

# Estudo espectroeletroquímico de WO<sub>3</sub> sintetizado via ultra-som

Renato S. de Oliveira (IC)\*, Eduardo A. Ponzio (PQ)

Departamento de Físico-Química – IQ – UFF – Cep 24020-150, Niterói, RJ.

\* rsoareso@hotmail.com

Palavras Chave: WO<sub>3</sub>, sonoquímica, electrocromismo.

## Introdução

O WO<sub>3</sub> tem sido intensamente estudado pela suas promissórias propriedades físicas e químicas. WO<sub>3</sub> é um bom material electrocromico, optocromico e gasocromico. Nos últimos anos a síntese de nanoestruturas de WO<sub>3</sub> tem especial interesse devido a que estes exibem novas propriedades. Nanopartículas de WO<sub>3</sub> têm demonstrado um forte efeito fotocromico: a mudança de cor é uma ordem de magnitude maior comparado com o correspondente material não nanoestruturado. Diversos métodos de síntese foram desenvolvidos, entre eles, sol-gel, CVD, métodos hidrotérmicos, etc. Porém o desenvolvimento de um método simples e efetivo é de grande interesse.

A síntese sonoquímica se baseia fundamentalmente nos efeitos físico-químicos produzidos pela propagação do ultra-som no meio de reação, proporcionando uma ativação, ou desenvolvimento, das reações químicas por meio da energia acústica, tendo, como resultado a formação de nanopartículas. No presente resumo são mostrados os resultados da síntese sonoquímica de WO<sub>3</sub> e a comparação na resposta electrocromica do mesmo material sintetizado pela forma tradicional.

## Resultados e Discussão

Foram realizadas duas sínteses:

WO<sub>3</sub>-a – a uma solução 0,50 mol/L de Na<sub>2</sub>WO<sub>4</sub> adicionou-se 10 ml de HCl gota a gota por 2h com agitação constante. A agitação continuou por mais 1h e ficou em repouso por 14 dias.

WO<sub>3</sub>-b – mediante a um processo idêntico, trocou-se a agitação por um banho de ultra-som de 40W de potência.

As figuras 1a e 1b mostram os espectros IV dos materiais resultantes. Em ambos os casos são observadas as bandas e as características do óxido de tungstênio hidratado. A banda a 3450 cm<sup>-1</sup>, stretching da H<sub>2</sub>O e 1604 cm<sup>-1</sup> (d(OH)), está de acordo como a estrutura de WO<sub>3</sub>.H<sub>2</sub>O proposta por Daniel(3). As bandas entre 600-700 cm<sup>-1</sup> correspondem a ν(W-O-W).

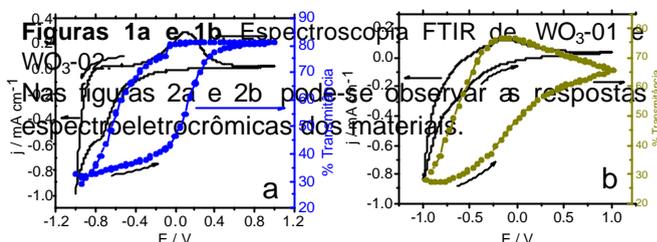
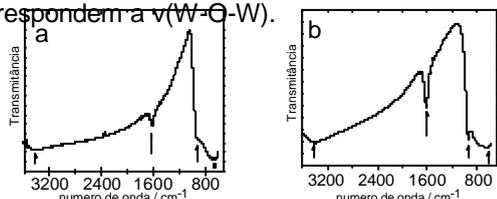


Figura 2. Resposta espectroeletroquímica (700nm) de WO<sub>3</sub>-a (2a) e WO<sub>3</sub>-b (2b). v=10mV/s, 0,5M ACN.

A linha sólida da figura 2a apresenta um típico voltamograma de WO<sub>3</sub>. O aumento da transmitância (linha pontuada) com a diminuição do potencial, na varredura positiva, é atribuído à transição intervalência do tungstênio.

A figura 2b mostra a resposta espectroeletroquímica do WO<sub>3</sub>-b. Na mesma pode-se observar que o material é electroativo, e apresenta um comportamento similar ao WO<sub>3</sub>-a. A eficiência de coloração (a 700 nm) para o WO<sub>3</sub>-a é 22,7 cm<sup>2</sup>/C e para o WO<sub>3</sub>-b 47,7 cm<sup>2</sup>/C, isso mostra um aumento de 100% na eficiência de coloração para o material sintetizado via ultra-som. Fica evidente a influência do método de síntese na resposta electrocromica. Pressupõe-se que a diferença na resposta electrocromica é devido ao tamanho do material, sendo que, de acordo com o método de síntese, é esperado que o WO<sub>3</sub>-b seja um material nanoestruturado.

## Conclusões

Por meio de uma simples técnica de síntese foi possível a obtenção e o estudo da influência do método de síntese para a obtenção de WO<sub>3</sub>. É evidente que o material obtido através da síntese sonoquímica apresenta melhores propriedades electrocromicas, isso pode ser relacionado ao tamanho do material, diferentes estruturas, entre outras. A síntese em que foi utilizado o método de ultra-som apresenta uma boa resposta electrocromica, mostrando uma promissora aplicação do material para dispositivos electrocromicos.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Faperj (proc.nºE-26/170.386/2007 e 170.270/2007) e à Propp-UFF pelo apoio financeiro.

---

- 1 T. L. Royster, D. Chatterjee, G. R. Paz-Pujalt and C. A. Marrese, *Sens. Actuators B: Chemical*, 1998, 53, 155–162
- 2 S. T. Li and M. S. El-Shall, *Nanostruct. Mater.*, 1999, 12, 215–219
- 3 M. F. Daniel, B. Desbat, J. C. Lassegues, B. Gerand, and M. Figlarz, *J. Solid State Chem.*, 67, 235 1987.