

COMPORTAMENTO ELETROQUÍMICO DA INTERAÇÃO GALVÂNICA ENTRE CALCOPIRITA E GALENA

IDELFONSO, M.I.A.¹, ALBUQUERQUE JUNIOR, C.R.F.²

¹Centro Universitário Estadual da Zona Oeste(UEZO), Rio de Janeiro, RJ.
marcellem8@yahoo.com.br

²Centro Universitário Estadual da Zona Oeste(UEZO), Rio de Janeiro, RJ.
carlosfalcaojr@yahoo.com.br

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 avaliar o comportamento eletroquímico de amostras de calcopirita (CuFeS_2) e galena (PbS), à luz do fenômeno da interação galvânica. Foram preparados eletrodos de trabalho a partir de amostras naturais maciças dos minerais. Em seguida, foram tomadas medidas de potencial de repouso, em relação a um eletrodo de calomelano saturado (ECS; $E^0=0,242\text{V}$), com o auxílio de multímetros digitais, durante um período total de 120 minutos, em intervalos de 5 em 5 minutos, dos eletrodos minerais na ausência e presença de interligação elétrica entre eles, na presença de ar, a fim de se avaliar o efeito da interação entre as diferentes amostras sobre seus valores de potencial. Os resultados indicaram que o potencial de repouso da calcopirita foi igual a $-188,8\text{ mV vs. ECS}$, enquanto que o potencial de repouso da galena foi $+57,4\text{ mV vs. ECS}$. Na ausência de interação, a calcopirita sofreu oxidação e a galena reduziu-se; já após interligação elétrica entre os eletrodos, a calcopirita exibiu o mesmo comportamento, enquanto a galena comportou-se de forma semelhante à superfície da calcopirita, ou seja, comportaram-se como um único mineral.

PALAVRAS-CHAVE: calcopirita; galena; interação galvânica; potencial de repouso; comportamento eletroquímico.

ABSTRACT

The electrochemistry of sulphide minerals is the subject of much research due to its semi-conductive properties and possibility of extracting metals associated with them. This study (CuFeS_2) and galena (PbS), in light of the phenomenon of galvanic interaction. Working electrodes were prepared from samples massive natural minerals. Then, measures were aimed to evaluate the electrochemical behavior of samples of chalcopyrite taken resting potential, relative to a saturated calomel electrode (SCE; $E^0 = 0.242\text{V}$), with the aid of a digital multimeters, for a total period of 120 minutes at 5 at 5 minutes, the electrodes minerals in the absence and presence of electrical interconnection between them in the presence of air, in order to evaluate the effect of interaction between different samples over their potential values. The results indicated that the rest potential of the chalcopyrite was equal to $-188,8\text{ mV vs. ECS}$, while the rest potential of the galena was $+57,4\text{ mV vs. ECS}$. In the absence of interaction, the chalcopyrite and galena suffer oxidation reduced, whereas, after electrical interconnection between the electrodes, the chalcopyrite exhibited the same behavior as galena behaved similarly to the surface of chalcopyrite, or behaved as a single mineral.

KEYWORDS: chalcopyrite, galena; galvanic interaction; rest potential; electrochemical behavior.

1. 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.

2. METODOLOGIA

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^{-3} mol.L⁻¹. As medidas de potencial dos minerais isolados, em relação a um eletrodo de calomelano saturado (ECS; E⁰=0,242V), 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.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mostrado na Figura 1, que apresenta a variação do potencial de repouso da calcopirita em relação ao tempo, pode se perceber que seu potencial 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 (CuS₂) conforme a reação abaixo proposta por Richardson (1995):



Cabe ressaltar que a oxidação da calcopirita promove a conversão de íons Fe²⁺ em Fe³⁺ e posterior precipitação deste na forma de hidróxido férrico sobre a superfície mineral.

