

SÍNTESE E CARACTERIZAÇÃO DE ESFERAS DE SILÍCIA MESOPOROSA E OPALAS

Mariana B. Garcia (IC)^{*1}, Débora L.T. de Souza (TC)¹, Mauricio J. A. Caiut (PQ)², Lucas A. Rocha (PQ)³, Sidney J. L. Ribeiro (PQ)^{1*}

¹Instituto de Química – UNESP – 14801-970, Araraquara-SP,

²Departamento de Química, FFCLRP, Universidade de São Paulo, 14040-901, Ribeirão Preto-SP.

³Universidade de Franca - Av. Dr. Armando Salles de Oliveira, 201 - - CEP 14404 600 - Franca - SP
e-mail: marianagarcial@iq.unesp.br

Palavras Chave: Cristais fotônicos, sílica mesoporosa, sol-gel.

Introdução

Cristais fotônicos (CF) permitem a formação de uma faixa de frequências proibidas (*photonic band gap* – PBG) devido à presença, ao longo de sua estrutura periódica, de um contraste no índice de refração de dois materiais diferentes. A estrutura do CF desempenha também um papel fundamental para a formação de um PBG largo e definido em uma região de frequências que seja interessante para aplicação em dispositivos optoeletrônicos. O cristal fotônico tridimensional (CF-3D) é o tipo mais interessante de CF, uma vez que somente ele possui um PBG para a propagação da luz em todas as direções. Devido às suas propriedades de difração óptica da luz, os cristais coloidais também podem atuar como um tipo de CF e encontrar importantes aplicações como filtros e chaveadores ópticos, grades de difração, dispositivos magnéticos de armazenamento de dados de alta densidade, sensores químicos e bioquímicos ou como moldes (*template*) para a obtenção de materiais macroporosos altamente ordenados. Neste trabalho, otimizou-se as condições de síntese para a obtenção de opalas de sílica mesoporosa obtidas pela síntese “template” utilizando da metodologia sol-gel. Os materiais foram caracterizados por difração de raios-X, espectroscopia de correlação de fótons (PCS) e microscopia eletrônica de varredura.

Resultados e Discussão

A partir dos difratogramas de raios-X, observou-se um perfil de difração típico característico de rede bem ordenada. As amostras apresentaram um pico principal em baixo ângulo em torno de 2θ igual a $1,95^\circ$ e demais reflexões com intensidade menor e normalmente abaixo de 2θ igual a 8° , sugerindo que a organização dos canais meso-estruturados não sofreram modificações relevantes. De uma maneira geral, as amostras apresentam uma rede hexagonal com espaçamento interplanar d_{100} em torno de 4,5 nm e parâmetro de célula unitária a_0 de 5,2 nm. A partir das micrografias eletrônicas de varredura, foi possível observar uma estrutura organizada compacta formada por partículas esféricas de sílica monodispersa, resultando na formação de estruturas iridescentes.

A figura 1 mostra uma curva de distribuição de tamanho de partículas, onde o eixo y representa a a porcentagem de partículas e o eixo x o diâmetro em nanômetros. Observou-se que o aumento da temperatura leva a formação de partículas menores. Para as amostras sintetizadas a 30, 33, 40 e 60°C, o diâmetro médio encontrado foi de 366, 218, 182 e 177 nm, respectivamente.

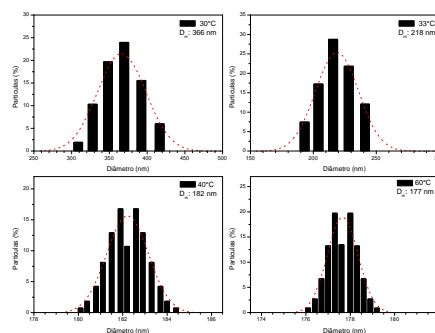


Figura 1. Curvas de distribuição de tamanho de partículas obtidas pelo PCS das amostras sintetizadas em diferentes temperaturas. A linha tracejada mostra um ajuste tentativo obtido com uma função de distribuição do tipo log-normal usualmente observada em distribuições de tamanhos de partículas.

Conclusões

Os resultados obtidos sugerem a obtenção de opalas formada por partículas esféricas de sílica mesoporosa. Além disso, foi observado que a organização dos canais meso-estruturados não sofre modificações relevantes e que o aumento da temperatura é um fator determinante para o controle do diâmetro das partículas.

Agradecimentos

CNPq, FAPESP, CAPES e LME-Lnls

Barros F. D. A. et al. *J. Colloid Interf. Sci.* 291 (2), 448, 2005.

Ozin, G. A.; Yang, S. M. *Advanced Functional Materials* 11 (2), 95, 2001.