

ESTUDO ELETROQUÍMICO DA INTERAÇÃO GALVÂNICA ENTRE CALCOPIRITA E GALENA

Idelfonso, M.I.A. (UEZO) ; Albuquerque Junior, C.R.F. (UEZO)

RESUMO

A eletroquímica dos sulfetos minerais é objeto de muitas pesquisas devido as suas propriedades semicondutoras e da possibilidade de extração de metais a eles associados. O presente trabalho teve como objetivo estudar a interação galvânica entre calcopirita (CuFeS_2) e galena (PbS) à luz da eletroquímica. Medidas dos valores dos potenciais de repouso dos eletrodos minerais foram tomadas de 5 em 5 minutos durante 120 minutos. Na ausência de interação, a calcopirita sofreu oxidação enquanto a galena reduziu-se. Já quando interligadas eletricamente, a calcopirita não sofreu modificação em seu comportamento, diferentemente da galena que comportou-se como aquela, oxidando-se. Pode-se concluir então que a interação entre os minerais fez com que se comportassem como se fossem um único mineral.

PALAVRAS CHAVES

Calcopirita; Galena; Interação Galvânica

INTRODUÇÃO

O estudo das propriedades de superfície tem um papel importante na determinação da flotabilidade e na eficiência de separação dos minerais. A química de superfície de sulfetos é muito complexa, se comparada à dos metais e dos óxidos. Um exemplo disso é o meio de moagem, onde acontece a interação galvânica entre os próprios minerais sulfetados e entre esses minerais e o meio moedor. Isso resulta numa corrente galvânica, que provoca reações eletroquímicas na superfície dos minerais, gerada pela diferença entre os potenciais de repouso (GONÇALVES, 2003). O conhecimento do potencial de repouso é de fundamental importância para a avaliação de um mineral. Com esse valor, é possível obter várias informações sobre um mineral referentes a seu comportamento sozinho ou junto a outros minerais. Em qualquer processo industrial envolvendo minerais, ocorrem reações químicas, em sua maioria de oxirredução, que exercem influência marcante nas etapas que compõem tal processo. A interação galvânica que ocorre entre dois minerais é causada pelos diferentes potenciais de eletrodo, que levam a reatividades eletroquímicas distintas. Quando os minerais estão em contato, formam uma célula galvânica e ocorrem reações de oxirredução devido às diferenças entre seus potenciais de repouso.

MATERIAL E MÉTODOS

A fim de se obter medidas de potencial de repouso, foram preparados eletrodos de minerais obtidos a partir de amostras naturais maciças de calcopirita e galena. Cada amostra foi conectada a um fio de cobre com uma cola condutora à base de prata e embutida numa resina epóxi não-condutora, com um dos lados do mineral exposto à solução. Fora também utilizada uma célula de formato retangular feita de acrílico, fechada com uma tampa do mesmo material. O eletrólito foi uma solução de KCl 10-3mol.L-1. As medidas de potencial dos minerais isolados, em relação a um eletrodo de calomelano saturado (ECS; $E_0=0,242\text{V}$), foram tomadas com o auxílio de multímetros digitais, durante um período total de 120 minutos em intervalos de 5 em 5 minutos. Além dessas foram tomadas medidas de potencial dos eletrodos minerais com interligação elétrica entre eles a fim de se avaliar o efeito da interação galvânica entre os minerais em estudo sobre os valores dos potenciais destes sulfetos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mostrado na Figura 1, o potencial de repouso da calcopirita em relação ao tempo, sofreu um aumento pronunciado, de cerca de 100 mV, durante os primeiros 5 minutos, indicando forte oxidação da superfície mineral acarretando a formação de villamaninita (CuS_2) conforme a reação

abaixo proposta por Richardson (1995): $\text{CuFeS}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CuS}_2 + \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{H}^+ + 3\text{e}^-$. Analisando a Figura 2, que mostra a variação do potencial da galena em relação ao tempo, observou-se que, já nos primeiros 5 minutos o seu potencial sofreu um decréscimo, o qual se manteve até os 60 minutos, indicando redução da superfície mineral. Nos 60 minutos seguintes, o potencial da galena manteve-se praticamente constante. Interligando os eletrodos da calcopirita e da galena, nota-se na Figura 3 que o potencial da calcopirita aumentou fortemente nos 10 minutos iniciais. Ao mesmo tempo, o potencial da galena sofreu uma acentuada diminuição de cerca de 96 mV. A partir daí, os valores dos potenciais de ambos os minerais aumentaram, mantendo-se praticamente iguais até o final das medições. Com esses resultados foi possível observar que a calcopirita sofreu oxidação, não apresentando alteração significativa em seu comportamento na presença de interligação elétrica com a galena. Porém, a galena teve seu comportamento alterado, assemelhando-se ao comportamento da calcopirita. A superfície oxidada da galena pode estar saturada com enxofre devido à interação de átomos de oxigênio, de acordo com a reação: $\text{PbS} + \text{O}(\text{superfície}) + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + \text{S}(\text{PbS}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$. Segundo Guy e Trahar (1985), isso se deve a influência de íons de cobre derivados da calcopirita. Logo, pode-se inferir que a interação galvânica entre esses minerais faz com que a superfície da galena comporte-se eletroquimicamente como a da calcopirita.

