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

ESTUDO DO EFEITO DA HIDRATAÇÃO NAS VARIAÇÕES DIMENSIONAIS E NAS CONDUTIVIDADES ELÉTRICAS DO SISTEMA $BaCe_{02}Zr_{0.6}Pr_{0.2}O_{3-d}$ (BCZP)

Elicson Luan dos Anjos Celestina (PIBIC/CNPq/FA/UEPG), Kethlinn Ramos (Coorientadora), 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 / Cerâmicos.

Palavras-Chave: *CaCOS, perovskita, condução protônica, Praseodímio.*

Resumo

Para reduzir a temperatura de operação das células a combustível de óxido sólido (CaCOS) estão sendo estudados eletrólitos condutores protônicos do tipo perovskita como o $BaCeO_3$. O zircônio (Zr) como dopante é utilizado para fornecer a estabilidade química ao composto. Neste trabalho, também utilizamos o praseodímio (Pr) como dopante objetivando compreender as propriedades elétricas. Por se tratar de condução protônica, o efeito da hidratação nas condutividades elétricas do composto $BaCe_{0,2}Zr_{0,6}Pr_{0,2}O_{3-d}$ foi estudado.

Introdução

CaCOS são dispositivos eletroquímicos que convertem energia química de uma reação em energia elétrica e calor. Essas células operam em altas temperaturas (800-1000ºC), o que afeta a estabilidade e a durabilidade. Portanto, visa-se reduzir essa faixa de temperatura (400-600ºC). Os materiais à base de cerato de bário ($BaCeO_3$) são eletrólitos promissores para essa função, porém sem a dopagem, possuem alta temperatura de sinterização, baixa estabilidade química e baixa condutividade (1). Nesse sentido, a dopagem com o Zr fornece estabilidade química necessária para o composto. Para formação de vacâncias de oxigênio e melhoria das propriedades de condução, a dopagem com praseodímio foi proposta obtendo o composto $BaCe_{0,2}Zr_{0,6}Pr_{0,2}O_3$-d (BCZPr). Os efeitos da hidratação e a condutividade elétrica desse sistema foi o objetivo desse trabalho.

Material e Métodos

Para a preparação da composição $BaCe_{0,2}Zr_{0,6}Pr_{0,2}O_3$-d (BCZP) utilizou-se a mistura de óxidos em moinho excêntrico por 6 horas. O pó foi calcinado a 1250ºC por 2 horas com taxa de 5ºC/min. Na sequência realizou-se uma segunda moagem seguida de calcinação. E por último, com adição de 1% em peso do ligante PVB realizou-se uma terceira moagem. O pó resultante foi prensado com 200MPa utilizando um molde com 8mm. As amostras prensadas foram sinterizadas a 1450°C por 4h. A densidade aparente foi obtida utilizando o método de imersão baseado no princípio de Arquimedes. A caracterização estrutural foi feita por difração de raios X e a elétrica por espectroscopia de impedância.

Resultados e Discussão

A figura 1 a) mostra o difratograma do BCZPr sinterizado a 1450ºC por 4 horas. Percebe-se picos bem definidos, e a obtenção de uma única fase perovskita identificada segundo a ficha ICSD 239801 referente ao $BaCe_{0,2}Zr_{0,7}Y_{0,1}O_{3-\delta}$. As amostras apresentaram densificação adequada, com porosidade aparente igual a 4,64%, necessário para medidas elétricas. A figura 1 b) apresenta a condutividade total em atmosfera úmida.

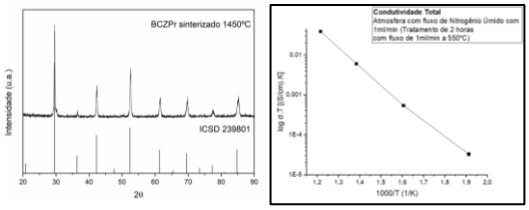


Figura 1. a) Difratograma de raios x do BCZPr sinterizado a 1450ºC. b) Condutividade total em atmosfera úmida de N_2

A figura 3 apresenta curvas de desidratação, feitas após o tratamento em atmosfera úmida. Em a) temos desidratação a 600ºC, onde a amostra não apresentou diferenças nos valores de condutividade total durante esse tratamento. E Em b) temos a desidratação a 700ºC, em que percebe-se uma redução nos valores de condutividade e a partir de 120 minutos começa a estabilizar, podendo ser explicado pela mudança do tipo de condução, onde a condução por íons oxigênio começa a atuar resultando na redução da condutividade protônica, juntamente com a desidratação da amostra.

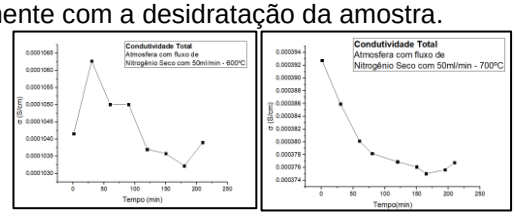


Figura 2. Condutividades totais da amostra de BCZP à 600 e 700ºC

Conclusão ou Conclusões

O composto $BaCe_{0,2}Zr_{0,6}Pr_{0,2}O_3$-d (BCZPr) foi obtido com única fase quando sinterizado a 1450ºC, e ainda possuindo baixa porosidade aparente. Através das propriedades de hidratação é possível concluir que a desidratação ocorreu de maneira mais efetiva quando o tratamento foi feito a 700ºC, aliando a desidratação à condução de íons oxigênio.

Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES e ao CNPq pelo incentivo e auxílio financeiro através da bolsa de iniciação científica, respectivamente.

(1) BASBUS, J. F. et al. Effect of Pr-Doping on Structural, Electrical, Thermodynamic, and Mechanical Properties of BaCeO 3−δ as Proton Conductor . **Journal of The Electrochemical Society**, v. 161, n. 10, p. F969–F976, 2014.