

Estudo das condições de síntese de cérias para fotoanodos de células solares.

Vinícius A. Neves¹(IC)*, Adriano S. Marques¹(PG), Emerson S. Ribeiro¹(PQ), Marta E. Medeiros¹(PQ), Luiz Fernando B. Malta¹(PQ).

*alevato.v@gmail.com

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

Palavras Chave: céria; célula solar; tratamento hidrotérmico; dopagem.

Introdução

O óxido de cério (IV) (CeO_2), também chamado de céria, tem aplicações tecnológicas no uso como eletrólito sólido em sensores de oxigênio e pilhas a combustível¹ e como catalisador². Neste entorno ainda é incipiente o seu uso em dispositivos eletro-ópticos, tais como células solares.

Há poucos relatos na literatura do efeito fotovoltaico em células solares empregando cérias como fotoanodo³, assim o presente trabalho propõe o estudo estrutural e óptico do óxido de cério (IV) dopado, ou não, com Ca^{2+} , como uma futura alternativa para o anodo em células solares sensibilizadas com corante.

Resultados e Discussão

Para a síntese das cérias foram preparadas soluções aquosas com precursores $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ e $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (quando dopadas), com precipitação utilizando-se solução de NaOH 1mol.L^{-1} ou 5mol.L^{-1} . Essas cérias foram submetidas, ou não, ao tratamento hidrotérmico dinâmico (THD) por 24 ou 48 horas e isoladas para caracterização.

Os materiais sintetizados foram caracterizados por difratometria de raios-X, espectroscopia no infravermelho e reflectância difusa no UV/vis. A tabela 1 sumariza os valores de tamanho de cristalito obtidos utilizando a fórmula de Scherrer e a largura a meia altura dos picos de difração. Verifica-se que o tratamento hidrotérmico leva a um aumento no tamanho de cristalito na faixa de 2 a 4 nm. Por outro lado a dopagem com Ca^{2+} em 20mol% leva a um decréscimo na cristalinidade. A espectroscopia no infravermelho indicou a presença de carbonato e água quimi- e fisicamente adsorvidos respectivamente, com bandas menos intensas para as cérias tratadas hidrotérmicamente. A partir da reflectância difusa foi possível calcular o band gap de cerca de 3,3 eV; os espectros também permitem verificar aumento da % de reflectância, principalmente na região entre 450-500nm com o THD (Figura 1) e a dopagem com Ca^{2+} , o que se deve provavelmente as modificações no tamanho de cristalito e na estrutura eletrônica da céria.

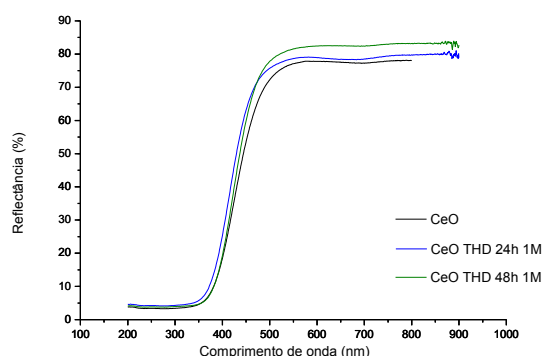


Figura 1. Espectros de reflectância das cérias tratadas ou não hidrotérmicamente.

Tabela 1. Tamanho de cristalito das cérias

Amostra	Tamanho de cristalito (nm)
CeO	2,3
CeO THD 24h 1M	3,1
CeO THD 48h 1M	3,2
CeO THD 48h 5M	3,8
CeO THD 48h 5M 20%Ca	3,2

Conclusões

A dopagem com Ca^{2+} e tratamento hidrotérmico permitiram obter um material com maior reflectividade em comprimentos de onda menores na região do visível, o que pode melhorar o seu desempenho como anodo em células solares.

Agradecimentos

CNPq, FAPERJ, CAPES.

¹Amado, R.S.; Malta, L.F.B.; Garrido, F.M.S.; Medeiros, M.E. Quim. Nova. **2007**, vol. 30, nº 1, 189-197.

²Kugai J., Miller J. T., Guo N., Song C. *J. Catal.* **2011**, 277, 46-53.

³Corma A., Atienzar P., García H., C-Ching J-Y. *Nature Mater.* **2004**, 3, 394-397.