

Obtenção de monolitos de sílica- maguemita

Robson R da Silva¹(IC), Kely L Caiado (PG)¹, Andris F Bakuzis ²(PQ), Patricia P C Sartoratto^{1*} (PQ)

*e-mail: patricia@quimica.ufg.br

¹Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, C.P. 131, cep 74001-970, Goiânia-GO

²Instituto de Física, Universidade Federal de Goiás, C.P. 131, cep 74001-970, Goiânia-GO

Palavras Chaves: nanocompósito, sílica, maguemita

Introdução

Materiais constituídos de nanopartículas magnéticas dispersas em uma matriz não magnética são interessantes para aplicações em dispositivos optoeletrônicos, onde seu sucesso depende, efetivamente, de uma boa transparência, alta birrefringência ou grande variação da magneto-transmissividade¹. Nanocompósitos de sílica-maguemita ($\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$)² são possíveis sistemas para tais aplicações, sendo necessária, porém, a obtenção desses na forma de monolitos.

Este trabalho teve com objetivo a preparação de monolitos de sílica-maguemita pelo método sol-gel. O principal desafio foi o de suprimir a ocorrência de trincas e rachaduras durante o período de secagem. Nesse sentido, três metodologias de preparação foram avaliadas em relação a sua eficiência em gerar monolitos íntegros e transparentes, bem como não provocar a dissolução das nanopartículas.

Resultados e Discussão

A obtenção dos compósitos de sílica-maguemita consistiu, inicialmente, na preparação de uma suspensão coloidal aquosa de nanopartículas de maguemita (7 nm)², cujo teor de ferro foi de $1,6 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$. Uma mistura sol-gel (20 mL) com proporções molares 1TEOS:12H₂O:0,026HNO₃ foi hidrolisada à 80°C ³ e, em seguida, adicionou-se 200 μL da suspensão coloidal de maguemita (SCM). Três metodologias distintas foram avaliadas:

Metodologia 1: a adição da SCM foi efetuada sem ajuste do pH (2-3) da mistura sol-gel pré-hidrolisada, a qual foi continuamente aquecida.

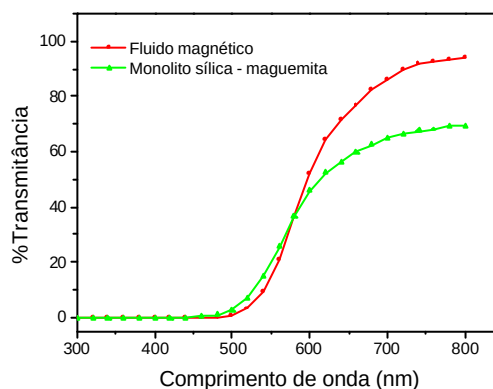
Metodologia 2: resfriou-se a mistura sol-gel pré-hidrolisada até 5°C, elevou-se o pH até 6-7 com NH₄OH 0,35 mol L⁻¹ e adicionou-se a SCM.

Metodologia 3: adicionou-se 0,75 mL de N,N-dimetilformamida (DMF) à mistura sol-gel pré-hidrolisada e procedeu-se como descrito na metodologia 2.

Próximo ao ponto de gelificação, 15 mL de cada mistura foram vertidos em recipientes cilíndricos de 1 cm de diâmetro. Após 15 dias de envelhecimento à temperatura ambiente, seguido de tratamento térmico a 120°C, os compósitos apresentaram-se

transparentes e de cor e integridade dependente da metodologia empregada.

A metodologia 1 resultou na dissolução das partículas na etapa de envelhecimento do gel como consequência da elevada acidez, sendo que 60% das amostras apresentaram-se com trincas e rachaduras. Na metodologia 2 não houve dissolução das partículas devido ao ajuste da acidez do meio, mas somente 10% das amostras apresentaram-se como monolitos íntegros. A metodologia 3 mostrou-se a mais eficiente, resultando em 80% de monolitos íntegros devido à utilização de DMF como agente químico de controle de secagem, que combinada ao controle do pH meio evitou a dissolução da maguemita. A figura 1 mostra os espectros de transmissão na região do visível da suspensão



coloidal de $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ e do compósito obtido pela metodologia 3.

Figura 1 - Espectros de transmissão

Conclusões

Monolitos do compósito sílica-maguemita, livre de trincas e rachaduras e medindo 1 cm de diâmetro e 2 mm de espessura foram obtidos pela adaptação do método sol-gel descrito por Mohamad et al ³. A elevação do pH do meio reacional e a adição de DMF como agente de secagem possibilitaram a obtenção de monolitos de sílica-maguemita com transmissividade relativamente alta na região de 600 a 800 nm.

Agradecimentos

CNPq, Funape, UFG

¹Bakuzis, A. F. et al. *Applied Physics Letter*. **2004**, 84, 2355

² Sartoratto, P. P. C et al. *Journal of Alloys and Compounds*.
2007, 434, 650-654

³Ahmad, M. et al. *Biomedical Materials*. **2007**, 2, 6