

Corrosão do cobre na presença de cafeína

Meggie Rosar Fornazari (IC)¹, Reinaldo Simões Gonçalves (PQ)², Almir Spinelli (PQ)^{1*}

¹GEPEEA – Grupo de Estudos de Processos Eletroquímicos e Eletroanalíticos, Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Química - CFM, 88040-900, Florianópolis – SC. ²Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

*e-mail: spin@gmc.ufsc.br

Palavras Chave: cobre, cafeína, inibidor de corrosão.

Introdução

O cobre é um metal com excelente condutividade térmica e boas propriedades mecânicas. Devido a essas características, a indústria química emprega o cobre e suas ligas em sistemas trocadores de calor como condensadores, evaporadores e colunas de fracionamento. Com o uso freqüente, trocadores de calor acumulam produtos de corrosão que causam perda de eficiência do equipamento. Normalmente a limpeza é efetuada com soluções de ácido sulfúrico ou clorídrico. Embora seja um metal relativamente nobre não afetado por ambientes contendo ácidos não-oxidantes, o cobre pode sofrer corrosão severa em soluções ácidas aeradas. Um dos métodos mais empregados na proteção à corrosão do cobre é o uso de inibidores orgânicos. Esforços consideráveis são empregados para encontrar produtos químicos adequados para serem usados como inibidores de corrosão. Muitos inibidores bem conhecidos são compostos orgânicos que contêm átomos de O, S, N e anéis aromáticos que agem na superfície metálica por adsorção deslocando moléculas de água inicialmente adsorvidas. Embora eficientes contra a corrosão, muitos inibidores são potencialmente tóxicos. Por essa razão e devido à exigência crescente para desenvolver processos e usar produtos químicos não agressivos ao meio ambiente, o emprego de produtos naturais como inibidores de corrosão aumentou consideravelmente nos últimos anos.^{1,2} Nesse trabalho estudou-se a corrosão do cobre em H₂SO₄ 0,1 mol L⁻¹ na presença de cafeína (1-10 mmol L⁻¹) como inibidor de corrosão não-tóxico.³ A interação entre o inibidor orgânico e a superfície do cobre foi caracterizada por medidas de potencial de circuito aberto x tempo e de polarização (potenciodinâmica, linear e Tafel).

Resultados e Discussão

Os ensaios de potencial de circuito aberto (PCA) x tempo mostraram o deslocamento do potencial para valores mais negativos com o aumento da concentração de cafeína. O PCA deslocou-se de -80 mV (na ausência de cafeína) até -230 mV/ECS (10 mmol L⁻¹ do inibidor). Esse comportamento sugere que a cafeína age como inibidor de corrosão catódico. Curvas de polarização potenciodinâmica obtidas para 29ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

o cobre na ausência e na presença de cafeína têm essencialmente o mesmo perfil, todavia com correntes anódicas e catódicas bem menores na presença do inibidor orgânico. Curvas de Tafel comprovaram que a adição do inibidor não-tóxico diminui consideravelmente as correntes catódicas e tem um efeito menor sobre as correntes anódicas. O decréscimo nas correntes foi observado para concentrações do inibidor entre 1 e 10 mmol L⁻¹. Para concentrações maiores (20-50 mmol L⁻¹) há uma pequena diminuição da proteção. Eficiências de proteção foram calculadas a partir de medidas de i_{corr} (extrapolação das curvas de Tafel) e de R_p (polarização linear) efetuadas na ausência e na presença de concentrações crescentes de cafeína. Com o aumento da concentração do produto orgânico observou-se um aumento na eficiência de proteção, que atingiu o valor máximo de 73% para 10 mmol L⁻¹ de cafeína. Concentrações maiores diminuíram um pouco a eficiência de proteção. A cafeína se adsorve na superfície, bloqueando os sítios ativos e diminuindo a corrosão do cobre em meio ácido.

Conclusões

Os estudos demonstraram, que a cafeína na concentração 1-10 mmol L⁻¹ é um inibidor de corrosão catódico para o cobre em H₂SO₄ 0,1 mol L⁻¹. A eficiência de proteção obtida foi da ordem de 70%, determinada a partir de curvas de Tafel e de polarização linear. A adsorção do inibidor orgânico sobre o cobre foi comprovada pela comparação das curvas de polarização na presença e na ausência de cafeína. Correntes anódicas e catódicas diminuíram na presença do inibidor, mas o efeito mais acentuado foi observado sobre as correntes de redução.

Agradecimentos

PIBIC/CNPq-UFSC

¹ Chetouani, A.; Hammouti B. *Bull. Electrochem.* **2003**, 19, 23.

² Abd El-Maksoud, S. A. *Electrochim. Acta.* **2004**, 49, 4205.

³ Gonçalves, R. S.; Antonow, M.; Fallavena, T. *Appl. Surf. Sci.* **2006**, in press.