

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE CONDUTORES PROTÔNICOS DO TIPO $\text{BaCe}_{x-1}\text{Y}_x\text{O}_{3-\text{ZnO}}$ PARA UTILIZAÇÃO EM CÉLULAS A COMBUSTÍVEL**GONÇALVES, Wendy Anara Cristina Souza¹ (IC), FREITAS, Marcio Roberto¹(PQ),****(¹)UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ – CAMPUS ITABIRA - Rua Irmã Ivone Drumond, 200
- Distrito Industrial II, Itabira - MG, 35903-087****Palavras-chave:** Cerato de bário. Condutores Protônicos. Ítrio. Óxido de Zinco. Óxido sólido.**Introdução**

As células a combustíveis são sistemas eletroquímicos que possuem a capacidade de transformar continuamente a energia química em energia elétrica. Essa forma de geração de energia produz uma quantidade muito baixa de gases poluentes, o que reduz o impacto ambiental para que essa condutividade protônica aconteça é necessária a inserção de íons prótons na matriz cristalina do material. Essas perovskitas exibem uma notável condutividade protônica em faixas de temperatura intermediária, entretanto, a condução protônica manifesta-se somente após a inserção de íons prótons na matriz cristalina do material para que inserção aconteça é necessário uma temperatura de sinterização relativamente alta o que pode ser energeticamente custoso e difícil de controlar. Uma alternativa para diminuição desses custos e para facilitação do processo é a utilização de facilitadores de sinterização (dopantes). O presente estudo propõe a adição de 1% de óxido de zinco nos pós dopados pelo método de precursores poliméricos em quatro proporções diferentes (1%, 3%, 6%, 9%) de ítrio, visando obter a diminuição da temperatura de sinterização do material.

Metodologia

Síntese do BaCeO_3 puro e dopado com Y pelo Método Pechini → dopagem 1% ZnO → moído de bolas por 12 horas → Caracterização das amostras (DRX, TG, DTA, MEV, EDS) → compactação do pó por prensagem uniaxial → prensagem isostática a 5 toneladas → sinterização em dilatômetro até 1500°C com taxa de aquecimento de 5°C/min com atmosfera controlada → Análise da derivada da curva dilatométrica.

Resultados e discussão

Figura 1 – Curva TG-DTA para a amostra de BCOY dopado 9% de ítrio.

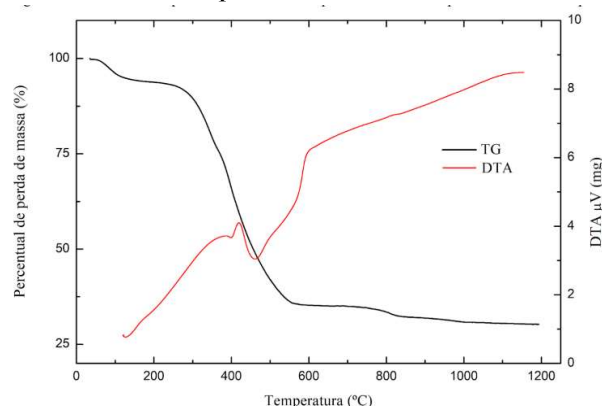


Tabela 1. Perda de massa e faixa de temperatura dos estágios citados

Estágio	Perda de massa (%)	Faixa de temperatura (°C)
1°	6,6%	40-230
2°	57%	270-570
3°	3%	720-875
4°	0,8%	950-1000

Figura 2 – Imagem MEV do BACOY respectivamente nas proporções puro, 1%, 3%, 6% e 9%

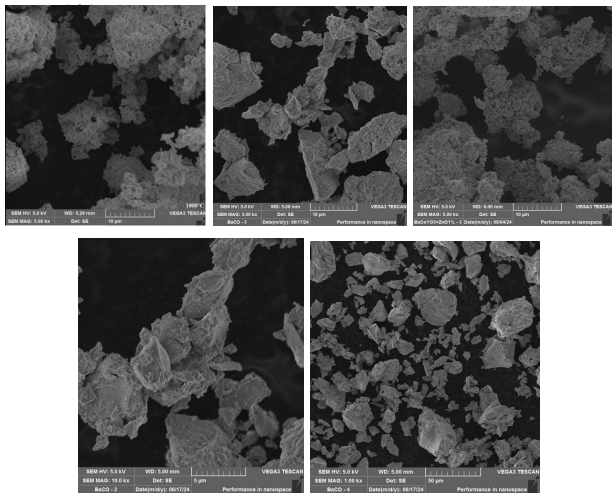


Figura 3. Difratomogramas das amostras de BCO puro e dopado com 1%, 3%, 6% e 9% de ítrio, calcinados a 800°C.

