

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดงาโดยใช้เฮกเซนหรือ

เตตระไฮโดรฟูแรนเป็นตัวทำละลายร่วม

หน่วยกิต 12

ผู้เขียน นายสิวิทย์ ใสโต

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ดร.รัตนชัย ไพรินทร์

ดร. เก้ากันยา สุขประเสริฐ

หลักสูตร วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีพลังงาน

สายวิชา เทคโนโลยีพลังงาน

คณะ พลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ

ปีการศึกษา 2557

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษา การผลิตไบโอดีเซลจากเมล็ดงาโดยใช้ปฏิกิริยาแบบสองขั้นตอน โดยนำตัวทำละลายร่วมมาช่วยในปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันแบบใช้เบสเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ในขั้นตอนแรกเป็นการทำปฏิกิริยาเอสเทอร์ฟิเคชันโดยใช้กรดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ใช้อัตราส่วนโดยโมลของเมทานอลต่อน้ำมันเป็น 6, 9 และ 12 ต่อน้ำมัน 1 ส่วน โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเป็นกรดซัลฟริกความเข้มข้น 2 โมลต่อลิตรที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสทำปฏิกิริยาเป็นเวลา 60, 90 และ 120 นาที จากการทดลองพบที่อัตราส่วนเมทานอลต่อน้ำมัน 9:1 จะให้ผลผลิตมากที่สุดคือ 95.6% จากนั้นจึงทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันที่อัตราส่วนเมทานอลต่อน้ำมันเป็น 6, 9 และ 12 โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเป็น โซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสทำปฏิกิริยาเป็นเวลา 20, 40 และ 60 นาที ผลที่ได้คือที่อัตราส่วนที่ได้เมทิลเอสเทอร์มากที่สุดคือ 12:1 ได้เมทิลเอสเทอร์อยู่ที่ 97.5% แต่ที่อัตราส่วน 9:1 และ 6:1 เกิดเป็นเจลเนื่องจากทำปฏิกิริยาไม่สมบูรณ์ จึงนำตัวทำละลายร่วมเข้ามาช่วยโดยที่ตัวทำละลายร่วมที่ใช้คือ เฮกเซน , เตตระไฮโดรฟูแรนและโทลูอีนที่อัตราส่วนตัวทำละลายต่อเมทานอลเป็น 1:1 ผลที่ได้คือการใช้เตตระไฮโดรฟูแรนเป็นตัวทำละลายที่อัตราส่วน 9:1 จะให้ผลผลิตมากที่สุดคือ 99% จากนั้นจึงศึกษานำแคลเซียมออกไซด์จากเปลือกไข่มาใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาร่วมกับตัวทำละลายร่วมโดยใช้ปริมาณ 3% (w/v) ผลที่ได้จะใกล้เคียงกับการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาโดยสัดส่วนที่ให้ผลผลิตมากที่สุดคือ อัตราส่วน 9:1 อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ที่เวลา 180 นาที ได้เมทิลเอสเทอร์ 94.4% และมีค่าความหนืดอยู่ที่ 3.59 cSt เมื่อนำไบโอดีเซลที่ได้เปรียบเทียบกับมาตรฐานไบโอดีเซลชุมชนแล้วไบโอดีเซลที่ได้สามารถผ่านค่ามาตรฐานไบโอดีเซลชุมชน

คำสำคัญ: เมล็ดงา/ตัวทำละลายร่วม/เอสเทอร์ฟิเคชัน/ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน/แคลเซียมออกไซด์

Thesis Title	Biodiesel Production from Rambutan Seed Oil by Using Hexane or Tetrahydrofuran as Co-Solvent
Thesis Credits	12
Candidate	Mr.Siwat Saito
Thesis Advisors	Asst. Prof. Dr.Rattanachai Pairintra Dr. Kaokanya Sudaprasert
Program	Master of Engineering
Department	Energy Technology
Field of Study	Energy Technology
Faculty	School of Energy, Environment and Materials
Academic Year	2014

Abstract

This research focuses on the two-step of biodiesel process by using co-solvent and base catalyst. In the first step esterification is carried out by using an acid catalyst. The molar ratio of methanol to oil molar ratio is 6, 9 and 12 with sulfuric acid concentration of 2 moles per liter at 60 ° C as a catalyst and the reaction is 60, 90 and 120 mins of the experiments show that the ratio of methanol to oil molar ratio, 9: 1 has the highest yield of 95.6%. Then reacting transesterification is carried out with the molar ratio of methanol to oil at 6, 9 and 12 using sodium hydroxide at 60 °C as a catalyst and the reaction time of 20, 40 and 60 minutes The result show that the ratio of the methyl ester at 12: 1 dimethyl ester is 97.5%, but the ratio of 9:1 and 6:1, forming gel due to incomplete reaction. By using the co-solvent of hexane, tetrahydrofuran and toluene at ratio of solvent to methanol is 1:1. The results show that by was using tetrahydrofuran as solvent at a ratio of 9: 1 to yield the most 99%. Then study the calcium oxide from egg shell is used as a catalyst in combination with co-solvent 3% (w/v). The result is similar to that of the use of sodium hydroxide as a catalyst with the portion 9:1 at 60 °C at 180 minutes methyl ester is 94.4% and viscosity is 3.59 cSt. When compared to standard biodiesel can pass the standard biodiesel.

Keywords: Co-Solvent/Rambutan Seed Oil/Methyl Ester/Calcium Oxide/Transesterification