

51402211: สาขาวิชาวิทยาการและวิศวกรรมพอลิเมอร์

คำสำคัญ : ไบโอดีเซล/คาร์บอนกัมมันต์/ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์

ชัชวดี นาคเวียง : การผลิตเชื้อเพลิงไบโอดีเซลโดยใช้คาร์บอนกัมมันต์และแคลเซียมออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อ.ดร.ณัฐวุฒิ ชัยยุตต์.
107 หน้า

ปฏิกิริยาทรานเอสเทอร์ฟิเคชันของไบโพลีสเตอรีนกับเมทานอลสังเคราะห์ภายใต้ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ โดยใช้คาร์บอนกัมมันต์และแคลเซียมออกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา การศึกษานี้ทำการเปลี่ยนแปลงปริมาณโลหะบนผิวคาร์บอนกัมมันต์ ตัวเร่งปฏิกิริยาเตรียมโดยวิธีการจุ่มให้ชุ่ม ทำการกระตุ้นตัวเร่งปฏิกิริยาโดยการเผาที่อุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และศึกษาการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาแคลเซียมออกไซด์โดยการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ และเวลาในการเผาแคลเซียมคาร์บอเนต พิสูจน์เอกลักษณ์ของตัวเร่งปฏิกิริยาโดย เครื่องวิเคราะห์การสลายตัวของสารโดยการให้ความร้อน (TGA) เครื่องวิเคราะห์โครงสร้างทางกายภาพด้วยลำแสงอิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM) เครื่องเอกซเรย์ดิฟแฟรกชัน (XRD) และเครื่องวัดพื้นที่ผิว (Surface Area Analyzer)

ผลการทดลองหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับปฏิกิริยาทรานเอสเทอร์ฟิเคชันเมื่อใช้ CaO/AC เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา คือ สัดส่วนโดยมวลของตัวเร่งปฏิกิริยาต่อน้ำมัน 10.5 % สัดส่วนโดยโมลของเมทานอลต่อน้ำมัน 15:1 เวลาทำปฏิกิริยา 4 ชั่วโมง และอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา 60 องศาเซลเซียส เมื่อใช้ CaO/AC (กะลาปาล์ม) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา คือ สัดส่วนโดยมวลของตัวเร่งปฏิกิริยาต่อน้ำมัน 9 % สัดส่วนโดยโมลของเมทานอลต่อน้ำมัน 10:1 เวลาทำปฏิกิริยา 4 ชั่วโมง และอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา 60 องศาเซลเซียส และเมื่อใช้ CaO เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา คือ สัดส่วนโดยมวลของตัวเร่งปฏิกิริยาต่อน้ำมัน 6 % สัดส่วนโดยโมลของเมทานอลต่อน้ำมัน 15:1 เวลาทำปฏิกิริยา 3 ชั่วโมง และอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา 55 องศาเซลเซียส

สมบัติด้านเชื้อเพลิงบางประการของน้ำมันไบโอดีเซลที่ผลิตได้ใกล้เคียงน้ำมันดีเซล และน้ำมันไบโอดีเซลมาตรฐาน ดังนั้นน้ำมันไบโอดีเซลที่สังเคราะห์สามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนน้ำมันดีเซลได้

ภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

51402211: MAJOR: POLYMER SCIENCE AND ENGINEERING

KEY WORDS: BIODIESEL/ ACTIVATED CARBON/ HETEROGENEOUS CATALYST

CHAIWUT NAKWEANG: BIODIESEL FUEL PRODUCTION USING ACTIVATED CARBON AND CALCIUM OXIDE AS HETEROGENEOUS CATALYST. THESIS ADVISOR: NUTTHAWUT CHAIYUT, Ph.D. 107 pp.

Transesterification of palm stearin with methanol was investigated under a heterogeneous catalysis system. Activated carbon and calcium oxide were applied as solid catalysts. In this study various amount of metal loading on activated carbon (AC) surface. Catalyst was prepared via an impregnation method. The catalyst was activated at calcination temperatures at 450 °C for 4 h to metal oxides form and calcium carbonate was prepared by calcination with various temperature and time to calcium oxide form. The catalysts were characterized using thermogravimetric analysis (TGA), scanning electron microscope (SEM), X-ray diffraction (XRD) and surface area analyzer.

The suitable conditions for transesterification over $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2/\text{AC}$ catalyst are the catalyst/oil mass ratio of 10.5 % (w/w), methanol/oil molar ratio of 15:1, reaction time of 4 h and temperature of 60 °C. When using $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2/\text{AC}$ (palm shell) catalyst, the suitable conditions are the catalyst/oil mass ratio of 9 % (w/w), methanol/oil molar ratio of 10:1, reaction time of 4 h and temperature of 60 °C. And when using CaO catalyst, the catalyst/oil mass ratio of 6 % (w/w), methanol/oil molar ratio of 15:1, reaction time of 3 h and temperature of 55 °C are the suitable conditions.

Some important fuel properties of the resultant biodiesel products meet the standards of diesel fuel and biodiesel so it can be use for diesel replacement.

มหาวิทยาลัยศิลปากร สงวนลิขสิทธิ์

Department of Materials Science and Engineering Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2010

Student's signature.....

Thesis Advisor's signature.....

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยและวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ต้องขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร. ณัฐวุฒิ ชัยยุตต์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาษาไฉย บัวศรี สำหรับคำแนะนำ การชี้แนะแนวทางการดำเนินงาน และแนวทางการแก้ไขปัญญาในงานวิจัยเสมอมา ทำให้สามารถดำเนินงานวิจัยได้อย่างราบรื่น และขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้เคยสั่งสอน

ขอขอบคุณทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนจากภาควิชาวิทยาการและวิศวกรรมวัสดุ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากรและศูนย์ความเป็นเลิศแห่งชาติด้านปิโตรเลียม ปิโตรเคมี และวัสดุขั้นสูง ภายใต้โครงการพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

ขอขอบพระคุณพี่พินิจ เจียนระลึก ที่คอยอำนวยความสะดวกในการจัดหาอุปกรณ์และสารเคมีต่างๆ และคุณไพโรจน์ ตั้งศุภราช ที่คอยช่วยเหลือทางด้านเทคนิค และซ่อมบำรุงเครื่องมือให้สามารถใช้งานได้อย่างเป็นปกติ ขอขอบคุณบริษัท วีระสุวรรณ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้ปาล์มสตรีयरิน นอกจากนี้ขอขอบคุณพี่ๆทุกท่านที่สำนักงานภาควิชาที่ช่วยอำนวยความสะดวกในด้านการเงินและเอกสารต่างๆ

ขอบคุณเพื่อนๆ น้องๆ ปริญญาโททุกคนที่คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษาโดยตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ ที่คอยเลี้ยงดูและอบรมสั่งสอนข้าพเจ้าอย่างดีที่สุดและเป็นกำลังใจข้าพเจ้ามาโดยตลอด