XXX Encontro Anual de Iniciação Científica
VII Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior
eaic 2021

ESTUDO DO EFEITO DA HIDRATAÇÃO NAS VARIAÇÕES DIMENCIONAIS E NAS CONDUTIVIDADES ELÉTICAS DO SISTEMA $BaCe_{0,2}Zr_{0,6}Yb_{0,2}O_{3-d}$ (BCZYb)

Jefferson Alves (PIBIC/CNPq/FA/UEPG), Kethlinn Ramos (Co-Orientadora), Adilson Luiz Chinelatto (Orientador), e-mail: adilson@uepg.br.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Materiais

Engenharia de Materiais e Metalurgia, Materiais não-metálicos.
Palavras-Chave: *Células a combustível, eletrólito, condução protônica, hidratação, dilatrometria.*

Resumo

As células combustíveis são dispositivos eletroquímicos qual transformam a energia química em elétrica. Nestes dispositivos a quantidade de poluentes liberada é muito menor do que em outros dispositivos que utilizam derivados do petróleo. Células a combustível de óxido sólido (CaCOS) com eletrólitos condutores protônicos, estão sendo estudados para operação dessas células em temperaturas de 400 a 600°C. Nestes eletrólitos os prótons são introduzidos na estrutura a partir da hidratação, assim neste trabalho foi estudado a obtenção do sistema $BaCe_{0,2}Zr_{0,6}Yb_{0,2}O_{3-d}$ (BCZYb).

Introdução

Células a combustível possuem alta eficiência na conversão de energia química em elétrica, e possui baixa emissão de poluentes no meio ambiente. As CaCOS operam em temperaturas de 800 a 1000°C, porém esta alta temperatura geram algumas desvantagens devido ao alto custo na produção, utilização deste dispositivo, e uma diminuição da vida útil. Diante disso, eletrólitos com condução protônica permitem uma operação em temperaturas entre 400 e 600°C [1]. Os prótons são introduzidos na estrutura pela hidratação ocorrendo na utilização das células em atmosfera úmida [2]. Neste trabalho foi estudado a obtenção do sistema $BaCe_{0,2}Zr_{0,6}Yb_{0,2}O_{3-d}$ (BCZYb).

Material e Métodos

A $BaCe_{0,2}Zr_{0,6}Yb_{0,2}O_{3-d}$ (BCZYb) foram produzidas pelo método de misturas de óxidos, no qual ocorre reações em estado sólido. Utilizou-se o triton X-100 como dispersante e moinho excêntrico para a mistura. Após a primeira moagem, o pó foi calcinado a 1250ºC. Repetiu-se esse procedimento por 3 vezes. Na terceira e última moagem utilizou-se o PVB como ligante. As amostras foram prensadas em molde de 6mm de diâmetro com 120Mpa de uma pré carga e em seguida com 200MPa, sinterizadas a 1500°C por 4 horas. Para as amostras de BCZYb, foram feitas análises de difração de raios X nos pós calcinados. E nas amostras sinterizadas, calculou-se a retração do diâmetro, e a densidade utilizando o método de imersão empregando o princípio de Arquimedes. Ainda, as amostras foram caracterizadas por difração de raios X para determinar as fases presentes.

Resultados e Discussão

O difratograma de raio X do BCZYb para os pós calcinados são apresentados na figura 1a. Nesta figura foram identificadas 3 fases cristalinas: $BaZrO_3$ (BZ), $BaCe_{0,2}Zr_{0,6}Yb_{0,2}O_{3-d}$ (BCZYb) e a fase $BaCO_3$ (BCO) identificados pelas fichas JCPDS 06-0399, JCPDS e 48-0335, JCPDS 05-0378. Este resultado mostra que a temperatura e/ou tempo de calcinação não foram suficientes para gerar apenas a fase BCZYb. Os resultados da difração de raio X da amostra BCZYb pós sinterizada é mostrado na figura 1b. Nesta figura pode ser observado que após a sinterização foi encontrada apenas uma fase. Como não há outras fases pode-se afirmar que a fase encontrada é a fase BCZYb.

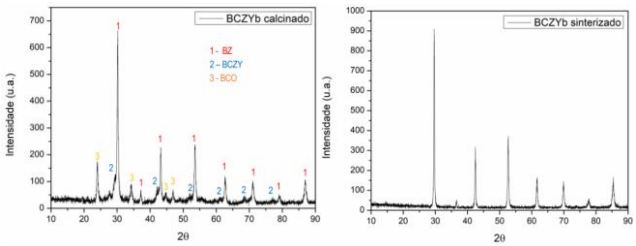


Figura 1. Difratograma de difração de raios X a) dos pós calcinados de BCZYb. b) dos pós sinterizados de BCZYb

A retração média de aproximadamente 22,64% durante a sinterização mostrando resultados bons na eliminação de poros, sendo sua porosidade menor que 1%. Estes resultados porosidade são compatíveis com os valores necessários para utilização em eletrólitos, os quais devem possuir uma porosidade inferior a 5%.

Conclusão ou Conclusões

De acordo com os resultados do difratograma foi possível verificar que durante a calcinação foram formadas as 3 fases $BaZrO_3$ (BZ), $BaCe_{0,2}Zr_{0,6}Yb_{0,2}O_{3-d}$ (BCZYb) e a fase $BaCO_3$ (BCO). Após a sinterização a 1500°C ocorreu a formação completa da fase $BaCe_{0,2}Zr_{0,6}Yb_{0,2}O_{3-d}$ (BCZYb).
Os valores de retração e porosidade, mostraram que o BCZYb sinterizado a 1500°C possui uma porosidade compatível com a necessária para um eletrólito.

Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio financeiro do CNPq, e CAPES, e pela bolsa da Fundação Araucária.

[1] HOSSAIN, S. et al. A review on proton conducting electrolytes for clean energy and intermediate temperature-solid oxide fuel cells. Renewable and Sustainable Energy Review, v.79, p.750-764, 2017
[2] W. Wang, D. Medvedev, and Z. Shao, “Gas Humidification Impact on the Properties and Performance of Perovskite-Type Functional Materials in Proton-Conducting Solid Oxide Cells,” *Adv. Funct. Mater.*, vol. 28, no. 48, pp. 1–26, 2018.