

Influência da natureza do eletrólito no processo de formação de nanotubos de TiO₂ por anodização de chapas de titânio.

Wanessa Barbosa Cordeiro¹(IC)*, Raffael Costa de Figueiredo Pinto¹(PG), Antinous de Souza Carvalho²(PQ), José Francisco Julião²(PQ).

(1) Universidade Federal do Ceará, (2) PADETEC – Parque de Desenvolvimento Tecnológico.

*E-mail: wanessaquimica@hotmail.com

Palavras Chave: anodização, eletrólito, nanotubos, titânio.

Introdução

Filmes nanoporosos do pó de TiO₂, depositados sobre substratos de vidro condutor, são largamente usados como eletrodos semicondutores em células fotovoltaicas eletroquímicas a corantes (*dye cells*), a partir do trabalho pioneiro de Grätzel(1). Pesquisas mais recentes têm apontado o Ti metálico como um substrato mais eficiente para suportar tais filmes, tendo em vista sua baixíssima resistência de folha e quase nenhuma modificação com a temperatura(2). Isto tem motivado um grande número de pesquisas sobre o uso de filmes de TiO₂, obtidos por anodização de folhas de titânio metálico, como eletrodos de *dye cells*. Pelo processo de anodização de folhas de Ti tem sido obtidos filmes de TiO₂ altamente porosos, com nanoestrutura de nanotubos, o que permite a preparação de células com maior eficiência de conversão fotovoltaica(3). Neste trabalho são apresentados resultados sobre a caracterização, por MEV, de filmes de TiO₂, obtidos por anodização de folhas de Ti em eletrólitos distintos, porém sob o mesmo potencial de anodização.

Resultados e Discussão

No processo de obtenção de nanotubos de TiO₂ por anodização foi usada como anodo, numa célula eletrolítica, uma chapa de titânio de 5,0cm² de área, 0,1mm de espessura e 99,86% de pureza. Como catodo foi usada uma chapa de platina brilhante de 3,75cm² de área e 0,4mm de espessura. Ambos os eletrodos estavam separados por uma distância de 2,5cm. Os eletrodos tiveram uma das faces isoladas com base de esmalte. A anodização foi realizada a 40V, por 4h. Depois da anodização cada amostra foi cortada em dois pedaços, sendo que apenas um deles foi sinterizado, a 580°C por 3 horas. Dois tipos de eletrólitos foram utilizados na anodização: i) uma solução de ácido sulfúrico 0,5M; ii) uma solução de etileno glicol com 1,5%v/v de água mais 0,2%p/p de fluoreto de amônio, todos à temperatura ambiente. Na Figura 1 são mostradas fotos da morfologia das amostras, obtidas por MEV, com ampliação de 55000x: (a e b) referem-se a filmes obtidos com o eletrólito H₂SO₄ 0,5M (**a** não sinterizado e **b** sinterizado a 580°C por 3h); (c e d) referem-se a filmes obtidos com o eletrólito de etileno glicol com adição de 1,5%v/v de água e 0,2%p/p de NH₄F(**c**

não sinterizado e **d** sinterizado a 580°C por 3h). Observa-se das fotos de MEV (Figura 1) que o eletrólito, contendo NH₄F, foi mais efetivo na formação de nanotubos, seja na amostra sinterizada ou não sinterizada.

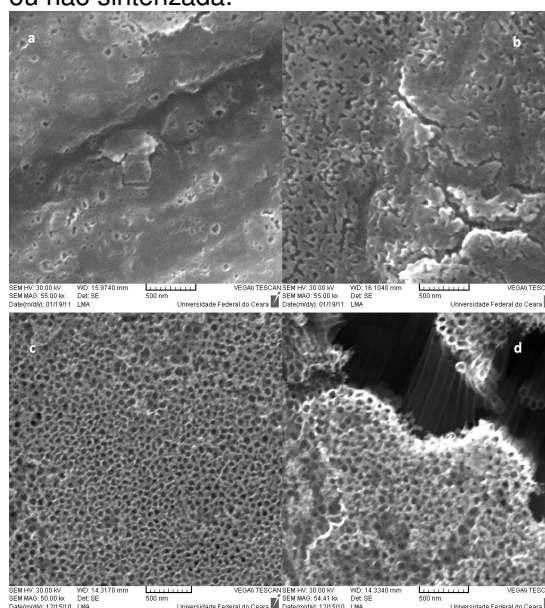


Figura 1. MEV das anodizações realizadas.

Conclusões

Os resultados obtidos estão coerentes com a literatura(4) onde é reportado que a presença de íons fluoreto no eletrólito favorece a formação de uma camada de óxido composta por nanotubos devido à facilidade que tem o fluoreto de reagir com a camada de óxido de titânio, formando o complexo [TiF₆]²⁻.

Agradecimentos

FINEP e CNPq.

¹ Grätzel, M. *Photoelectrochemical cells*. 2001. Macmillan Magazines Ltd. Nature. vol. 414.

² Onoda, K.; Ngamsinlapasathian, S.; Fujieda, T. e Yoshikawa, S. *The superiority of Ti plate as the substrate of dye-sensitized solar cells*. 2007. Solar Energy Materials & Solar Cells. 91, 1176-1181.

³ Ruan, C.; Paulose, M.; Varguese, O. K. e Grimes, C. A. *Enhanced photoelectrochemical-response in highly ordered TiO₂ nanotube-arrays anodized in boric acid containing electrolyte*. 2006. Solar Energy Materials & Solar Cells. 90, 1283-1295..

⁴ Cai, Q.; Paulose, M.; Varguese, O. K. e Grimes, C. A. *The effect of electrolyte composition on the fabrication of self-organized titanium oxide nanotube arrays by anodic oxidation*. 2004. J. Mater. Res. vol.20 no.1.