

A influência do sistema Fe^{2+}/Fe^{3+} na oxidação do cobre em aquecedores solares.

Antonio Taranto Goulart^{1*}(PQ), Rubens F. Caixeta Junior¹ (IC), Fernando Dias da Silva¹(PQ), Lúcia Maria Batista¹(PQ)

¹ Faculdade de Filosofia Ciências e Letras – Centro Universitário de Patos de Minas.

* tarantomg@unipam.edu.br

Palavras Chave: Aquecedor solar, Oxidação do cobre.

Introdução

A obtenção de energia a partir de combustíveis fósseis e de usinas hidroelétricas contribui para o aquecimento global. Outras fontes de energia têm sido atualmente utilizadas, dentre as quais podemos destacar a energia eólica⁽¹⁾, a bioenergia, cujos estudos se encontram em fase avançada, e a energia solar. Esta última tem sido utilizada no aquecimento de água para o consumo doméstico ou industrial, por meio de aquecedores solares, sistemas relativamente simples, constituídos por coletores solares (placas) e reservatório térmico (Boiler)⁽²⁾, sendo o cobre um material de larga utilização nestes equipamentos. O íon Cu^{2+} apresenta um potencial padrão de redox da ordem de 0,337 volts, e o sistema Fe^{2+}/Fe^{3+} de 0,77 volts³. O presente trabalho teve como objetivo investigar a possibilidade da ocorrência da oxidação nas tubulações de cobre utilizadas em aquecedores solares, devido ao uso de águas naturais (cisternas, poços artesianos etc.) ricas em Fe^{2+}/Fe^{3+} . Foram preparadas soluções com relações $[Fe^{2+}]/[Fe^{3+}]$ variando de 0,0145 a 2,00, onde foram mergulhadas lâminas de cobre. Após o surgimento de coloração azul nas soluções, as mesmas foram analisadas para Cu^{2+} , por iodometria.

Resultados e Discussão

Na tabela I são mostrados os teores de Cu^{2+} e os respectivos valores das relações $[Fe^{2+}]/[Fe^{3+}]$. Uma vez que os potenciais obedecem à lei de Nernst, são também mostrados os valores dos logaritmos daquelas relações.

Tabela I Teores de Cu^{2+} e os respectivos valores das relações $[Fe^{2+}]/[Fe^{3+}]$, bem como os logaritmos destas últimas.

$[Cu^{2+}] \times 10^{-2}$	$[Fe^{2+}]/[Fe^{3+}]$	$\log[Fe^{2+}]/[Fe^{3+}]$
1,45	$1,00 \times 10^{-2}$	-2,00
1,27	$2,00 \times 10^{-2}$	-1,70
1,10	$1,00 \times 10^{-1}$	-1,00
0,882	$2,00 \times 10^{-1}$	-0,699
0,761	1,00	0
0,653	2,00	0,301

Com os dados obtidos foi construída a figura I.

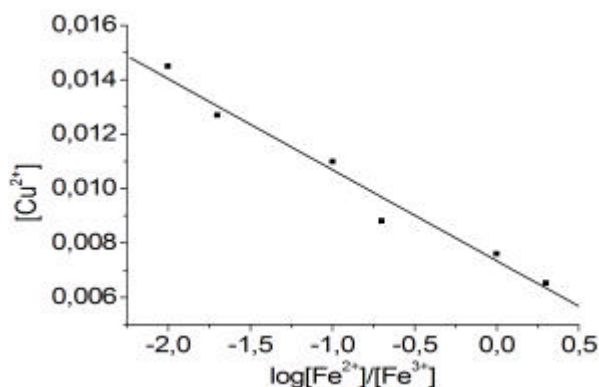


Figura I. Relação entre os teores de Cu^{2+} e os logaritmos das relações $[Fe^{2+}]/[Fe^{3+}]$.

Observa-se que existe uma relação exponencial decrescente entre os teores de Cu^{2+} e os valores das relações $[Fe^{2+}]/[Fe^{3+}]$, o que indica que, em águas onde o equilíbrio $Fe^{3+} + e^{-} \rightleftharpoons Fe^{2+}$ é deslocado favorecendo o íon mais oxidado, podem ocorrer oxidações do cobre, como o que é utilizado nos sistemas de aquecimento solar.

Conclusões

Águas que contenham Fe^{2+}/Fe^{3+} , como as águas naturais, principalmente naquelas em que a relação $[Fe^{2+}]/[Fe^{3+}]$ é pequena, facilitam a corrosão das tubulações de cobre diminuindo assim os períodos de vida útil dos aquecedores solares. Seria desejável, no caso da utilização de águas naturais, um pré-tratamento das mesmas, como, por exemplo, utilizando-se um redutor semelhante ao de Jones.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) pelo apoio financeiro e pela infra-estrutura.

¹ CBEE Centro Brasileiro de Energia Eólica. Disponível para acesso em: http://www.eolica.com.br/index_por_html Acessado em 25/01/2007.

² Solestrol Aquecedores Solares de gua. Disponível para acesso em: <http://www.solestrol.com.br/educacional/comofunciona.php>. Acessado em 25/01/2007.

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

³ SKOOG, D.A., WEST,D.M. *Fundamentals of Analytical Chemistry*. 2nd ed.. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc, 1969. 835p.