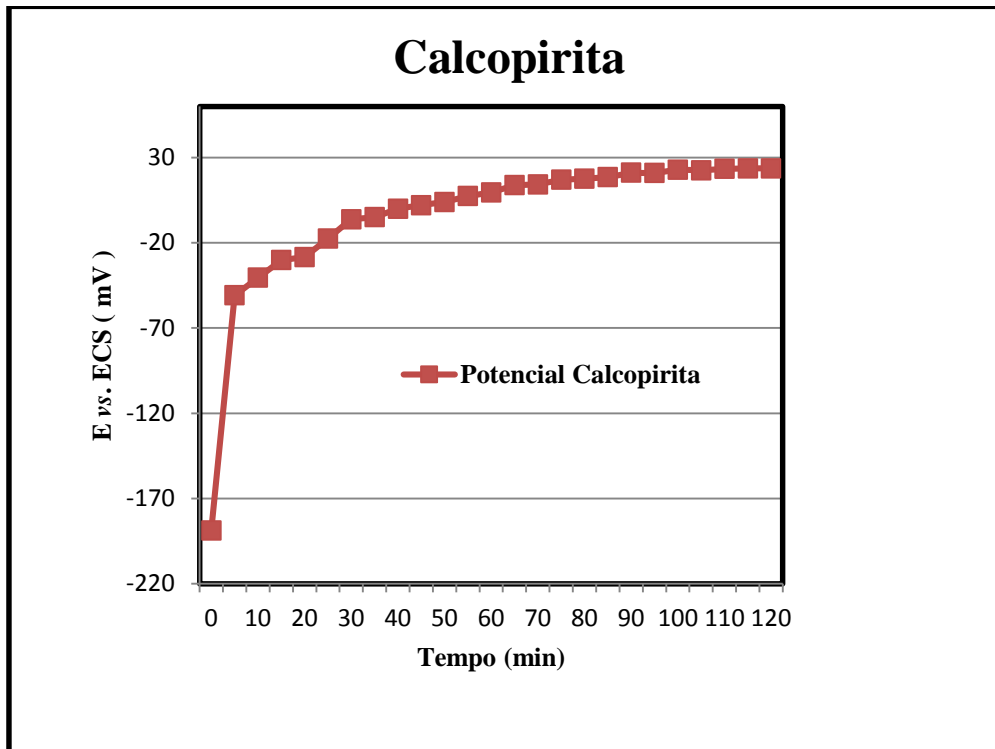


Figura 1. Variação do potencial da calcopirita em relação ao tempo.

Ao analisar 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.

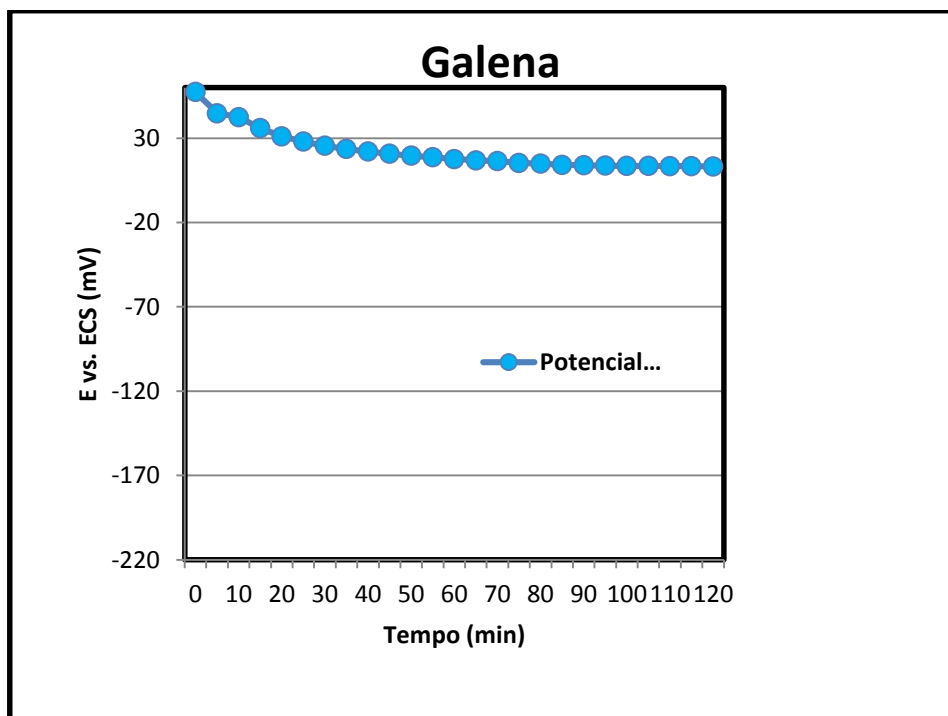


Figura 2. Variação do potencial da galena em relação ao tempo.

Interligando os eletrodos da calcopirita e da galena na Figura 3, nota-se 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. Portanto, pode-se inferir que a interação galvânica entre esses minerais faz com que a superfície da galena comporte-se como a da calcopirita.

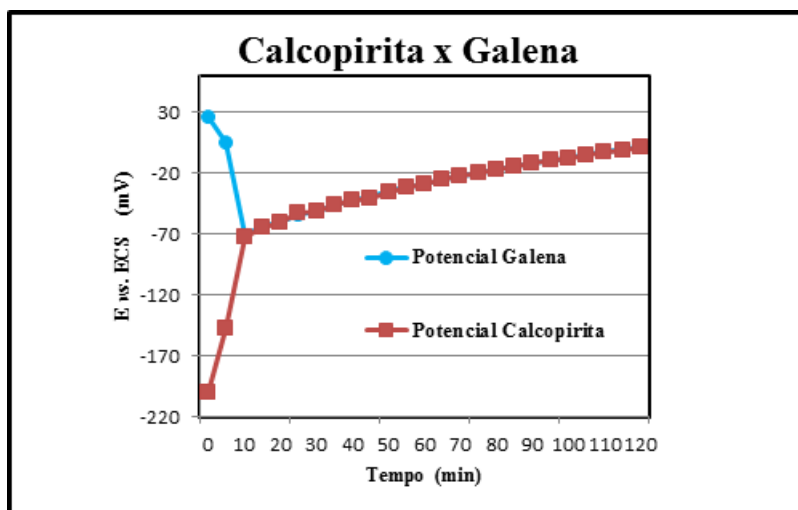


Figura 3. Variação dos potenciais da calcopirita e da galena em relação ao tempo na presença de interligação elétrica entre os eletrodos minerais.

4. 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.

5. REFERÊNCIAS

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.