

Compositos de polianilina e nanopartículas de magnetita aplicados à proteção contra a corrosão de aços

Giuliana T. Franco (IC)¹, Lucas H. E. dos Santos¹ (PG) e Artur J. Motheo^{1*} (PQ).

¹Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo

*artur@iqsc.usp.br

Avenida Trabalhador São-carlense, 400, Centro, CEP 13566-590, São Carlos - SP – Brasil.

Palavras-Chave: polianilina, magnetita, nanopartículas, corrosão, aço.

Introdução

Polímeros condutores pertencem a uma classe de polímeros que apresentam alta condutividade elétrica e que são facilmente oxidados e reduzidos. Dentre estes polímeros, destaca-se a polianilina (PAni) devido à sua variedade em aplicações, como na proteção contra corrosão. Nesta aplicação, com o intuito de melhorar as propriedades do filme de PAni, são feitas dispersões de nanopartículas com características pertinentes, como é o caso da magnetita. Os materiais nanométricos possuem propriedades diferentes das de materiais em escala macro, podendo proporcionar a obtenção de materiais compósitos com propriedades desejadas. A magnetita é um material ferromagnético que possui aplicações em diversas áreas de pesquisa, mostrando-se um aditivo peculiar na síntese de um filme anticorrosivo². Assim, tendo em vista o aperfeiçoamento deste filme, tem-se o objetivo de sintetizar um compósito de PAni e nanopartículas de magnetita (NPs-Mgta) que será empregado como revestimento contra a corrosão de aços.

Resultados e Discussão

A PAni foi sintetizada pela oxidação da anilina por persulfato de amônio em solução alcoólica de H₂SO₄ e desdopada em solução aquosa de NH₄OH. As NPs-Mgta foram sintetizadas por método de coprecipitação de Fe²⁺ e Fe³⁺. Sua estabilização foi obtida pela adição de citrato de sódio ou DBSA, nas proporções em mol de 1:0,05 (magnetita:citrato) e 1:0,5 (magnetita:DBSA). A ausência de precipitado indicou que, nas condições utilizadas, o DBSA apresentou melhores resultados como estabilizante. A análise por espectroscopia no infravermelho (IR) mostra, no caso da PAni, picos característicos na região de 1600 a 1000 cm⁻¹. Observa-se, no caso das NPs-Mgta, picos típicos¹ das ligações Fe-O entre 600 e 400 cm⁻¹. A presença dos surfactantes é confirmada por bandas atribuídas às ligações O-H e C=O, no caso do citrato de sódio; e ligações O-H e S=O, no caso do DBSA.

Os espectros de absorção no ultravioleta e visível (UV-Vis) da PAni mostraram perfis típicos do polímero dopado e desdopado. Já nos espectros das NPs-Mgta, além do perfil típico deste material, observa-se também uma absorção em cerca de 220 nm atribuída à presença de DBSA, quando este foi o surfactante utilizado.

Os compósitos foram preparados pela dispersão das nanopartículas em solução, na presença dos surfactantes, e pela polimerização da anilina na presença das nanopartículas. Análises por IR e UV-Vis mostram desvios nos espectros com relação aos da PAni pura, indicando a incorporação das NPs-Mgta à matriz polimérica.

Amostras de aços foram polidas ao espelho e recobertas por PAni pura e pelos compósitos através do gotejamento de soluções dos mesmos em N-metil-pirrolidona. Medidas de polarização potenciodinâmica, em meio aquoso contendo NaCl a 3,5%, indicam que a presença do filme compósito proporcionou o enobrecimento das superfícies metálicas através de deslocamentos dos potenciais de corrosão $\geq +100$ mV com relação às amostras não recobertas. O recobrimento apresentou uma excelente aderência à superfície metálica estimada pelo teste de Sellotape. A influência da quantidade de nanopartículas no compósito nas propriedades de proteção contra a corrosão estão sendo estimadas.

Conclusões

Compósitos de polianilina e nanopartículas de magnetita foram obtidos a partir de dois métodos, utilizando-se dois estabilizantes diferentes. Análises eletroquímicas indicam que amostras de aços recobertas por tais compósitos apresentam maior resistência à corrosão por NaCl quando comparados aos aços nus, tendo-se alcançado deslocamentos bastante satisfatórios dos potenciais de corrosão para valores mais anódicos.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) - Processo no. 2014/15477-0, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

¹ U. Schwertmann, R.M. Cornell, *The Iron Oxide: Structure, Properties, Reactions, Occurrence and Uses*, second ed., Wiley-VCH, Denmark, 2003.

² Geethanjali, R.; Subhashini, S. *Chem. Sci. Trans.* 2013, 2, 1148-1159.