

Obtenção e caracterização de nanofibras cerâmicas de óxido de zinco por eletrofição

Mateus C. Rocha (IC), Renato C. Nonato (PG), Baltus C. Bonse (PQ), Ana R. Morales (PQ).

Resumo

Este trabalho teve como objetivo estudar as condições de processo para a obtenção de nanofibras de óxido de zinco (ZnO) por eletrofição (electrospinning), bem como caracterizá-las por Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e Difração de Raios X (DRX) visando à sua aplicação em nanocompósitos poliméricos. As nanofibras de ZnO foram escolhidas pela sua versatilidade de aplicação.

Palavras Chave: nanofibras cerâmicas, óxido de zinco, eletrofição.

Introdução

As fibras cerâmicas apresentam propriedades atrativas, sendo utilizadas em diversos campos. Destacam-se como um dos principais reforços utilizados em compósitos, cuja confecção ganhou um destaque muito importante nos últimos anos. Muitos métodos têm sido desenvolvidos para se produzir materiais cerâmicos na forma de nanoestruturas, tais como a eletrofição [1].

ZnO em forma de partícula é utilizado na indústria da borracha, na fabricação de pneus de automóveis, em aplicações em sensores de gás [2] e até em pomadas medicinais devido às suas propriedades anti-sépticas [3]. No campo de nanofibras, o ZnO ganhou destaque devido às suas boas propriedades mecânicas e térmicas, poder bactericida e resistência à corrosão. As nanofibras de ZnO mostram uma elevada capacidade para absorver produtos químicos, o que permite a absorção de medicamentos.

O estudo dos parâmetros de processo para a obtenção de nanofibras é muito importante para se determinar as melhores condições, buscando um balanço entre o rendimento e a morfologia. Neste contexto, consideram-se quais as variáveis associadas à configuração do equipamento que resultem em diâmetros menores e mais homogêneos das nanofibras cerâmicas obtidas.

Resultados e Discussão

Uma solução de PVA (MM 72000 g/mol), acetato de zinco (AcZn) e água destilada como solvente foi eletrofiada em diferentes condições de processo. Após a eletrofição, as membranas foram calcinadas por 6h a 500°C e analisadas por MEV para determinação da morfologia e diâmetro das fibras e por DRX que confirmou a obtenção do ZnO. A Tabela 1 mostra o planejamento fatorial realizado e os diâmetros médios obtidos após a calcinação.

Tabela 1. Planejamento fatorial e diâmetros

	Distância coletor (cm)	Vazão (mL/min)	Tensão (kV)	Diâmetro (nm)
A	15	0,0388	23	271±89
B	15	0,0388	17	N*
C	15	0,0194	23	239±41
D	15	0,0194	17	183±37
E	10	0,0388	23	253±59
F	10	0,0388	17	N*
G	10	0,0194	23	188±43
H	10	0,0194	17	272±169

N* = não foram obtidas fibras

Conclusões

A confecção de nanofibras cerâmicas foi possível apenas em condições muito específicas, isto é, para algumas combinações das variáveis a morfologia obtida foi de fibras, mas em alguns casos observou-se a formação de partículas ou aglomerados. O diâmetro das nanofibras diminuiu após a calcinação devido à queima do polímero e à conversão do AcZn em ZnO. A composição D produziu nanofibras com diâmetro médio menor, mas não apresentou uma morfologia adequada após a calcinação. Já a composição G apresentou diâmetro médio menor e melhor morfologia comparada às demais condições de processo.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES e ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto.

¹Li, D.; Xia, Y.; "Electrospinning of polymeric and ceramic nanofibers as uniaxially aligned arrays", Nano Lett., vol. 3, p. 555, July 2003.

²Ding, B.; Wang, M.; Yu, J.; Sun, G.; "Gas Sensors Based on Electrospun Nanofibers" Sensors, vol. 9, p. 1609, March 2009.

³Moorer, W. R.; Genet, J.M.; "Antibacterial activity of gutta-percha cones attributed to the zinc oxide component" Oral Surg., Oral Med., Oral Pathol., vol. 53, p.508-517, May 1982..