calcopirita e galena sem interligação

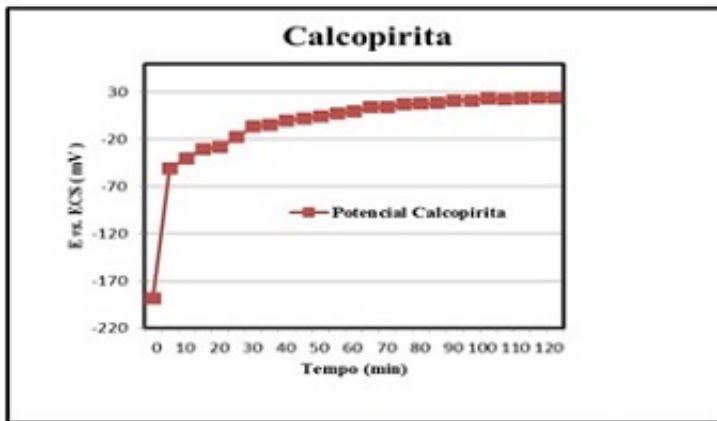


Figura 1 - Variação do potencial da calcopirita em relação ao tempo.

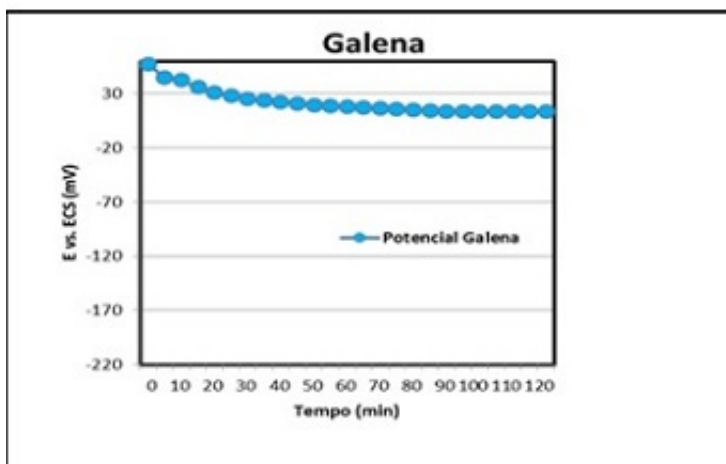


Figura 2 - Variação do potencial da galena em relação ao tempo.

Variação dos potenciais de calcopirita e galena em relação ao tempo sem interligação elétrica.

Variação dos potenciais com interligação

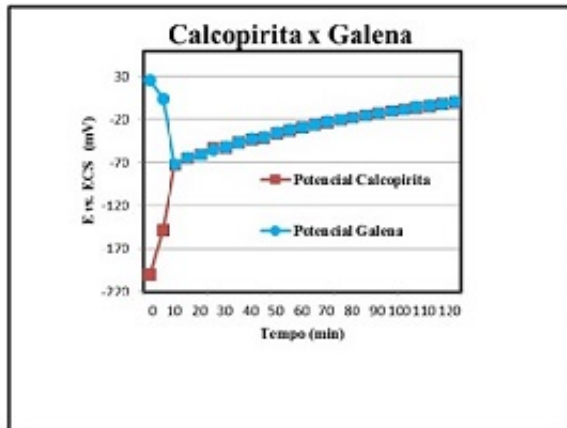


Figura 3 - Variação dos potenciais da calcopirita e da galena em relação ao tempo na presença de interligação elétrica entre os eletrodos minerais.

variação dos potenciais da calcopirita e galena na presença de interligação

CONCLUSÕES

- As medições iniciais dos potenciais de repouso dos minerais isolados indicaram que a calcopirita sofreu oxidação, enquanto a galena se reduziu. - O fenômeno da interação galvânica não provocou na calcopirita alteração em seu comportamento eletroquímico. - A galena, na presença de interligação elétrica entre os eletrodos minerais, comportou-se de maneira semelhante à calcopirita, o que foi confirmado pelos valores de potencial de repouso de ambos. - Quando interligadas, calcopirita e galena comportaram-se como se fossem um único mineral.

AGRADECIMENTOS

À FAPERJ e à PROPESQ/UEZO.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- GONÇALVES, K.L.C. Efeito da oxidação superficial na flotação do minério de cobre e ouro do Salobo. Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais. , 136 p., 2003.
- RICHARDSON, P.E. Surface chemistry of sulfide flotation. In.: Mineral Surfaces. Vaughan, D.J. ,& Patrick, R.A.D. (editores), Chapman & Hall, Cambridge, p.261-302,1995.
- GUY,P.J.,TRAHAR,E.J. The effect of oxidation and mineral interaction on sulphide flotation. In: Developments in Mineral Processing, Flotation of Sulphide Minerals, Ed. K.E.S. Forssberg, Elsevier Science Publishers B. V.6 ,p.91-110,1985.