

Filtros para descontaminação de águas através da síntese de nanotubos de carbono usando matrizes porosas como *template*

Daniel Aparecido da Silva Rodrigues (IC)¹, Líniker Fabrício de Sousa (IC)¹, Lucas Lopes Lanna (IC)¹,
Patrícia Alejandra Robles Dutenhofner (PQ)¹, Mariane Cristina Schnitzler (PQ)^{1*}.
E-mail: mcs@iceb.ufop.br

Grupo de pesquisa em desenvolvimento e caracterização de materiais com aplicação em catálise GMCat

¹Universidade Federal de Ouro Preto
Campus Morro do Cruzeiro s/n Ouro Preto - MG

Palavras Chave: nanotubos de carbono, síntese template, matrizes porosas, método sol-gel.

Introdução

Este trabalho tem por objetivo a síntese de nanotubos de carbono (NTs) através do uso de precursores organometálicos do tipo *single source*^[1], no interior de matrizes porosas de sílica, sintetizadas através do método sol-gel. Devido ao modo de preparação, tais matrizes tem como característica principal, o fácil controle sobre o tamanho de poros, visto que estes podem ser produzidos em escala nanométrica, conferindo assim alta área superficial à matriz. O controle sobre o tamanho dos poros é de extrema importância na confecção de NTs, pois estes poros é que vão controlar o diâmetro dos NTs obtidos. Devido às dimensões dos NTs e suas propriedades únicas, existe grande expectativa de que estes possuam características magnéticas (devido ao método de preparação) e, portanto, a capacidade de atrair, por indução magnética, partículas metálicas presentes em corpos d'água. Sabe-se que a água de abastecimento público, na região de Ouro Preto – MG e em todo o quadrilátero ferrífero é captada de nascentes subterrâneas, ou mesmo de minas abandonadas, fato este que proporciona a ocorrência de elevados teores de espécies metálicas^[2]. Diante disso, propomos a utilização de filtros formados através de um composto de matrizes de sílica porosas produzidas por sol-gel e NTs, sintetizados pela pirólise de precursores organometálicos.

Resultados e Discussão

As matrizes foram produzidas utilizando-se alcóxidos de silício. A preparação foi iniciada com adição de HCl e HF em proporção fixa de modo a obter pH em torno de 1,5. Posteriormente foi adicionado álcool etílico e tetraortossilicato (TEOS) sob agitação. O sol foi vazado em moldes e levado ao dessecador até gelificação. Os géis foram então submetidos ao envelhecimento à temperatura de 60°C por um período de 24 horas e posteriormente secos à 110°C com taxa de aquecimento de 1°C/10min, durante 24 horas. Após este período a matriz foi submetida ao processo de densificação com tratamento térmico em diversas temperaturas. As matrizes foram caracterizadas por DRX e BET. As análises de DRX indicaram que a matriz

apresenta-se completamente amorfa, ou seja, não existem domínios cristalinos de silício no material. As análises de BET indicaram que a matriz possui um diâmetro médio de poros variando de 12 a 25nm, área superficial de 266m²/grama, e volume de poros de 0,48cc/grama. Após a caracterização, a matriz foi levada a um forno tubular. Seguindo o procedimento descrito por Schnitzler e colaboradores^[1]. Inseriu-se no forno tubular o precursor de NTs (ferroceno) e utilizou-se argônio como gás de arraste. A temperatura do forno foi elevada até 900°C e o ferroceno sublimado depositou-se sobre a matriz. O forno foi então resfriado e o material formado, caracterizado. As análises de DRX evidenciam a formação dos NTs através do pico em 2θ = 26° (Cu Kα = 1,5416Å) distância similar aos planos interplanares do grafite, além disso foram observadas formas de óxidos de ferro e ferro metálico. A caracterização por espectroscopia Raman mostra bandas características de materiais a base de carbono (bandas D e G, respectivamente), confirmando o resultado obtido por DRX. Outras técnicas de caracterização estão em andamento, entretanto, os resultados acima nos sugerem que o material já pode ser testado frente às amostras de águas naturais da região de Ouro Preto – MG.

Conclusões

As matrizes porosas foram sintetizadas e caracterizadas, proporcionando seu uso para a síntese dos nanotubos de carbono; Embora a caracterização do material ainda esteja em fase de andamento, algumas das amostras já poderão ser testadas quanto à sua potencialidade para uso como filtros para descontaminação de águas de abastecimento público.

Agradecimentos

CNPq, FAPEMIG, UFOP-DEQUI.

¹ Schnitzler, M. C.; Oliveira, M. M.; Ugarte, D.; Zarbin, A. J. G.; *Chem. Phys. Lett.* **2003**, *381*,541.

² Borba, R.P.; Figueiredo, B. R.; Cavalcanti, J. A.; *Rev. Esc. Minas*, **2004**, *1*.