

Síntese e caracterização elétrica e morfológica de filmes de V₂O₅/PANI para uso em sensores de amônia

Otávio H. C. Hamdan¹(IC), Sarah A. Valverde¹(IC), Mirela de C. Santos²(PG), Rodrigo F. Bianchi²(PQ), Marcelo Mulato³(PQ), Elidia M. Guerra¹(PQ)*

*e-mail: elidiaguerra@ufsj.edu.br

¹ Universidade Federal de São João Del Rei, CAP/DQBio, Ouro Branco, MG – Brasil

² Universidade Federal de Ouro Preto, ICEB/DEFIS, Ouro Preto, MG – Brasil

³ Universidade de São Paulo, FFCLRP/DFM, Ribeirão Preto, SP - Brasil

Palavras Chave: V₂O₅, polianilina, intercalação, sensor de amônia

Introdução

Pentóxido de vanádio (matriz) apresenta estrutura lamelar na qual possibilita a intercalação de íons, compostos orgânicos e materiais poliméricos [1]. Dessa forma, uma das vantagens de inserir espécies hospedeiras como, por exemplo, polianilina (PANI), é o efeito sinérgico, ou seja, a combinação de diferentes compostos originando um material com características potencializadas e diferenciadas daquelas que lhes deram origem. Devido a presença da ligação de hidrogênio entre V₂O₅ e PANI (NH---OV) é possível observar o aumento da área interfacial e, assim, um aumento na condutividade eletrônica do material [2]. Neste contexto, tem-se como objetivo usar filmes de V₂O₅/PANI, preparados a partir da técnica de *dip-coating*, para aplicação como dispositivos para sensores de amônia.

Resultados e Discussão

O espaçamento interlamelar foi acompanhado através da técnica de caracterização de difração de raios-X. Como resultado foi observado um aumento interplanar, Δd , de 1,87 Å (V₂O₅ d=11,70 Å e V₂O₅/PANI d=13,53 Å) indicando que houve uma reação de intercalação. Ainda, foi observado que o difratograma apresentou pico de difração *00l* indicando que a estrutura lamelar do V₂O₅ foi preservada e consistente com o processo topotático. Os picos do difratograma para o V₂O₅/PANI são mais estreitos e de maior intensidade quando comparados aos da matriz de V₂O₅. Dessa forma, a adição da espécie polimérica na matriz proporcionou um arranjo da estrutura do material deixando-o mais cristalino.

A imagem da matriz de V₂O₅ apresentou uma superfície irregular, não homogênea e com fibras interconectadas. Em contrapartida, na imagem de V₂O₅/PANI observou-se claramente que, após a reação de intercalação, a superfície tornou-se mais homogênea quando comparada com a matriz. Assim fica evidenciado que a PANI pode influenciar na estrutura final do material

Para a realização das medidas elétricas em corrente contínua (*I* x *V*) e alternada, filmes de V₂O₅/PANI foram depositados sobre eletrodos de prata previamente fabricados pela técnica de *silk screen* em substratos flexíveis. Os resultados das medidas *I* x *V* apresentaram comportamento ôhmico (neutro) enquanto a espectroscopia de impedância complexa apresentou comportamento típico de sólidos desordenados, cuja componente real *Z'* (*f*) apresenta um patamar em uma ampla faixa de frequência até certo valor de *f* e depois *Z'* (*f*) começa a cair com o aumento da frequência. As curvas experimentais *I* x *V* e de impedância dc, definida como $Z_{dc} = Z'(f \rightarrow 0)$, permitiram obter a resistência elétrica dos filmes submetidos a diferentes concentrações de gás amônia. Foi observado que à medida que gás amônia era inserido no ambiente, a resistência elétrica do sistema aumentava, indicando que filmes de V₂O₅/PANI possuem potencial para aplicação como camada ativa em sensores de amônia.

Conclusões

Os estudos de caracterização morfológica indicaram que o processo de intercalação foi bem sucedido devido ao aumento do espaçamento interplanar e a mudança na superfície do filme. Os estudos elétricos demonstraram que o filme possui baixa resistência indicando um grande potencial para serem utilizados como sensores de amônia uma vez que possuem facilidade de processamento e considerável resposta para concentrações de amônia.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Natália Biziak, CNPq, FAPEMIG e FAPESP

¹Wu, C.-G.; DeGroot, D.C.; Marcy, H.O.; Schindler, J.L.; C.R. Kannewurf, Liu, Y.-J.; Hirpo, W.; Kanatzidis, M.G. *Chem. Mater.* **1996**, *8*, 1992.

² Guerra, E.M.; Santos, M.C; Bianchi, R.F. *MRS Fall Meeting*, **2009**, 1230-MM06-07