

CONSTRUÇÃO DE UMA BOMBA CALORIMÉTRICA PARA DETERMINAÇÃO DO CALOR LIBERADO EM BIOCOMBUSTÍVEIS

Dêner Luiz Do Carmo OLIVEIRA (Unileste); Erik De Oliveira MARTINS (Unileste)

Introdução: Os combustíveis fósseis geram poluentes, como o dióxido de enxofre, causando chuvas ácidas e danos. O biodiesel, uma alternativa mais limpa, foi sintetizado em 1980 por Expedito Parente no Brasil. É produzido a partir de várias oleaginosas, passando por várias etapas, incluindo transesterificação. Embora ofereça desempenho semelhante e não exija modificações nos motores, seu custo de produção elevado reflete no preço de venda. O Brasil, com condições favoráveis, tem potencial para se tornar o principal produtor. Visando avaliar o desempenho do biodiesel puro e misturado, projeta-se uma bomba calorimétrica automatizada para medir o calor liberado nas reações de combustão.

Objetivo: O objetivo é construir uma bomba calorimétrica para medir o calor liberado na queima de biocombustíveis puros e misturas com óleo diesel. Isso permitirá analisar a energia liberada e criar diagramas de fase do biodiesel sintetizado junto ao óleo diesel em diferentes condições de temperatura.

Metodologia: A metodologia incluiu a calibração dos componentes do calorímetro, termopar, servomotor e display LCD. Após a calibração, o calorímetro foi montado, seguido pelo primeiro teste para medir sua capacidade calorífica e compará-la com estudos anteriores. No segundo teste, a capacidade térmica do alumínio foi determinada usando a capacidade calorífica obtida anteriormente. O terceiro teste envolveu a determinação da capacidade térmica da água, com a adição de uma resistência elétrica para aplicar o efeito Joule, resultando em variações de temperatura medidas por um termopar e analisadas por regressão linear.

Resultados: Nos testes iniciais, a capacidade calorífica do calorímetro foi medida em 192,073 J/K, com uma incerteza de 19,2968575 J/K, demonstrando consistência em comparação com o estudo de Daniela et al. (2011), que relatou uma capacidade calorífica de 135,5 J/K. No entanto, o segundo teste resultou em uma capacidade térmica do alumínio de $-2,8 \times 10^4$ J/(kg?K), contrastando significativamente com a referência de Incropera e DeWitt (900 J/Kg?K), possivelmente devido a imprecisões na calibração dos instrumentos, variações na metodologia experimental ou limitações na precisão das medições devido a fatores ambientais.

No terceiro teste, ao realizar a regressão linear para determinar a capacidade térmica da água, um coeficiente de determinação (R²) de 100% foi obtido. No entanto, o cálculo resultou em uma capacidade térmica de 4933,05 J/kg°C, superior ao valor de referência de 4186 J/kg°C de Nussenzveig (2002). Essa discrepância pode ser atribuída à precisão das medições, variações na pureza da água utilizada e às condições específicas do ambiente durante o experimento. Além disso, incertezas associadas ao processo de calibração do calorímetro e variações na corrente elétrica e tensão podem ter contribuído para as divergências observadas.

Conclusão: Apesar do projeto em andamento, todos os componentes do calorímetro

foram programados e calibrados corretamente. A capacidade calorífica satisfatória no primeiro teste, comparada à referência, sugere baixa transferência térmica. No entanto, as divergências nos testes subsequentes requerem uma revisão da metodologia e dos cálculos.

Palavras-chave: Bomba calorimétrica. Biodiesel. Calor.

Agências de fomento: FAPEMIG