

# Síntese e caracterização do Zn<sub>1-x</sub>Fe<sub>x</sub>O produzido via reação de combustão

Adolfo Franco Júnior<sup>1</sup>(PQ), \*Thiago Eduardo P. Alves<sup>2</sup>(PG)

<sup>1</sup>Instituto de Física, Universidade Federal de Goiás

<sup>2</sup>Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás

\* e-mail: profthiquim@yahoo.com.br

Palavras Chave: Síntese, caracterização, óxido de zinco, combustão.

## Introdução

Semicondutores como o óxido de zinco (ZnO) têm uma vasta aplicabilidade devido às suas propriedades elétricas. O óxido de zinco é um material semicondutor intrínseco do tipo n que se cristaliza no sistema hexagonal compacto, essa estrutura é bastante interessante por possuir baixo fator de empacotamento, ou seja, possui muitos interstícios entre os planos atômicos empacotados de oxigênio, há evidências de que existam sítios tetraédricos e octaédricos, os primeiros com metade dos constituintes ocupados por metais, e os últimos, completamente vazios. A introdução de ferro como dopante se mostra eficaz dentro desses interstícios ora como impureza substitucional, íons Fe<sup>+2</sup>, ou como íons Fe<sup>+3</sup> intersticiais, tal dopagem gera uma mudança nas propriedades elétricas e magnéticas pela substituição dos elétrons d<sup>10</sup> pelos d<sup>6</sup>/d<sup>5</sup>, do Zn pelo Fe respectivamente. Esses tipos de materiais têm sido largamente estudados, os denominados DMS (diluted magnetic semiconductors) ou semicondutores magnéticos diluídos, para a aplicação na área da spintrônica, esses semicondutores dopados com íons que possuam momento magnético spin apresentam maior eficiência que os seus correspondentes convencionais. A síntese do óxido de zinco (Zn<sub>1-x</sub>Fe<sub>x</sub>O) foi realizada por reação de combustão, com x variando de 0.00 a 0.03, foram utilizados como reagentes, nitratos precursores metálicos e uréia como combustível. A estequiometria da reação é obtida pelos conceitos da química dos propelentes e explosivos, realizando o balanceamento de nox dos nitratos e da uréia, a quantidade de uréia foi calculada. Os nitratos e a uréia foram homogeneizados com água deionizada e, então, a solução foi submetida ao aquecimento contínuo em torno de 400 °C, após 40 minutos ocorre a ignição, porém, sem chama forte, o que faz necessário um excesso de combustível, entretanto, o excesso de combustível deve ser procedido com cautela, pois uma quantidade muito grande de combustível termina por liberar grande quantidade de gases que podem acarretar na discipação do calor produzido na reação diminuindo a eficiência do combustível, o ideal foi 300%, após a reação foi realizado um tratamento térmico de 750° . 5 min<sup>-1</sup> para formação da fase cristalina, não observada no produto como preparado.

## Resultados e Discussão

O produto foi analisado por espectroscopia de absorção atômica e por difração de raios X.

Figura 1. Padrões de Difração de Raios X

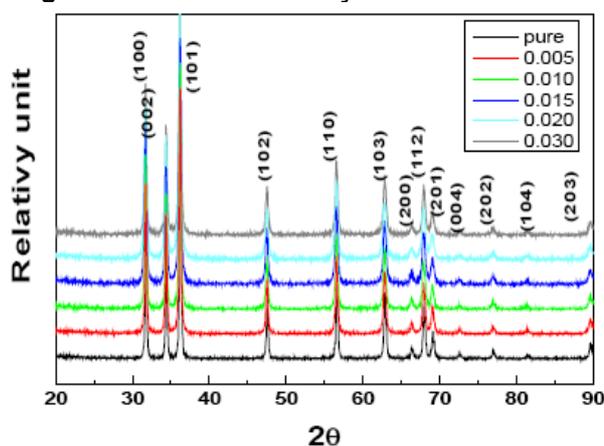


Tabela 1. Espectroscopia de absorção atômica e diâmetro médio dos cristalitos

| Sample Chemical Composition               |   | Particle size (nm) |
|---|---|--------------------|
| Calculated                                | Determined                                |                    |
| ZnO - pure                                | Zn <sub>0.999</sub> Fe <sub>0.001</sub> O | 46.27 ± 4.07       |
| Zn <sub>0.995</sub> Fe <sub>0.005</sub> O | Zn <sub>0.994</sub> Fe <sub>0.006</sub> O | 38.99 ± 3.11       |
| Zn <sub>0.990</sub> Fe <sub>0.010</sub> O | Zn <sub>0.989</sub> Fe <sub>0.011</sub> O | 36.23 ± 3.63       |
| Zn <sub>0.985</sub> Fe <sub>0.015</sub> O | Zn <sub>0.983</sub> Fe <sub>0.017</sub> O | 29.58 ± 2.95       |
| Zn <sub>0.980</sub> Fe <sub>0.020</sub> O | Zn <sub>0.979</sub> Fe <sub>0.021</sub> O | 26.69 ± 2.68       |
| Zn <sub>0.970</sub> Fe <sub>0.030</sub> O | Zn <sub>0.968</sub> Fe <sub>0.032</sub> O | 27.08 ± 2.71       |

## Conclusões

Os padrões de DRX mostram claramente a fase do ZnO hexagonal. Os diâmetros médios calculados pela equação de Scherrer indicam dimensões nanométricas obtidas. As quantidades calculadas e determinadas revelam que o método de combustão dispõe de um método com fácil controle estequiométrico.

## Agradecimentos

Ao CNPq, a FUNAPE e a UFG.