

Efeito do tamanho de cristalito e da adição de óxidos na sinterização de pastilhas de SDC.

Fernanda R.R.Caldas (PG), Julliana O.Guimarães (IC), Marta E.Medeiros (PQ) e Francisco M. S. Garrido* (PQ). *Chico@iq.ufrj.br

Instituto de Química – UFRJ, Av. Athos da Silveira Ramos, 19, Centro de Tecnologia, Bloco A, sala 632. CEP 21949-909, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Palavras Chave: *pilha a combustível, SOFC, SDC, óxidos de níquel*

Introdução

Pilhas a combustível permitem a geração de energia elétrica de forma limpa e eficiente. Dentre os materiais utilizados em pilhas a combustível do tipo óxido sólido (SOFC), os eletrólitos de óxido de cério dopado com samário (SDC) têm sido amplamente estudados [1]. No entanto, por serem altamente refratários, sinterizar esses materiais é uma tarefa desafiadora. Temperaturas acima de 1400°C podem causar a redução do Ce^{4+} para Ce^{3+} , formando cerâmicas com baixa estabilidade mecânica [2,3].

Neste trabalho, foram analisados os efeitos do tamanho de cristalito de SDC e da adição de óxidos de níquel (NiO) ou níquel e cobalto (CoNiO), na sinterização de nanopartículas SDC a 1200°C.

Nanopartículas de SDC foram sintetizadas pelo método precursor, uma solução de nitratos de samário e cério adicionados sobre uma solução de carbonato de amônia. O xerogel, obtido a 50°C, foi calcinado em diferentes temperaturas entre 300°C e 700°C. Os pós foram pastilhados e sinterizados a 1200°C/5h. Nanopartículas de óxido de níquel (NiO) e de óxido de níquel dopado com cobalto (CoNiO) foram sintetizadas por um método sol-gel em presença de amido. Os xerogeis foram calcinados a 280°C/2h e 400°C/4h, sucessivamente. Misturas de 53% (m/m) de SDC, calcinada a 600°C/5h, e 47% (m/m) de óxido de níquel (NiO) ou níquel dopado com cobalto (CoNiO) foram pastilhadas e sinterizadas a 1200°C/5h. Técnicas de Difração de raios X (DRX), densidade aparente pelo princípio de Arquimedes (Picnometria) e espectroscopia no infravermelho (IV) foram utilizadas na caracterização dos materiais.

Resultados e Discussão

A análise dos resultados de DRX indica que os cristalitos da SDC variam progressivamente de 4 para 15 nm (fórmula de Scherrer), com as temperaturas de calcinação aumentando de 300 para 700°C. O estudo por Picnometria relaciona esses valores com o percentual de sinterização das pastilhas de SDC, fig.1. O tamanho de cristalito (Scherrer) dos óxidos NiO e CoNiO foram, respectivamente, 35 e 36 nm. Para a amostra CoNiO, a introdução de cobalto, na rede cristalina cúbica do NiO, é evidenciada pelo deslocamento dos picos do DRX. Os resultados do efeito da adição de óxidos, na sinterização das pastilhas de

SDC, são apresentados na tabela 1. Os difratogramas da fig. 2 indicam que a estrutura tipo fluorita da SDC é preservada em todas as pastilhas, com e sem adição dos óxidos, sendo que, não são observadas alterações na posição dos picos.

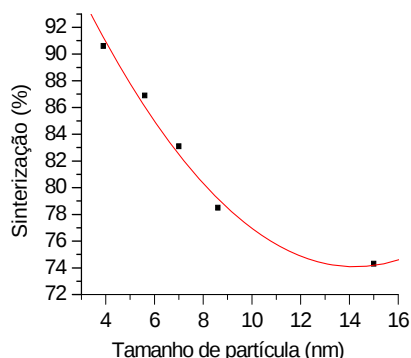


Figura 1. Efeito do tamanho de cristalito na sinterização da SDC.

Tabela 1. Percentuais de sinterização.

Pastilhas	% de sinterização	Diâmetro
SDC	83,1	11,87
SDC/NiO	93,7	11,78
SDC/CoNiO	98,6	11,69

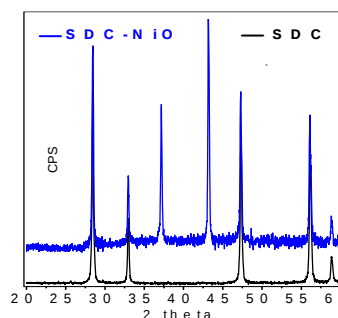


Figura 2. Difratogramas das pastilhas sinterizadas a 1200°C/5h.

Conclusões

A sinterização da pastilha aumenta com a diminuição do tamanho de cristalito da SDC. A presença dos óxidos, de níquel ou níquel dopado com cobalto, aumenta o percentual de sinterização das pastilhas, sem incorporação significativa de íons níquel ou cobalto na rede cristalina da SDC.

Agradecimentos

IMA/UFRJ, CNPq/CT-Energ, FAPERJ e CAPES.

1. Amado, R.S.; Malta, L.F.B.; Garrido, F.M. S. e Medeiros, M. E., Quím. Nova 2007, 30, 189.
2. Li, J.G.; Ikegami, T.; Mori, T., Acta Mater. 2004, 52, 2221.
3. Banerjee, S.; Devi, P.S., Solid State Ionics 2008, 179, 661.