

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เน้นศึกษาถึงกระบวนการแตกตัวของกลีเซอรอลเหลือทิ้งเป็นเชื้อเพลิงเหลว โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา ในเครื่องปฏิกรณ์ขนาดเล็ก ขนาด 70 มิลลิลิตร เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่างๆ ที่ส่งผลต่อร้อยละผลได้ผลิตภัณฑ์น้ำมันและองค์ประกอบที่ดีที่สุด ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย อุณหภูมิ 380-440 องศาเซลเซียส เวลาในการทำปฏิกิริยา 30-75 นาที ภายใต้ความดันแก๊สไฮโดรเจนเริ่มต้น 100 ปอนด์/ตารางนิ้ว และชนิดของตัวเร่งปฏิกิริยา คือ ตัวเร่งปฏิกิริยา HZSM-5 และ 10% เหล็กบนถ่านกัมมันต์ โดยใช้น้ำหนักของตัวเร่งปฏิกิริยาแต่ละชนิด 0.05-0.2 กรัม น้ำหนักสารตั้งต้น 20 กรัม เมื่อทำการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์น้ำมันโดยเครื่อง Simulated Distillation Gas Chromatograph (DGC) พบว่าภาวะที่ส่งผลต่อการเกิดปริมาณเนฟทาสูงสุด คือ อุณหภูมิ 420 องศาเซลเซียส เวลาในการทำปฏิกิริยา 45 นาที ภายใต้ความดันแก๊สไฮโดรเจนเริ่มต้น 100 ปอนด์/ตารางนิ้ว และปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา HZSM-5 0.05 กรัม ได้ร้อยละผลได้ผลิตภัณฑ์น้ำมัน 71.07 โดยน้ำหนัก องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์น้ำมันที่ได้มีปริมาณร้อยละผลได้ของเนฟทา 22.81 เคโรซีน 15.99 แก๊สออยล์เบา 23.88 แก๊สออยล์ 1.92 และกากน้ำมัน 6.47 และในกรณีที่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา 10% เหล็กบนถ่านกัมมันต์ พบว่าภาวะที่ส่งผลต่อการเกิดปริมาณเนฟทาสูงสุด คือ อุณหภูมิ 420 องศาเซลเซียส เวลาในการทำปฏิกิริยา 45 นาที ภายใต้ความดันแก๊สไฮโดรเจนเริ่มต้น 100 ปอนด์/ตารางนิ้ว และปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยา 0.05 กรัม ได้ร้อยละผลได้ผลิตภัณฑ์น้ำมัน 67.77 โดยน้ำหนัก องค์ประกอบของผลิตภัณฑ์น้ำมันที่ได้มีปริมาณร้อยละผลได้ของเนฟทา 28.94 เคโรซีน 9.49 แก๊สออยล์เบา 21.69 แก๊สออยล์ 1.15 และกากน้ำมัน 6.51 และเมื่อนำไปวิเคราะห์หาหมู่ฟังก์ชันพบว่า หมู่ฟังก์ชันหลักเป็นแอโรแมติกไฮโดรคาร์บอน เมื่อเทียบกับหมู่ฟังก์ชันหลักในน้ำมันเบนซิน ออกเทน 91 แล้วพบว่าหมู่แอโรแมติกไฮโดรคาร์บอนที่คล้ายคลึงกัน

Abstract

The main objective of this research was aimed to study the catalytic cracking of waste glycerol with HZSM-5 and 10% Fe/Ac catalyst in micro-reactor of 70 ml by varied operating condition at reaction temperature range of 380-440 °C, reaction time 30-75 min, initial hydrogen pressure 100 psi, mass of HZSM-5 and 10% Fe/Ac catalyst 0.05-0.2 g and weight of waste glycerol is 20 g. The analyzed oil product from Simulated Distillation Gas Chromatograph (DGC) was found that reaction temperature of 420 °C, reaction time 45 min, initial hydrogen pressure 100 psi by using 0.05 g HZSM-5 catalyst was the best condition. The oil yield was 71.07 % by weight, 22.81 % Naphtha, 15.99 % Kerosene, 23.88 % Light gas oil, 1.92 % Gas oil and 6.47 % Long residue. In case of using 10% Fe/Ac catalyst it was found that reaction temperature of 420 °C, reaction time 45 min, initial hydrogen pressure 100 psi by using 0.05 g 10% Fe/Ac was the best condition that gave the highest yield of naphtha. The oil yield was 67.77 % by weight, 28.94 % Naphtha, 9.49 % Kerosene, 21.69 % Light gas oil, 1.15 % Gas oil and 6.51 % Long residue. It was found that the product also found an aromatic hydrocarbon in main structure. Comparing the product and benzene (octane 91) the structure was similar.