

รูปแบบ Abstract (บทคัดย่อ)

Project Code : MRG 5480200

Project Title : ตัวเร่งปฏิกิริยาเสถียรภาพสูงสำหรับกระบวนการผลิตไบโอดีเซลโดยการ
ติดหมู่เอมีนบนเมโซพอร์ซิซิลิกา

Investigator : ผศ.ดร.ชานทิป สามารถ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

E-mail Address : chantip@tu.ac.th

Project Period : 24 เดือน

ตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์ที่มีเสถียรภาพ โดยการกราฟต์หมู่เอมีนบนตัวรองรับซีโอไลต์วาย โดยศึกษาความแตกต่างทางโครงสร้างที่มีผลต่อปริมาณการกราฟต์ ได้แก่ 3-Aimnopropyl trimethoxysilane N-[3-Trimethoxysilyl) propyl]ethylenediamine และ N-[3-Trimethoxysilyl)propyl]diethylenetriamine และศึกษาผลของอัตราส่วนของหมู่เอมีนต่อปริมาณซีโอไลต์(10, 20 และ 30 มิลลิโมลต่อซีโอไลต์วาย) และเวลาในการกราฟต์(1, 2 และ 3 ชั่วโมง) พบว่าปริมาณการกราฟต์ของหมู่เอมีนสูงที่สุดในสภาวะการกราฟต์ 3-Aimnopropyl trimethoxysilane อัตราส่วนความเข้มข้นของ amino groups 30 มิลลิโมลต่อซีโอไลต์วาย ระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาการติดหมู่เอมีน 3 ชั่วโมง (N1-ZY-30-3) หลังจากนั้นจะถูกนำมาศึกษาความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชันระหว่างกลีเซอรอลไตรบิวทิลเลตและเมทานอล โดยจะศึกษาผลของสภาวะปฏิกิริยา ได้แก่ เวลาในการทำปฏิกิริยา (1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ชั่วโมง) อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยา (328, 338, 348 และ 358 K) จากผลการทดลองพบว่าความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาของตัวเร่งปฏิกิริยานั้นขึ้นกับปริมาณการกราฟต์ของหมู่เอมีน ซึ่ง N1-ZY-30-3 จะทำให้ได้ความเข้มข้นในการเกิดเมทิลบิวทิลเรตซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยาสูงที่สุดเท่ากับ 11.53 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และความสามารถในการทำปฏิกิริยา (TON) ของตัวเร่งปฏิกิริยา พบว่า N1-ZY-30-3 ให้ค่าความสามารถในการทำปฏิกิริยาสูงที่สุด

คือ 27.53 โดยสภาวะในการทำปฏิกิริยาได้แก่ 338 K และ 5 ชั่วโมง เมื่อศึกษาเสถียรภาพของตัวเร่งปฏิกิริยาพบว่าตัวเร่งปฏิกิริยามีเสถียรภาพมากพอที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก และเมื่อศึกษาจลนพลศาสตร์ของปฏิกิริยา ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันระหว่างกลีเซอรอล ไทรบิวทิเรต และเมทานอล พบว่าสอดคล้องกับปฏิกิริยาอันดับสอง และคำนวณค่า พลังงานก่อกัมมันต์ (activation energy (E_a)) ได้เท่ากับ 2.116 KJ/mol

คำหลัก : ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน; ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์; การกราฟต์หมู่ฟังก์ชัน

Three different structures of amine compound such as 3-aminopropyl (N1), N-propyl ethylene diamine (N2) and N-propyl ethylenetriamine (N3) were functionalized on Zeolite Y by post grafting method. The effects of amine structure, grafting time and amine concentration on grafting efficiency were investigated. The molecular structure of amine compound played the important role on the amino concentration in zeolite surface. 3-aminopropyl (N1) presented the highest grafting efficiency due to small molecule and low steric structure. The high concentration of amine compound and long grafting time provided better grafting efficiency. The amine grafted on zeolite Y was tested the catalytic activity and stability in transesterification between glyceryl tributyrate and methanol. The catalytic activity was depended on the amino group concentration of amine grafting on zeolite Y. The highest catalytic activity (TON=27.53) was obtained by N1-ZY-30-3 which was referred the amino propyl grafted on zeolite Y at amine concentration 30 mol/g of zeolite and grafting time 3h. The catalytic stability was approved by reuse for 4 times which the concentration of product was reduced about 8% of each cycle.

Keywords: Transesterification; heterogeneous catalyst; functional grafting