



Efeito da temperatura sobre a viscosidade de compostos presentes no biodiesel: predição da energia de ativação viscosa de ésteres metílicos de ácidos graxos

Julio Lopes da Silva Junior¹(FM/PQ)* – E-mail: julio.silva@ifc.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense – IFC - Campus Araquari, Rodovia BR-280, km 27 – Araquari/SC.

Palavras-Chave: Viscosidade Dinâmica; Energia de Ativação Viscosa; Ésteres Metílicos de Ácidos Graxos; Biodiesel.

Introdução

O biodiesel é um biocombustível obtido principalmente por transesterificação de lipídeos utilizando um álcool de cadeia curta. Quando utilizado o metanol, o biodiesel resultante é uma mistura de ésteres metílicos de ácidos graxos. A viscosidade do biodiesel e de seus componentes é necessária não apenas para o monitoramento da qualidade do próprio combustível, mas também para o projeto de seu processo de produção, tornando-se importante compreender e ter disponíveis modelos capazes de prever seu comportamento. Assim, o presente trabalho teve por objetivo prever a energia de ativação viscosa (E_a) de ésteres metílicos em função da temperatura e à pressão atmosférica, a partir da correlação de dados experimentais disponíveis na literatura¹, aplicando a metodologia descrita por Nebane *et al.*² e utilizando a equação de Vogel–Fulcher–Tamman (VFT) para representar o comportamento da viscosidade.

Resultados e discussão

423 medidas experimentais de viscosidade dinâmica de 12 ésteres metílicos em diferentes temperaturas e à pressão atmosférica disponíveis na literatura foram ajustadas à equação VFT. Os desvios médios entre os valores medidos e os valores calculados pela equação VFT ficaram entre 0,13% (MeC15:0) e 3,42% (MeC18:3) e os coeficientes de determinação (R^2) foram maiores que 0,99 para todos os ésteres estudados, exceto para o MeC16:0 ($R^2 = 0,9886$). Os valores calculados de E_a em função da temperatura, apresentados na Figura 1, variaram de 9.454,73 J mol⁻¹ (MeC6:0 a 372 K) a 22.832,91 J mol⁻¹ (MeC18:1 a 273,15 K). Maiores valores de E_a sugerem maior sensibilidade da viscosidade quanto ao aumento de temperatura³. Também se observou que a E_a diminui com o aumento da temperatura, como era esperado, uma vez que neste sentido os líquidos experimentam menor resistência ao escoamento. Ainda, observou-se que a viscosidade tem uma forte correlação positiva com a massa molar do éster. Nos ésteres insaturados, apesar de haver uma diminuição da viscosidade com o aumento do número

de insaturações, os valores de E_a mostram o aumento da sensibilidade da viscosidade quanto ao aumento da temperatura nestes. A ausência de valores de E_a na literatura para estes compostos impossibilita a comparação com os valores obtidos neste trabalho.

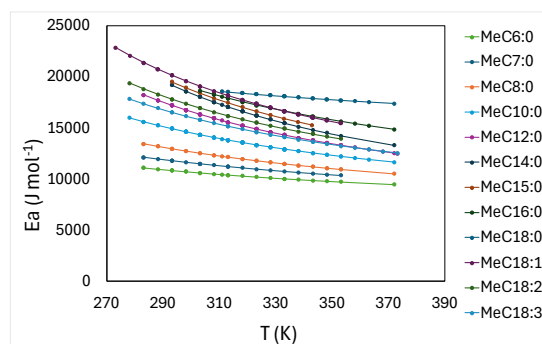


Figura 1. Variação da E_a em função da temperatura e à pressão atmosférica para os ésteres metílicos estudados.

Conclusões

Considerando os baixos desvios médios obtidos na correlação dos dados de viscosidade, conclui-se que o modelo VFT é adequado para a predição da energia de ativação viscosa de ésteres metílicos de ácidos graxos. A E_a exibiu comportamento decrescente com a temperatura e verificou-se uma forte correlação positiva desta com a massa molar dos ésteres. Também foi observado a partir dos valores de E_a que os ésteres metílicos com menor grau de saturação possuem maior sensibilidade ao aumento da temperatura. A ausência de valores de E_a na literatura impossibilita a comparação dos valores obtidos neste trabalho.

Agradecimentos



Referências e notas

- (1) Wedler, C.; Trusler, J. P. M. *Fuel* **2023**, 339, 127446
- (2) Nebane L. *et al. Ind. Eng. Chem. Res.* **2012**, 51, 14084.
- (3) Kobus, Z. *et al. CyTA* **2019**, 17, 648.