

Eletrodeposição de Cobalto e Samário a partir de líquido iônico

Renan A. J. Critelli* (IC), Rogério Porte Jr. (IC), Tânia M. Benedetti (PG), Paulo C. Isolani (PQ), Roberto M. Torresi (PQ), Paulo Teng An Sumodjo (PQ).

*email: rajc@iq.usp.br

Instituto de Química – Universidade de São Paulo, C.P. 26077, 05513-970, São Paulo – SP – Brasil.

Palavras Chave: cobalto, samário, eletrodeposição, líquido iônico.

Introdução

Filmes finos de ligas de CoSm são amplamente utilizados na indústria de materiais, devido às suas excelentes propriedades magnéticas, como alta temperatura de Curie e alta coercividade^[1].

A eletrodeposição de filmes finos é uma alternativa aos custosos métodos físicos usualmente empregados em sua fabricação, como sputtering, CVD e evaporação a vácuo. Contudo, devido ao valor muito negativo para o potencial de redução do Sm^{3+} ($E^\circ = -2,3 \text{ V}$), a obtenção de Sm metálico a partir de eletrólise em meio aquoso é inviável.

Líquidos iônicos são solventes muito visados na atualidade devido ao crescimento da Química Verde e do apoio à prática de técnicas que não agridam o meio ambiente. Diferentemente dos solventes orgânicos, líquidos iônicos não são voláteis, inflamáveis ou explosivos. Além disso, os sais líquidos apresentam uma janela eletroquímica muito maior do que a dos solventes usuais, o que os torna atrativos nos processos de eletrodeposição de metais.

Resultados e Discussão

Este trabalho tem como objetivo a obtenção de depósitos de Sm e Co a partir de líquido iônico e sua caracterização através de microscopia eletrônica, para otimizar os parâmetros de eletrodeposição.

O líquido iônico utilizado foi o tetrafluoroborato de 1-butil-3-metilimidazólio, BMIBF₄, e todos os experimentos foram realizados dentro de *glovebox* com atmosfera de argônio.

Os experimentos eletroquímicos (voltametrias cíclicas, cronoamperometrias, cronopotenciometrias) realizados em BMIBF₄ contendo CoCl₂ e SmCl₃ demonstraram que a eletrodeposição de Co ou Sm não ocorre nestes sistemas. A solubilidade dos cloretos em líquido iônico também é muito baixa.

Levando em consideração a influência do ânion nos processos de eletrodeposição em líquidos iônicos^[2], o sal $\text{Co}(\text{BF}_4)_2$ foi utilizado nas tentativas de eletrodeposição. Como pode ser visto nos voltamogramas cíclicos da *Figura 1*, a deposição de Co ocorre no eletrodo (confirmado por MEV-EDS).

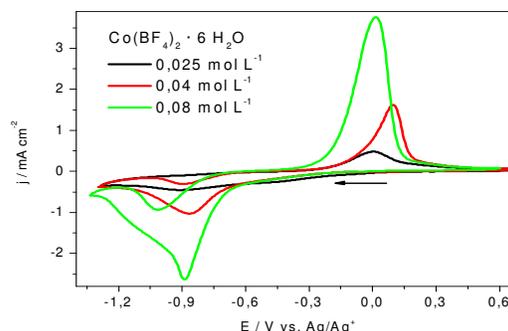


Figura 1. Voltamogramas cíclicos de BMIBF₄ contendo $\text{Co}(\text{BF}_4)_2 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$. Eletrodo de trabalho: Pt. Eletrodo de Referência: fio de Ag.

Voltametrias cíclicas de misturas do líquido iônico com $\text{Sm}(\text{BF}_4)_3$ também foram realizadas, mas a deposição do Sm não foi observada. Os voltamogramas cíclicos mostraram, contudo, um processo de redução irreversível, que pode indicar a redução de Sm^{3+} a Sm^{2+} .

Conclusões

O ânion influencia em grande extensão a solubilidade e a eletroatividade dos sais – a eletrodeposição de uma liga de SmCo a partir de CoCl_2 e SmCl_3 em BMIBF₄ não é possível nas condições investigadas. A deposição de Co, no entanto, ocorre quando o sal $\text{Co}(\text{BF}_4)_2$ é utilizado.

A utilização de compostos de Sm^{3+} cujo ânion esteja fracamente coordenado ao metal (como BF_4^-) pode ser uma alternativa para futuras tentativas de obtenção de uma liga SmCo.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fapesp, ao CNPq e à Pro-Reitoria de Pesquisa da USP.

¹ Strnat, K. J., Strnat, R. M. W., *J. Magn. Mat.* **100**: 38, 1991.

² Schaltin, S. Nockemann, P., Thijs, B., Binnemans, K. and Franssaer, J., *J. Electrochem. and Solid-State Letters.* **10**: D104, 2007.