Resistência à corrosão do aço-carbono na presença de ácido cafeico

Fernando Silvio de Souza (IC) e Almir Spinelli (PQ)*

GEPEEA – Grupo de Estudos de Processos Eletroquímicos e Eletroanalíticos, Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Química - CFM, 88040-900, Florianópolis – SC.

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

Palavras Chave: Aço-carbono, ácido cafeico, inibidor de corrosão, perda de massa, eletroquímica.

Introdução

Ferro e aço são os materiais metálicos mais usados em estruturas expostas à atmosfera, sendo o aço-carbono responsável por 85% da produção anual de aço e o material mais usado em engenharia. Devido ao seu imenso uso, o aço carbono é responsável pela maior parte dos custos da corrosão, seja em medidas de proteção ou pela substituição do material já corroído. Muitas medidas de proteção à corrosão são baseadas no uso de inibidores orgânicos, que atuam por adsorção na superfície metálica. O ácido cafeico vem sendo usado em combinação com outros produtos como inibidor de corrosão, mas estudos sistemáticos sobre a corrosão de metais na presença somente de ácido cafeico não têm sido explorados. Nesse trabalho estudou-se a corrosão do aço-carbono ABNT 1006 em H_2SO_4 0,1 mol L^{-1} na presença de ácido cafeico (1-10 mmol L^{-1}) como inibidor de corrosão. A ação do inibidor orgânico sobre a superfície do aço-carbono foi caracterizada por medidas eletroquímicas (potencial de circuito aberto, polarização potenciodinâmica, polarização linear e Tafel) e medidas de perda de massa com eletrodo polarizado durante 5 minutos em $-0,48$ V/ECS, potencial situado na região de dissolução ativa.

Resultados e Discussão

O perfil das curvas de polarização potenciodinâmicas na ausência e na presença de ácido cafeico foi o mesmo, todavia com densidades de correntes bem menores na presença do inibidor nas regiões próximas ao potencial de corrosão. Esse efeito foi observado tanto na parte catódica quanto na parte anódica das curvas de polarização, com as correntes diminuído a medida que a concentração do inibidor aumentava. O potencial de circuito aberto não se alterou significativamente na presença de ácido cafeico, todavia o potencial de corrosão (E para $i = 0$) obtido das curvas de Tafel se deslocou para valores mais positivos, sugerindo que o inibidor de corrosão atua preferencialmente sobre as regiões anódicas, diminuindo a velocidade da reação de oxidação do ferro. A partir das curvas de Tafel e de polarização linear foram obtidos os valores de i_{corr} – densidade de

corrente de corrosão e de R_p – resistência de polarização, respectivamente. Com esses dados, calculou-se a eficiência de proteção do inibidor, mostrada na tabela abaixo.

Tabela I. Eficiência de proteção do ácido cafeico como inibidor de corrosão para o aço-carbono em H_2SO_4 0,1 mol L^{-1} .

[AC]	1,0	3,0	5,0	10,0
EF ^a	27,0	87,0	79,5	84,5
EF ^b	11,5	60,9	43,3	40,6

[AC] = concentração de ácido cafeico em mmol L^{-1} . ^a Eficiência de proteção percentual calculada a partir de i_{corr} . ^b Eficiência de proteção percentual calculada a partir de R_p .

A eficiência de proteção obtida das curvas de Tafel situou-se em torno de 80%. A maior eficiência foi obtida para a concentração de 3 mmol L^{-1} do inibidor. Para concentrações superiores a eficiência diminuiu um pouco, provavelmente devido à complexação do inibidor com os íons Fe(II) oriundos da oxidação do eletrodo. Resultados semelhantes foram obtidos a partir das medidas de polarização linear, todavia a eficiência de proteção obtida nesse caso não passou de 60%. Medidas de perda de massa efetuadas na ausência e na presença de ácido cafeico confirmaram esses resultados. Eficiência de proteção também da ordem de 60% foi obtida para a concentração de 3 mmol L^{-1} de ácido cafeico nos ensaios gravimétricos.

Conclusões

Os estudos eletroquímicos e de perda de massa demonstraram que o ácido cafeico é um bom inibidor de corrosão para o aço-carbono em soluções ácidas, com eficiência de proteção que pode chegar a 87%. A adsorção do inibidor orgânico sobre o aço-carbono foi comprovada pela comparação das curvas de polarização na presença e na ausência de ácido cafeico. Os resultados sugerem também que o ácido cafeico age preferencialmente sobre os sítios anódicos, diminuindo a velocidade da reação de oxidação.

Agradecimentos

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

PIBIC CNPq-UFSC