

ชื่อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบสมรรถนะของ แซคเอสเอ็ม-ไฟว์ อัลตราสเตเบิลวาย แรร์เอิร์ทวาย และสารผสมเหล่านี้ต่อการแตกตัวเชิงเร่งปฏิกิริยาของ นอร์มัล-ออกเทน
ผู้เขียน	นายอาทิตย์ จตุพรพงษ์ชัย
สาขาวิชา	วิศวกรรมเคมี
ปีการศึกษา	2546

บทคัดย่อ

สารเติมแต่งที่ใช้ในตัวเร่งปฏิกิริยาการแตกตัวเชิงเร่งปฏิกิริยา (fluid catalytic cracking: FCC) มักจะประกอบด้วยแซคเอสเอ็ม-ไฟว์ (ZSM-5) ซีโอไลต์ที่ตรึงอยู่ในเมทริกซ์ โดยทั่วไปแล้วจะใช้เป็นอนุภาคที่แยกจากตัวเร่งปฏิกิริยาการแตกตัว สารเติมแต่งแซคเอสเอ็ม-ไฟว์ถูกเติมเข้าไปในหน่วยปฏิบัติการเพื่อเพิ่มออกเทนของแก๊สโซลีน โดยอัลตราสเตเบิลวาย (USY) และแรร์เอิร์ทวาย (REY) ซีโอไลต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ทั่วไปในกระบวนการการแตกตัวเชิงเร่งปฏิกิริยา งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของสารเติมแต่งแซคเอสเอ็ม-ไฟว์ซีโอไลต์ต่อการแตกตัวเชิงเร่งปฏิกิริยาของนอร์มัล-ออกเทนบนตัวเร่งปฏิกิริยาเหล่านี้ ค่าการแตกตัวเชิงเร่งปฏิกิริยาถูกทดสอบโดยเครื่องทดสอบค่าจุลกัมมันตภาพที่สภาวะมาตรฐาน (460 องศาเซลเซียส อัตราส่วนตัวเร่งปฏิกิริยาต่อ นอร์มัล-ออกเทน เท่ากับ 3.2 และค่าความเร็วปฏิกิริมาเท่ากับ 16 ชั่วโมง⁻¹) ตัวเร่งปฏิกิริยาถูกเตรียมขึ้นโดยวิธีการเฉพาะของภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งได้ประยุกต์มาจากวิธีการของ Research Institute of Petroleum Processing (RIPP) เมืองปักกิ่ง ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของตัวเร่งปฏิกิริยาถูกวัดโดยเครื่องเอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรกโทรมิเตอร์ เครื่องเอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโทรมิเตอร์ เครื่องวัดค่าพื้นที่ผิว และเครื่องอะตอมมิกแอบซอร์บชันสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ จากการทดลองโดยการเติมแซคเอสเอ็ม-ไฟว์ 4, 8 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ในตัวเร่งปฏิกิริยาแรร์เอิร์ทวาย 25 และ 35 เปอร์เซ็นต์ พบว่าร้อยละการเปลี่ยนสูงขึ้น สารโอเลฟินสูงขึ้น และคาร์บอนออกเทนเพิ่มขึ้นตามปริมาณที่เพิ่มขึ้นของแซคเอสเอ็ม-ไฟว์ซีโอไลต์ การทดสอบเพื่อยืนยันผลโดยการแตกตัวของนอร์มัล-เฮกซะเดเคนบนตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดเดียวกันให้ผลในทิศทางเดียวกัน ผลการทดลองนี้จึงยืนยันว่าแซคเอสเอ็ม-ไฟว์ซีโอไลต์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาที่ช่วยเพิ่มค่าออกเทนของแก๊สโซลีน

Thesis Title	Comparison of the Performance of ZSM-5, USY, REY and Their Composites in the Catalytic Cracking of n-Octane
Author	Mr. Arthit Jatupornpongchai
Major Program	Chemical Engineering
Academic Year	2003

Abstract

The most frequently used additive consists of ZSM-5 zeolite embedded in a matrix and is commonly used as a distinct physical particle in conjunction with a Fluid Catalytic Cracking (FCC) catalyst. ZSM-5 additive is added to the unit to boost gasoline octane. USY and REY zeolites are catalysts for the fluid catalytic cracking process. This work was aimed to study the influence of additive ZSM-5 on faujasite zeolite and their composites in the catalytic cracking process. The catalytic activity of these catalysts was performed using the microactivity testing (MAT) unit at standard condition (460°C, cat/oil ratio 3.2, WSHV 16 hr⁻¹) and using n-octane as the feedstock. The catalysts were prepared according to previous procedures by the Department of Chemical Engineering, Prince of Songkla University which was transferred from the Research Institute of Petroleum Processing (RIPP), Beijing, P.R. China. The physicochemical properties of catalyst were analyzed using the X-ray diffractometer (XRD), the X-ray fluorescent spectrometer (XRF), the surface area and pore size analyzer (BET) and the atomic absorption spectrometer (AAS). The additives of 4, 8 and 12% ZSM-5 in 25% and 35% REY were investigated. Higher ZSM-5 zeolite content gave higher % conversion and higher % olefins composition.

The research octane number increases with increasing ZSM-5 zeolite content. The n-hexadecane cracking on these catalysts confirmed the performance of ZSM-5 zeolite. These results insist that the catalyst ZSM-5 can boost the gasoline octane.