

ISSN 2175-8395

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Instrumentação
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**ANAIS DO VII WORKSHOP DA REDE DE
NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO**

Maria Alice Martins
Odílio Benedito Garrido de Assis
Caue Ribeiro
Luiz Henrique Capparelli Mattoso

Editores

Embrapa Instrumentação
São Carlos, SP
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Instrumentação

Rua XV de Novembro, 1452
Caixa Postal 741
CEP 13560-970 - São Carlos-SP
Fone: (16) 2107 2800
Fax: (16) 2107 2902
www.cnpdia.embrapa.br
E-mail: cnpdia.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: João de Mendonça Naime
Membros: Dra. Débora Marcondes Bastos Pereira Milori
Dr. Washington Luiz de Barros Melo
Sandra Protter Gouvea
Valéria de Fátima Cardoso
Membro Suplente: Dra. Lucimara Aparecida Forato

Revisor editorial: Valéria de Fátima Cardoso
Capa - Desenvolvimento: NCO; criação: Ângela Beatriz De Grandi
Imagem da capa: Imagem de MEV-FEG de Titanato de potássio – Henrique Aparecido de Jesus
Loures Mourão, Viviane Soares

1a edição

1a impressão (2013): tiragem 50

Todos os direitos reservados.
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).
CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Instrumentação

Anais do VII Workshop da rede de nanotecnologia aplicada ao agronegócio –
2012 - São Carlos: Embrapa, 2012.

Irregular
ISSN 2175-8395

1. Nanotecnologia – Evento. I. Martins, Maria Alice. II. Assis, Odílio Benedito Garrido de.
III. Ribeiro, Caue. IV. Mattoso, Luiz Henrique Capparelli. V. Embrapa Instrumentação.

© Embrapa 2013

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE CERÂMICAS DO TIPO BZYO PARA USO EM CÉLULAS A COMBUSTÍVEIS E SENSORES DE OXIGÊNIO

K. C. M. Borges¹, M.M. Paranhos¹, A. T. Figueiredo¹, C. R. Oliveira², E. C. Paris², M. J. Godinho¹

¹Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão, GO, Brasil

²Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP, Brasil

Kellen_cmb@hotmail.com, maysa_paranhos@yahoo.com.br, alberth_figueiredo@yahoo.com.br, caue.ribeiro@embrapa.br, godinho.mj.ufg@gmail.com

Projeto Componente: PC2 **Plano de Ação:** PA4

Resumo

Materiais cerâmicos, tais como o zirconato de bário dopado com ítria (BZYO), apresentam condução protônica que contribuem para a produção de eletrólitos sólidos, utilizados nas células a combustíveis. O BZYO foi sintetizado pelo método dos Precursores Poliméricos e os pós obtidos foram caracterizados por Difração de raios-X e Potencial Zeta, encontrando a fase de interesse, sendo ela cúbica com estrutura perovskita e em escala nanométrica, com uma distribuição de tamanho de 30 nm e um potencial zeta de -23,6 mV.

Palavras-chave: Células a Combustível, Método Precursores Poliméricos.

Introdução

A tecnologia das células a combustível é de grande importância para a geração de energia sustentável, sendo esta uma fonte de energia limpa, gerando energia elétrica com baixo ou nenhum impacto ambiental.

A síntese de materiais com condução protônica contribuem para a produção de eletrólitos sólidos condutores protônicos, bastante utilizados no funcionamento das células a combustíveis (FRANCO; LINARDI, 2005).

Uma grande parcela de materiais cerâmicos que apresentam condução protônica são óxidos com estrutura perovskita, como por exemplo, o zirconato de bário (SOUZA; MUCCILLO, 2010).

Cerâmicas de zirconato de bário dopadas com cátions trivalentes, como no caso Y^{3+} , substituem o Zr^{4+} , absorvendo prótons na rede cristalina e atuando como condutor protônico nas células a combustíveis (OLIVEIRA, 2009).

A substituição do Zr^{4+} (com carga 4+) pelo Y^{3+} , com uma carga positiva a menos, acarreta a formação de vacâncias de oxigênio, pois o dopante irá fazer uma menor quantidade de ligações com os oxigênios presentes na rede, em decorrência da menor carga, podendo então este material ser aplicado em sensores de oxigênio, devido à presença de tal defeito. Desta forma é

importante o estudo do zirconato de bário dopado com ítria ($BaZr_{1-x}Y_xO_{3-\delta}$ / BZYO).

Um método eficaz para a sintetização destes materiais é pelo método dos precursores poliméricos, que apresenta várias vantagens, como o controle estequiométrico, alta homogeneidade do material obtido, baixo custo, facilidade de inserção dos dopantes, dentre outras (COSTA et al., 2007).

Materiais e métodos

Estes materiais cerâmicos ($BaZr_{1-x}Y_xO_{3-\delta}$ / BZYO) foram sintetizados pelo método de precursores poliméricos, utilizando diferentes concentrações do dopante ítria (8, 15 e 20%), sendo possível prever a estabilidade química destes materiais, contribuindo para as pesquisas de eletrólito sólido condutor protônico, utilizado nas células a combustível.

Os pós obtidos nas sínteses foram caracterizados até o momento por Difração de raios-X e Potencial Zeta. Posteriormente a morfologia será estudada por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e a sinterização será analisada por medidas de densidade pelo método de Arquimedes e dilatométrica, no qual estes resultados serão apresentados no VII

Workshop de Nanotecnologia Aplicada ao Agronegócio.

