

Estudo eletroquímico de nanopartículas de óxido de cério sintetizado por meio de tratamento hidrotérmico

Gustavo Silveira¹ (PG)*, Andréia de Moraes¹ (PG), Fábio L. Pisseti¹ (PQ), Yoshitaka Gushikem² (PQ) e Alzira M. S. Lucho¹ (PQ)

¹Universidade Federal de Alfenas (Unifal – MG), Laboratório Interdisciplinar de Química, Departamento de Ciências Exatas, Rua Gabriel Monteiro da Silva, 714, CEP 37130-000, Alfenas – MG. ²Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, CP 6154, 13083-970 Campinas – SP. *gustavosilveira@ip3.com.br

Palavras Chave: nanomateriais, óxido de cério(IV), eletroquímica

Introdução

O óxido de cério é muito estudado devido suas propriedades únicas e várias aplicações. CeO₂ apresenta condutividade elétrica, grande área superficial e inércia química¹. Por essa razão há um grande interesse em desenvolver metodologias adequadas que permitam a obtenção de nanopartículas de CeO₂ (NP-CeO₂) com efeitos diferenciados. Neste sentido, o presente trabalho visa sintetizar NP de óxido de cério e estudar suas propriedades eletroquímicas, em busca de propriedades como alta condutividade elétrica, alta seletividade a processos de óxido-redução e baixa resistência de transferência de carga.

Resultados e Discussão

O procedimento de síntese foi realizado como descrito por Xu *et al.*², a partir de Ce(SO₄)₂.4H₂O e NH₄OH. O precipitado foi tratado hidrotérmicamente a 120 °C por 5 horas para a formação das nanopartículas. Para a caracterização, foram feitos a análise térmica e o espectro de IV do material.

De acordo com Santos *et al.*³, as bandas 1117, 1052 e 981 cm⁻¹ são características de SO₄²⁻; as bandas em 3430 e 1632 cm⁻¹ são referentes, respectivamente, às vibrações de estiramento e deformação do grupo OH da água e a banda em 498 cm⁻¹ corresponde a ligação Ce-O (Figura 1).

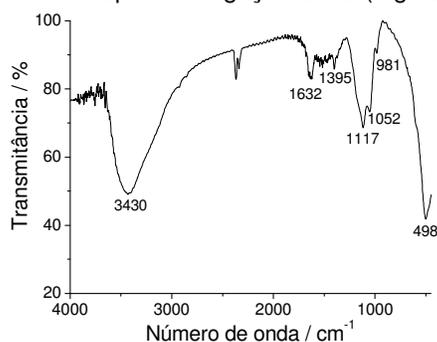


Figura 1. Espectro de infravermelho das NP-CeO₂.

A Figura 2 mostra o comportamento térmico do material. Abaixo de 500 °C, a perda de massa pode ser atribuída à perda de água de hidratação. A perda acentuada de massa a partir de 650 °C ocorre pela decomposição dos grupos SO₄²⁻. Estes resultados indicam que houve a formação das NP-CeO₂, porém medidas de raios-X e microscopia de transmissão serão realizadas para comprovar a dimensão das partículas.

32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

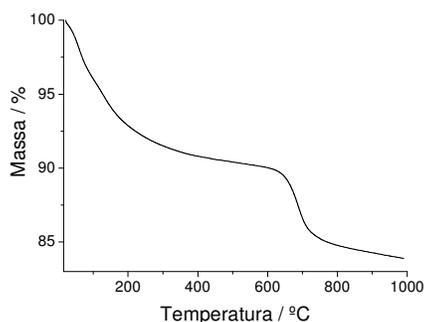


Figura 2. Curva termogravimétrica das NP-CeO₂.

O estudo eletroquímico foi feito por voltametria cíclica, empregando as NP-CeO₂ para preparar o eletrodo de trabalho, um fio de platina como contra-eletrodo e ECS como eletrodo de referência. Para a voltametria cíclica, foi adotado um intervalo de potencial de -0,2 a 0,6 V, velocidade de varredura de 50 mV s⁻¹ e tempo de equilíbrio de 5 s. Eletrólito KCl 0,10 mol L⁻¹ e [Fe(CN)₆]³⁻ como molécula sonda. Na Figura 3, verifica-se que as nanopartículas favorecem a oxirredução do ferro.

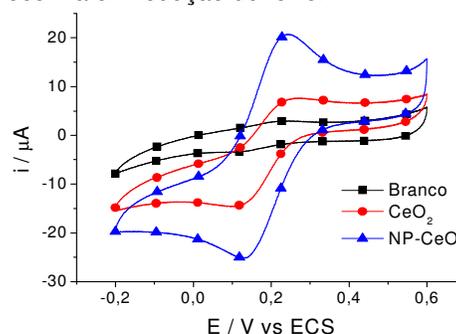


Figura 3. Voltametria cíclica do CeO₂ como eletrodo de trabalho.

Conclusões

Os resultados indicam a formação das NP-CeO₂. Os estudos iniciais mostram que esse material é promissor para o preparo de eletrodos, pois apresenta atividade eletrocatalítica para o processo de eletrooxidação do ferrocianeto.

Agradecimentos

Unifal/MG, CAPES e FAPEMIG.

¹Ansari, A. A.; Solanki, P. R.; Malhotra B. D. *Appl. Phys. Lett.* **2008**, 92, 263901-1.

²Xu, J.; Li, G.; Li, L. *Mater. Res. Bull.* **2008**, 43, 990.

³Santos, A. V.; Simões, A. S. M.; Souza, A. G.; Matos, J. R. *Quím. Nova* **2001**, 24, 320.