

Caracterização da atuação da cafeína como inibidor de corrosão do aço-carbono ABNT 1005 em meio aquoso.

Fernanda Trombetta da Silva (IC), Almir Spinelli (PQ)^a e Reinaldo Simões Gonçalves (PQ)^{*b}. E-mail: reinaldo@iq.ufrgs.br.

a – Departamento de Química da Universidade Federal de Santa Catarina. CEP 88040-900. Florianópolis/SC.

b - Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Caixa Postal 15049. CEP 91501-970. Porto Alegre/RS.

Palavras Chave: Cafeína, aço-carbono, sulfato de sódio.

Introdução

O presente trabalho apresenta evidências eletroquímicas da atuação da cafeína como inibidor de corrosão do aço-carbono ABNT 1005 em solução aquosa aerada de sulfato de sódio 0,10 mol L⁻¹. Ensaio de perda de massa nesse meio confirmam a forte interação entre o composto e o metal. A principal técnica utilizada foi a voltametria cíclica, onde foram exploradas variáveis como potencial de adsorção, tempo de adsorção e concentração do inibidor. Para este estudo utilizou-se uma célula eletroquímica de vidro de três eletrodos sendo o de trabalho uma chapa de aço-carbono cortada a frio, o de referência Ag/AgCl saturado e, o auxiliar um fio de platina. Todas as soluções foram preparadas com reagentes de pureza analítica e água deionizada. O equipamento eletroquímico usado nestes experimentos foi o bipotenciostato da PINE modelo AFCBP1. Para a perda de massa, utilizou-se a balança Sartorius modelo BL210S.

Resultados e Discussão

A figura 1 apresenta os voltamogramas cíclicos do eletrodo de aço-carbono ABNT 1005 em uma solução aquosa de sulfato de sódio 0,10 mol L⁻¹, na ausência e na presença de cafeína 1,0 mmol L⁻¹, no intervalo de potencial de -1,3 V(Ag/AgCl) até -0,60V.

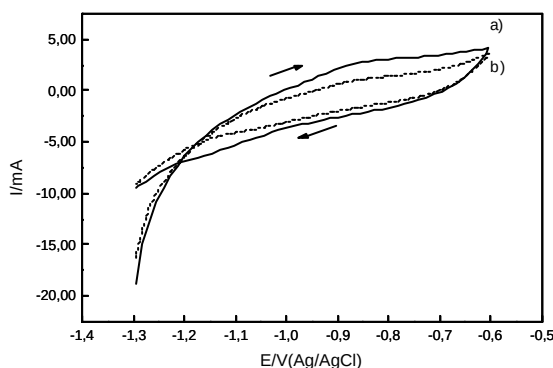


Figura 1 – Voltamogramas cíclicos do eletrodo de aço-carbono em solução aquosa de Na₂SO₄ 0,10 mol L⁻¹, registrados a 100 mV/s, na ausência a) e na presença de cafeína 1,0 mmol L⁻¹ b).

Nela observam-se correntes anódicas no intervalo de potencial de -1,0 V (Ag/AgCl) até -0,60 V. Nesse intervalo, o processo oxidativo é sensivelmente reduzido com a adição da cafeína. A variação de corrente no potencial anódico de -0,85 V cai cerca de 60% em relação à corrente anódica do branco. O potencial de corrosão observado nos voltamogramas mostra um deslocamento de 70 mV na direção anódica.

Os experimentos feitos em outros potenciais iniciais apresentam inequivocamente a dependência do potencial de adsorção sobre a interação entre o composto e a superfície do eletrodo. A variação de corrente no potencial anódico de -0,85 V foi de apenas 40% em relação à corrente anódica do branco, quando o experimento foi repetido no potencial inicial de -1,2 V. Outra variável explorada foi o efeito da variação da concentração da cafeína adicionada no meio reacional. Usando o mesmo critério comparativo e, mantendo constante o potencial inicial de -1,3 V, observou-se uma variação de corrente no potencial anódico de -0,85V de 67% quando a concentração de cafeína foi aumentada para 1,5 mmol L⁻¹ e, de 61% quando a concentração elevou-se para 5,0 mmol L⁻¹. Esta diferença pode estar relacionada à possibilidade de uma reação de complexação por parte da cafeína em relação ao ferro.

Os resultados de perda de massa confirmam a relação direta entre a concentração do composto e a sua performance como inibidor de corrosão. Observaram-se reduções de 78% na taxa de perda de massa, na concentração de 1,5 mmol L⁻¹. O aumento da concentração para 5,0 mmol L⁻¹ não apresentou uma performance tão significativa.

Conclusões

Os procedimentos experimentais envolvendo a voltametria cíclica e a perda de massa, confirmam a ação inibidora da presença de cafeína sobre os processos de corrosão do aço-carbono ABNT 1005, em solução aerada de sulfato de sódio.

Agradecimentos

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

Os autores agradecem à FAPERGS, pelo apoio.