

Filmes Auto-Montados de Óxidos Metálicos: Eletrocromismo e Armazenamento de Energia

Tiago Facci^{1*}(PG), Fritz Huguenin¹(PQ)

tfacci@pg.ffclrp.usp.br

¹ Universidade de São Paulo / Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto / Departamento de Química

Ribeirão Preto-SP, Brasil, CEP: 14040-901

Palavras Chave: filmes auto-montados, eletrocromismo, TiO₂, difusão iônica.

Introdução

O TiO₂ é um dos óxidos mais estudados na área de semicondutores devido à sua abundância, baixa toxicidade e suas propriedades fotoeletroquímicas e eletrocromáticas. Este óxido também exibe propriedades de armazenamento de energia, devido à sua capacidade de armazenamento de íons lítio.

Compósitos à base de tungstênio e TiO₂ também são estudados devido ao sinergismo nas propriedades eletrocromáticas, cuja variação da absorção de luz pode ser acompanhada de um menor tempo de resposta¹.

Neste trabalho, foi utilizado o método da automontagem camada-por-camada (LbL) para a preparação de compósitos de TiO₂, poli(vinil sulfônico) (PVS) e WO_xH_y na forma de filmes finos com um alto controle de composição e espessura, uma vez que as partículas coloidais destes óxidos apresentam cargas superficiais opostas em soluções ácidas (0,5 < pH < 6,0). O transporte de íons lítio dentro das matrizes automontadas é investigado a partir de dados espectroeletroquímicos.

Resultados e Discussão

Foram preparados filmes LbL de TiO₂/PVS e TiO₂/WO₃ de 15 bicamadas com tratamento térmico a 150°C. Suas propriedades eletroquímicas e espectroeletroquímicas foram então investigadas simultaneamente através de medidas de voltametria cíclica e cronopotenciometria,

A eficiência eletrocromática (?) dos filmes foi determinada a partir do coeficiente angular da variação da absorbância em função da carga (Figura 1). Estas curvas foram obtidas a partir da varredura de potencial a 50 mV.s⁻¹ sob a incidência de uma radiação monocromática com um comprimento de onda de 660 nm.

O coeficiente de difusão dos íons lítio nas matrizes automontadas foi obtido a partir de pulsos alternados de corrente de 5 µA entre diferentes estados de equilíbrio (de -1,8 V a 1,0 V), juntamente com a variação da absorbância². Os valores são mostrados na tabela 1.

31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Figura 1 também mostra curvas de cronopotenciometria para os filmes automontados. A intercalação/desintercalação de íons lítio ocorre próximo de -1,5 V/-1,0 V vs. Ag/Ag⁺.

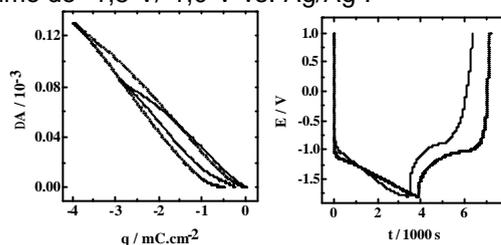


Figura 1. Esquerda: Variação da absorbância, ΔA , em função da carga inserida/extraída, q . Direita: Curvas de cronopotenciometria para os filmes de TiO₂/PVS (---) e TiO₂/WO₃ (- -).

Tabela 1. Valores de ? e D para TiO₂/PVS e TiO₂/WO₃

Filme	? / cm ² .C ⁻¹	D / cm ² .s ⁻¹
TiO ₂ /PVS	35,28	3,29.10 ⁻¹⁰
TiO ₂ /WO ₃	30,68	3,58.10 ⁻¹⁰

Conclusões

Os filmes obtidos pelo método de automontagem foram visualmente homogêneos. A região de potencial onde há intercalação/desintercalação reversíveis de íons lítio e os valores de eficiência eletrocromática sugerem a sua utilização como ânodos e contra-eletrodos em microbaterias de 2V e dispositivos eletrocromáticos, respectivamente. Os valores do coeficiente de difusão determinados foram maiores que os de TiO₂ anatase nanoestruturado, possivelmente associado às blindagens eletrostáticas entre íons lítio e átomos de oxigênio promovidos pelo PVS e WO_xH_y.

Agradecimentos

À CAPES, CNPq e FAPESP pelo apoio financeiro.

¹ Livage, J. e Guzman, G., *Solid State Ionics* **1996**, *84*, 205.

² Galiote, N. A. e Huguenin, F., *J. Phys. Chem. C* **2007**, *111*, 14911.