

Evaluation of hydrotalcite-type materials modified with Y^{3+} and Zr^{4+} as precursors for oxide catalysts in the ethyl biodiesel production.

Izadora Colabone Gutierrez¹ (IC), Mauricio Boscolo¹(PQ)*

*boscolo@ibilce.unesp.br

Instituto de Biociências Letras e Ciências Exatas – IBILCE/UNESP, São José do Rio Preto –SP

Palavras Chave: Composto Tipo Hidrotalcita, Catálise Heterogênea, Biodiesel Etílico.

Abstract

Porous metal oxides produced from calcination at 450 °C of hydrotalcites (HT) have been investigated as heterogeneous catalyst for biodiesel production. HT has general formula $Mg_6Al_2(CO_3)_4(OH)_{16} \cdot 5H_2O$, and can be modified with Y^{3+} , Zr^{4+} in proportions of 1 to 5% in order to change the acidity of catalytic sites or promote defects in the crystal structure. Thus, HT obtained were analyzed by thermogravimetric analysis (TGA) and vibrational spectroscopy analysis with attenuated total reflectance (FTIR-ATR); the oxides were analyzed by X-ray diffraction (XRD), and specific surface area (BET). Biodiesel conversion was determined by GC-FID.

Introdução

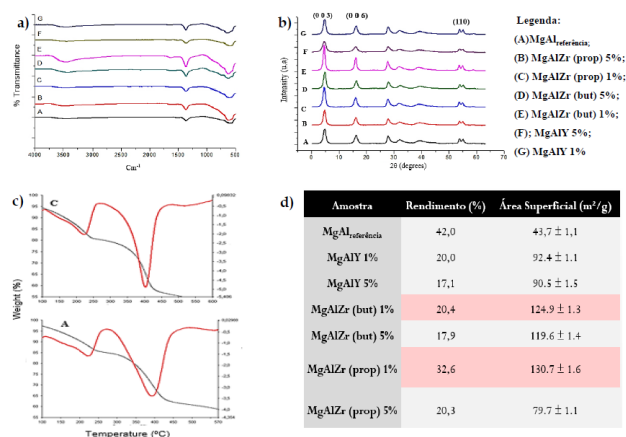
A catálise heterogênea é considerada mais limpa para produção de biodiesel por facilitar sua purificação, possibilitando inclusive a produção contínua em reatores de leito fixo, além de permitir a reutilização dos catalisadores.¹ Nosso grupo de pesquisa desenvolve trabalhos de avaliação de atividade catalítica de óxidos metálicos mistos porosos derivados de hidrotalcitas dopadas com diferentes metais. Neste trabalho foram preparadas HTs com 1 e 5% de íons Y^{3+} e Zr^{4+} caracterizadas por TGA, BET, FTIR-ATR e XRD, bem como seu impacto na atividade catalítica transesterificante. Os materiais contendo zircônio foram preparados com dois reagentes diferentes (propóxido e butóxido de zircônio).

Resultados e Discussão

Os espectros de FTIR-ATR permitiram observar bandas relacionadas à contribuição dos modos de estiramento assimétrico dos grupos hidroxila (3440 cm^{-1}) a qual está mais aparente no material $MgAlZr(but)1\%$, e as bandas em 1370 cm^{-1} são atribuídas ν_{as} C-O de carbonato intercalado das hidrotalcitas (Fig. 1a). Por XRD verificou-se que as amostras apresentaram padrões típicos de uma estrutura de HT (Fig. 1b). A termogravimetria (Fig. 1c) permitiu observar dois eventos de perda de massa, sendo o primeiro ($< 200^\circ\text{C}$) atribuído à saída das moléculas de água adsorvidas fisicamente no material, e o segundo ($> 200^\circ\text{C}$) a descarbonatação e desidroxilação (Fig. 1c). A área superficial dos óxidos diminuiu com a adição de 1% para 5% dos dopantes. Dentro das condições estudadas, o óxido derivado de $MgAlZr(prop)1\%$ apresentou maior área

superficial e maior conversão de biodiesel (33%) (Fig. 1d).

Figura 1. (a) HT FTIR-ATR; (b) HT XRD; (c) HT TGA/DTG; (d) Rendimentos de conversão de biodiesel e área superficial dos catalisadores.



Conclusão

Os materiais sintetizados com 1 e 5 % de Y e Zr apresentaram alta cristalinidade, típica estabilidade térmica para HT e quando calcinados produziram óxidos mistos com área superficial superior ao material de referência, mas contribuíram negativamente para a atividade catalítica dentro das condições estudadas.

Embora as modificações estudadas tenham resultado em rendimentos inferiores, o resultado é valioso no processo de conhecimento de potenciais elementos a serem usados como modificadores de óxidos catalisadores de biodiesel.

Agradecimentos



¹ REFAAT, A. A. Biodiesel production using solid metal oxide catalysts. *Int. J. Environ. Sci. Tech.*, 8 (1), 203-221, winter 2011.