

SÍNTESE DOS SEMICONDUTORES $NiVO_4$ e $Ni_xBi_yVO_4$: CARACTERIZAÇÃO E APLICAÇÃO NA FOTOCATÁLISE

Renata Afonso^{1*} (PG), Ana Paula Pereira¹ (PG), José Luiz Bott Neto¹ (IC), Marcelo Rodrigues da Silva² (PG), Romulo Augusto Ando³ (PQ), Luiz Henrique Dall' Antonia¹ (PQ). *re_afonso@hotmail.com

¹Universidade Estadual de Londrina. Laboratório de Eletroquímica e Materiais, Departamento de Química. Campus Universitário, 86051-990, CP 6001, Londrina – PR

²Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”. Faculdade de Engenharia/CTI, 17033-260, Bauru – SP

³Universidade de São Paulo. Instituto de Química. Laboratório de Espectroscopia Molecular, Departamento de Química Fundamental. 05508-000, São Paulo – SP

Palavras Chave: *semicondutor, $NiVO_4$, $Ni_xBi_yVO_4$, fotocatalise*

Introdução

A síntese de semicondutores nanocristalinos fotoativos por síntese de combustão espontânea é motivo de grande interesse nos últimos anos. Dentre as aplicações destes destacam-se a fotocatalise de compostos orgânicos em meio aquoso, como também em sínteses orgânicas, células solares, sensores de gás, material para eletrodo positivo de baterias recarregáveis de lítio¹. O objetivo do trabalho foi sintetizar os compósitos $NiVO_4$ e $Ni_xBi_yVO_4$ e investigar a ação dos compostos na fotocatalise heterogênea do azul de metileno sob irradiação de luz visível.

Resultados e Discussão

O compósito $NiVO_4$ foi obtido pela Síntese de Combustão de Solução (SCS), bem como o compósito $Ni_xBi_yVO_4$ sintetizado a partir das misturas dos nitratos de níquel e bismuto em proporções estequiométricas². Os vanadatos foram caracterizados por difração de raios-X e reflectância difusa.

De acordo com a análise dos difratogramas de raios-X o composto de $NiVO_4$ apresenta formula estequiométrica de $Ni_2V_2O_7$ e foi identificado como tendo os seguintes parâmetros de cela: a: 6.5250 Å; b: 8.3029 Å; c: 9.3713 Å; α : 90.0000°; β : 99.8600°; γ : 90.0000°. O volume de cela é de: $500.2 \times 10^6 \text{ pm}^3$. Sendo o sistema monoclinico com grupo espacial P21/c. Porém o composto $Ni_xBi_yVO_4$ obtido por SCS, não apresenta-se como simplesmente uma mistura de óxidos e vanadatos mas como um estrutura própria do mesmo. O compósito apresenta uma formula estequiométrica calculada pelos resultados do difratograma obtido como sendo $Bi_4V_{1,7}Ni_{0,3}O_{10,45}$ e foi identificado como tendo os seguintes parâmetros de cela: a: 3,9320 Å; b: 3,9320 Å; c: 15,4400 Å; α : 90.0000°; β : 90.0000°; γ : 90.0000°. O volume de cela é de: $238,71 \times 10^6 \text{ pm}^3$. Sendo o sistema tetragonal com grupo espacial I4/mmm.

A atividade fotocatalítica foi avaliada usando irradiação solar ($\lambda > 420 \text{ nm}$ e uma intensidade de

aproximadamente 390 W/cm^2) com 20 mg do compósito adicionados a 50 mL de azul de metileno, $0,04 \text{ mmol L}^{-1}$ e colocado em ultrassom por 30 min a 25°C . Foram retiradas alíquotas em intervalos de 30 min. e separadas por centrifugação. A avaliação da atividade fotocatalítica foi conduzida medindo-se a absorbância de azul de metileno em 664 nm durante a irradiação usando um espectrofotômetro UV-VIS da Ocean Optics modelo USB 4000.

Os resultados da degradação do corante orgânico azul de metileno indicam que os cristallitos de $BiVO_4$ com o vanadato de níquel agregado como semicondutor feito por síntese de combustão de solução exibe propriedades fotocatalíticas otimizada para degradação do azul de metileno, em comparação com o $BiVO_4$ somente. Todavia, o vanadato de níquel obtido pela síntese de combustão em solução não apresentou uma significativa degradação do azul de metileno. O compósito preparado utilizando a proporção equimolar de Ni e Bi exibe uma atividade fotocatalítica apresentando uma redução em mais de 70 % na concentração do corante azul de metileno, em 5 horas sob irradiação de luz visível.

Conclusões

A síntese do composto $Ni_xBi_yVO_4$ apresentou uma estrutura própria do mesmo, $Bi_4V_{1,7}Ni_{0,3}O_{10,45}$, diferenciando de uma mistura simples dos óxidos. Este composto apresentou os melhores resultados na fotodegradação do azul de metileno, com redução de 70 % na concentração do corante, quando comparado com os vanadatos de níquel e bismuto isoladamente.

Agradecimentos

Ao CNPq e à Fundação Araucária pelo auxílio financeiro.

¹ Park, J.; Joo, J.; Kwon, S. G.; Jang, Y.; Hyeon, T.; *Angew. Chem., Int. Ed.* **2007**, *46*, 4630.

² Jiang H.; Endo H.; Natori H.; Nagai M.; Kobayashi, K. *J. Europ. Cer. Soc.*, **2008**, *28*, 2955.