



Voltar

EFEITO DA ADIÇÃO DE SILICATO DE LÍCIO NA DENSIFICAÇÃO DA ZIRCÔNIA-ÍTRIA

Talita Gishitomi Fujimoto e, Eliana Navarro dos Santos Muccillo
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

A zircônia estabilizada com ítria constitui uma solução sólida singular, devido seu potencial de aplicação em muitos tipos diferentes de dispositivos tais como em sensores e como eletrólito sólido em medidas eletroquímicas e em células a combustível de óxido sólido. Para estas aplicações, em geral, altas densidades são necessárias, o que só é obtido a temperaturas superiores a 1350°C [1, 2]. Seria conveniente para fins de processamento, que sua densificação ocorresse em temperaturas mais baixas.

OBJETIVO

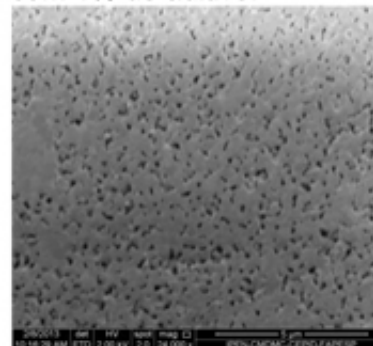
O principal objetivo deste trabalho é verificar o efeito produzido pela adição do silicato de lítio na densificação e na microestrutura de cerâmicas de zircônia estabilizada com ítria.

METODOLOGIA

RESULTADOS

Após os estudos iniciais para obtenção do aditivo procedeu-se, então, com a introdução deste em concentrações de 1 e 2% na zircônia estabilizada com ítria. Foram sinterizados compactos a 1100°C, 1200°C e 1300°C por 2 h. Serão apresentados apenas os resultados de microscopia eletrônica e densidade.

O efeito do aditivo na microestrutura pode ser visualizado nas imagens obtidas em microscópio eletrônico de varredura mostradas na Fig. 1, para as amostras sem e com 1% de aditivo.



METODOLOGIA

Foram utilizados a zircônia-8% mol ítria (Tosoh, 99,6%), o SiO_2 (99,9%) amorfo e o Li_2CO_3 (99%).

O aditivo foi introduzido nas concentrações de 1 e 2% mol de $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$ por mistura dos pós de partida seguida de reação em estado sólido. Corpos de prova cilíndricos foram preparados por compactação seguida de sinterização.

As amostras sinterizadas foram caracterizadas por medidas de densidade hidrostática, microscopia eletrônica de varredura, difração de raios X e análise térmica diferencial.

As micrografias mostram que o aditivo exerce forte influência na microestrutura da zircônia-ítria. A amostra sem aditivo (figura 1 superior) é bastante porosa e exibe grãos pequenos, submicrométricos, nas condições de sinterização utilizadas (1200°C/2 h). A amostra com 1% mol do aditivo (figura 2 inferior) apresenta pouca porosidade comparada com a amostra sem aditivo, e grãos bem grandes e com formato arredondado, além de porosidade intragranular.

Rápida densificação utilizando este aditivo foi obtida para o titanato de cálcio contendo substituições de estrôncio [3]. Segundo os autores o disilicato de lítio promove a densificação e o crescimento de grãos pela criação de defeitos no material policristalino. Estes defeitos aceleram a densificação na sinterização. De forma geral, os resultados obtidos mostram que o disilicato de lítio é um excelente aditivo para promover a densificação e homogeneização da

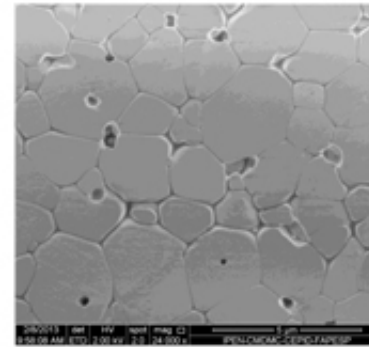


Fig. 1: Micrografias obtidas em microscópio eletrônico de varredura das amostras sinterizadas de: (superior) zircônia-ítria sem aditivo, (inferior) com 1% mol de $\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$.

densidade mínima de 92% da densidade teórica, ideal para fins de aplicação deste material.

CONCLUSÕES

Foi feito estudo para a obtenção do silicato de lítio partindo de sílica e carbonato de lítio. Foram preparadas por reação em estado sólido amostras de zircônia-ítria com adição de silicato de lítio como auxiliar de densificação. Após sinterização a 1100°C por 2 h os compactos apresentaram densidades relativamente baixas; a 1200°C por 2 h as amostras apresentaram aumento substancial na densidade. Para 1300°C/2 h o aumento na densidade foi comparativamente pequeno.

A microestrutura das cerâmicas sinterizadas revelou acelerado crescimento de grãos e arredondamento dos mesmos, evidenciando a formação de fase líquida pelo aditivo durante a sinterização. O disilicato de lítio mostrou-

microestrutura da zircônia-ítria.

A tabela 1 lista os valores das densidades geométrica (ρ_g) e relativa (ρ_r) das amostras sinterizadas a 1100°C, 1200°C e 1300°C por 2 h.

Tabela 1: Valores de densidades para diferentes temperaturas de sinterização e teores de aditivo.

Amostras	Sinterização (°C/h)	ρ_g (g/cm³)	ρ_r (%)
T1 (1%)	1100/2	3,27	54,8
T2 (2%)	1100/2	3,94	66,2
1T0 (0%)	1200/2	3,84	64,5
1T1 (1%)	1200/2	4,77	80,0
1T2 (2%)	1200/2	4,65	78,1
2T0 (0%)	1300/2	5,48	91,9
2T1 (1%)	1300/2	4,78	89,3
2T2 (2%)	1300/2	4,44	74,6

Os resultados de densidade mostram que ainda é necessário investigar outras condições de sinterização para obter uma

se efetivo para auxiliar a densificação da zircônia-ítria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] SUBBARAO, E. C., Zirconia - an overview. In: HEUER, A. H. (Ed.). Advances in ceramics v. 3: Science and technology of zirconia I. Columbus, OH; The American Ceramic Society, 1081. p.1-24.
- [2] HAGENMULLER, P.; GOOL, W. VAN. Solid electrolytes - general principles, characterization materials, applications. New York: Academic Press, 1978.
- [3] LI, R., TENG, Q., YIN, S., SATO, T. Nonstoichiometrically activated sintering for $\text{Ca}_{1-x}\text{Sr}_x\text{TiO}_3$ compound by creating point defects. Chem. Mater., v. 18, p. 273-278, 2006.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq/PIBIC.

[Voltar](#)