

52404203 : MAJOR : CHEMICAL ENGINEERING

KEY WORDS : METHANAL STREAM REFORMING/ FLAME SPARY PYROLYSIS/ COPPER
BASE SPINEL

NUTCHA ANURAK : NANOSTRUCTURED COPPER FERRITE SPINEL CATALYSTS
PREPARED BY FLAME SPARY PYROLYSIS FOR HYDROGEN PRODUCTION. THESIS ADVISORS :
ASST.PROF.OKORN MEKASUWANDUMRONG, D.Eng., AND KAJORNSAK FAUNGNAWAKIJ,
Ph.D.. 89 pp.

Hydrogen fuel cells have been recognized as high efficient technologies for electricity generation with low pollution. Catalytic reforming of oxyhydrocarbon is a common process to produce hydrogen feed for fuel cells. Nanostructured CuFe_2O_4 spinel catalysts have been developed by one-step flame spray pyrolysis (FSP) method, and were tested for methanol stream reforming in a temperature range of 200 to 375 °C. The CuFe_2O_4 spinel catalysts were characterized by X-ray powder diffraction, temperature-program reduction, nitrogen adsorption, and transmission electron microscopy. The copper spinel nanoparticles with narrow particle size distribution in a range of 10-20 nm were successfully synthesized by FSP. The copper spinel catalysts exhibited a high activity and selectivity in steam reforming; the gaseous products were mainly hydrogen and carbon dioxide with a small amount of CO. Especially, the CuFe_2O_4 catalyst prepared at the ratio of Cu:Fe precursor of 1:2 showed the highest activity among the catalysts prepared at various Cu:Fe precursor ratios. With varied reduction temperatures of 200, 250, 300 and 350 °C, the CuFe_2O_4 reduced at 300 °C provided superior catalytic activity in methanol reforming.

Program of Department of Chemical Engineering Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2011

Student's signature

Thesis Advisors' signature 1. 2.

52404203 : สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

คำสำคัญ : เมทานอล สไตรีนฟอร์มมิ่ง/ เฟลมสเปรย์ไฟโรไลซิส/ คอปเปอร์เบสสปีนเนล

ฉัฐษา อนุรักษ์ : ตัวเร่งปฏิกิริยาคอปเปอร์เฟอร์ไรท์สปีนเนลเตรียมโดยเฟลมสเปรย์ไฟโรไลซิสในการเร่งปฏิกิริยาสไตรีนฟอร์มมิ่งเพื่อผลิตไฮโดรเจน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ.ดร. โอกร เมฆาสุวรรณดำรงและ ดร.ขจรศักดิ์ เฟื่องนวกิจ 89 หน้า

เซลล์เชื้อเพลิงไฮโดรเจนเป็นที่รู้จักกันในเรื่องของเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าคุณภาพสูง อีกทั้งยังมีมลพิษต่ำ ตัวเร่งปฏิกิริยาสไตรีนฟอร์มมิ่งของออกไซด์คาร์บอนเป็นกระบวนการโดยทั่วไปในการผลิตไฮโดรเจนเพื่อเป็นสารตั้งต้นของเซลล์เชื้อเพลิง ตัวเร่งปฏิกิริยาสปีนเนลที่มีโครงสร้างระดับนาโนคอปเปอร์เฟอร์ไรท์ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้เฟลมสเปรย์ไฟโรไลซิสในขั้นตอนเดียวและถูกตรวจสอบกับปฏิกิริยาเมทานอล สไตรีนฟอร์มมิ่งในช่วงอุณหภูมิ 200-375 องศาเซลเซียส ตัวเร่งปฏิกิริยาสปีนเนลที่มีขนาดระดับนาโนคอปเปอร์เฟอร์ไรท์ได้ถูกตรวจสอบคุณลักษณะโดยใช้เครื่องตรวจสอบคุณลักษณะความเป็นผลึก เครื่องตรวจสอบพฤติกรรมการรีดิวซ์ เครื่องตรวจสอบการดูดซับโดยแก๊สไฮโดรเจน และ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน จะเห็นว่าตัวเร่งปฏิกิริยาสปีนเนลที่มีโครงสร้างระดับนาโนคอปเปอร์เฟอร์ไรท์ที่มีการกระจายตัวของรูพรุนที่แคบและมีขนาดอนุภาคอยู่ในช่วง 10-20 นาโนเมตรซึ่งประสบความสำเร็จในการสังเคราะห์ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีอนุภาคระดับนาโนโดยใช้วิธีเฟลมสเปรย์ไฟโรไลซิสในขั้นตอนเดียว ตัวเร่งปฏิกิริยาสปีนเนลที่มีโครงสร้างระดับนาโนคอปเปอร์เฟอร์ไรท์แสดงให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพในการเร่งปฏิกิริยา และการเลือกเกิดของปฏิกิริยาสไตรีนฟอร์มมิ่งสูง ซึ่งผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น นั่นคือ แก๊สไฮโดรเจน และ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ โดยมีแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์เกิดขึ้นเล็กน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งตัวเร่งปฏิกิริยาสปีนเนลที่มีขนาดระดับนาโนคอปเปอร์เฟอร์ไรท์ที่เตรียมในอัตราส่วน 1:2 มีความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาสูงที่สุด