

Corrosão do cobre e do aço-carbono em soluções contendo ácido cafeico

Silvia Adriana Collins Abarca (IC)*, Fernando Silvio de Souza (IC), 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: scollinsabarca@gmail.com

Palavras Chave: Ácido cafeico, cobre, aço-carbono.

Introdução

Inibidores de corrosão são ainda muito estudados devido à necessidade de aumentar a vida útil de metais e/ou ligas metálicas. Atualmente sabe-se que inibidores que contêm metais pesados ou organofosforados em suas formulações são extremamente prejudiciais ao meio ambiente. Com o objetivo de diminuir a produção de resíduos poluentes, inibidores conhecidos como “amigos do meio ambiente” têm sido cada vez mais estudados. Um composto orgânico com estas características é o ácido cafeico (H_3CAF), 3-(3,4-dihidroxifenil)-2-ácido propenóico, um fenil propenóico bastante encontrado na natureza. Como inibidor de corrosão o H_3CAF ainda não foi avaliado. Apenas alguns estudos publicados demonstraram suas atividades anticorrosivas quando associado a outros compostos.

Nesse trabalho estudou-se a corrosão do cobre e do aço-carbono em H_2SO_4 0,1 mol L^{-1} na presença de H_3CAF (1×10^{-6} a 1×10^{-2} mol L^{-1}) como inibidor de corrosão. Métodos eletroquímicos (potencial de circuito aberto, curvas de polarização potenciodinâmica, medidas de resistência à polarização, curvas de Tafel), medidas de perda de massa e técnicas espectroscópicas (impedância eletroquímica e Raman) foram usadas para caracterizar os sistemas metálicos.

Resultados e Discussão

Com o auxílio dos ensaios eletroquímicos realizados foi possível observar que o comportamento eletroquímico do cobre na presença de H_3CAF foi bastante diferente do comportamento observado para o aço-carbono em condições semelhantes. Para ilustrar esse comentário, a Tabela 1 mostra a eficiência de proteção calculada a partir das densidades de corrente de corrosão obtidas dos gráficos de Tafel para o cobre e o aço-carbono. Para o cobre, a eficiência de proteção obtida foi baixa e diminuiu quando a concentração de H_3CAF aumentou de 1×10^{-6} até 5×10^{-3} mol L^{-1} . Para o aço-carbono, eficiência de proteção da ordem de 80% foi obtida para as concentrações mais elevadas de H_3CAF . Resultados semelhantes foram obtidos para ambos

os sistemas metálicos quando as outras técnicas foram empregadas.

Tabela 1. Eficiência de proteção em função da concentração de ácido cafeico

H_2SO_4 0,1 mol L^{-1} + ácido cafeico (mol L^{-1})	Cobre		Aço-carbono	
	jcorr (mA cm^{-2})	Ejcor%	jcorr (mA cm^{-2})	Ejcor%
0	0,0033	----	0,8076	----
1×10^{-6}	0,0020	39	----	----
1×10^{-5}	0,0022	33	----	----
1×10^{-4}	0,0025	24	----	----
1×10^{-3}	0,0026	21	0,5903	27
3×10^{-3}	0,0028	15	0,1057	87
5×10^{-3}	0,0027	18	0,1654	80
1×10^{-2}	---	---	0,1249	85

Os resultados foram interpretados com base na capacidade de complexação do ácido cafeico com os íons cobre em soluções ácidas, impedindo a sua atuação como inibidor de corrosão. Por outro lado, o composto orgânico adsorve-se sobre o aço-carbono, diminuindo a velocidade de corrosão. A adsorção do composto orgânico sobre a superfície do aço-carbono foi comprovada pela técnica Raman.

Conclusões

Os ensaios eletroquímicos, espectroscópicos e de perda de massa foram úteis para determinar que o ácido cafeico apresenta mecanismo de ação diferente para o cobre e o aço-carbono. Para o aço-carbono, o H_3CAF adsorve-se à superfície do eletrodo com facilidade, podendo ser caracterizado como inibidor de corrosão. Entretanto, o H_3CAF apresenta baixa eficiência de inibição para o cobre e não pode ser considerado um bom inibidor de corrosão. Esse comportamento deve-se à capacidade do íon Cu^{2+} em formar complexos com o composto orgânico.

Agradecimentos

CNPq, PIBIC, UFSC