

Aplicação do ácido p-tolueno sulfônico como catalisador na conversão de ácidos graxos livres em biodiesel

Patrick Rodrigues Batista (IC)¹, Palimécio Guimenes Guerrero Jr. (PQ)¹, *Paulo Roberto de Oliveira (PQ)¹. E-mail: poliveira@utfpr.edu.br

¹Departamento Acadêmico de Química e Biologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba, Sede Ecoville, Rua Deputado Heitor de Alencar Furtado 4900, Bloco C, CEP 81280-340, Curitiba-PR, Brasil.

Palavras Chave: Esterificação, Ácido Graxos Livres, Biodiesel, Óleo de Girassol.

Introdução

Nas últimas décadas vem crescendo a busca por combustíveis alternativos, em especial os de fontes renováveis. O biodiesel é o que mais vem se destacando por ser um combustível limpo, do ponto de vista ambiental, renovável e menos poluente.¹

O biodiesel pode ser preparado a partir da transesterificação de triglicerídeos ou pela esterificação de ácidos graxos livres (AGL). A última reação consiste em aquecer os AGL com metanol e catalisadores ácidos para gerar o biodiesel.²

O objetivo do trabalho consistiu em converter em biodiesel, os AGL presentes na fase glicerina do processo de produção do biodiesel de óleo de girassol semirrefinado, usando ácido p-tolueno sulfônico (APTS) e metanol.

Os AGL já tinham sido removidos da fase glicerina em nosso laboratório³ e foram purificados para remoção da glicerina e água. O processo consistiu em cinco lavagens de 200g dos AGL com 50 mL de solução de NaCl saturada quente (80 °C) e posterior secagem em estufa a 110 °C por 24 h.

A reação de esterificação consistiu em adicionar 10g de AGL em um balão de fundo redondo de 50 mL e posterior adição do APTS e metanol. O balão foi aquecido a 80° C e mantido sobre aquecimento e agitação. Após a reação o solvente foi evaporado e o biodiesel foi purificado por lavagens com água destilada, solução de bicarbonato de sódio 0,01 M, com solução de NaCl saturada e posterior secagem com MgSO₄. O rendimento (%R) foi obtido através da acidez de 1 g do biodiesel, utilizando a fórmula $\%R = [(A_f - A_i) / (A_i)] \times 100$, onde A_f é a acidez dos AGL e A_i é a acidez do biodiesel.⁴

Resultados e Discussão

O índice de acidez (A) dos AGL foi de 43,7 mg KOH/g (Norma AOCS cd 1-25). Na Tabela 1 estão mostrados os 12 testes realizados para obtenção das melhores condições reacionais para conversão dos AGL em biodiesel. Nos testes usando 1 % de catalisador a conversão foi menor que 1 %, mesmo com o aumento da razão molar metanol/AGL e do tempo de reação. Com 4% de catalisador o rendimento foi considerável com a relação molar metanol/AGL 3:1, o rendimento foi de 92 % com 2 h de reação. Com o aumento da relação molar para

9:1 a conversão foi de 95 % com 2 h de reação, 80 °C e 4 % de catalisador (Teste 9).

Tabela 1: Esterificação dos AGL utilizando APTS como catalisador a 80° C.

Teste	Relação molar metanol/AGL	Tempo (h)	Cat. (%)	%R
1	3:1	2	1	> 1
2	3:1	4	1	> 1
3	3:1	2	4	92,0
4	6:1	2	1	> 1
5	6:1	4	1	> 1
6	6:1	2	4	92,2
7	9:1	2	1	> 1
8	9:1	4	1	> 1
9	9:1	2	4	95,0
10	9:1 ^a	2	4	94,0
11	9:1	4	4	92,6
12	20:1	2	4	96,2

^a100° C.

Nas mesmas condições, com 4 h de reação o rendimento diminuiu para 92,6 %. No Teste 11, observou-se que o rendimento diminuiu de 95 % para 94 % com o aumento da temperatura. Na relação molar metanol/AGL de 20:1 obteve-se o maior rendimento (96,2 %) com 2 h de reação e 4 % de catalisador e 80 °C (Teste 12).

Conclusões

Baixa relação molar metanol/AGL e temperaturas superiores a 80° C reduzem o rendimento da reação de esterificação dos AGL. 95% e 96,2% de rendimento são obtidos com os Teste 9 e 12, respectivamente.

Agradecimentos

CNPq, TECPAR e UTFPR/DAQBI.

¹Wang, Y.; Ou S.; Liu, P.; Zhang, Z. *Energy Convers. Manage.*, **2007**, 48,184.

²Boely, P.L.; Ganesan, S.; Maniam, P.G.; Khairuddean, M.; Lee, S.E. *Appl. Catal. A-Gen.*, **2012**, 433, 12.

³Vieira M.E.L.; Oliveira, P.R.; Guerrero, P.G.; Viesser, R.V.V. *XVI Seminário de Iniciação Científica e Tecnológica da UTFPR*, **2011**.

⁴ Yin, P.; Chen, L.; Wang, Z.; Qu, R.; Liu, X.; Ren, S. *Bioresource Technol.*, **2012**, 110, 258.