

Avaliação de Catalisadores Heterogêneos para Produção de Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos

Karlla Mayanna C. di Ferreira¹(PG)*, Haline G. de O. Alvim¹(IC), Gesley Alex V. Martins¹(PQ), Paulo Anselmo Z. Suarez¹(PQ). *karlla.mayanna@gmail.com

¹ Laboratório de Materiais e Combustíveis, IQ, Universidade de Brasília, CP 4478, 70904-970 Brasília – DF, Brasil

Palavras Chave: Biodiesel, Catálise Heterogênea, Compósitos, Transesterificação.

Introdução

A reação de transesterificação, um dos processos mais eficientes para obtenção de biodiesel, tem tradicionalmente sido feita por processos via catálise homogênea ácida e básica.

A produção comercial de biodiesel que utiliza catalisadores alcalinos apresenta altos rendimentos em pequenos tempos reacionais^{1,2}. Entretanto, na subsequente reação dos ácidos graxos livres na presença de catalisadores básicos ocorre a formação de sabão; e a formação de emulsão faz com que o processo de separação dos produtos necessite de etapas adicionais.

No processo de catálise ácida, uma alta razão molar de metanol/óleo é requerida e o tempo de reação é muito longo quando comparado com o da catálise básica. Além disso, a maioria desses catalisadores são corrosivos e não-verdes^{1,3}.

A fim de minimizar tais problemas, tentativas para se empregar a catálise heterogênea na reação de transesterificação têm sido feitas¹. A utilização de catalisadores sólidos não prejudiciais ao ambiente oferece diversas vantagens, tais como a fácil separação de produtos líquidos e a não formação de sabão e emulsão.

Resultados e Discussão

No presente trabalho, foram testados compósitos de ZSM-5 crescidos na superfície da sílica gel. Estes materiais foram aplicados na reação de transesterificação do óleo de soja para produção de biodiesel. Foram testados três grupos de catalisadores: calcinados, ionicamente trocados com KOH e KNO₃. Em todos os grupos variou-se a razão SiO₂/Al₂O₃.

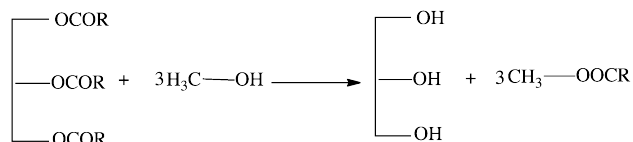


Figura 1. Reação de transesterificação (álcool utilizado: metanol).

Os compósitos de ZSM-5 crescidos na superfície da sílica tiveram a superfície externa de seus cristais aumentada, o que provocou uma melhora no acesso aos sítios que são de difícil acesso na ZSM-5 sintetizada tradicionalmente.

Tabela 1. Catalisadores e rendimentos.

Catalisadores ^a	Faixa de Rendimento (Seletividade em relação ao biodiesel) (%)
Grupo 1 ^b	1,31 – 9,89
Grupo 2 ^c	8,34 – 22,31
Grupo 3 ^d	1,93 – 4,87

^aSistema: Autoclave de aço. Condições reacionais: 3,66g de metanol, 10g de óleo de soja, 0,1g de catalisador, T=180 °, t=2h.

^bApenas calcinados; ^cTrocados com KOH; ^dTrocados com KNO₃.

A notável diferença nos rendimentos do grupo 2 em relação aos grupos 1 e 3 deve-se ao tratamento dos catalisadores do grupo 2 com uma solução de KOH, ocorrendo, assim, um aumento da quantidade de sítios ácidos fracos e uma diminuição da quantidade de sítios ácidos fortes. O tratamento alcalino provoca uma ligeira diminuição da acidez total e uma sensível redução da força ácida dos sítios, o que é eficaz para aumentar a seletividade de biodiesel. Em trabalhos anteriores do nosso e de diversos outros grupos de pesquisa, foi constatado que catalisadores muito ácidos levam a uma coordenação irreversível de ácidos graxos e seus derivados, o que inibe a saída dos produtos formados e a regeneração dos sítios catalíticos.

O tratamento alcalino também pode melhorar a dispersão da zeólita na matriz, reduzindo a aglomeração de cristais.

Conclusões

O procedimento de crescimento de ZSM-5 na superfície da sílica gel promove um aumento da disponibilidade de sítios de superfície externa. Paralelamente o tratamento do compósito SiO₂/ZSM-5 com KOH é eficaz para moderar a força ácida favorecendo a reação de transesterificação que tem o biodiesel como principal produto.

Agradecimentos

CAPES, CNPq e ao aluno Danillo Alvin.

¹ Rashtizadeh, E.; Farzaneh, F.; Ghandi, M. *Fuel* **2010**, 89, 3393.

² Demirbas, A. *Energy Convers. Manage.* **2008**, 49, 125.

³ Marchetti, J.M.; Errazu, A.F. *Biomass Bioenergy* **2008**, 32, 892.

⁴ Gayubo, A. G.; Alonso, A.; Valle, B.; Aguayo, A. T.; Bilbao, J. *Appl. Catal. B* **2010**, 97, 299.

⁵ Hui, F.; Yan-hong, C.; Chun-yi, L.; Hong-hong, S. *J. Fuel Chem. Technol.* **2008**, 36, 144.