

OBTENÇÃO DE METAIS E LIGAS NANO-ESTRUTURADAS: REDUÇÃO DO ÓXIDO DE ZINCO

Aluna: Andrea Gomes da Costa Lima
Orientador: Eduardo de Albuquerque Brocchi

Introdução

A combinação de dois elementos metálicos pode viabilizar a confecção de ligas metálicas de interesse tecnológico devido às propriedades específicas das mesmas, tais como resistência ao calor, à corrosão e à solicitações mecânicas de diversas espécies. Quando as ligas se encontram nano-estruturadas, elas podem ter seu campo de aplicações ampliado. Atualmente, diversos estudos têm sido realizados no que diz respeito à obtenção de metais e ligas metálicas nano-estruturadas. Dentre os métodos possíveis encontra-se a redução de óxidos por intermédio do H_2 , rota esta que oferece uma alternativa interessante para a produção dessas ligas. Este projeto está voltado para obtenção de óxidos a partir da dissociação de nitratos e para o estudo da subsequente redução destes óxidos com hidrogênio. Ligas tais como a FeZn podem ser obtidas desde que as reduções ocorram em condições particulares. Desta forma, as reduções dos óxidos de ferro e zinco serão estudadas separadamente para que, posteriormente, tais óxidos, co-precipitados, sejam reduzidos simultaneamente e a liga obtida. Este resumo cobre alguns aspectos relacionados com a redução do óxido de zinco.

Objetivos

- Realizar um estudo termodinâmico, complementar aos levantamentos e previsões já desenvolvidos, sobre a redução do óxido de zinco com o gás hidrogênio.
- Realizar um estudo cinético desta redução dando ênfase ao efeito da temperatura e a recuperação do zinco metálico, uma vez que este metal apresenta alta pressão de vapor.
- Caracterização do material obtido em diferentes condições experimentais, de forma a correlacionar as variáveis do processo com tais características.

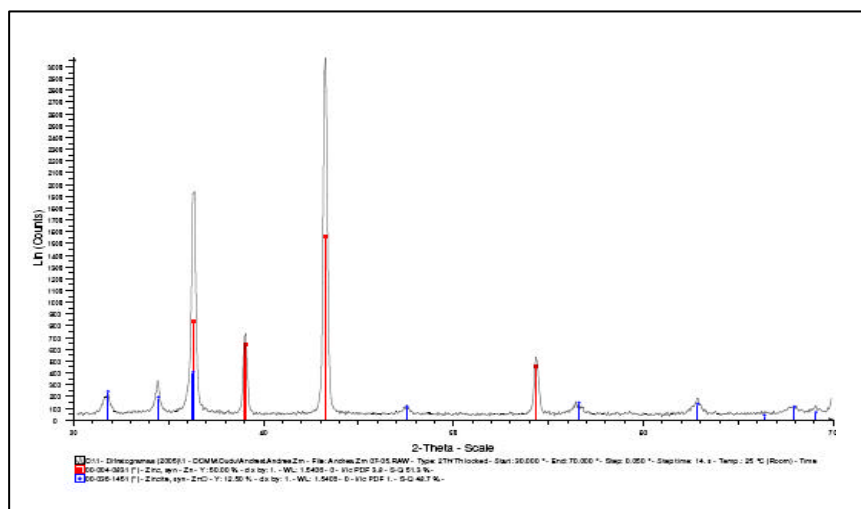
Metodologia

Estudos anteriores mostram que é possível a obtenção do óxido de zinco (ZnO) a partir da dissociação do seu nitrato (ref. 1, Gonçalves, Mário Sérgio Sant'Anna). As mostras geradas nesta fase do projeto foram analisadas por difração de raios -X e microscopia eletrônica de varredura/EDS, confirmando assim a dissociação descrita.

As reduções do óxido de zinco estão sendo conduzidas em um sistema experimental dotado de reator tubular e facilidades para medições das variáveis do processo, tais como tempo, temperatura e fluxos de reagentes. Os experimentos estão sendo feitos em diferentes temperaturas para posterior análise. Percebeu-se que a partir de $700^{\circ}C$ o zinco obtido já é transportado na forma de vapor, podendo fazer com que o reator se encontre vazio ao final do experimento.

Desta forma, de forma a comprovar tal observação, optou-se por colocar um condensador ("cold-finger") em uma das extremidades do tubo refratário do forno, com o

objetivo de captar o metal volatilizado e assim certificar-se da sua obtenção. O material obtido foi submetido a uma análise por Difração de Raio-X, a qual indicou, claramente, os picos típicos do zinco metálico, conforme ilustrado na Figura 1.



Conclusões

Os experimentos confirmaram a possibilidade da dissociação do nitrato de zinco e da posterior redução com hidrogênio do óxido obtido (ZnO). Esta metodologia tem permitido a obtenção de óxidos, ligas e compósitos nano-estruturados (Refs 1, 2 e 3).

Em função da alta pressão de vapor do zinco, este é volatilizado nas reduções realizadas em temperaturas superiores a 700 °C. A presença do condensador (“cold-finger”) viabilizou a captação do zinco que antes era transportado na forma de vapor. Estas condições de redução podem comprometer a produção da liga FeZn. Todavia, caso a liga seja formada rapidamente no interior do forno, é possível que a volatilização do zinco seja pequena ou até inexistente. O estudo destas possibilidades é a nova fase do projeto que, naturalmente, envolve uma caracterização do material obtido o qual pode, inclusive, conter partículas nano-estruturadas.

Referências

- 1- Gonçalves, Mário Sérgio Sant’Anna. **Aspectos da síntese por redução preferencial e caracterização do nanocompósito Co-ZnO**. Dissertação de Mestrado, PUC-Rio, Rio de Janeiro. 2005. 81p
- 2- Macedo, Daniela Werneck de. **Obtenção por redução pelo hidrogênio e caracterização da liga Ni-Co**. Dissertação de Mestrado, PUC-Rio, Rio de Janeiro. 2005. 78p.
- 3- Motta, Marcelo Senna. **Síntese por redução in-situ e caracterização microestrutural dos nano-compósitos Cu-Al₂O₃ e Ni-Al₂O₃**. Tese (Doutorado). PUC-Rio, Rio de Janeiro. 2003. 103p.