

Estudo Comparativo de Filmes Finos de Óxido de Titânio e Óxido de Titânio/Prata Preparados Pelo Processo Sol-Gel

Fernando H. Medeiros (IC), Matheus Queiroz (IC), Marcelo M. Viana (PG), Nelcy D. S. Mohallem* (PQ)

Laboratório de Materiais Nanoestruturados, DQ/ICEx/UFMG, Belo Horizonte, MG
nelcy@ufmg.br

Palavras Chave: Filmes finos, óxido de titânio, microscopia, nano-materiais.

Introdução

Devido as suas propriedades fotocatalíticas, bactericidas, hidrofóbicas, anticorrosivas e mecânicas, recobrimentos e filmes finos baseados em óxido de titânio se tornaram materiais com grande importância tecnológica [1,2]. Estes filmes podem ser preparados pelo processo sol-gel, por imersão (processo dip-coating), em substratos variados, de várias formas e tamanhos [3]. As propriedades relevantes do filme são dependentes das características físico-químicas da solução precursora bem como das condições de tratamento térmico, podendo ser controladas por meio destas. Neste trabalho, filmes finos de TiO_2 e Ag/TiO_2 com cinco recobrimentos foram depositados por imersão sob substratos de vidro borossilicato a partir de soluções precursoras contendo alcóxido de titânio e nitrato de prata. Os filmes foram secos a 80°C por 20 minutos, tratados termicamente a 400°C e resfriados de maneira controlada. Os filmes foram caracterizados estrutural e morfologicamente por técnicas de difração de raios X (DRX), microscopia eletrônica de varredura (MEV) e microscopia de força atômica (AFM). A transmitância foi obtida por espectroscopia na região UV-Vis e testes mecânicos foram realizados em um nanoidentador.

Resultados e Discussão

Os filmes obtidos se mostraram aderentes, transparentes e livres de trincas. Filmes resfriados por choque térmico se mostraram amorfos (Fig.1) enquanto aqueles resfriados lentamente possuem estrutura cristalina anatásio e/ou prata CFC, conforme padrão de DRX indexado. Nanopartículas de prata migraram para a superfície dos filmes (Fig 1d) apresentando diferentes distribuições de tamanhos conforme metodologia de tratamento térmico utilizada. Imagens de AFM (Figura 1) evidenciam as diferenças texturais e morfológicas dos filmes de TiO_2 e Ag/TiO_2 tratados a 400°C e resfriados lentamente. O filme de TiO_2 apresenta rugosidade média (RMS) de apenas 0,6 nm enquanto o filme de Ag/TiO_2 tem rugosidade média (RMS) de 1,2 nm. Além disso, o filme de TiO_2 apresentou tamanho médio de partícula de 10 nm e este tamanho aumentou nos filmes de Ag/TiO_2 .

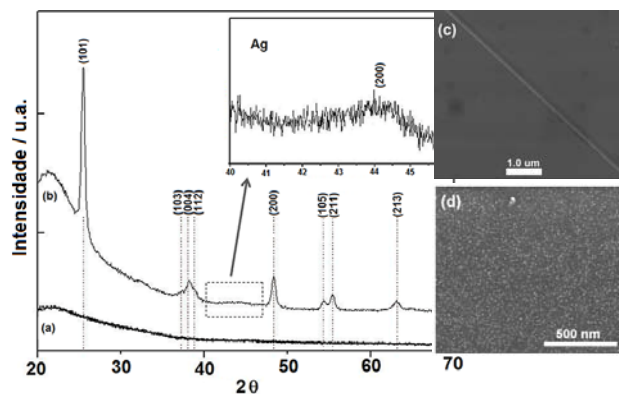


Figura 1. Padrões DRX e imagens MEV de filmes de Ag/TiO_2 tratados a 400°C e (a e c) resfriado rapidamente, (b e d) resfriado lentamente.

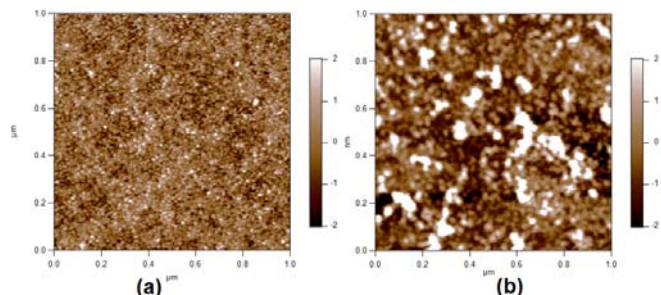


Figura 2. Imagens de AFM de filmes de (a) TiO_2 e (b) Ag/TiO_2 .

Os filmes de Ag/TiO_2 apresentaram maiores valores de dureza e menores valores de módulos de elasticidade comparativamente aos filmes de TiO_2 .

Conclusões

A caracterização estrutural, textural e morfológica dos filmes finos produzidos foi realizada com sucesso. Este estudo nos direciona para potenciais aplicações destes filmes como recobrimentos bactericidas, autolimpantes e com propriedades anticorrosivas e mecânicas.

Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG, Petrobrás, Centro de Microscopia da UFMG

[1] A. Fujishima and K. Honda, *Nature*, 238, 8 (1972).

[2] M.M. Viana, T. D. S Mohallem, G. L. T. Nascimento and N. D. S. Mohallem, *Braz. J. Phys.* 3B, 36, 1081 (2006)

[3] J. Brinker, Scherer, *Sol-Gel Science*, Academic Press, 2nded. (1999).