

Estudo do efeito do fluxo de nitrogênio durante a síntese de ZnO nanoestruturado.

*Adriana Veloso Maciel¹ (PG), Renato Prates O. Campos¹ (IC), Vânia Márcia Duarte Pasa¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Química – ICEX, Av. Antônio Carlos, 6627, Pampulha, CEP:31270-901, Belo Horizonte, MG. avmaciel@gmail.com

Palavras Chave: piche vegetal, ZnO, nitrogênio, redução carbotérmica, nanoplaquetas de ZnO.

Introdução

O óxido de zinco apresenta propriedades importantes, tais como: ampla bandgap direta (3,37 eV), elevada energia de excitação (60 meV), propriedades piezoelétricas, estabilidade química e biocompatibilidade; as quais o torna um material potencialmente interessante para aplicações na área de dispositivos optoeletrônicos. Diferentes morfologias de ZnO nanoestruturado podem ser obtidas ao se variar os parâmetros de síntese (fluxo do gás de arraste, material de partida, substratos, etc)². Normalmente usa-se grafite e ZnO como precursores, que são submetidos a tratamento térmico em atmosfera inerte, com entrada de oxigênio em uma etapa final para promover a oxidação. O processo aqui proposto é inovador porque utiliza piche de alcatrão de *Eucalyptus.sp.*, ao invés de grafite, o que pode gerar gases mais oxidantes durante o processo, devido ao elevado teor de oxigênio na estrutura do piche (23%). A interrupção do fluxo de nitrogênio se deu com o objetivo de se evitar a diluição dos gases gerados, tornando a atmosfera mais oxidante e permitindo a formação de ZnO, ao invés de Zn.

Resultados e Discussão

O difratograma mostrado na Fig. 1a revela que o produto obtido, quando o fluxo de N₂ é mantido constante durante a reação, é constituído unicamente por zinco metálico. A Fig. 1b mostra que os nanofios de Zn crescem aleatoriamente formando um emaranhado de fios redobrados.

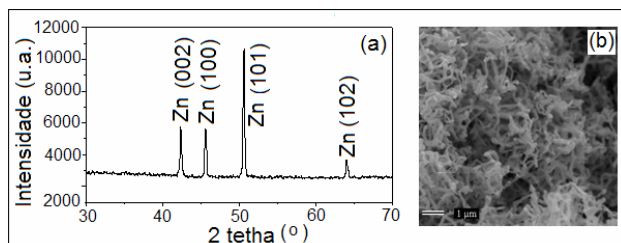


Figura 1. (a) Espectro de DRX e (b) micrografia obtida por MEV de nanofios de Zn, considerando fluxo de N₂ constante durante reação carbotérmica.

Entretanto, quando o fluxo de N₂ é interrompido no patamar (900°C), os nanofios crescem de forma mais estendida (Fig. 2b). O difratograma apresentado na Fig. 2a revela que os nanofios estendidos são quase exclusivamente constituídos

por átomos de Zn, a não ser pela presença de um pico fraco em 2 theta ~ 37°, correspondendo a ZnO.

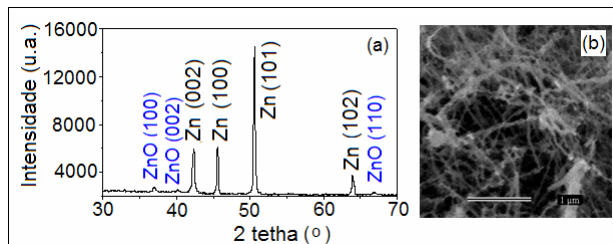


Figura 2. (a) Espectro de DRX e (b) micrografia obtida por MEV de nanofios de ZnO, considerando fluxo de N₂ interrompido no patamar da reação carbotérmica.

Nanoestruturas em forma de placas foram obtidas ao proceder a reação na ausência de fluxo de nitrogênio, porém em meio a estas ocorre a presença de emaranhados de fios, conforme mostrado na Fig. 3b.

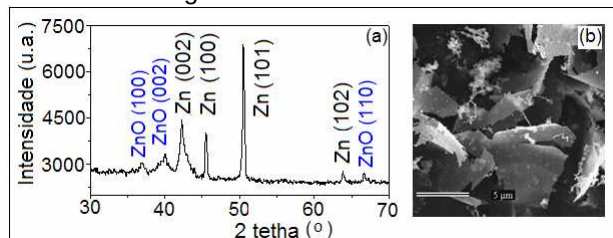


Figura 3. (a) Espectro de DRX e (b) micrografia obtida por MEV de nanoplaquetas de ZnO, considerando reação carbotérmica sem fluxo de N₂.

O difratograma obtido para as nanoplaquetas (Fig.3a) mostra picos característicos de Zn e ZnO, sugerindo a oxidação superficial das nanoestruturas de Zn.

Conclusões

Os resultados revelaram que praticamente não ocorreu a oxidação das nanoestruturas de Zn. Este resultado sugere que a atmosfera gerada do forno é bastante redutora e que os estudos precisam ser aprofundados.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de doutorado.

¹ Maensiri, S.; Laokul, P. e Promarak, V., *Journal of Crystal Growth* **2006**, 289, 102.

² Yang, Z.; Luan, C.; Zhang, W.; Liu, A. e Tang, S., *Thin Solid Films* **2008**, 516, 5974.