

Síntese e Caracterização de Óxido de Zinco Nanoparticulado para Produção e Análise das Propriedades de Cerâmicas Varistoras.

Luís Carlos Oliveira da Silva ¹ (IC)*, Nelcy Della Santina Mohallem ¹ (PQ), Taiane G. F. Souza ² (PQ), Victor A. de Souza Franco (PQ)

¹ Departamento de Química – ICEX – UFMG, Av. Antônio Carlos, 6627 – 31270-901 – Belo Horizonte MG Brasil;

² Nanum Nanotecnologia LTDA.

luisdemolay@qui.grad.ufmg.br.

Palavras Chave: Cerâmicas Varistoras, Óxido de Zinco.

Introdução

Varistores feitos de óxidos metálicos são dispositivos cerâmicos semicondutores com características elétricas não lineares na curva corrente/tensão. Este dispositivo é produzido por um processo de sinterização de cerâmicas prensadas que dão origem a uma estrutura desordenada de grãos condutores de ZnO cercados por finas barreiras isolantes.

Nesse trabalho, objetivamos a obtenção de óxido de zinco nanoparticulado para servir como insumo à preparação de cerâmica varistora. O óxido foi caracterizado morfologicamente através das técnicas de adsorção gasosa de nitrogênio e microscopia eletrônica de varredura. A caracterização estrutural foi obtida por difração de raios X e espectroscopia na região do infravermelho. A influência da variação da temperatura de calcinação nas propriedades das amostras foi obtida por TG/DTA.

Cerâmicas varistoras foram preparadas através da mistura do óxido de zinco (comercial e sintetizado) com os dopantes (Ni, Cr, Co, Sb, Bi). As peças cerâmicas sinterizadas foram submetidas a microanálise eletrônica no equipamento JEOL JXA modelo 8900 RL equipado com detector de energia dispersiva de raios X (EDS). As cerâmicas foram encaminhadas para testes elétricos e comparadas com o varistor comercial ZOV NA 275K KEKO.

Resultados e Discussão

O ZnO foi produzido pelo método de precipitação de uma solução aquosa contendo nitrato de zinco pela adição de carbonato de sódio. O precipitado obtido foi lavado intensivamente com água destilada. Em seguida parte do material foi seca em estufa (EST) a 80°C por 12 horas, e a outra parte foi congelada e seca pela sublimação da água em um liofilizador (LIO). As amostras foram calcinadas a 120, 400, 600 e 800°C.

As isotermas de adsorção obtidas (Figura 1) são características de materiais nanoparticulados ou macroporosos. Os materiais EST calcinados a 120, 400, 600 e 800°C apresentaram área superficial de 58, 37, 8,5 e 3,5 m²/g respectivamente, sendo que os materiais LIO apresentaram, nas mesmas

temperaturas de calcinação, área superficial de 81, 28, 8 e 1,7 m²/g.

A espectroscopia na região do infravermelho mostrou a redução das bandas de carbonato (1385 e 1501 cm⁻¹), com o aumento da temperatura de calcinação e constatou-se a presença das bandas características de óxido de zinco (400 – 540 cm⁻¹).

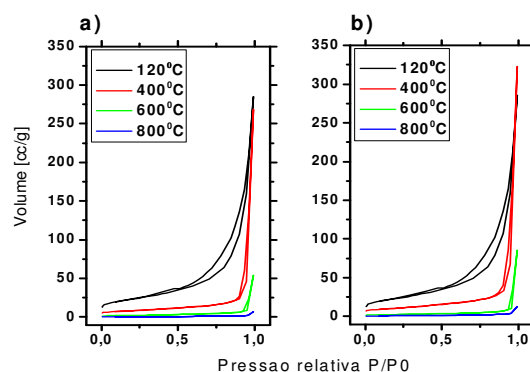


Figura 1. Isotermas de adsorção a) das amostras LIO e b) das amostras EST.

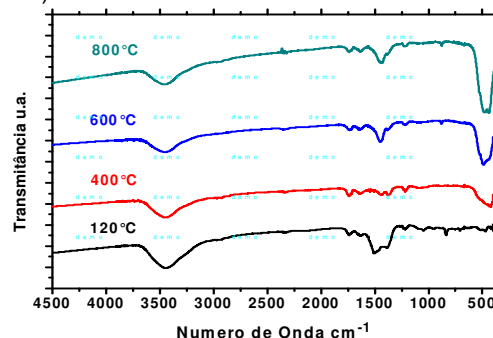


Figura 2. Espectros de infravermelho das amostras LIO.

Conclusões

Foi possível construir uma cerâmica varistora utilizando-se óxido de zinco nanoparticulado, estudando suas características físico-químicas, morfológicas e elétricas, indicando potencial para melhorias de propriedades e desempenho.

Agradecimentos

CNPq e NANUM Nanotecnologia LTDA.

¹ Music, S.; Saric, A. e Popovic, S. J. of Alloys compounds 448 (2008) 277-28

² Franco V. A. S., Monografia de Bacharelado, DQ - UFMG