

Obtenção de filmes finos de Sb_2O_5 para possível aplicação como anodo em células solares sensibilizadas por corantes

Renan de O. Muniz¹(IC), Vinícius A. Neves¹(IC), Adriano dos S. Marques¹(PG), Luiz Fernando B. Malta¹(PQ), Emerson S. Ribeiro¹(PQ)*

*emersonsr@iq.ufrj.br

¹Departamento de Química Inorgânica, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro

Palavras Chave: antimônia, fotoanodo, corantes, células solares, célula de Grätzel

Abstract

Obtention of Sb_2O_5 thin films for possible application as anode in dye sensitized solar cells

This work aims to disperse Sb_2O_5 thin films on conductive glass for subsequent assembly and evaluation of Grätzel cell.

Introdução

Devido à posição geográfica do Brasil, a qual propicia boa intensidade de luz solar em grande parte do ano, o desenvolvimento da tecnologia de células solares é estratégico além de corresponder a uma forma sustentável de geração de energia. Neste entorno, a síntese de materiais com propriedades elétricas e óticas pode permitir a obtenção de propriedades especiais e levar a um aumento de eficiência do dispositivo frente aqueles que empregam materiais tradicionais. Mais especificamente, o emprego de filme fino de Sb_2O_5 como anodo poderá permitir a obtenção do efeito fotovoltaico desejado. Este efeito pode levar a uma otimização da conversão da energia solar. Este trabalho tem como objetivo principal preparar e dispersar filmes finos de antimônia sobre substrato de vidro condutor, para posterior montagem e avaliação da célula de Grätzel.

Resultados e Discussão

A antimônia foi obtida a partir de solução etanólica de $SbCl_5$, utilizando-se água deionizada para sua precipitação. A análise termogravimétrica mostrou que a faixa ideal para calcinação do material é entre 450 °C e 700 °C, devido à estabilidade do mesmo com relação à perda de massa. A espectroscopia no infravermelho acusou as bandas de deformação axial e angular características da antimônia¹.

O fotoanodo de antimônia foi obtido por deposição sobre substrato de vidro condutor (ITO/FTO), pela técnica de *tape casting*, de uma pasta de antimônia, preparada com uma mistura do óxido e Triton X-100, e posterior calcinação a 600 °C, de acordo com a análise termogravimétrica realizada. O fotoanodo foi sensibilizado após imersão do mesmo, por, pelo menos, 24 horas, em uma solução de corante N-3 de concentração 0,5 mM em acetonitrila.

Como catodo, foi utilizado um contra eletrodo de pasta de gravite, depositado sobre vidro condutor por meio da mesma técnica e calcinado a 450 °C.

A célula foi montada pela união dos dois eletrodos, separados por um filme polimérico, o qual selou a célula por meio de calor, permanecendo em contato entre os eletrodos por meio de uma solução eletrolítica.

Foram realizadas medidas fotoeletroquímicas das células, nas quais se variou o substrato de vidro condutor e as soluções eletrolíticas utilizadas, resultando nas curvas de corrente vs. potencial e de potência das células. Com os dados obtidos dessas curvas foi possível calcular alguns parâmetros importantes, como, por exemplo, a densidade de corrente e a eficiência² das células.

Tabela 1. Resultados obtidos para algumas células analisadas, de configurações diferentes

Parâmetro / Dispositivo	Célula ITO	Célula FTO.1	Célula FTO.2
Área Útil (cm^2)	0,60	1,05	1,09
Corrente de Curto Circuito (μA)	8,61	19,91	129,3
Potencial de Circuito Aberto (mV)	126,9	187,9	544,4
Potência Máxima (μW)	0,40	0,88	21,24
Densidade de Corrente ($\mu A/cm^2$)	14,35	18,96	118,6
Fill Factor (%)	36,61	23,52	30,17
Eficiência (%)	0,00067	0,00084	0,019

Conclusões

Os resultados obtidos se mostraram muito promissores, assim como a melhora perceptível no desenvolvimento das técnicas de obtenção dos filmes e montagem das células fotovoltaicas, o que pode ser percebido pela melhora em alguns parâmetros, como densidade de corrente e eficiência.

Agradecimentos

CNPq, FAPERJ.

¹ B. T. Fonseca, $SiO_2/Al_2O_3/Sb_2O_5$: Síntese, caracterização e aplicação eletroquímica do novo material obtido pelo processo sol-gel, Rio de Janeiro, 2012.

² A. S. Marques, Materiais Anódicos para células fotovoltaicas sensibilizadas por corantes, Rio de Janeiro, Fevereiro de 2015.