

Abstract

In this research, Nanocrystalline Pt-Sn/Al₂O₃ catalysts with 0.3wt% Pt loading and 0.5-1.5 wt% Sn loading have been prepared by one-step flame spray pyrolysis (FSP) and conventional impregnation methods. The resulting nanopowders were characterized with X-ray diffraction, CO chemisorption, N₂-physisorption, X-ray photoelectron spectroscopy. Flame-made catalysts were composed of single-crystalline particles exhibiting the characteristic of γ -alumina with as-prepared primary particle size of 10 to 13 nm for 0.3wt.% Pt and Sn doping between 0.5 and 1.5 wt.%, respectively. Dehydrogenation reaction of propane to propene was used as the model reaction to investigate the catalytic properties of all catalysts. Flame-made catalysts exhibited the high activity and stability comparing with the impregnation one. These suggested changes in the catalytic properties when Pt and Sn were formed simultaneously in the support matrices by FSP method.

Keywords Flame Spray Pyrolysis, Pt-Sn/Al₂O₃, dehydrogenation, propane

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ผลึกขนาดนาโนของตัวเร่งปฏิกิริยา $\text{Pt-Sn/Al}_2\text{O}_3$ ที่มีปริมาณโลหะแพลทินัม 0.3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักและปริมาณโลหะดีบุก 0.5 ถึง 1.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักถูกเตรียมขึ้นในขั้นตอนเดียวโดยใช้เทคนิคเฟลมสเปรย์ไพโรไลซิส อนุภาคนาโนที่ได้ถูกนำไปศึกษาโดยอาศัยเทคนิควิเคราะห์การกระเจิงของรังสีเอ็กซ์ เทคนิคการวัดการดูดซับทางเคมีของแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ เทคนิคการวัดการดูดซับทางกายภาพของแก๊สไนโตรเจน เทคนิคเอ็กซ์เรย์โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโทรสโคปี ตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมจากเทคนิคเฟลมสเปรย์ไพโรไลซิสประกอบไปด้วยอนุภาคผลึกเดี่ยวของแกมมาอะลูมินาซึ่งมีขนาดของอนุภาคเฉลี่ยอยู่ที่ 10 ถึง 13 นาโนเมตรสำหรับตัวเร่งปฏิกิริยา $\text{Pt-Sn/Al}_2\text{O}_3$ ที่มีปริมาณโลหะแพลทินัม 0.3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักและปริมาณโลหะดีบุก 0.5 ถึง 1.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักตามลำดับ ปฏิริยาดีไฮโดรจิเนชันของโพรเพนถูกใช้เป็นปฏิกิริยาทดสอบสมบัติในการเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาของตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมขึ้นทุกตัว ตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมจากเทคนิคเฟลมสเปรย์ไพโรไลซิสแสดงค่าความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาและค่าความเสถียรที่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมจากเทคนิคการเคลือบฝังแบบเดิม ผลที่ได้ชี้ให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของสมบัติในการเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาของตัวเร่งปฏิกิริยาเมื่อโลหะแพลทินัมและโลหะดีบุกถูกทำให้เกิดขึ้นในโครงสร้างของตัวรองรับโดยใช้เทคนิคเฟลมสเปรย์ไพโรไลซิส

คำสำคัญ เฟลมสเปรย์ไพโรไลซิส $\text{Pt-Sn/Al}_2\text{O}_3$ ดีไฮโดรจิเนชัน โพรเพน