

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5280098

ชื่อโครงการ : การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาแบบเบสชนิดของแข็งสำหรับปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันของน้ำมันถั่วเหลือง

ชื่อนักวิจัย : ดร. จงกล ตันติรุ่งโรจน์ชัย ศ.ดร. มนัส พรหมโคตร นายสุชีวิน โชติชัชวาลย์กุล
นางสาววรรณัทธ์ เนตรเกื้อกุล นางสาวนันทน์ สະสมทรัพย์
ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail Address : scjpp@mahidol.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 16 มีนาคม 2552 – 15 มีนาคม 2554 (2 ปี)

สารประกอบไฮโดรทาลไซต์ที่มีอัตราส่วน Mg ต่อ Al เป็น 3 ได้ถูกเตรียมโดยวิธีตกผลึกร่วม และเติมด้วยเกลืออัลคาไล (LiNO_3 , NaNO_3 , หรือ KNO_3) จากนั้นจึงพิสูจน์ลักษณะของตัวอย่างเหล่านี้ด้วยเทคนิค XRD, FTIR, TGA, และวิธี Hammett indicator อีกทั้งยังทดสอบการเร่งปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันของน้ำมันถั่วเหลืองและเมทานอล ตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมได้มีความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาที่แตกต่างกันโดยผลิตน้ำมันไบโอดีเซลได้ผลผลิตร้อยละ 5 ถึง 95 เมื่อเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง อุณหภูมิที่ใช้เผาตัวเร่งและปริมาณสารอัลคาไลมีอิทธิพลต่อปฏิกิริยา จึงได้ทำการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด อีกทั้งยังได้ทำการหาสภาวะของปฏิกิริยาที่มีประสิทธิภาพที่สุดด้วย โดยในการศึกษาครั้งนี้ ตัวเร่งปฏิกิริยา ที่เตรียมด้วยเกลือ KNO_3 ปริมาณร้อยละ 35 โดยน้ำหนักบนไฮโดรทาลไซต์และเผาที่ 700 องศาเซลเซียส มีประสิทธิภาพดีที่สุด สภาวะการทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันที่ดีที่สุดสำหรับตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดนี้ คือ ที่อุณหภูมิ 60-70 องศาเซลเซียส และอัตราส่วนน้ำมันถั่วเหลืองต่อเมทานอลเป็น 1 ต่อ 20 ซึ่งในสภาวะนี้จะได้ผลผลิตไบโอดีเซลกว่าร้อยละ 95 ภายในเวลา 60 นาที

คำหลัก : ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์, ปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน, ไบโอดีเซล, เบสชนิดของแข็ง, ไฮโดรทาลไซต์

Abstract

Project Code : MRG5280098

Project Title : The development of solid base catalysts for transesterification of soybean oil

Investigator : Dr. Jonggol Tantirungrotechai, Prof.Dr. Manat Pohmakotr, Mr. Sucheewin Chotchatchawankul, Ms. Woranan Netkueakul, Ms. Wanathsanun Sasomsap
Department of Chemistry, Faculty of Science, Mahidol University

E-mail Address : scjip@mahidol.ac.th

Project Period : 16 March 2009 – 15 March 2011 (2 yr)

Hydrotalcite compounds with Mg/Al molar ratio of 3 were prepared by coprecipitation method, and then impregnated with an alkali salt (LiNO_3 , NaNO_3 , or KNO_3). These hydrotalcite-derived samples were characterized by powder X-ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FT-IR), Thermogravimetric analysis (TGA), and Hammett indicator method, as well as tested for activity in transesterification of soybean oil and methanol. The catalysts exhibited a wide range of activity with fatty acid methyl ester yield of *ca.* 5 – 95% (2 h reaction time). The influence of catalyst calcination temperature and alkali loading was examined. Furthermore, the optimum reaction conditions for the production of biodiesel using our catalysts was determined. Among the catalysts studied, the most efficient catalysts was 35 wt.% KNO_3 loaded on hydrotalcite and calcined at 700 °C. The optimum transesterification condition found for this catalyst was at 60-70 °C and 1:20 oil to methanol molar ratio. More than 95% yield of FAME was obtained in 60 min.

Keywords : Heterogeneous catalyst, transesterification, biodiesel, solid base, hydrotalcite