúrico, reduzindo o pH da solução entre 1 e 6 (INAP, 2009). Com a diminuição do pH do meio, elementos tóxicos como As, Cd, Pb, Cr, Hg, etc., são dissolvidos e tem sua mobilidade aumentada, contaminando corpos hídricos, solos e chegam na cadeia alimentar de plantas e animais, podendo até chegar ao corpo humano. (Figueiredo, 2000). Lottermoser (2007) descreve a reação abaixo de formação da DAM a partir da pirita:



Para a realização dos experimentos, foram coletadas amostras de rocha do BF4. A caracterização mineralógica foi realizada por difração de raios X, e a quantificação por meio da modelagem Rietveld. O potencial de geração ácida foi determinado pelo teste NAG (“Net Acid Generation”) (AMIRA, 2002), com a finalidade de se contabilizar o potencial líquido de geração ácida, a amostra é pulverizada (<75µm) e reagida com peróxido de hidrogênio (H₂O₂), seguido da titulação com a solução de hidróxido de sódio (NaOH). O potencial de neutralização foi realizado pelo método B.C Research (Duncan & Walden 1975), que tem como objetivo de mensurar a quantidade de bases presentes na amostra titulando uma suspensão da amostra com ácido sulfúrico (H₂SO₄). Também foi calculado o potencial máximo de acidez (PMA), determinado a partir do teor enxofre total presente na amostra, assumindo que todo enxofre está vinculado com a pirita.

Resultados e Discussão

Os principais minerais, e suas quantidades em porcentagem, encontrados nas amostras foram: microclina 82,4%; fengita 14,1 e pirita 3,4%. O potencial de geração ácida das rochas, mensurado pelo teste NAG foi, em média, de 14,47 kg de H₂SO₄ /

tonelada de rejeito, interpretado como formador de drenagem ácida de mina. O valor médio do potencial de neutralização das bases presentes nas rochas foi de 0,32 kg de H₂SO₄ /tonelada de rocha. O potencial máximo de acidez (PMA) calculado que pode ser gerado na amostra é de 55,38 kg de H₂SO₄ / tonelada de rejeito.

Conclusões

O teste NAG é um teste rápido, simples, barato e eficiente que permite uma eficiente e simples avaliação para o potencial de geração de drenagem ácida, mas sozinho não oferece informações suficientes para uma mitigação efetiva do ambiente. Já o método B.C. Research, também se mostra rápido, simples e barato, porém pela falta de um mineral com uma reação básica rápida presente na amostra, o teste se mostra pouco eficiente para a avaliação do potencial de neutralização, dificultando o balanço de ácido-base do estéril. O valor do PMA difere do teste NAG, pois não assume a presença de outros minerais presentes que consomem o ácido formado.

Agradecimentos

Agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelo auxílio financeiro com uma bolsa de Iniciação Científica dentro do Programa PIBIC/CNPq/INPE.

Ao orientador Prof. Dr. Ricardo Perobelli Borba por toda a orientação na realização deste projeto.

AMIRA International, 2002. ARD Test Handbook. Project P387 A Prediction & Kinetic Control of Acid Mine Drainage, Ian W ark Research Institute and Environmental Geochemistry International Pty Ltd.

² Duncan, D.W., Walden, C.C., 1975. Prediction of Acid Generation Potential: Report to Water Pollution Control Directorate, Environmental Protection Service, Environment Canada.

³ Figueiredo, B.F. Minérios e Ambiente. Campinas, São Paulo. Editora da Unicamp, 2000.

⁴ International Network for Acid Prevention (INAP) (2009) The Global Acid Rock Drainage Guide. <http://www.gardguide.com>

⁵ Lottermoser, B. G. (2007) Mine Wastes: Characterization, Treatment, Environmental Impacts. 2ª Ed. Springer: New York