Resultados e discussão

Os materiais (BZYO) com diferentes quantidades do dopante ítria (8, 15 e 20%), foram caracterizados por Difração de raios-X (Fig. 1).

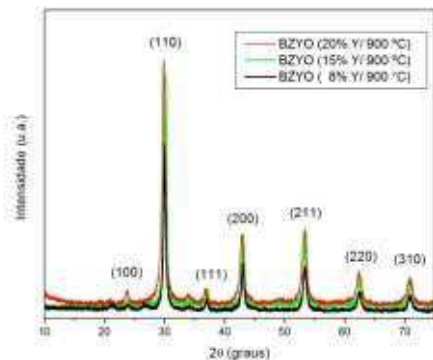


Fig. 1. Difratoograma de BZYO com diferentes concentrações do dopante.

Pela comparação do difratograma das amostras, com as fichas JCPDS da fase BaZrO_3 , verifica-se que nas diferentes concentrações e na temperatura de 900 °C foram obtidas a fase cúbica característica do zirconato de bário com estrutura do tipo perovskita.

Com temperaturas inferiores a 900 °C por 2h não foi obtida a fase do BaZrO_3 , como mostrado na Fig. 2, porém estudos posteriores utilizando tempos maiores serão realizados.

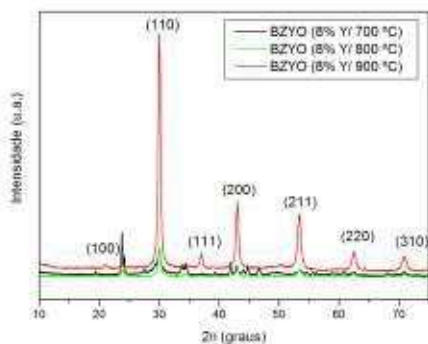


Fig. 2. Difratoograma de BZYO em diferentes temperaturas.

A fase do BZYO foi obtida somente em 900 °C, nas temperaturas inferiores (700 e 800 °C) apareceram picos adicionais referentes ao BaCO_3 , que com o tratamento térmico desapareceram.

As Fig. 3 e 4 mostram o tamanho das partículas do composto $\text{BaZr}_{0,8}\text{Y}_{0,2}\text{O}_{3-\delta}$ e o potencial zeta, respectivamente.

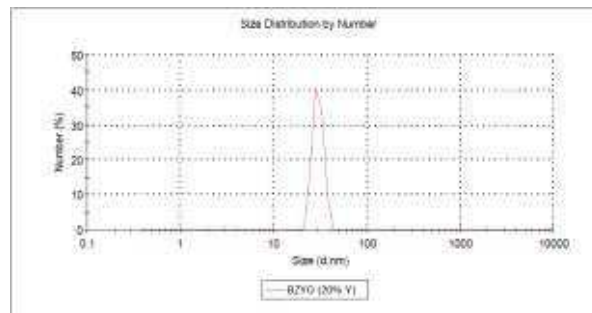


Fig. 3. Distribuição do tamanho das partículas do $\text{BaZr}_{0,8}\text{Y}_{0,2}\text{O}_{3-\delta}$.

De acordo com a Fig. 3, o composto $\text{BaZr}_{0,8}\text{Y}_{0,2}\text{O}_{3-\delta}$ apresentou uma distribuição de tamanho de 30 nm, mostrando que este está em escala nanométrica.

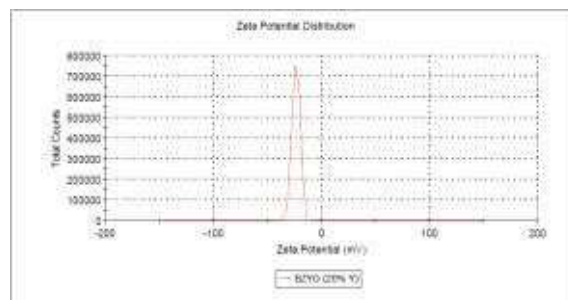


Fig. 4. Distribuição de Potencial Zeta do $\text{BaZr}_{0,8}\text{Y}_{0,2}\text{O}_{3-\delta}$.

O composto foi disperso em água destilada, adquirindo uma carga elétrica negativa, apresentando um potencial zeta de -23,6 mV.

Conclusões

O estudo do zirconato de bário dopado com ítria contribui para as pesquisas de células a combustíveis e sensores de oxigênio, no qual se obteve a fase cúbica deste composto e em escala nanométrica.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq, Finep, Capes, Projeto MP1 Rede Agronano – Embrapa, PPGQ-UFG/CAC, CAPES, CMDMC.

Referências

COSTA, A. C. F. M; RAMALHO, M. A. F.; NEIVA, L. S.; ALVES-JR, S.; KIMINAMI, R. H. G. A.; GAMA, L. Avaliação do tamanho da partícula do ZnO obtido pelo método Pechini. Revista Eletrônica de Materiais e Processos, v.2, n.3, p. 14-19, 2007.

FRANCO, E.G; LINARDI, M. Catalysts for fuel cell: Production and characterization. Rev. ciênc. exatas, Taubaté, v. 11, n. 1, p. 89-95, 2005.

OLIVEIRA, O.R. Desenvolvimento de condutores protônicos cerâmicos para operação de células a combustível de óxido sólido com combustíveis de metano e hidrogênio. 69 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – USP, São Paulo.2009.

SOUZA, E.C.C; MUCCILLO, R. Properties and Applications of Perovskite Proton Conductors. Materials Research. v. 13, n. 3, p. 385-394, 2010.