

QCM-D Acoplada à Voltametria Cíclica no Estudo de Filmes LBL de PAH, PDDA, POMA e V_2O_5 .

Filipe B. Nogueira^{1*}(PG), Roberto M. Torresi¹(PQ).

¹Departamento de Química Fundamental – Instituto de Química, USP, São Paulo - SP - Brasil. nogueira.fb@usp.br

Palavras Chave: QCM-D, LBL e Pentóxido de Vanádio.

Introdução

A técnica de automontagem (LBL) tem sido muito disseminada nos últimos anos com diversos trabalhos surgindo nas mais variadas aplicações¹. Uma aplicação muito promissora é em microbaterias de íon-lítio.

A microbalança a cristal de quartzo com monitoramento de dissipação (QCM-D) é uma técnica ideal para estudar modificações estruturais em filmes finos tipo LBL. Com a QCM-D é possível medir simultaneamente variações na frequência e na dissipação no sensor de quartzo, que podem ser relacionadas com massa, viscoelasticidade e espessura do filme.

O pentóxido de vanádio é um material promissor para utilização em baterias de Li^+ , devido ao seu alto potencial redox e alta capacidade específica. Uma maneira de aumentar a capacidade do pentóxido de vanádio de intercalar Li^+ é a confecção de materiais híbridos com polímeros condutores².

No presente trabalho filmes automontados de V_2O_5 com diferentes polieletrólitos foram estudados via QCM-D. A compreensão desses resultados auxiliou no estudo eletroquímico dos mesmos.

Resultados e Discussão

Os polímeros utilizados foram hidrócloro de polialilamina (PAH), cloreto de poli(dialildimetilamônio) (PDDA) e poli(o-metoxianilina) (POMA). O polímero utilizado foi uma dispersão de nanopartículas de V_2O_5 .

Todos os filmes LBL foram sintetizados nas mesmas condições experimentais em substrato de ouro funcionalizado com ácido mercaptodecanóico (MUA). Após os estudos de QCM-D foram realizadas voltametrias cíclicas em atmosfera controlada de argônio. O eletrólito utilizado foi o líquido iônico BMMITF₂N contendo sal de lítio.

A Figura 1 apresenta a deposição dos filmes automontados. Os filmes de PAH e POMA apresentaram um crescimento linear, com uma maior quantidade depositada no filme contendo PAH. O filme de PDDA apresentou um crescimento irregular e menos eficiente. Isto está relacionado com o pH básico da solução que dissolve o V_2O_5 .

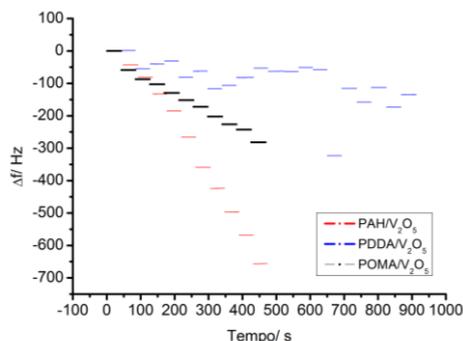


Figura 1. Deposição de PAH, PDDA, POMA e V_2O_5 .

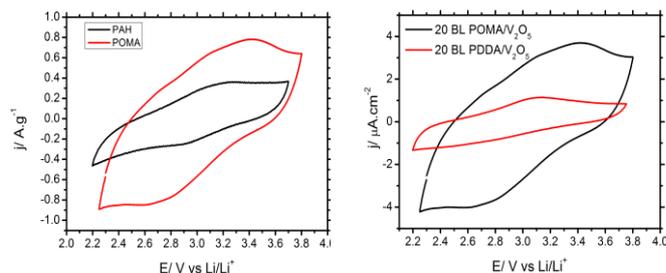


Figura 2. j/E perfil potenciodinâmico dos filmes de PAH, PDDA e POMA.

Nos voltamogramas apresentados na Figura 2, é possível observar a intercalação reversível de Li^+ nos filmes LBL. O filme contendo PDDA apresentou uma carga menor devido à dissolução do V_2O_5 . O filme contendo POMA apresentou o melhor resultado de carga por massa do eletrodo. Por se tratar de um polímero condutor, a conexão entre as bicamadas é aprimorada, o que facilita a intercalação do íon-lítio na matriz do filme.

Conclusão

Filmes finos de PAH, PDDA, POMA e V_2O_5 foram obtidos pela técnica de LBL. A capacidade eletroquímica dos filmes quanto à intercalação de Li^+ foi testada e se observou que o filme contendo o polímero condutor apresentou melhor resultado, mesmo contendo uma menor quantidade de pentóxido de vanádio imobilizado.

Agradecimentos

CAPES, CNPq e FAPESP 09/53/99-3.

¹ Decher, G. *Science* **1997**, *404*, 359.

² Varela, H., Huguenin, F., Torresi, R. M. *Quim. Nova* **2002**, *25*, 287.