

Esterificação metílica do ácido láurico em meio heterogêneo

Claudiney S. Cordeiro (PG), Gregório G. C. Arígaza (PG), Fernando Wypych (PQ), Luiz P. Ramos* (PQ)

*Autor para correspondência: ramos@quimica.ufpr.br

Centro de Pesquisa em Química Aplicada (CEPESQ). Departamento de Química, Universidade Federal do Paraná, P.O. Box 19081, 81531-990, Curitiba, PR, Brasil.

Palavras Chave: esterificação, ácido láurico, catálise heterogênea.

Introdução

Com o objetivo de reduzir a dependência econômica sobre derivados do petróleo, o Brasil e outros países têm optado por substituir parte de suas demandas em óleo diesel por biodiesel. No entanto, critérios econômicos têm levado vários processos de produção a utilizarem matérias graxas de alta acidez. Uma das rotas tecnológicas mais usuais para este tipo de matéria-prima é a esterificação dos ácidos graxos. Neste trabalho, um hidroxissal lamelar foi utilizado pela primeira vez como catalisador heterogêneo em reações de esterificação metílica do ácido láurico, que é um dos principais componentes do óleo de babaçu. A natureza química do catalisador não foi divulgada em detalhes em função do mesmo estar sob processo de patenteamento¹.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos por cromatografia a líquido de alta eficiência nas reações de esterificação metílica do ácido láurico. O método cromatográfico empregado foi o de fase reversa quimicamente ligada, sendo que a coluna correspondeu a uma *Waters Spherisorb-C18* (4.6 x 250 mm, 5 μ m) mantida a 40°C e eluída com acetonitrila:acetona (9:1, *Carlo Erba*) em eluição isocrática a 0,9 mL/min.

Tabela 1. Resultados obtidos nas reações de esterificação.

| Exp. | RM | Cat | T (°C) | % Ésteres |
|------|-----|-----|--------|-----------|
| 1 | 6:1 | 2 | 100 | 39,40 |
| 2 | 6:1 | 2 | 120 | 48,05 |
| 3 | 6:1 | 2 | 140 | 87,07 |
| 4 | 6:1 | 6 | 140 | 95,67 |
| 5 | 2:1 | 6 | 140 | 95,57 |
| 6 | 2:1 | 2 | 140 | 84,91 |
| 7 | 4:1 | 4 | 140 | 96,17 |
| 8 | 4:1 | 4 | 140 | 97,45 |

RM = razão molar, Cat = catalisador, T = temperatura.

A pressão do sistema de reação correspondeu à pressão de vapor do componente mais volátil presente no meio e o tempo de reação foi de 2 h. Os experimentos 1, 2 e 3 foram realizados sob as mesmas condições, variando-se apenas a temperatura. Os resultados mostram que o desempenho do material lamelar melhora consideravelmente com a elevação da temperatura. Isto é evidenciado considerando-se que o teor de ésteres passou de 39,40% a 100°C para 87,07% a 140°C. Os experimentos 3 ao 8 foram realizados na

temperatura que proporcionou melhor rendimento dentre as testadas e correspondem a um planejamento fatorial (PF) 2² (com dois níveis e duas variáveis). Os resultados são apresentados na Figura 1 e os níveis superiores e inferiores encontram-se na Tabela 1.

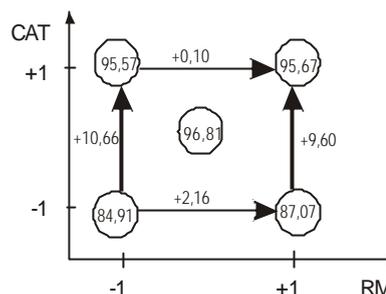


Figura 1. Diagrama com os resultados do planejamento fatorial, onde CAT = quantidade percentual de catalisador e RM = razão molar metanol:ácido láurico.

Os experimentos realizados no ponto central (7 e 8) conduziram a resultados com desvio padrão de apenas 0,90%, comprovando assim a boa repetibilidade dos procedimentos experimentais.

Os resultados mostram que a melhor condição de síntese dentre as testadas foi: RM 6:1 e 6% de catalisador. Os valores calculados para os efeitos principais das variáveis CAT e RM foram, respectivamente, 9,63 e 1,13, ou seja, a variável CAT mostrou-se a mais importante dentre as estudadas. As respostas obtidas nos experimentos 4 e 5, em que a quantidade de catalisador foi 6% em ambos os experimentos, mostra que há um ganho de apenas 0,10% quando a razão molar passa de 2:1 para 6:1, ou seja, o fator de contribuição relativo ao aumento de RM é baixo, se comparado com a variável CAT. Este dado é importante sob o ponto de vista de processo, porque o uso de grandes excessos de metanol, com razões molares tão altas como 41:1 (utilizado na esterificação de ácidos graxos em meio homogêneo²), limitam muito o volume dos reatores industriais.

Conclusões

O uso do hidroxissal lamelar como catalisador mostrou-se perfeitamente viável, sendo um catalisador em potencial para a produção de biodiesel a partir de materiais graxos de elevada acidez, com a vantagem de o catalisador em questão também apresentar atividade em reações de transesterificação (dados não apresentados).

Agradecimentos

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

A CAPES, FINEP, CNPq e UFPR.

¹CORDEIRO, C. S.; RAMOS, L. P.; WYPYCH, F. Patente submetida em 26/11/2007.

²GERPEN, J. H. V., JOHNSON, L. A., HAMMOND, E. J., MARLEY, S. J. www.biodiesel.org. Consulta em fevereiro/2007.