

Estudo eletroquímico e análise por AFM de uma superfície de cobre revestida com filme híbrido dopado com íons Cério.

Daniele C. da Matta¹(IC), Érika N. Basha¹(PG), Patricia H. Suegama¹(PQ), Celso V. Santilli²(PQ).

*Dani_dne19@hotmail.com

¹ Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia, FACET – Química Rodovia Dourados – Itahum, Km 12, C.P- 533, CEP: 79804-970, Dourados-MS.

² Universidade Estadual Paulista, Departamento de Físico-Química, R. Francisco Degni, s/n. Quitandinha, CEP: 14800-900, Araraquara-SP.

Palavras Chave: corrosão, cobre, EIS .

Introdução

O cobre é um elemento químico metálico, de símbolo Cu. À exceção da prata, é o metal que melhor conduz eletricidade. Destaca-se também por sua elevada condutividade térmica, o que faz com que, devido a sua resistência à deformação e à ruptura, ele seja matéria-prima preferencial para a fabricação de cabos, fios e lâminas. E maleável e dúctil, pois pode ser estirado sem quebrar.^[1]

Recentemente, pesquisas têm sido focadas na utilização de terras raras como uma alternativa verde para as espécies crômicas, devido à baixa toxicidade da maioria deles.^[2] Os sais de cério tem sido utilizado com sucesso, como inibidores de corrosão em diferentes ligas metálicas.^[3,4]

As recentes tecnologias requerem materiais com combinação de propriedades que não são encontradas nos materiais convencionais, por isso, materiais híbridos orgânico-inorgânicos têm sido desenvolvidos.^[4] Neste trabalho, o comportamento eletroquímico e a morfologia de uma superfície de cobre revestida com filme híbrido dopado com íons cério III e IV foram estudados.

Resultados e Discussão

A obtenção da solução precursora foi dividida em duas partes. A primeira foi preparada com solução de tetraetóxissilano (TEOS), 3-metacriloxi-propil-trimetoxissilano (MPTS), etanol e H₂O pH=1 (ácido nítrico), mantida a 50°C por 1 hora. A segunda foi preparada com metacrilato de metila (MMA) e 500 ppm de íons Ce³⁺ ou Ce⁴⁺. Ambas foram misturadas mantendo-se sob agitação por ~5 minutos. Os filmes foram depositados pelo método de *dip coating* e foram levados à estufa por 24h à temperatura de 55 °C e em seguida curadas a 160 °C por 3h. A topografia dos revestimentos foi estudada via microscopia de força atômica (AFM), adquiridas no AFM modelo 5500 da Agilent, no modo dinâmico.

As medidas eletroquímicas foram feitas em uma célula contendo três eletrodos sendo um eletrodo de Ag/AgCl/KCl_(sat), como referência, uma espiral de platina como contra-eletrodo e o cobre revestido, como eletrodo de trabalho. Foram feitas medidas de polarização potenciodinâmica do E_{CA} até +0,35 V vs. Ag/AgCl/KCl_(3M) com velocidade de varredura 0,017 mV s⁻¹ em solução de NaCl 3,5% (m/m).

As imagens de AFM mostraram que íons cério (III) ou (IV) se depositam de forma diferente sobre a superfície de cobre (Figura 1).

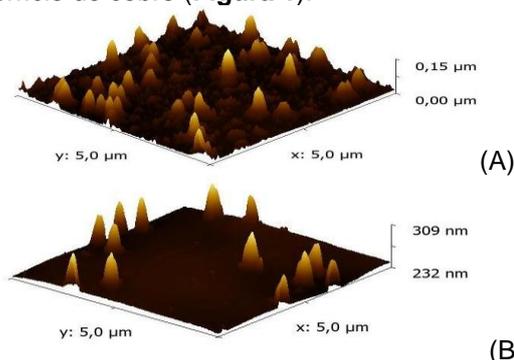


Figura 1. Imagem topográfica de AFM das amostras (A) 500 ppm de íons cério(III) e (B) 500 ppm de íons cério(IV), área observada = 5 µm x 5 µm.

Conclusões

Os resultados mostraram que íons cério (III) ou (IV) se depositam de forma diferente sobre a superfície de cobre alterando seu comportamento eletroquímico. Íons de cério (IV) fornecem maior proteção contra corrosão.

Agradecimentos

Ao CNPQ e UFGD

^[1] <http://www.procobre.org/pt/cobre/aplicacoes/> acessado em 01 de fevereiro de 2012.

^[2] ARENAS, M. A., CONDE, A., DAMBORENEA, J. J. de. Cerium: a suitable green corrosion inhibitor for tinplate. **Corrosion Science**. 44(3): p. 511-520, 2002.

^[3] SUEGAMA, P. H., *et al.* Influence of cerium (IV) ions on the mechanism of organosilane polymerization and on the improvement of its barrier properties. **Electrochimica Acta**. 54(9): p. 2655-2662, 2009.

^[4] SUEGAMA, P. H., *et al.* Effect of cerium (IV) ions on the anticorrosion properties of BQsiloxane-poly(methyl methacrylate) based film applied on tin coated steel. **Electrochimica Acta**. 55(18): p. 5100-5109, 2010.