

NANOTUBOS DE TITANATO SUBMETIDOS À REAÇÃO DE TROCA IÔNICA COM ÍONS TERRAS RARA: ESTUDO DAS PROPRIEDADES ESTRUTURAIS E ÓPTICAS

III Congresso Online de Engenharia de Materiais. inscrições encerradas, 3^a edição, de 28/07/2021 a 31/07/2021
ISBN dos Anais: 0000000000000000

RODRIGUES; Gelson Luiz Clemente ¹, OLIVEIRA; Tainara Gomes de ², GUSMÃO; Suziete Batista Soares ³, VIANA; Bartolomeu Cruz ⁴

RESUMO

Nanotubos de titanato (TiNTs) têm atraído interesse tanto científico quanto tecnológico, por consistirem em nanomateriais com propriedades físicas e químicas únicas, que incluem nanoestrutura tubular com paredes em camadas, alta área de superfície $\approx 180 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$, alta porosidade, estabilidade química, não toxicidade, além de excelente capacidade de troca iônica, o que possibilita seu uso em várias aplicações, como fotocatálise heterogênea, sensores de gás, células solares sensibilizadas por corantes, baterias de lítio, entre outras. A síntese dos TiNTs pelo método hidrotérmico alcalino assistido por micro-ondas vem sendo bastante utilizada, pois consiste em um método de aquecimento rápido e eficiente, garantindo a formação de TiNTs com boa qualidade como os obtidos pelo método convencional. TiNTs preparados pelo método hidrotérmico e, submetidos à reação de troca iônica com elementos terras raras (RE), apresentam atividades fotocatalíticas mais altas e melhor estabilidade térmica do que TiNTs não modificados, além de inibir o crescimento de cristalitos de TiO₂ e, limitar a quantidade de defeitos. Além disso, suas propriedades ópticas podem ser modificadas de modo controlado usando reações de troca iônica com íons RE. Neste trabalho, TiNTs obtidos pelo método hidrotérmico alcalino assistido por micro-ondas e submetidos à troca iônica com Na⁺ (NaTiNTs) e com Ce⁴⁺, La³⁺, Pr³⁺, Er³⁺, Nd³⁺ e Yb³⁺ (RE-TiNTs), tiveram suas propriedades estruturais e ópticas investigadas. Os resultados obtidos por espectroscopia Raman, DRX e MEV mostraram que a estrutura cristalina e a morfologia nanotubular característica dos TiNTs foram preservadas após a reação de troca de iônica com íons RE. Tanto para NaTiNTs quanto para RE-TiNTs, os espectros Raman evidenciaram modos localizados em 160, 275, 446, 657, 703 e 906 cm⁻¹, característicos dos nanotubos de titanato. Os difratogramas de raios - X dos NaTiNTs e RE-TiNTs apresentaram picos em torno de $2\theta = 10^\circ$, 24° , 28° e 48° , correspondendo aos planos cristalográficos (200), (110), (211) e (020) dos TiNTs, respectivamente. Além disso, os difratogramas de raios X dos RE-TiNTs mostraram um aumento na distância interlamelar. A análise realizada por EDS mostra uma diminuição de íons Na⁺ e a presença de íons RE nos RE-TiNTs, indicando a eficiência da troca iônica. Os espectros de absorbância UV-Vis dos NaTiNTs indicaram absorção óptica apenas na região do ultravioleta, enquanto que os RE-TiNTs apresentaram absorção óptica na região do visível indicando que RE-TiNTs apresentam maior intensidade de absorção para uma mesma faixa espectral quando comparados com TiNTs não modificados. De modo geral, nanotubos de titanato (TiNTs) trocados ionicamente com íons de terras raras (RE) foram obtidos. Após a reação de troca iônica, os nanotubos de titanato (RE-TiNTs) não apresentaram modificações significantes na sua estrutura e morfologia. A inserção de íons RE nos TiNTs resultou em modificações da absorção óptica em comparação com os NaTiNTs originais. As mudanças nas propriedades ópticas dos TiNTs trocados com íons RE podem os tornar apropriados para aplicações em eletrônica, optoeletrônica e fotônica, como displays, lasers, entre outros.

PALAVRAS-CHAVE: Nanotubos de titanato, terras raras, troca iônica

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ-INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ, gelson.rodrigues@ifpi.edu.br

² UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, tainaragomez2011@hotmail.com

³ UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, suzisoaresgusmao@gmail.com

⁴ UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, bartolomeu@ufpi.edu.br

¹ UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ-INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ, gelson.rodrigues@ifpi.edu.br

² UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, tainaragomez2011@hotmail

³ UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, suzisoaresgusmao@gmail.com

⁴ UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ, bartolomeu@ufpi.edu.br