

ISSN 2175-8395

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Instrumentação
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

**ANAIS DO VII WORKSHOP DA REDE DE
NANOTECNOLOGIA APLICADA AO AGRONEGÓCIO**

Maria Alice Martins
Odílio Benedito Garrido de Assis
Caue Ribeiro
Luiz Henrique Capparelli Mattoso

Editores

Embrapa Instrumentação
São Carlos, SP
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Instrumentação

Rua XV de Novembro, 1452
Caixa Postal 741
CEP 13560-970 - São Carlos-SP
Fone: (16) 2107 2800
Fax: (16) 2107 2902
www.cnpdia.embrapa.br
E-mail: cnpdia.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: João de Mendonça Naime
Membros: Dra. Débora Marcondes Bastos Pereira Milori
Dr. Washington Luiz de Barros Melo
Sandra Protter Gouvea
Valéria de Fátima Cardoso
Membro Suplente: Dra. Lucimara Aparecida Forato

Revisor editorial: Valéria de Fátima Cardoso
Capa - Desenvolvimento: NCO; criação: Ângela Beatriz De Grandi
Imagem da capa: Imagem de MEV-FEG de Titanato de potássio – Henrique Aparecido de Jesus
Loures Mourão, Viviane Soares

1a edição

1a impressão (2013): tiragem 50

Todos os direitos reservados.
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).
CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Instrumentação

Anais do VII Workshop da rede de nanotecnologia aplicada ao agronegócio –
2012 - São Carlos: Embrapa, 2012.

Irregular
ISSN 2175-8395

1. Nanotecnologia – Evento. I. Martins, Maria Alice. II. Assis, Odílio Benedito Garrido de.
III. Ribeiro, Caue. IV. Mattoso, Luiz Henrique Capparelli. V. Embrapa Instrumentação.

© Embrapa 2013

OBTENÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES ELÉTRICAS DE NANOPARTÍCULAS DE ZNO PURO E DOPADO COM IN

André, R. S.¹, Paris E. C.¹, Correa, D. S.¹ e Mattoso, L. H. C.¹

¹ Laboratório Nacional de Nanotecnologia para o Agronegócio, Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP
lelarsa@gmail.com, elaine.paris@embrapa.br, daniel.correa@embrapa.br e luiz.mattoso@embrapa.br

Projeto Componente: PC2 Plano de Ação: PA03

Resumo

O óxido de zinco, ZnO, tem recebido grande atenção nos últimos anos devido às suas propriedades elétricas e catalíticas. Este material pode ser obtido na forma nanométrica com diferentes morfologias variando-se o agente mineralizador, os agentes dispersantes, o tempo e a temperatura de obtenção do material. Este trabalho encontra-se em etapas iniciais, e dentre seus objetivos está a otimização das condições de síntese por método hidrotérmico convencional para obtenção de ZnO puro e dopado com índio, In, controlando-se a forma, o tamanho e a distribuição das partícula. Os materiais obtidos serão caracterizados por difração de raios X, espectroscopia de Infravermelho e microscopia eletrônica de varredura para estudo e análise dos resultados obtidos, visando aplicações em sensoriamento.

Palavras-chave: nanopartículas, óxido de zinco, índio, hidrotermal

Introdução

Nanopartículas de óxido de zinco (ZnO) tem recebido muita atenção ao longo dos últimos anos. Com propriedades elétricas e ópticas de destaque, além de ser biocompatível, o ZnO tem sido testado para as mais diferentes aplicações dentre as quais se destacam os sensores e catalisadores [WANG et al.,2013; HUANG et al., 2013.]. O ZnO nanométrico é apresentado na literatura em diversas formas, tais como nanobastões, nanofios, nanoflores ou ainda como ouriços [KIM, 2013; PAWAR et al.,2012.]. O In₂O₃ é um material cerâmico que vem ganhando destaque como sensor também [VOMIERO et al., 2007.] por apresentar boas propriedades elétricas.

Assim, este trabalho, que está em fase inicial, tem como objetivo a síntese do ZnO puro e dopado com índio, In, para estudo da forma, tamanho e distribuição de partícula e das propriedades dos materiais obtidos, visando aplicações em sensores baseados em materiais nanométricos.

Materiais e métodos

Inicialmente, o ZnO puro será obtido por método hidrotérmico, partindo-se de diferentes precursores de Zn, tais como nitrato de zinco e cloreto de zinco em diferentes tempos de

tratamento e diferentes temperaturas. A espécie mineralizadora também será variada para obtenção de diferentes morfologias e tamanhos de partícula.

Após a otimização do processo de obtenção do ZnO puro, o material será dopado com In. O mesmo procedimento de obtenção do ZnO será seguido, porém com adição do precursor de In, cloreto de índio. As amostras obtidas serão caracterizadas por difração de raios X, espectroscopia de infravermelho e microscopia eletrônica de varredura.

Resultados e discussão

Através da realização das sínteses hidrotérmicas, espera-se obter nanopartículas de ZnO puro e dopado com In, com controle da morfologia e da estequiometria da fase, do tamanho e da distribuição das nanopartículas. Também espera-se determinar a influência do In nas propriedades do ZnO. Espera-se que a inserção do In na rede cristalina do ZnO resulte em defeitos que favoreçam as propriedades elétricas potencializando a sua aplicação como sensor.

Conclusões

Espera-se obter nanopartículas de ZnO puro e dopados com In, que apresentem propriedades

elétricas variadas dependendo da rota de síntese empregada. Estes materiais serão testados como meio ativo para aplicações em sensores, além de correlacionar a concentração de In com as respostas elétricas de modo otimizar esta aplicação.

Agradecimentos

Agradecemos às agências financiadoras: CNPq, Finep, Capes e Fapesp e ao Projeto MP1 Rede Agronano – Embrapa.

Referências

HUANG, R.H., et al., Improvement of proton exchange membrane fuel cells performance by coating hygroscopic zinc oxide on the anodic catalyst layer. *Journal of Power Sources*, v. 227, p. 229-236, 2013.

KIM, J., H. Jeong, and J.Y. Park, Patterned horizontal growth of ZnO nanowires on SiO₂ surface. *Current Applied Physics*, v. 13, n. 2, p. 425-429, 2013.

KUMAR, P.S., et al., Superhydrophobic and antireflecting behavior of densely packed and size controlled ZnO nanorods. *Journal of Alloys and Compounds*, v. 553, p. 375-382, 2013.

PAWAR, R.C., et al., Growth of ZnO nanodisk, nanospindles and nanoflowers for gas sensor: pH dependency. *Current Applied Physics*, v. 12, n. 3, p. 778-783, 2012.

VOMIERO, A., et al., In₂O₃ nanowires for gas sensors: morphology and sensing characterization *Thin Solid Films*, v. 515, n. 23, p. 8356-8359, 2007.

WANG, W.C., et al., Ethanol sensing properties of porous ZnO spheres via hydrothermal route *Journal of Materials Science*, v. 48, n. 8, p. 3232-3238, 2013.