

Obtenção de catodos porosos de fases BIMEVOX para pilhas à combustível do tipo SOFC.

Flávia de P. B. Costa (IC), Marta E. Medeiros* (PQ) e Francisco M. S. Garrido (PQ). martam@iq.ufrj.br.

Instituto de Química - UFRJ, Av. Athos da Silveira Ramos, 19, Centro de Tecnologia, Bloco A, sala 632. CEP 21949-9009, Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Palavras Chave: BIMEVOX, SOFC, pilhas a combustível.

Introdução

Pilha a combustível é um dispositivo eletroquímico, que realiza a conversão direta de energia de uma reação química em energia elétrica. Dentre os materiais usados para a preparação de catodos se destacam os sólidos inorgânicos que exibem condutividade mista (iônica e eletrônica) [1]. Uma das estratégias para confeccioná-los é através de solução sólida substitucional, que consiste em introduzir um outro íon na estrutura do material gerando defeitos [2]. O objetivo deste trabalho consiste em sintetizar fases tipo BIMEVOX ($\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}\text{M}_x\text{O}_{11-x}$), onde $\text{M} = \text{Fe}$ e Nb e $x = 0,1; 0,2; 0,3$, e preparar cerâmicas porosas com estes materiais.

Experimental

As fases tipo BIMEVOX foram preparadas por reações sólido/sólido (mistura estequiométrica dos óxidos), sendo calcinadas em mufla à 800°C por 20 horas e 850°C por 17 horas, respectivamente para $\text{Me} = \text{Fe}$ e Nb . As fases preparadas foram misturadas com diferentes proporções de um agente formador de poros (AFP) e homogeneizadas. A seguir foram prensadas, na forma de pastilhas, aquecidas para a eliminação da parte orgânica, e sinterizadas. Os materiais obtidos foram caracterizados por espectroscopia Infravermelho (IV) e difração de raios-X (DRX).

Resultados e Discussão

As fases BIMEVOX obtidas apresentaram estrutura ortorrômbica quando $\text{Me} = \text{Fe}$ ou $\text{Me} = \text{Nb}$ com $x = 0,1$; enquanto que a estrutura da fase com $\text{Me} = \text{Nb}$ e $x = 0,2$ é tetragonal. Os parâmetros de cela calculados são apresentados na Tabela 1 [3].

Tabela 1. Parâmetros de cela das fases $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}\text{Me}_x\text{O}_{11-x}$.

Me	x	a (Å)	b (Å)	c (Å)	V (Å ³)
Fe	0,1	15,093	5,529	5,452	454,95
Fe	0,2	13,579	7,475	3,461	351,30
Fe	0,3	15,215	6,505	3,886	384,64
Nb	0,1	15,139	5,517	5,456	455,69
Nb	0,2	3,875	—	15,309	229,83

Os espectros de IV apresentam bandas ao redor de 760 cm^{-1} , típicas das vibrações de estiramento do poliedro VO_y [4].

As pastilhas obtidas foram caracterizadas pelas densidades aparentes (Tabela 2), observa-se que à medida que aumenta a quantidade do AFP a densidade diminui.

Tabela 2. Dados das pastilhas das fases $\text{Bi}_4\text{V}_{2-x}\text{Me}_x\text{O}_{11-x}$.

Me	% de AFP	Massa (g)	Volume (cm^3)	Densidade (g/cm^3)
Fe	0	1,0719	206,50	5,19
Fe	10	0,6406	145,35	4,41
Fe	15	0,3034	90,63	3,35
Fe	20	0,2683	85,35	3,14
Nb	0	1,2372	202,68	6,10
Nb	10	1,0194	187,56	5,43

Conclusões

Foram sintetizadas as seguintes fases puras do tipo BIMEVOX: $\text{Bi}_4\text{V}_{1,9}\text{Fe}_{0,1}\text{O}_{10,9}$, $\text{Bi}_4\text{V}_{1,8}\text{Fe}_{0,2}\text{O}_{10,8}$, $\text{Bi}_4\text{V}_{1,7}\text{Fe}_{0,3}\text{O}_{10,7}$, $\text{Bi}_4\text{V}_{1,9}\text{Nb}_{0,1}\text{O}_{10,9}$ e $\text{Bi}_4\text{V}_{1,8}\text{Nb}_{0,2}\text{O}_{10,8}$, as temperaturas de sinterização dependem da composição da fase, sendo mais altas para as fases com Nb . Foram obtidas pastilhas cerâmicas com porosidades controladas e boas propriedades mecânicas, sendo que, as condições ideais do programa de aquecimento dependem da quantidade do agente formador de poros.

Agradecimentos

Ao IMA/UFRJ pela obtenção dos dados de DRX e ao CNPq/CT-Energ pelo apoio financeiro e bolsa de IC/PIBIC.

¹ Amado, R. S.; Malta, L. F. B.; Garrido, F. M. S. e Medeiros, M. E. *Quím. Nova* **2007**, *30*, 189

² Steil, M. C.; Ratajczak, F.; Capoen, E.; Pirovano, C.; Vannier, R. N. e Mairesse, G. *Solid State Ionics* **2005**, *176*, 2305.

³ Resultados do programa DICVol 06.

⁴ Malta, L.F.B., Medeiros, M. E., *J. Therm. Anal. Cal.* **2005**, *81*, 151.