

Medidas de potencial de circuito aberto: um experimento para o ensino de Eletroquímica

Amanda R. Souza ¹(IC) , Darlan P. Mota ¹(IC) , Sidney R. de Paula ¹(IC) , Silvia M.L. Agostinho ²(PQ)*
Maurício M.P. Silva ¹(PQ)

1- Departamento de Engenharia Química (FASB) , Rua João Pessoa, 601 – 09715-000 São Bernardo do Campo – SP
2 – IQUSP (Instituto de Química – USP) / São Paulo – SP

*smlagost@iq.usp.br

Palavras Chave: potencial de circuito aberto , aço 304 , indicadores , ensino

Introdução

Quando um metal é imerso em uma solução eletrolítica, estabelece-se uma interface condutor metálico-condutor iônico, caracterizada por uma distribuição não homogênea de cargas. Em consequência, existe uma diferença de potencial entre o metal e a solução, conhecida como potencial de eletrodo que, medido em relação a um eletrodo de referência, recebe o nome de potencial de circuito aberto (Eca). Na interface, além dos processos de transferência de carga, ocorrem fenômenos de superfície, definidos pela adsorção de moléculas do solvente, íons do eletrólito e de outras moléculas presentes no mesmo. A uma temperatura constante, o Eca depende da natureza das reações de corrosão envolvidas, bem como da natureza e composição do eletrólito. O conhecimento sobre a variação de Eca com o tempo pode contribuir para a formação de estudantes em cursos de graduação em Química e Engenharia Química, e em cursos técnicos de Corrosão e Metalurgia.

Resultados e Discussão

Foram utilizadas placas de aço AISI 304 (10 cm²), imersas em solução aquosa de HCl 0,1 mol.L⁻¹, acompanhando-se a variação do Eca, (medido em relação ao eletrodo de calomelano saturado, ECS) em função do tempo a 25 °C. Para se avaliar os processos de adsorção sobre o aço no meio estudado, foram utilizados três compostos orgânicos, comumente utilizados como indicadores ácido-base, mas que são citados na literatura (ref.1) como inibidores de corrosão para aços: alaranjado de metila (AM), fluoresceína (FL) e fenolftaleína (FE). A Figura 1 mostra as curvas de Eca em função do tempo obtidas para os sistemas em ausência e presença dos indicadores citados, em concentração igual a 1,0 x 10⁻³ mol.L⁻¹. Em ausência dos indicadores, a curva evolui para potencial constante (potencial de corrosão – Ecorr) igual a -198 mV/ECS, em um tempo de 80 minutos. A presença dos indicadores faz com que os valores de Ecorr se tornem mais positivos em relação ao sistema sem indicadores, sugerindo um efeito de adsorção das

moléculas orgânicas e uma inibição de processos anódicos (oxidação da liga) na superfície metálica.

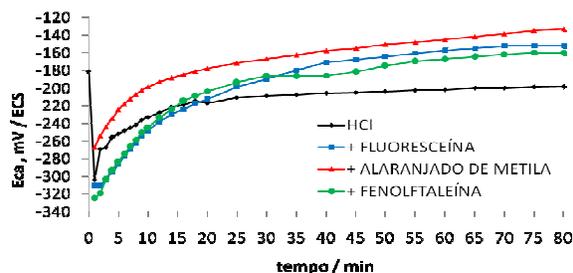


Figura 1. Potenciais de circuito aberto em função do tempo, para aço AISI 304, em meio de HCl 0,1 mol.L⁻¹, em ausência e presença de indicadores.

Para o indicador que apresentou Ecorr mais positivo (AM), foi verificado também o efeito da concentração sobre os valores de Eca. A uma concentração de AM igual a 1,0x10⁻⁴ mol.L⁻¹, o valor de Ecorr obtido foi mais negativo (-174 mV/ECS) em relação ao obtido em concentração maior, 1,0 x 10⁻³ mol.L⁻¹ (-133 mV/ECS), indicando uma menor adsorção sobre a superfície metálica. Tal fato indica que quanto maior a concentração de indicador em solução maior o seu efeito inibidor anódico sobre a liga metálica estudada.

Conclusões

- Para os indicadores estudados, a técnica foi capaz de mostrar a sua presença na superfície metálica (adsorção). Quanto maior a concentração de AM, maior o efeito sobre o Ecorr, indicando maior concentração do indicador na superfície da liga.
- É possível a realização de medidas de Eca utilizando equipamentos e materiais de baixo custo, em uma técnica relativamente simples e rápida em sua execução, levando o estudante a se familiarizar com diferentes conceitos básicos de eletroquímica (Eca, Ecorr, processos de corrosão e adsorção).
- Experimentos desta natureza, idealizados a partir de resultados de pesquisas científicas, podem despertar o interesse pelas mesmas, em projetos de iniciação ou mesmo de pós-graduação.