

ESTUDO DAS PROPRIEDADES ELETRONICAS E ESTRUTURAIS DE NANOPARTÍCULAS DE ÓXIDOS METÁLICOS

Roger Santos de Castro* [1], Maria do Carmo M. Alves [1],
*thesheep56@hotmail.com

[1] UFRGS – Laboratório Ziegler-Natta - Instituto de Química - Porto Alegre/RS

INTRODUÇÃO

Materiais nano-estruturados de óxidos metálicos de transição possuem propriedades únicas que têm grande importância no desenvolvimento de diversos materiais como aplicações em óptico-eletrônica, em células solares, LED's, lasers UV, magnetismo e sensores. O grande desafio é controlar o tamanho e a morfologia destas partículas sem que elas percam as suas propriedades físicas, químicas e magnéticas principais.

OBJETIVOS

Produzir Óxido de Zinco (ZnO) nanoestruturado utilizando processo químico simples e de baixo custo com controle de sua morfologia e tamanho de partícula.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

Síntese:

A solução da mistura dos reagentes (PVP – polivinilpirrolidona, álcool e o sal metálico) é aquecida em determinada temperatura e mantida nessa temperatura por 24 horas. A solução coloidal resultante é conservada em geladeira.

Nas sínteses foram variados os seguintes parâmetros: temperatura, concentração de polímero, sal metálico precursor sistema de aquecimento (refluxo aberto ou fechado em frasco de autoclave) e solvente (n-butanol e n-pentanol).

Caracterização:

Realizada por espectroscopia UV-Vis, Difração de Raios-X (DRX), e Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET 120 KV)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espectro UV-Vis – Os gráficos abaixo mostram as sínteses realizadas com a variação do sal metálico em sistema fechado a 95°C e a comparação entre sistema refluxado e fechado a 120°C.

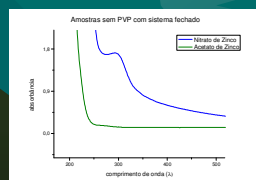


Gráfico 1a: espectro UV-Vis da variação do sal Nitrato de Zinco (azul) e Acetato de Zinco (verde) em autoclave fechado ambos com o solvente n-pentanol

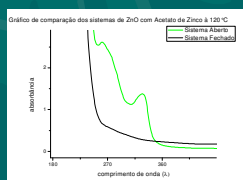


Gráfico 1b: espectro UV-Vis da síntese realizada com n-pentanol em autoclave fechado (preto) e em sistema de refluxo aberto (verde) com o sal acetato de zinco

DRX – As amostras identificadas pelo DRX foram realizadas em autoclave aquecida à 95°C com o mesmo sal metálico apenas variando o álcool (solvente) utilizado.

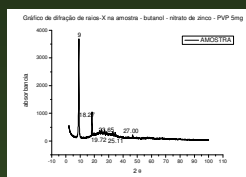


Gráfico 2a: DRX com solvente butanol.

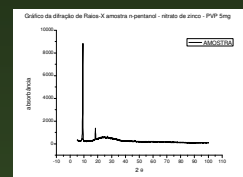


Gráfico 2b: DRX com solvente pentanol

Microscopia Eletrônica de Transmissão (MET) – Abaixo estão apresentadas as microscopias de transmissão obtidas para o ZnO em diferentes métodos de sínteses.

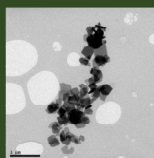


Imagem 1: MET da amostra de sal nitrato de zinco sem polímero em autoclave à 95°C solvente n-pentanol

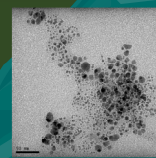


Imagem 2: MET da amostra de sal nitrato de zinco em autoclave à 95°C solvente n-pentanol

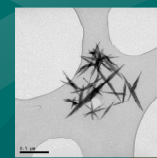


Imagem 3: MET da amostra de sal acetato de zinco em refluxo à 95°C solvente n-pentanol

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Nos gráficos de **UV-Vis** a variação do sal metálico identificou a formação de ZnO apenas com o Nitrato de Zinco, onde se observa uma banda na faixa de 360 - 390 nm, associada à ZnO coloidal que corresponde a faixa de tamanho submicrométrico (1 nm até 1 µm).

Por **DRX** observa-se a presença de Hidróxido de Zinco $Zn(OH)_2$ que está presente em maior quantidade na síntese em ambos os solventes. Isto sugere que a parte cristalina é hidróxido de zinco.

As imagens de **MET** mostram diferentes morfologias e tamanhos que dependem do método de síntese, destacando que a síntese em autoclave à 95°C em pentanol são observadas partículas de tamanho nanométrico e morfologia hexagonal. O sal acetato de zinco forneceu agregados na forma de "gravetos".

Foram caracterizadas soluções coloidais por diferentes técnicas e concluiu-se que ocorre a formação de ZnO e $Zn(OH)_2$