

Estudo de interfaces nanotubos de carbono/eletrólito polimérico para aplicação em dispositivos eletroquímicos

Raquel Silveira Borges ⁽¹⁾ (PG)*, Glaura Goulart Silva ⁽¹⁾ (PQ)

*raquelsborges@gmail.com

¹ Departamento de Química – IEx – UFMG, Av. Antônio Carlos, 6627 – 31270-901 – Belo Horizonte MG Brasil.

Palavras Chave: nanotubos de carbono, eletrólitos poliméricos, eletroquímica.

Introdução

Entre as inúmeras aplicações dos nanotubos de carbono (NTC) encontra-se a produção de eletrodos para dispositivos eletroquímicos. Os eletrólitos poliméricos (EP) representam uma classe importante de materiais para a produção de dispositivos de estocagem e conversão de energia no estado sólido, porém existem poucos estudos do comportamento da interface NTC/EP ⁽¹⁾.

Os objetivos deste trabalho são a elaboração de nanocompósitos baseados em nanotubos de carbono e eletrólitos poliméricos e o estudo eletroquímico da interface entre estes dois materiais, visando à obtenção de materiais para uso como eletrodos e eletrólitos de alto desempenho.

Resultados e Discussão

Os eletrólitos poliméricos desenvolvidos foram baseados no copolímero bloco poli(etileno-b-óxido de etileno) e um sal de lítio, $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2$. Três concentrações de sal foram usadas, 5%, 12% e 25% m/m. As caracterizações dos eletrólitos por análise térmica e por espectroscopia de impedância mostraram que o aumento na concentração de sal ocasiona uma redução na cristalinidade da matriz polimérica e eleva a condutividade para a ordem de 10^{-4} Scm^{-1} , em temperatura ambiente. Estes valores obtidos para o eletrólito com 25% m/m de sal são apreciáveis para este tipo de material, portanto este sistema eletrólito foi o escolhido para o estudo de interface proposto.

Os eletrodos de nanotubos de carbono foram desenvolvidos com NTC de parede dupla funcionalizados com grupos carboxílicos (DWCNT-COOH). Os nanotubos foram caracterizados quanto às suas propriedades térmicas, elétricas e morfológicas através das técnicas de termogravimetria, microscopia eletrônica, espectroscopia Raman e na região do infravermelho e medidas elétricas. Os eletrodos foram preparados pela dispersão dos nanotubos em DMF e a deposição controlada de sucessivas camadas no substrato de interesse. Estes eletrodos mostraram propriedades interessantes para a aplicação na interface proposta, tais como condutividade elétrica em torno de 1 Scm^{-1} , em temperatura ambiente, e morfologia porosa (Figura 1).

A interface NTC/EP foi construída com duas espessuras distintas da camada de eletrólito, possibilitando interpretar a influência da quantidade relativa de cada componente para o comportamento da interface. As células simétricas NTC/EP/NTC foram caracterizadas por medidas de espectroscopia de impedância e voltametria cíclica. O primeiro sistema testado, com quantidade relativa entre os componentes da mesma ordem de grandeza em espessura de camada, mostrou a formação de um nanocompósito com alta condutividade (10^{-2} Scm^{-1}). O segundo sistema, com a quantidade relativa de eletrólito duas ordens de grandeza superior a dos nanotubos, por sua vez, apresentou uma separação efetiva entre os eletrodos, levando ao acúmulo de cargas na dupla camada elétrica formada pela interface NTC/EP (Figura 1).

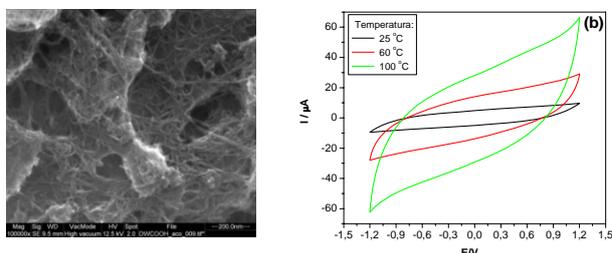


Figura 1. Imagem MEV dos nanotubos de carbono depositados em metal. Curvas de voltametria cíclica para o sistema com a quantidade relativa de eletrólito duas ordens de grandeza superior a dos nanotubos, mostrando comportamento capacitivo.

Conclusões

Materiais para eletrólito e eletrodo com elevadas condutividades e morfologia controlada foram obtidos. O comportamento eletroquímico da interface NTC/EP apresentou forte dependência com a quantidade relativa de cada componente.

Agradecimentos

CAPES, Centro de Microscopia da UFMG, Rede Nacional de Pesquisa Nanotubos – CNPq.

¹ Siddons, G.P.; Merchin, D.; Back, J.H., Jeong, J.K. e Shim, M. *Nano Letters*. **2004**, *4*, 927.