

งานวิจัยนี้จะศึกษาการสับสโนของเฟอร์ริกออกไซด์บนตัวเร่งปฏิกิริยาคอปเปอร์ออกไซด์บนซีเรียที่เตรียมด้วยวิธีเผาไหม้ยูเรียในเตาและวิธีซีเตรตแบบชั้นเดียวสำหรับการเลือกเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของคาร์บอนมอนอกไซด์ที่อุณหภูมิต่ำในภาวะที่มีแก๊สไฮโดรเจนมากเกินไปในแก๊สสายป้อน ลักษณะเฉพาะของตัวเร่งปฏิกิริยาคอปเปอร์ออกไซด์บนซีเรียที่สับสโนด้วยเฟอร์ริกออกไซด์หรือตัวเร่งปฏิกิริยาออกไซด์ผสมของคอปเปอร์ ซีเรียและเหล็ก จากผลการวิเคราะห์พบว่า การผสมรวมกันของซีเรียและเฟอร์ริกออกไซด์ในตัวเร่งปฏิกิริยาสามารถลดขนาดของผลึกและช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสและปริมาตรรูพรุน อัตราส่วนของยูเรียต่อไนเตรตมีอิทธิพลต่อพื้นที่ผิวสัมผัสที่ได้ เมื่ออัตราส่วนยูเรียต่อไนเตรตเพิ่มขึ้นจาก 1.5 ไปเป็น 3.3 พบว่า พื้นที่ผิวสัมผัสเพิ่มขึ้นจาก 18.18 ไปเป็น 36.55 ตารางเมตรต่อกรัม ในขณะที่ปริมาตรรูพรุนลดลงจาก 0.1129 ไปเป็น 0.0984 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม รูปถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่านแสดงให้เห็นว่า อนุภาคของคอปเปอร์ออกไซด์ ซีเรียและเฟอร์ริกออกไซด์กระจายตัวได้ดีทั่วทั้งตัวเร่งปฏิกิริยา และจากผลการวิเคราะห์ที่ฟัวร์พบว่าตัวเร่งปฏิกิริยา $\text{Cu}_{0.15}\text{CeFe}_{0.5}$ มีความว่องไวมากกว่าตัวเร่งปฏิกิริยา $\text{Cu}_{0.15}\text{Ce}$ เนื่องจากตัวเร่งปฏิกิริยา $\text{Cu}_{0.15}\text{CeFe}_{0.5}$ มีพีคของคอปเปอร์ออกไซด์ที่กระจายตัวได้ดีสูงกว่าตัวเร่งปฏิกิริยา $\text{Cu}_{0.15}\text{Ce}$ ที่อุณหภูมิ 220 และ 142 องศาเซลเซียสตามลำดับ จากการทดสอบความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาพบว่า การใช้ปริมาณคอปเปอร์ที่มากเกินไปทำให้เกิดการสูญเสียตำแหน่งว่องไว ซึ่งที่อัตราส่วน $\text{Cu}/(\text{Cu}+\text{Ce}+\text{Fe})$ เท่ากับ 0.15 จะให้ค่าการเปลี่ยนของคาร์บอนมอนอกไซด์สูงสุดเท่ากับ 0.93 ในขณะที่อัตราส่วนเท่ากับ 0.10 และ 0.20 จะให้ค่าสูงสุดเท่ากับ 0.90 และ 0.85 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบวิธีการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาพบว่า ตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมด้วยวิธีเผาไหม้ยูเรียในเตามีประสิทธิภาพสูงกว่าที่เตรียมด้วยวิธีซีเตรตแบบชั้นเดียว และการมีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์หรือน้ำอยู่ในสายป้อนมีผลทำให้ประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยาลดลง

In this research work, α -Fe₂O₃ promoted CuO-CeO₂ catalysts prepared by urea-nitrate combustion and single-step citrate method have been studied for the low-temperature selective CO oxidation in the presence of excess hydrogen. The characteristic results reveal that the combination of CeO₂ and α -Fe₂O₃ in the catalysts can reduce the crystallite sizes and lead to the improvement of surface area and pore volume. Urea/nitrate ratio has a significant influence on the BET specific area and crystallite size. When increase the urea/nitrate ratio, the BET specific area increases from 18.18 to 36.55 m²g⁻¹ while the pore volume decreases from 0.1129 to 0.0984 cm³g⁻¹. TEM micrograph of these nano-catalysts shows that CuO, CeO₂, and α -Fe₂O₃ well disperse all over the catalyst. From TPR profiles, indicate that Cu_{0.15}CeFe_{0.5} has higher active than Cu_{0.15}Ce. Cu_{0.15}CeFe_{0.5} has the finely-dispersed CuO peak higher than Cu_{0.15}Ce (220 and 142 °C, respectively). Further doping Cu content in the catalyst, losing active site for selective CO oxidation. Cu/(Cu+Ce+Fe) ratio is equal 0.15, the maximum CO conversion is equal 0.93. While the ratio is equal 0.10 and 0.20, the maximum CO conversion is equal 0.90 and 0.85, respectively. From the catalytic activity tests, they also reveal that the performances of catalyst prepared by the urea-nitrates combustion are higher than those prepared by single-step citrate. In the case of presence of CO₂ or H₂O in reactant feed stream, it has an adverse effect on the catalytic performance.