

SÍNTESE DE DIÓXIDO DE ESTANHO POR BIOMIMETIZAÇÃO DE MEMBRANAS DE CASCAS DE OVOS

KÁSSIA PEÇANHA VIEIRA¹; UILLIAN DA POCIÚNCULA NUNES²;
RUBENS CAMARATTA³

¹Universidade Federal de Pelotas – kassiapv@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – uillhunter@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – rubenscamaratta@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de métodos sistemáticos para a síntese de óxidos metálicos nanoestruturados é um desafio tanto do ponto de vista científico quanto industrial. Métodos químicos são frequentemente usados na obtenção de óxidos nanoestruturados (CAMARATTA, 2015).

A síntese por biomimetização de membranas de cascas de ovos (MCOs) é uma técnica nova capaz de produzir pós de óxidos metálicos com altas áreas superficiais, pequenos tamanhos de cristalitos e propriedades óticas diferenciadas (SU et al. 2008).

As membranas de cascas de ovos são materiais orgânicos fibrosos entrelaçados constituídos principalmente de proteínas que controlam reações bioquímicas e determinam a estrutura física da fração inorgânica da casca do ovo. Ela é dividida basicamente em quatro partes: capilares, membrana interna, membrana externa e casca (COSTA, 2010).

O dióxido de estanho, que é um semicondutor do tipo n, destaca-se pelo fato de ser aplicado em muitos campos, graças a algumas propriedades, tais como alta condutividade elétrica e estabilidade térmica. Os campos de aplicação deste material incluem a construção dispositivos opto-eletrônicos, células solares, “displays” de cristal líquido, catalisadores e sensores de gases (MACIEL et al. 2003).

A fim de obter SnO₂ na forma de pós nanoestruturados com características morfológicas, físicas e ópticas promissoras, estes óxidos foram produzidos pela técnica de biomimetização de membranas de casca de ovo. Os pós biomiméticos foram calcinados em 3 temperaturas diferentes (600, 700 e 800°C). Sua caracterização se deu a partir de difração de raios X (DRX), onde se averiguou a fase formada e seu tamanho médio de domínio cristalino.

2. METODOLOGIA

A Figura 1 mostra um fluxograma dos métodos utilizados para a obtenção de SnO₂ biomimético.



Figura 1. Fluxograma para a metodologia aplicada na síntese biomimética.

O primeiro passo foi feito manualmente, onde separou-se as membranas das cascas de ovos. As membranas separadas foram imersas em uma solução de 200ml de ácido acético durante 24h para remoção de impurezas. Posteriormente, foram retiradas e colocadas na solução precursora, contendo 4,513g de cloreto de estanho e 200ml de álcool etílico. Depois de 24h as membranas foram retiradas da solução e secas em temperatura ambiente e após 24h foram colocadas em uma estufa a 80°C.

Os pós biomiméticos foram sinterizados em forno tipo mufla em três temperaturas diferentes: 600°C, 700°C e 800°C, durante 30 minutos com taxa de aquecimento de 2,5°/min. Posteriormente foram caracterizados por difração de raios X (DRX) pelo difratômetro de raios X com câmara para temperaturas criogênicas, Bruker, D8 Advance. Para a medida de tamanho de domínio cristalino, foi utilizada a Equação de Scherrer:

$$D_{hkl} = \frac{K\lambda}{\beta \cos(\theta)}$$

Em que:

- D = diâmetro médio das partículas;
- K = constante que depende da forma da partícula;
- λ = comprimento de onda da radiação eletromagnética;
- β = largura da metade da altura do pico de difração;
- Θ = ângulo de difração.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 2 mostra os difratogramas dos pós biomiméticos produzidos. A análise dos difratogramas revelou que todas as temperaturas estudadas levaram à formação da fase cassiterita do dióxido de estanho (ficha 00-041-1445).

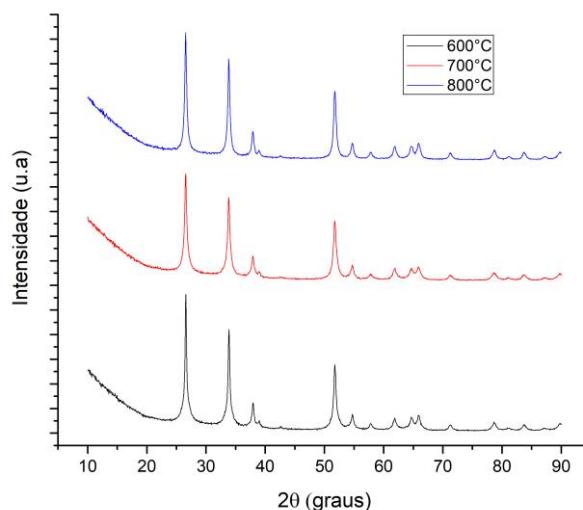


Figura 2. Difratograma de raio X dos pós biomiméticos produzidos.

Tratando-se do tamanho de domínio cristalino, os tamanhos de cristalito para as temperaturas utilizadas foram: $600^{\circ}\text{C} = 18,4 \text{ nm}$, $700^{\circ}\text{C} = 16,1 \text{ nm}$ e $800^{\circ}\text{C} = 20,6 \text{ nm}$.

4. CONCLUSÕES

Diante da análise de difração de raios X (DRX) dos pós biomiméticos nanoestruturados, estes apresentaram picos característicos da fase cristalina cassiterita. No que se refere ao tamanho de cristalito, o pó se apresentou nanocrystalino com pequena variação em seus tamanhos de domínio cristalino em função da temperatura de calcinação.

A biomimetização por membranas de cascas de ovos se mostrou um método apropriado e fácil para a obtenção de dióxido de estanho com tamanhos de cristalitos na escala nanométrica.

Com isso, podemos dizer que os pós biomiméticos produzidos possuem características promissoras para aplicação em células solares sensibilizadas por corante (DSSC's).

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARATTA, R. *et al.* Synthesis of ZnO through Biomimetization of Eggshell Membranes using Different Precursors and its Characterization. **Ceramics International**. v. 41, p. 14826 -14833, 2015.

SU, H. *et al.*, In Situ Synthesis of Lead Sulfide Nanoclusters on Eggshell Membrane Fibers by an Ambient Bio-Inspired Technique. **Smart Materials and Structures** v. 17, n 1, p. 015045, 2008.

MACIEL, A. *et al.* Dióxido de Estanho Nanoestruturado: Síntese e Crescimento de Nanocristais e Nanofitas. **Química Nova**. v. 26, n 6, p. 855-862, 2003.

COSTA, J. S. Estudo da Formação e Crescimento de Fases do TiO₂ Produzido Através da Síntese Biomimética de Membranas de Casca de Ovos. In: **SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**. Porto Alegre, 2010.