

Estudo da formação de solução sólida em Céria-Gadolínia

Shirley Leite dos Reis e Eliana Navarro do Santos Muccillo
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN

INTRODUÇÃO

Eletrólitos sólidos podem ser definidos como materiais cristalinos ou amorfos com estrutura que permite o transporte de íons, devido à formação de defeitos puntiformes. Estes defeitos são criados durante a formação da solução sólida, para efeito de compensação de carga.

Devido à variedade de tipos de eletrólitos sólidos as aplicações são numerosas e entre estas estão: células a combustível, baterias e sensores de gases, entre outras [1].

OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo o estudo da formação da solução sólida formada entre o CeO_2 e o Gd_2O_3 , que é um material muito promissor para o uso como eletrólito sólido em células a combustível de óxido sólido a temperaturas intermediárias, ou seja, entre 500 °C e 700 °C [2].

METODOLOGIA

Para obtenção da solução sólida partiu-se da mistura dos óxidos de Gd_2O_3 e CeO_2 em quantidades estequiométricas. O método utilizado para a obtenção da solução foi de reação em estado sólido. No qual os óxidos são pesados, misturados, secados, compactados e sinterizados.

Após a compactação foram sinterizadas amostras em diferentes temperaturas de 1350 °C a 1550 °C, variando de 50 em 50 °C, por tempos de patamar de 4 horas. Também foram sinterizadas amostras nas temperaturas de 1450 °C e 1500 °C, variando o tempo de patamar em 0,1 h; 0,5 h e 1 h. O mesmo procedimento foi realizado para a temperatura de 1550 °C, variando o tempo de patamar em 0,1 h; 0,2 h; 0,3 h; 0,5 h; 0,7 h; 1 h e 10 h. As taxas de aquecimento e resfriamento durante a sinterização foram de 5 °C/min. Após a sinterização as amostras foram metalizadas pela aplicação de eletrodos

de prata. Essas amostras foram utilizadas na medida da resistividade elétrica (?) por espectroscopia de impedância.

RESULTADOS

A figura 1 mostra a dependência da condutividade elétrica com a temperatura de medida.

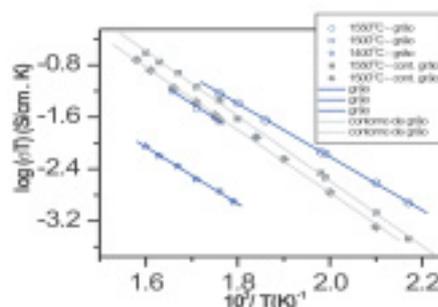


Figura 1: Dependência da condutividade elétrica com a temperatura. Tempo de patamar de sinterização = 4 horas

Observa-se que aumentando a temperatura de sinterização ocorre um aumento da condutividade elétrica para o grão e para o contorno de grão.

A figura 2 mostra a dependência da condutividade elétrica dos grãos com a temperatura de medida para uma temperatura de sinterização igual a 1550 °C em função do tempo de patamar.

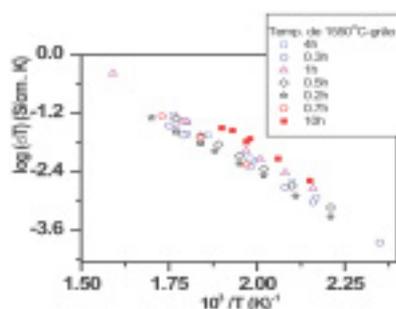


Figura 2: Dependência da condutividade elétrica dos grãos com a temperatura de medida para diferentes tempos de patamar de sinterização. Temperatura de sinterização = 1550 °C

Esses resultados mostram que para o grão, aumentando o tempo de patamar aumenta-se a condutividade elétrica.

A figura 3 mostra a dependência da condutividade elétrica dos contornos de grão com a temperatura de medida para uma temperatura de sinterização igual a 1550 °C em função do tempo de patamar.

Os resultados da figura 3 são similares àqueles obtidos para o grão, ou seja, aumentando o tempo de patamar aumenta a condutividade elétrica, mas até 1 h de sinterização. Para tempos mais longos há diminuição da condutividade.

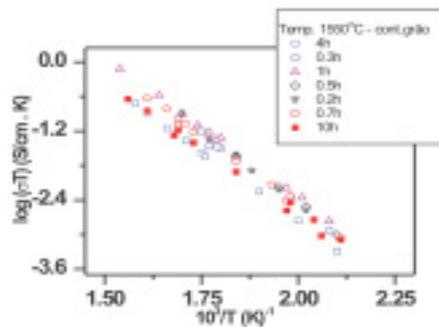


Figura 3: Dependência da condutividade elétrica dos contornos de grão com a temperatura para diferentes tempos de patamar de sinterização. Temperatura de sinterização = 1550 °C

CONCLUSÕES

A solução sólida não é formada a baixas temperaturas.

O aumento do tempo de patamar favorece a formação de solução sólida a uma dada temperatura.

Tempos muito longo de patamar a 1550 °C produzem diminuição da condutividade dos contornos de grão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] E. Caproni, Preparação de Eletrólitos Sólidos Cerâmicos de Zircônia Estabilizada com Cálcio, Dissertação de Mestrado, IPEN/USP (2003).

[2] J. F. Q. Rey, Parâmetros de Rede e Resistividade Elétrica em Soluções Sólidas de Céria-Ítria, Dissertação de Mestrado, IPEN/USP (2002).

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNEN/PROBIC e CNPq