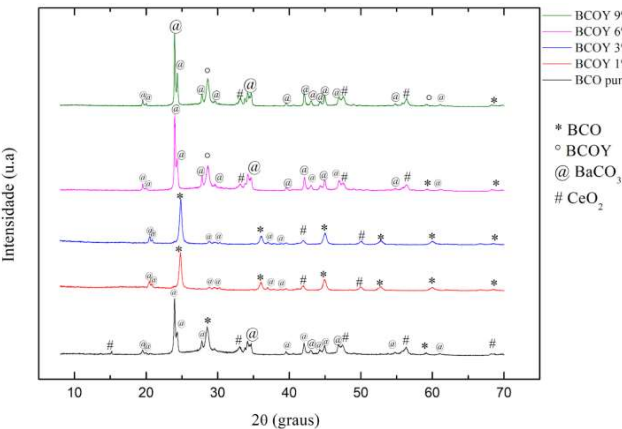


Figura 4. Comparação das derivadas das curvas de retração linear dos compostos de BCO puro, BCOY 1%, BCOY 3%, BCOY 6% e BCOY 9% (esquerda) BACOY nas mesmas proporções dopado com 1% de ZnO (direita)

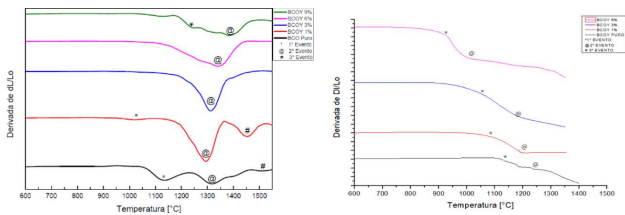


Tabela 2: Comparação de temperatura dos gráficos de retração linear

Composição	Temperatura de sinterização com adição de ítrio	Temperatura de sinterização com adição de ítrio e 1% de óxido de zinco
BCO	1316,76	1316,76
BCYO-1%-Y	1294,61	1240,27
BCYO-3%-Y	1311,36	1089,90
BCYO-6%-Y	1342,57	1098,32
BCYO-9%-Y	1385,77	--

Conclusões

Pode-se constatar que a formação da fase principal ocorre a 1000°C. Após a dopagem com ítrio, a realização de algumas caracterizações sendo elas MEV/EDS (microscopia eletrônica de varredura) para observar as distorções na rede cristalina do material com aglomeração ou não de partículas. e DRX (Difração de raio-x) para avaliar a formação de óxidos e carbonatos e suas respectivas estruturas cristalinas posteriormente a eliminação dos compostos orgânicos após a sinterização. Com essas análises foi possível comprovar que a adição dopante ZnO (óxido de zinco) causou a diminuição da temperatura de síntese do material em estudo em no mínimo 100 °C pode-se observar também que nos materiais onde havia uma concentração maior da dopagem de ítrio a perda de massa iniciou-se em temperaturas mais baixas.

Agradecimentos

Ao meu orientador Dr. Marcio Roberto por toda paciência e orientação ao decorrer do projeto.
Ao professor Dr. Francisco Moura, aos técnicos e estudantes do laboratório LIMAv.
A FAPEMIG pelo suporte financeiro durante todo o decorrer da pesquisa.
A UNIFEI pela oportunidade de ampliar meus conhecimentos.

Referências

MACAMBIRA, Francisco José Desenvolvimento da microestrutura do BaCeO3 dopado com ítrio sob a influência do ZnO como aditivo de sinterização: correlação com a condutividade protônica. 2013

BABILO, P. e HAILEW, S. Enhanced Sintering of Yttrium-Doped Barium Zirconate by Addition of ZnO. J. Am. Ceram. Soc., v. 88, p.2362–2368, 2005

AMSIF, M. et. Al. The effect of Zn addition on the structure and transport properties of $\text{BaCe}_{0.9-x}\text{Zr}_x\text{Y}_{0.1}\text{O}_{3-\delta}$. Journal of the European Ceramic Society, v.34 , p. 1553–1562, 2014.

VIEIRA, Caroline Gomes de Sousa et al. TiO_2 : Ce obtido pelo método Pechini modificado para fotodegradação de azo-corante. 2015.

SILVA, P. R. N. Emprego de óxidos tipo perovskita nas oxidações do propano e CO. Quim. Nova, v.27, n.1, p. 35 - 41, 2004.

BRITO, Silvio Luiz Miranda; GOUVÊA, Douglas. Caracterização superficial de nanopartículas de BaTiO_3 preparado pelo método dos precursores poliméricos. Cerâmica, v. 56, p. 228-236, 2010.