

Estudo da corrosão do aço em meio de sulfeto.

Alexsandro M. Zimer* (PG), Ernesto C. Pereira (PQ) e Lucia H. Mascaro (PQ).
*amzquimica@gmail.com.br

Universidade Federal de São Carlos – LIEC - Depto. Química – C.P.: 676, 13.565-905, São Carlos, SP, Brasil.

Palavras Chave: Corrosão, Sulfeto, dutovias de petróleo.

Introdução

Em torno de 1950 surgiu um novo problema de corrosão, a fragilização de aços devido ao hidrogênio proveniente de gás sulfeto (H_2S) em presença de água, ou contido em outros ambientes como gases naturais ou petróleos de certos poços [1]. Esta nova forma de corrosão foi denominada de corrosão do tipo sulfeto, devido à formação de sulfeto de ferro na superfície da peça de aço atacada. O objetivo principal deste trabalho é entender o mecanismo de corrosão do aço carbono por sulfetos e deste modo procurar desenvolver uma metodologia para analisar e detectar o processo de corrosão.

Resultados e Discussão

Alguns cilindros de aço 1020 foram embutidos em tubos de vidro e selados com resina epóxi, sendo exposto uma área geométrica de $0,62 \text{ cm}^2$. Estes eletrodos foram caracterizados por voltametria cíclica em meio de H_2S gerado pela dissociação de $Na_2S \cdot 9H_2O$ na concentração $0,032 \text{ mol L}^{-1}$, o que conferia concentração final de 1000 ppm de H_2S . Antes dos ensaios de corrosão o sistema foi deixado em repouso e o potencial de circuito aberto (PCA) foi acompanhado por 3600 s. Em seguida, nos testes experimentais, foram feitas as medidas de espectroscopia de impedância eletroquímica (EIE) de 10 kHz a 10 mHz com amplitude de pulso de 5 a 10 mV. As medidas de resistência à polarização linear (RPL) foram realizadas por meio de uma cronopotenciometria com um ΔE de 10 a 20 mV com aquisição ponto a ponto e um degrau de potencial aplicado, na direção anódica, de 1 mV com duração de 1s. Finalmente foram obtidas as curvas de polarização a $0,5$ ou 1 mV s^{-1} com um intervalo de potenciais ΔE na direção anódica ou catódica de 1,0 a 1,5 V. As imagens da superfície foram feitas com aumentos 100, 200 e 400x, com a ajuda de um Microscópio Triocular Invertido.

Na Figura 1 são apresentados os gráficos correspondentes aos dados obtidos nas curvas de polarização (a) EIE (b) e RPL (c). Os valores de potencial de corrosão (E_{corr}), densidade de corrente de corrosão (i_{corr}), a resistência a polarização (R_p), resistência da solução (R_s) e capacidade da dupla

camada (C_d), obtidos a partir das técnicas empregadas, são apresentados e Tabela 1.

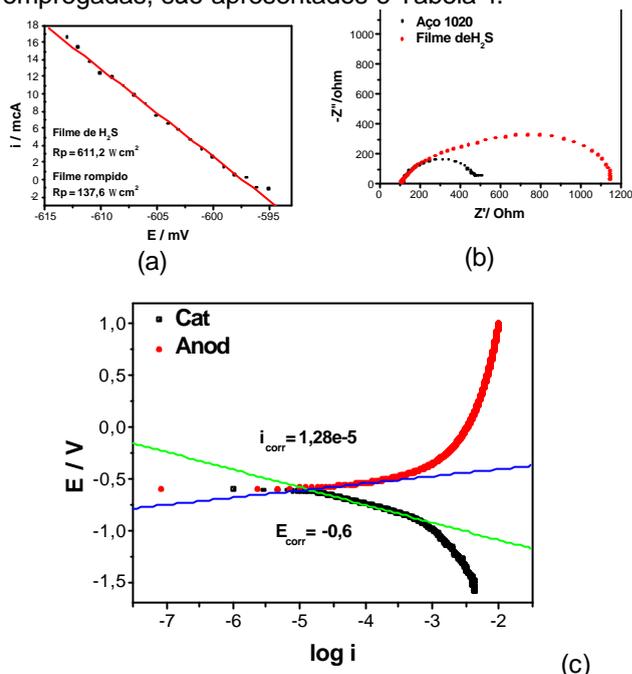


Figura 1. RPL (a), EIE (b), Diagrama de Evans (c).

Tabela 1: Resultados experimentais.

Técnica	RPL	EIE
$R_p / \Omega \text{ cm}^2$	611,2	~385
$i_{corr} / A \text{ cm}^{-2}$	$5,1E^{-5}$	----
E_{corr} / V	-0,6	----
$R_s / \Omega \text{ cm}^2$	----	~115
$C_{dc} / \mu F \text{ cm}^2$	----	~1688

Conclusões

Os resultados obtidos até o momento, mostram que o filme de sulfeto formado sobre a superfície de aço não é protetor, pois se tem um potencial de corrosão bastante catódico e uma resistência de polarização baixa. O valor de i_{corr} não desprezível mostrando que a velocidade da mesma não é baixa neste meio. Os dados de EIE revelam que há dois processos durante a corrosão que poderia ser o de formação de sulfeto e óxido de ferro, segundo o diagrama de Pourbaix. Os dados de microscopia revelam o aparecimento de zonas de corrosão, onde o filme é rompido durante os testes.

Agradecimentos

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

Agradecemos a CNPq, FAPESP pelo apoio.

¹ SILVA, P. R. Estudo de aplicação de técnica eletroquímica para monitoramento da corrosão. Dissertação - UFPR, Paraná (2002).