

กณินทร์ เอี่ยมจิตต์ 2551: ปฏิกริยาทรานส์เอสเทอร์รีฟิเคชันของน้ำมันสุญ่ดำเพื่อผลิตไบโอดีเซลโดยใช้ตัวเร่งปฏิกริยาวิวิธพันธุ์ ปริญญาวិศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์กานติส สุตสาคร, Ph.D. 113 หน้า

ในการผลิตไบโอดีเซลจากปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ริฟิเคชันโดยทั่วไปมักนิยมใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาเอกพันธ์ชนิดเบสสำหรับทำปฏิกิริยา แต่ผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตด้วยวิธีดังกล่าวก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและกระบวนการแยกตัวเร่งปฏิกิริยาออกจากผลิตภัณฑ์ งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนากระบวนการทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ริฟิเคชันเพื่อขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาวีรพันธุ์ซึ่งมีสถานะเป็นของแข็ง สามารถแยกออกจากผลิตภัณฑ์ได้โดยการกรองหรือตกตะกอน โดยศึกษาถึงสภาวะ และชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยาวีรพันธุ์ที่เหมาะสมในการสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากน้ำมันสนูปดำดิบกับเมทานอลโดยเลือกทำการศึกษาและเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยาวีรพันธุ์ 3 ชนิดได้แก่ แคลเซียมออกไซด์ (CaO) โพแทสเซียมออกไซด์บนตัวรองรับแคลเซียมออกไซด์ (K_2CO_3/CaO) และ แมกนีเซียม-อะลูมิเนียม ไฮดรอกไซด์ ซึ่งผลปรากฏว่า ตัวเร่งปฏิกิริยาโพแทสเซียมออกไซด์บนตัวรองรับแคลเซียมออกไซด์สามารถสังเคราะห์ไบโอดีเซลได้ปริมาณสูงถึงร้อยละ 95.6 ที่สภาวะการทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 63 °C สัดส่วนโมลของเมทานอลต่อน้ำมันสนูปดำ 15 ต่อ 1 ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา ร้อยละ 7 ของน้ำหนักน้ำมันสนูปดำ โดยที่เคระโซลโตรฟูแรน (THF) เป็นตัวทำละลายร่วมที่เหมาะสมที่สุดซึ่งเติมเข้าไปในปฏิกิริยาปริมาณร้อยละ 20 โดยน้ำหนักของสนูปดำ ผลการศึกษาความเร็วรอบในการกวนในช่วง 300 ถึง 700 รอบต่อนาที พบว่าให้ปริมาณเมทิลเอสเตอร์ที่สังเคราะห์ได้ไม่แตกต่างกัน ส่วนตัวเร่งปฏิกิริยาแคลเซียมออกไซด์และแมกนีเซียม-อะลูมิเนียม ไฮดรอกไซด์สามารถสังเคราะห์ไบโอดีเซลจากน้ำมันสนูปดำดิบได้สูงสุดร้อยละ 70.6 และ 76.1 ตามลำดับ สำหรับการตรวจวัดคุณสมบัติของไบโอดีเซลที่สังเคราะห์ได้พบว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของกรมธุรกิจพลังงาน ยกเว้นค่าความเป็นกรดที่สูงถึง 1.77 mgKOH/g โดยยังคงมีค่าเกินมาตรฐานซึ่งไม่ควรสูงกว่า 0.5 mgKOH/g ซึ่งสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้โดยเพิ่มขั้นตอนการกำจัดกรดไขมันอิสระในน้ำมันสนูปดำดิบเริ่มต้นด้วยการใช้กรดซัลฟูริก (H_2SO_4) ทำปฏิกิริยาเอสเทอร์ริฟิเคชัน

ลายมือชื่อนิติกร

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

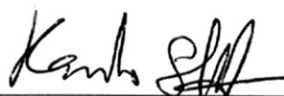
23 / 04 / 51

Kanin Aiempjit 2008: Transesterification of Jatropha Oil to Biodiesel using Heterogeneous Catalysts. Master of Engineering (Chemical Engineering), Major Field: Chemical Engineering, Department of Chemical Engineering. Thesis Advisor: Assistant Professor Kandis Sudsakorn, Ph.D. 113 pages.

Biodiesel production via transesterification reaction generally utilizes homogeneous base catalysts. However, such process results in both environmental and separation problems. This thesis develops transesterification using heterogeneous solid catalyst in order to solve the problems by which the catalyst can be filtered out from the products. Suitable solid catalyst and reaction condition were investigated for the biodiesel production from Jatropha oil and methanol. Three heterogeneous catalysts were studied and compared their performances including calcium oxide (CaO), potassium hydroxide on calcium oxide (K_2CO_3/CaO) and magnesium-aluminium hydrotalcite (Mg-Al hydrotalcite). It was found that the K_2CO_3/CaO gave maximum biodiesel yield of 95.6% at 63°C, 2 h, 15:1 methanol-to-oil molar ratio, 7 wt% catalyst amount, and 20 wt% of THF (the most proper co-solvent). Speeds of stirring between 300 – 700 rpm were studied and found to give similar methyl ester yield. The CaO and Mg-Al hydrotalcite could yield biodiesel production of 70.6 and 76.1, respectively. Analysis on the properties of the synthesized biodiesel was found to comply well with the standards set by the department of energy business except the acid value of 1.77 mgKOH/g which was over the standard value of 0.5 mgKOH/g. This problem, however, could be solved by removing free fatty acids in the original crude Jatropha oil via esterification with sulfuric acid (H_2SO_4) before the biodiesel production step.



Student's signature



Thesis Advisor's signature

23 / 04 / 08