

51402231 : สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์

คำสำคัญ : ตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทถ่ายโอนวัฏภาคที่มีพอลิเมอร์เป็นตัวรองรับ ไบโอดีเซล

ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ ปฏิกิริยาควอเตอร์ไนซ์เซชัน

รัชนนท์ สิทธิกัน : การผลิตไบโอดีเซลโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทถ่ายโอนวัฏภาคที่มีพอลิเมอร์เป็นตัวรองรับ. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อ.ดร.อำนาจ สิทธิตระกูล และ ผศ.ดร. วันชัย เลิศวิจิตรจรัส. 113 หน้า.

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลโดยอาศัยปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน (Transesterification reaction) ของน้ำมันปาล์มกับเมทานอล โดยใช้เรซินที่มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนไอออนลบเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทถ่ายโอนวัฏภาค โดยมีพอลิเมอร์เป็นตัวรองรับ โดยปัจจัยที่จะศึกษา คือ สัดส่วนโดยโมลของมอนอเมอร์ในพอลิเมอร์ตัวรองรับ ชนิดหมู่ฟังก์ชันของสารประกอบฟอสฟีนในตัวเร่งปฏิกิริยา สัดส่วนโดยโมลของเมทานอลต่อน้ำมันปาล์มในการทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน อุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา การนำตัวเร่งปฏิกิริยากลับมาใช้ซ้ำ และปริมาณสบู่ที่เกิดขึ้นในปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน พบว่าการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิด TPP cross-linked CMPS ที่มีอัตราส่วนโดยโมลระหว่างมอนอเมอร์ในตัวรองรับ ST : VBC : DVB เป็น 72 : 24 : 4 ทำการเร่งปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันในสภาวะ ที่มีอัตราส่วนโดยโมลระหว่างน้ำมันต่อเมทานอลเป็น 1:20, อุณหภูมิ 60 °C, เวลา 2 ชั่วโมง จะสามารถเร่งปฏิกิริยาได้ดีที่สุด โดยมีปริมาณร้อยละของเมทิลเอสเทอร์ (%FAME) 97.1 และร้อยละผลผลิตของปฏิกิริยา (% yield) เป็น 78.0 ซึ่งมีประสิทธิภาพมากกว่าตัวเร่งปฏิกิริยาทางการค้า TBMP cross-linked CMPS และ HTBP cross-linked CMPS ในสภาวะเดียวกัน ยิ่งไปกว่านั้นการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทถ่ายโอนวัฏภาคที่มีพอลิเมอร์เป็นตัวรองรับร่วมกับโซเดียมไฮดรอกไซด์ จะทำให้ปริมาณสบู่ที่น้อยกว่าการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เพียงอย่างเดียว

---

ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2554

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. .... 2. ....

51402231 : MAJOR : POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING

KEY WORDS : POLYMER SUPPORTED PHASE-TRANSFER CATALYST / BIODIESEL /  
ION EXCHANG RESIN / QUATERNIZATION/ SOAP FORMATION

RATCHANAN SITTIKAN: BIODIESEL PRODUCTION USING POLYMER -  
SUPPORTED PHASE TRANSFER CATALYST. THESIS ADVISORS :AMNARD SITTATTRAKUL,  
Ph.D., ASST.PROF.WANCHAI LERDWIJITJARUD, Ph.D.. 113 pp.

This research investigated the synthesis of biodiesel via transesterification reaction of palm oil and methanol by using anion exchange resin as polymer supported phase-transfer catalyst. Several factors that affected with this research had been studied consist of suitable molar ratio of monomer to synthesis polymer support, types of phosphine functional group in catalyst, molar ratio of palm oil and methanol in transesterification reaction, reaction time and temperature, effect of reused catalyst and soap formation in transesterification reaction. The best molar ratio between ST : VBC : DVB to synthesis polymer supported (cross-linked CMPS) was 72 : 24 : 4. When using this ratio in quaternization reaction with phosphine reagent, TPP was shown better efficiency catalyst than TOP and two commercial grade catalysts; TBMP and HTPP in the suitable condition of transesterification reaction at molar ratio of palm oil : methanol 1 : 20, temperature 60°C, reaction time 2 hours. At this condition, TPP cross-linked CMPS gave %FAME was 97.1% and %yield was 78.0%. Otherwise, TPP could reuse at least three times whereas the catalytic efficiency still constant. Moreover, this catalyst was the less of soap formation in reaction.



---

Department of Materials Science and Engineering Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2011

Student's signature .....

Thesis Advisors' signature 1. .... 2. ....

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิทยานิพนธ์เรื่อง การผลิตไบโอดีเซลโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาประเภทถ่ายโอน ภูมิภาคที่มีพอลิเมอร์เป็นตัวรองรับสำเร็จลงได้ ทางผู้จัดทำโครงการวิทยานิพนธ์ต้อง ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ เป็นอย่างยิ่ง ที่ให้การสนับสนุนในการศึกษาต่อระดับปริญญาโท ให้ความเข้าใจ คำสอน และกำลังใจที่ดีเสมอมา ขอขอบพระคุณดร.อำนาจ สิทธิธรรมกุล อาจารย์ผู้ ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.วันชัย เลิศวิจิตรจรัส ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ท่านได้กรุณาสละเวลาให้ความรู้ และคำแนะนำต่างๆ ตลอดการทำวิทยานิพนธ์นี้ ขอขอบพระคุณ คุณพินิจ เจียรระลึก นักวิทยาศาสตร์ประจำภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ ที่เป็นธุระจัดหา อุปกรณ์เครื่องแก้วและสารเคมีอื่นๆ พร้อมให้คำแนะนำต่างๆ ในการใช้งานด้วยดีเสมอมา และ ขอขอบคุณเพื่อนๆและน้องๆ ปริญญาโท ที่ให้ความเอื้อเฟื้อ ช่วยเหลือ แบ่งปัน ร่วมฝ่าฟันอุปสรรค ด้วยกันและให้กำลังใจกันเสมอ นอกจากนี้ทางผู้ทำวิทยานิพนธ์ยังได้รับการอนุเคราะห์ผลการ วิเคราะห์สารตัวอย่างด้วย Scanning Electron Microscope (SEM) จากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร และเทคนิค Gas chromatograph (GC) จากศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (STREC) และที่ขาดไม่ได้ต้องขอขอบคุณภาควิชาวิทยาการ และวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ให้ โอกาสทางผู้ทำวิทยานิพนธ์ได้ทำการศึกษาและวิจัยโครงการวิจัยนี้ ได้สำเร็จอย่างที่คาดหวังไว้