

Estudo da camada de nucleação obtida por MOD para formação de nanoestruturas por síntese hidrotermal.

Natiara V. Madalossi (PG)^{*1-2}, Saionara V. Costa (PG)², Talita M. Anselmo (PQ)², Italo O. Mazali (PQ)¹, Fernando A. Sígoli (PQ)¹

¹ Laboratório de Materiais Funcionais - LMF - Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, CEP 13083-970, Campinas, SP. ² Departamento de Microssistemas e Empacotamento - DME - Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer, CEP 13069-901, Campinas, SP. *natiaramadalossi@iqm.unicamp.br

Palavras Chave: Síntese Hidrotermal, Camada catalisadora, ZnO, MOD.

Introdução

Óxido de Zinco tem sido largamente estudado devido as suas propriedades semicondutora, óptica, piezoelétrica e biocompatibilidade. Característica estas que possibilitam o uso deste material em diversos dispositivos eletrônicos biocompatíveis.¹ A síntese de ZnO pode ser realizada por diferentes técnicas como processo sol-gel, sputtering, CVD, evaporação térmica, decomposição de precursores metalorgânicos. Dentre estas técnicas a decomposição de precursores metalorgânicos (MOD) apresenta a vantagem de ser uma técnica simples, de baixo custo e produzir menos resíduo na decomposição². O objetivo deste trabalho é estudar a influência da microestrutura da camada de nucleação de ZnO obtida pela técnica de MOD e depositadas sobre substratos de SiO₂/Si no crescimento de nanoestruturas alinhadas de ZnO obtidas por síntese hidrotérmica.

Resultados e Discussão

Para a formação da camada de nucleação foi utilizada a técnica de decomposição de precursores metalorgânicos, MOD, empregando como precursor o 2-etilhexanoato de zinco (Zn(hex)₂) depositado por spin-coating. O precursor de Zn(hex)₂ foi sintetizado através da decomposição de hidróxido de amônio, ácido 2-etilhexanóico e nitrato de zinco. A solução foi caracterizada por DTA/TG e IR. Em seguida, ajustou-se a concentração iônica da solução para 0,1 molL⁻¹ (MOD-0,1) e 0,28 molL⁻¹ (MOD-0,28) através da diluição em hexano. Sobre os substratos de Si₂O/Si foi depositada uma camada de hexametildissilazano (HMDS) para criar grupos silanóis sobre o substrato e aumentar a aderência do filme de MOD. O Zn(hex)₂ foi depositado sobre a camada de HMDS por spin-coating a 3000rpm por 60s e tratado termicamente a 450°C por 60min e a 700°C por 120min. As amostras preparadas foram caracterizadas por XRD e SEM-FEG. No difratograma de raio x observou-se a formação de fase cristalina hexagonal de ZnO (JCPDS 36-1451) para as amostras tratadas a 600°C por 1h. Nas micrografias obtidas por SEM-FEG observou-se que a concentração iônica da solução influenciou na

formação da microestrutura dos filmes preparados. Os filmes MOD-0,28 apresentaram microestruturas porosas e espessas. Por outro lado, os filmes MOD-0,1 apresentaram microestruturas densas e com trincas. Após a caracterização dos filmes de MOD, as amostras foram suspensas através de um suporte imerso na solução de 0,033molL⁻¹ de acetato de zinco e 0,033molL⁻¹ de hidróxido de potássio para o crescimento de nanoestruturas por síntese hidrotérmica nas condições de 110°C por 210min. Após a síntese hidrotermal as amostras foram caracterizadas por SEM-FEG. Nas amostras MOD-0,28 observou-se o crescimento de nanobastões de ZnO alinhados ao substratos e com diâmetro médio de 100nm. Os resultados indicam que para o crescimento dos nanobastões alinhados de ZnO é necessário obter um filme de nucleação poroso para permitir a nucleação e o crescimento do ZnO durante a síntese hidrotérmica, sendo que a concentração iônica do precursor de Zn(hex)₂ é um fator importante para a determinação da microestrutura do filme de nucleação.

Conclusões

As micrografias obtidas por SEM-FEG mostraram ser possível crescer por síntese hidrotermal nanobastões de ZnO alinhados perpendicularmente ao substrato de Si₂O/Si com o uso de filme de nucleação obtido pela técnica de MOD utilizando como precursor o 2-etilhexanoato de zinco. Entretanto, o crescimento dos nanobastões estão relacionados com as características microestruturais do filme de nucleação, cuja concentração iônica do precursor Zn(hex)₂ é um fator importante para controlar a microestrutura do filme de nucleação.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao LME/LNLS pelo suporte técnico durante o trabalho com microscopia eletrônica e à CAPES, CNPq e Inomat.

¹ Wang, Z. L.. J. Phys.: Condens. Matter. **2004**, *16*, R829.

² Alves, O. L.; Ronconi, C. M.; Galembeck, A.. Quim. Nova. **2002**, *25*, 69.