

Desenvolvimento de materiais para marcação biológica

Jaqueline A. P. Silva & Maria Claudia França da Cunha Felinto

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os nanomateriais têm recebido grande atenção no campo de materiais ópticos, devido ao seu pequeno tamanho e forma única, que originam muitas vezes excelentes propriedades ópticas [1].

Nesses materiais os efeitos da superfície e de interface tornar-se mais importante dando origem a uma mudança nas propriedades do material.

Nanoesferas de sílica, podem ser preparadas com diâmetros uniformes entre 20 nm até alguns milímetros. Estas nanoesferas são preparadas através do método Stöber [2]. Como o diâmetro das nanoesferas é uma função da concentração de amônia, de água, de etanol e da temperatura, torna-se possível sintetizar as nanoesferas com diversos tamanhos e formatos, mas a síntese muitas vezes é lenta, e o trabalho em questão visa a otimização dessa síntese de modo que se possa ter uma síntese mais rápida.

A presença de grupos hidroxila na superfície das nanoesferas permite o ancoramento de grupos orgânicos e a sílica organofuncionalizada, pode ser utilizada para criar sítios de adsorção, o que poderá conduzir à preparação de adsorventes seletivos que podem ser aplicados em diversas áreas.

Desse modo, torna-se interessante a preparação e a caracterização deste tipo de material, visando sua utilização como suporte para ancorar complexos opticamente ativos.

OBJETIVO

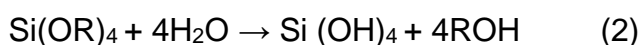
O presente trabalho teve como objetivo a otimização da síntese de nanopartículas de sílica para que estas sejam posteriormente decoradas com complexos de íons Terras raras, TR^{3+} , e usadas como marcadores.

METODOLOGIA

Os nanomateriais mencionados neste relatório foram sintetizados através do método de Stöber, modificado. Stöber e colaboradores foram quem sintetizaram as nanoesferas de sílica pela primeira vez [2].

Método Stöber

As partículas de sílica com formato esférico são formadas através da hidrólise e condensação de um alquil silicato, nesse projeto utilizou-se o ortossilicato de tetraetila (TEOS: $(C_2H_5O)_4Si$), em solução alcoólica na presença de amônia e água. Estas reações podem ser representadas respectivamente pelas equações (1) e (2), em que R corresponde ao grupo alquil, podendo variar de metil a butil:



Stöber e colaboradores, demonstraram que na ausência de amônia, as partículas se formam apresentando formas irregulares e não em esferas. Eles mostraram, ainda, que o diâmetro das esferas depende da concentração da amônia e que variações na concentração do alquil-silicato entre 0,02 e 0,5 mol.L⁻¹ na mistura reacional não interfere significativamente no tamanho das partículas.

No decorrer do projeto, variou-se alguns parâmetros durante a síntese individualmente, e o melhor resultado obtido até o momento é o que está representado na Figura 1:



Figura 1: Fluxograma da síntese de esferas de sílica

Caracterização física do material

Os materiais obtidos foram caracterizados via: microscopia eletrônica de varredura durante todas as etapas de otimização para que houvesse um acompanhamento dos resultados obtidos com a variação das rotas de síntese utilizadas (Figura 2).

RESULTADOS

Síntese das nanoesferas de sílica:

O estudo para a otimização da síntese das nanoesferas de sílica foi feito de maneira a se obter uma síntese mais rápida e com mesma eficiência. Muitos dos testes realizados geraram resultados que não foram positivos, no entanto, foram muito úteis na determinação do protocolo que será utilizado para dar continuidade ao projeto.

Caracterização física do material:

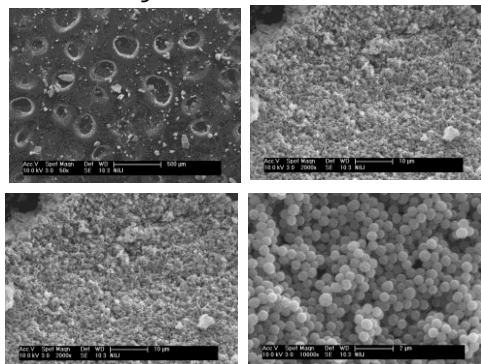


Figura 2: Micrografias obtidas por MEV de nanoesferas de sílica. Magnificações: (A) 50x (B) 2000x (C) 5000x (D) 10000x.

Essas imagens foram feitas em um MEV de alta resolução. Na síntese em questão, a condensação ocorreu rapidamente com o auxílio de um aparelho de ultrassom por aproximadamente 15 minutos e posterior descanso por aproximadamente 5 horas. Após o término da síntese o produto foi colocado sob aquecimento e agitação para aumentar a velocidade da evaporação do solvente. O método em questão foi baseado no trabalho de T. Gholami et al. [3] e nas micrografias em questão, onde é possível observar uma amostra homogênea, o que é de grande interesse e pode ser explicado devido à condensação lenta após a agitação em ultrassom, em que se formam as nanoesferas.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos é possível afirmar que dentre todas as metodologias utilizadas para sintetizar as nanoesferas de sílica, aquelas em que a condensação pós-hidrólise ocorre sem perturbação (agitação mecânica, agitação por ultrassom, e centrifugação) do sistema fornecem melhores resultados quanto à homogeneidade e morfologia do produto final obtido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [48] Guo X. M. e colaboradores. *Eur. J. Inorg. Chem* (2015) 389–396.
- [49] Stöber, W.; Fink, A.; Bohn, E. *Journal of Colloid and Interface Science*. **26** (1968) 62-69.
- [50] T. Gholami et al. *Superlattices and Microstructures*. **61** (2013) 33–41.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNEN; PIBIC.