

Estudo da Ação Inibidora das Melanoidinas na Corrosão do Aço-Carbono 1020 em meio ácido

Elaine Cesar do Carmo Assumpção de Souza^{*1}(PG), Beatriz de Andrade Ripper²(PG), Daniel Perrone Moreira²(PQ), Eliane D'Elia¹(PQ)

*elainecesar@iq.ufrj.br

¹Laboratório de Eletroquímica e Eletroanalítica, Instituto de Química, UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

²Laboratório de Química de Alimentos, Instituto de Química, UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Palavras Chave: Inibidores naturais, corrosão, aço-carbono 1020, melanoidinas.

Introdução

Diversos estudos têm avaliado a ação inibidora de produtos naturais sobre a corrosão do aço-carbono em meio ácido. Essa estratégia oferece bom custo benefício e atende às normas ambientais, cada vez mais exigentes. Este trabalho investigou a ação inibidora das melanoidinas na corrosão do aço-carbono 1020 em solução de HCl 1 mol/L. As melanoidinas são produtos poliméricos finais da reação de Maillard, de alto peso molecular, contendo nitrogênio. As melanoidinas utilizadas nos ensaios realizados foram isoladas a partir de uma bebida de café torrado conillon (*Coffea canephora*) 10%, através do método de ultrafiltração, utilizando membranas de diversos cortes de peso molecular.

Foram realizados ensaios gravimétricos na ausência e na presença de melanoidinas, e seu comportamento inibidor também foi investigado através de medidas de impedância eletroquímica e curvas de polarização anódica e catódica com 1mV/s de taxa de varredura.

Resultados e Discussão

Os ensaios gravimétricos realizados à temperatura ambiente no período de 6, 24 e 48 horas indicaram valores de eficiência de inibição de até 94% na presença de 1000 mg/L de melanoidinas. Com o passar do tempo, houve aumento na eficiência de inibição e, mesmo a baixas concentrações (50 mg/L), observou-se valores elevados de eficiência de inibição da ordem de 92%.

Os ensaios gravimétricos com variação de temperatura foram realizados de 35 °C a 65 °C, utilizando 400 mg/L de melanoidinas, e demonstraram que, com o aumento da temperatura, houve aumento da eficiência de inibição e diminuição da energia de ativação do processo de corrosão, em presença das melanoidinas, caracterizando um mecanismo de adsorção química.

A Tabela 1 apresenta alguns parâmetros eletroquímicos obtidos a partir dos diagramas de impedância eletroquímica, como a resistência de transferência de carga (R_{ct}) e a capacitância da dupla camada elétrica (C_{dl}). Observa-se que, com a presença das melanoidinas, a C_{dl} diminui

significativamente e a R_{ct} aumenta. Os valores de eficiência de inibição não dependem da concentração do inibidor, e possuem valores elevados mesmo a baixas concentrações, corroborando os ensaios gravimétricos.

Tabela 1. Dados obtidos através de análises de EIS

Conc. (mg/L)	$f_{m\acute{a}x}$ (Hz)	C_{dl} ($\mu F cm^{-2}$)	R_{ct} ($\Omega.cm^2$)	EI (%)
0	28,14	257	22,0	-
50	13,96	41	281,0	92,2
100	11,05	61	235,0	90,6
200	11,05	47	306,0	92,8
300	13,96	38	301,0	92,7
400	11,05	46	314,0	93,0
1000	11,05	38	377,0	94,2

Os ensaios de polarização anódica e catódica indicaram que houve um efeito de inibição mais proeminente no processo de redução de hidrogênio, com diminuição da densidade de corrente de corrosão e deslocamento do potencial de corrosão para valores mais negativos, caracterizando a presença de um inibidor de adsorção.

Conclusões

Os resultados demonstram que as melanoidinas agem de forma satisfatória na inibição da corrosão do aço-carbono 1020 em meio ácido, oferecendo valores elevados de eficiência de inibição mesmo a baixas concentrações do inibidor, fato de importante relevância no desenvolvimento de um produto comercial, aliado ao fato de se tratar de um inibidor natural, sendo uma alternativa aos atuais inibidores comerciais que agredem ao meio ambiente.

Agradecimentos

CENPES

¹ TORRES, V. V. ; AMADO, R. S. ; Sá, C. F. ; RIEHL, C. ; Fernandez, T.L ; Torres, A.G ; D'ELIA, E . Inhibitory action of aqueous coffee ground extracts on the corrosion of carbon steel in HCl solution. Corrosion Science, v. 53, p. 2385-2392, 2011.