

Síntese e caracterização de catalisadores baseados em cinza de casca de arroz modificado com pentóxido de vanádio

Isaias A. Rodrigues (IC)¹, Valdeilson S. Braga (PQ)^{1*}

Universidade Federal do Oeste da Bahia, ¹Centro das Ciências Exatas e das Tecnologias, CEP 47810-059, Barreiras, Bahia, Brasil.

*E-mail: vsbraga@ufob.edu.br

Palavras chave: Biodiesel, catálise heterogênea, pentóxido de vanádio.

Abstract

Vanadium pentoxide supported on rice husk ash was prepared by urea combustion method and characterized by XRD and FTIR technique. Solid prepared using RHA, obtained by basic lixiviation, showed a good dispersion of vanadium species. In transesterification reaction, V₂O₅/RHA catalyst, containing 10 mass % of V₂O₅, was more active at 200°C.

Introdução

Catalisadores de pentóxido de vanádio tem recebido atenção em vários processos catalíticos (e.g., reações de oxidação de dióxido de enxofre). As propriedades catalíticas de catalisadores a base de vanádio decorrem da natureza, distribuição das espécies de vanádio, tipo de suporte e natureza/ distribuição das espécies superficiais de vanádio no suporte. A casca de arroz, subproduto de beneficiamento de arroz, possui várias aplicações entre elas: geração de energia em termoeletrônicas, produção de cimento e produção de sílica para uso na síntese dos catalisadores.

Material e Métodos

Amostras de cinza de casca de arroz (CCA) foram obtidas via lavagem de casca de arroz com água destilada, secagem em condições ambientes e lixiviação com HCl ou NaOH (0,1mol/L) a 100°C/2h em autoclave. Resfriamento, lavagem, tratamento a 100°C/2h e 600°C/2h. Obtendo assim, a cinza de casca de arroz (CCA). Catalisadores de 2, 5 e 10% V₂O₅/CCA foram preparados pelo método de combustão com ureia [1], utilizando CCA obtida por lixiviação ácida (CCA-la) ou básica (CCA-lb).

Os sólidos foram caracterizados com auxílio das técnicas de difração de raios x (DRX) e espectroscopia na região do Infravermelho por Transformada de Fourier (FTIR). Reações de transesterificação de óleo de soja com etanol foram processadas no período de 3 a 6h, em reator de aço, sob temperatura de 100 ou 200°C, utilizando razão molar de 1:6; 1:10 e 1:15 (óleo:etanol) e razão mássica de 1:10 (catalisador: óleo). O produto obtido foi filtrado, lavado com água destilada em funil de separação, centrifugado e seco a 80°C/20 min. A quantificação dos ésteres etílicos foi realizada com auxílio da técnica de FTIR [2], sendo construída uma curva analítica.

Resultados e Discussão

Nos difratogramas dos sólidos preparadas com uso de CCA-la, os picos apresentados foram associados ao V₂O₅.

Tais picos, presentes nas amostras com baixos teores de vanádio, evidencia uma fraca interação das espécies superficiais de V₂O₅. Os difratogramas dos sólidos, preparados com uso da CCA-lb, exibiram poucos picos, ruidosos e na sua maioria associados à formação de sílica (cristobalita). Estes dados sugerem uma maior estabilidade das espécies superficiais de vanádio na CCA-lb. Os cristallitos apresentaram tamanhos médio, determinados qualitativamente pela Equação de Scherer, em escala nanométrica (de ~ 40 a 80nm ou de 10nm, para os sólidos obtidos com CCA - lb e CCA - la, respectivamente).

Os espectros FTIR dos sólidos preparados com CCA-la, exibiram bandas associadas a grupos -OH, região das hidroxilas, sendo ausentes nos sólidos preparados com CCA-lb, sugerindo a existências de sítios ácidos de Brønsted nos sólidos preparados com CCA-la. Observado em todos os materiais bandas FTIR associadas à formação de sílica.

Nos processos de transesterificação, sob os catalisadores preparados com CCA-lb, 100°C e razão molar de 1:10 (óleo:etanol), os catalisadores exibiram baixa atividade, com conversões de 10, 15 e 30%, em 3h (cat. de 2, 5 e 10% de V₂O₅, respectivamente). Em 200°C foi observado uma maior atividade para os referidos sólidos, exibindo 33, 57 e 64% de conversão, no período de 6h, sob os cat. de 2, 5 e 10% de V₂O₅, respectivamente.

Conclusões

V₂O₅/CCA preparados com uso de CCA-la, exibiram a formação de V₂O₅, sugerindo uma maior interação e dispersão das espécies superficiais de vanádio na CCA-lb, onde tais fases foram detectadas quando em concentrações mais altas.

Os resultados de reações de transesterificação apontaram eficiência baixa, sob temperatura baixa, sendo mais ativo o cat. de 10%, a 200°C em 6h.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pela bolsa PIBIC.

Referências

- [1] T.A. Almeida, I.A. Rodrigues, T.S. Estrela, C.N.F. Nunes, K.V. Leão, I.C.L. Barros, F.A. Amorim, V.S. Braga, Energy 97 (2016) 528.
- [2] L.C. Meher, D.V. Sagar, S.N. Nail, Ren. Sust. Energ. Rev. 10 (2006) 248.