เสาวนีย์ มานะดี : การพิสูจน์เอกลักษณ์ของซีโอไลต์โซเดียมเอ็กซ์ที่โหลดด้วยโซเดียมและโพแทสเซียมสำหรับใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชันของน้ำมันจากเมล็ดสบู่ดำ (CHARACTERIZATION OF ZEOLITE NaX LOADED WITH Na AND K AS CATALYSTS FOR TRANSESTERIFICATION OF JATROPHA SEED OIL)
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.จตุพร วิทยาคุณ, 116 หน้า.

จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาการผลิตไบโอดีเซลจากปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชันของน้ำมันเมล็ดสบู่ดำโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ประกอบด้วย โซเดียม และโพแทสเซียมบนซีโอไลต์เอ็กซ์ ที่เตรียมด้วยวิธีการเอิบชุ่ม โดยใช้สารละลายบัฟเฟอร์แอซีเตต หรือ สารละลายเกลือแอซีเตตของโซเดียม และโพแทสเซียม โดยแปรปริมาณของโซเดียมและโพแทสเซียมเพื่อเพิ่มความเป็นเบสของตัวเร่งปฏิกิริยา จากนั้นวิเคราะห์สมบัติของซีโอไลต์เอ็กซ์และตัวเร่งปฏิกิริยาทั้งหมดด้วยเทคนิค การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์เพื่อยืนยันโครงสร้างซีโอไลต์ เทคนิค FTIR เพื่อยืนยันหมู่ฟังก์ชันของแอซีเตตในตัวเร่งปฏิกิริยาเทคนิค CO_2-TPD เพื่อวิเคราะห์ปริมาณและความแรงของเบสในตัวเร่งปฏิกิริยา เทคนิคการดูดซับ-การคายแก๊สไนโตรเจน เพื่อหาพื้นที่ผิวของตัวเร่งปฏิกิริยา ผลจากการวิเคราะห์พบว่า การแคลไซน์ตัวเร่งปฏิกิริยาโซเดียมที่ 400 °C ไม่เพียงพอในการเปลี่ยนแอซีเตตไปเป็นสปีชีส์ที่ว่องไว ต้องแคลไซน์ที่ 500 °C และแอซีเตตจะเปลี่ยนเป็นคาร์บอเนต ความเป็นเบสของตัวเร่งปฏิกิริยาเพิ่มตามปริมาณโซเดียมและโพแทสเซียม โดยการเติมไม่ได้ทำลายโครงสร้างของซีโอไลต์ แต่ทำให้ความเป็นผลึก พื้นที่ผิว และ ปริมาตรไมโครพอร์ลดลง และพบว่าโพแทสเซียมและโซเดียมส่วนใหญ่อยู่ในโพรงของซีโอไลต์ โดยตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมจากสารละลายบัฟเฟอร์มีความเป็นเบสและพื้นที่ผิวมากกว่า

ในการทดสอบการเร่งปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอริฟิเคชัน ได้วิเคราะห์ประสิทธิภาพการเร่งปฏิกิริยาในเบื้องต้นโดยนำผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยาไปวิเคราะห์ด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีผิวบาง ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพการเร่งปฏิกิริยาเพิ่มตามปริมาณโซเดียมและโพแทสเซียม โดยตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมจากสารละลายบัฟเฟอร์มีประสิทธิภาพมากกว่า และตัวเร่งปฏิกิริยาที่ดีที่สุด คือ 16K/NaX-B จากนั้น นำผลิตภัณฑ์ที่ได้จากตัวเร่งดังกล่าวไปวิเคราะห์หาองค์ประกอบ และปริมาณผลได้ของไบโอดีเซลด้วยแก๊สโครมาโทกราฟ พบว่าให้ผลที่สอดคล้องกับผลจากการศึกษาในเบื้องต้น ผลได้ไบโอดีเซลจาก 16K/NaX-B เท่ากับ 95%

สาขาวิชาเคมี ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2556 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

SAOWANEE MANADEE : CHARACTERIZATION OF ZEOLITE NaX LOADED WITH Na AND K AS CATALYSTS FOR TRANSESTERIFICATION OF JATROPHA SEED OIL.

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. JATUPORN WITTAYAKUN, Ph.D.

116 PP.

ZEOLITE NaX/ SODIUM/ POTASSIUM/ IMPREGNATION/ HETEROGENEOUS BASIC CATALYST/ TRANSESTERIFICATION/ JATROPHA SEED OIL/ BIODIESEL

The aim of this thesis was to study biodiesel production by transesterification of Jatropha seed oil catalyzed by hetergenous catalysts containing sodium and potassium on zeolite NaX. The catalysts were prepared by impregnation with a solution of acetate buffer or acetate salt of sodium and potassium. The metal loading was varied to increase the catalyst basicity. The catalysts were characterized by X-ray diffraction to confirm the zeolite structure; FTIR to confirm functional groups; CO_2-TPD to determine the amount and strength of basic sites; and nitrogen adsorption-desorption to determine the catalyst surface area. Results from characterization indicated that calcination of sodium catalysts at 400 °C was not enough to completely convert the acetate to active species. To do so, they must be calcined at 500 °C and the acetate was mainly transformed to carbonate species. The basicity of the catalysts increased with amount of sodium and potassium. The loading did not destroy the zeolite structure, but resulted in a decrease in crystallinity, surface area and micropore volume. Potassium and sodium species mainly resided in the zeolite cavities. The

catalysts prepared from buffer solution had higher basicity and surface area than those from acetate solution.

The catalyst efficiency in transesterification was determined preliminarily by analysis of the reaction product by thin layer chromatography. The catalytic activity increased with amount of sodium and potassium. Those prepared from buffer solution were superior and the best catalyst was 16K/NaX-B. After that, the reaction products were analyzed by gas chromatography for compositions and biodiesel yield. The results were consistent with the preliminary analysis results. The biodiesel yield from 16K/NaX-B was 95%.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

School of Chemistry Student's Signature_____

Academic Year 2013 Advisor's Signature_____