

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG4980112

ชื่อโครงการ : การศึกษาการปรับปรุงลักษณะสมบัติของโลหะออกไซด์ผสมสำหรับปฏิกิริยา
ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันที่ถูกเร่งแบบวิวิธพันธ์

ชื่อนักวิจัย และสถาบัน : อ.ดร.ชวลิต งามจรัสศรีวิชัย
ภาควิชาเคมีเทคนิค คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address : Chawalit.Ng@Chula.ac.th

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

โครงการวิจัยนี้ศึกษาการเตรียมและการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของโลหะออกไซด์ผสมสำหรับเร่งปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันของน้ำมันเมล็ดในปาล์มกับเมทานอลที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสและความดัน 1 บรรยากาศ โลหะออกไซด์ผสมเตรียมขึ้นโดยวิธีตกตะกอนร่วมสารละลายเกลือไนเตรตผสมของโลหะสองชนิดเลือกจาก Ca, Mg, Ba, Zn, Al และ La กับสารละลายเกลือคาร์บอเนตที่อุณหภูมิห้องและภาวะเป็นกลาง การวิเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยเทคนิค XRD, SEM, N_2 adsorption-desorption measurement และ TGA แสดงให้เห็นว่า โลหะออกไซด์ผสมมีขนาดอนุภาคเล็กกว่าและพื้นที่ผิวสูงกว่าออกไซด์ของโลหะองค์ประกอบเดี่ยว ซึ่งช่วยลดอุณหภูมิในการเผาเพื่อเปลี่ยนโลหะคาร์บอเนตเป็นโลหะออกไซด์ที่ว่องไวในปฏิกิริยา CaZn เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาสององค์ประกอบที่ว่องไวที่สุด จากการศึกษาผลของอัตราส่วนโดยโมลของ Ca/Zn ในตัวเร่งปฏิกิริยาออกไซด์ผสม ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา อัตราส่วนโดยโมลของเมทานอล/น้ำมัน เวลาในการทำปฏิกิริยา และปริมาณน้ำที่มีต่อผลได้ของเมทิลเอสเทอร์ พบว่าที่ภาวะที่เหมาะสมคือ ปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาเท่ากับร้อยละ 10 อัตราส่วนโดยโมลของเมทานอล/น้ำมันเท่ากับ 30 เวลาในการทำปฏิกิริยาเท่ากับ 1 ชั่วโมง ตัวเร่งปฏิกิริยา CaZn ที่มีอัตราส่วนโดยโมลของ Ca/Zn เท่ากับ 0.25 จะได้ร้อยละเมทิลเอสเทอร์สูงสุดเท่ากับ 94 ตัวเร่งปฏิกิริยานี้ยังสามารถใช้เร่งปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันของน้ำมันปาล์มโอเลอิน น้ำมันถั่วเหลือง และน้ำมันดอกทานตะวันได้ นอกจากนี้ยังศึกษาผลของวิธีการฟื้นฟูสภาพตัวเร่งปฏิกิริยาต่อการนำตัวเร่งปฏิกิริยากลับมาใช้ใหม่ด้วย

คำหลัก : ไบโอดีเซล ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ โลหะออกไซด์ผสม

ABSTRACT

Project Code : MRG4980112

Project Title : Study of Characteristic Modifications of Mixed Metal Oxides for Heterogeneously Catalyzed Transesterification

Investigator : Dr.Chawalit Ngamcharussrivichai
Department of Chemical Technology, Faculty of Science
Chulalongkorn University

E-mail Address : Chawalit.Ng@Chula.ac.th

Project Period : 2 years

Preparation and characterization of mixed metal oxides for transesterification of palm kernel oil with methanol at 60 °C and 1 atm have been studied. Mixed metal oxides were prepared via a conventional co-precipitation of mixed nitrate solution of two metals selected from Ca, Mg, Ba, Zn, Al and La in the presence of a soluble carbonate salt at near neutral conditions. Characterizations by techniques of XRD, SEM, N₂ adsorption-desorption measurement and TGA indicated that the mixed oxides possess relatively small particle sizes and high surface areas, compared to one-component oxides, resulting in a reduction of the calcination temperature required for conversion of metal carbonate precipitates to active oxides. CaZn is the most active two-component catalyst. Influences of Ca/Zn atomic ratio in the mixed oxide catalyst, catalyst amount, methanol/oil molar ratio, reaction time, and water amount on the methyl ester (ME) content were studied. Under the suitable transesterification conditions at 60 °C (catalyst amount = 10 wt.%, methanol/oil molar ratio = 30, reaction time = 1 h), the ME content of > 94 % can be achieved over CaZn catalyst with the Ca/Zn ratio of 0.25. The mixed oxide can be also applied to transesterification of palm olein, soybean, and sunflower oils. Furthermore, the effects of different regeneration methods on the reusability of CaZn catalyst were investigated.

Keywords : Biodiesel, Transesterification, Heterogeneous catalyst, Mixed metal oxide