

52404207 : สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

คำสำคัญ : ปฏิกริยาการสังเคราะห์ฟิซเซอร์โทรป/ เฟลมสเปรย์ไพโรไลซิส/ ตัวเร่งปฏิกริยา  
โคบอลต์/ อนุภาคนาโน

นภาพรณ คันธฤฎี: การพัฒนาตัวเร่งปฏิกริยาโคบอลต์ที่มีอนุภาคนาโนบนตัว  
รองรับอะลูมินาโดยเทคนิคเฟลมสเปรย์ไพโรไลซิสสำหรับปฏิกริยาการสังเคราะห์ฟิซเซอร์โทรป  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.ชวงส์ ชัยสุข และ ดร.ขจรศักดิ์ เพ็ญนวกิจ 80 หน้า

ในงานวิจัยนี้ ทำการเตรียมตัวเร่งปฏิกริยาที่มี 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของโคบอลต์  
และ 0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของรูทีเนียมบนตัวรองรับอะลูมินาด้วยเฟลมสเปรย์ไพโรไลซิส  
และศึกษาประสิทธิภาพของการเร่งปฏิกริยาการสังเคราะห์ฟิซเซอร์โทรปในเครื่องปฏิกรณ์แบบ  
เบดนิ่งที่อุณหภูมิ 220 องศาเซลเซียสและความดัน 1 บรรยากาศ ขนาดอนุภาคของตัวเร่งปฏิกริยา  
ทั้งหมดอยู่ในช่วง 15-19 นาโนเมตร เฟลมสเปรย์ไพโรไลซิสสามารถเตรียมตัวเร่งปฏิกริยาที่มี  
อนุภาคนาโนด้วยการกระจายตัวของขนาดที่แคบ พบเฟสโคบอลต์อะลูมินบนตัวเร่ง  
ปฏิกริยาที่เตรียมด้วยเฟลมสเปรย์ไพโรไลซิส โคบอลต์อะลูมินที่เกิดขึ้นในเฟลมสเปรย์ไพโรไล  
ซิสทำให้อัตราการเกิดปฏิกริยาที่ต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับโคบอลต์ออกไซด์ที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการเคลือบ  
ฝั่ นอกจากนี้พบว่า เฟสโคบอลต์อะลูมินสามารถส่งเสริมการเกิดสารไฮโดรคาร์บอนสายโซ่ยาว  
(C<sub>10+</sub>) ในขณะที่โคบอลต์ออกไซด์เร่งการเกิดมีเทน การเติมรูทีเนียมลงบนตัวเร่งปฏิกริยาโคบอลต์  
บนตัวรองรับอะลูมินาช่วยเพิ่มความสามารถในการรีดิวซ์และการกระจายตัวของสปีชีส์โคบอลต์  
และส่งผลให้เพิ่มการเกิดปฏิกริยาของตัวเร่งปฏิกริยา อย่างไรก็ตามการเติมรูทีเนียมไม่สามารถ  
ยับยั้งการเกิดโคบอลต์อะลูมินตรงระหว่างการสังเคราะห์ด้วยเฟลมสเปรย์ไพโรไลซิส เป็นที่น่าสนใจ  
ว่า สามารถเลือกที่จะควบคุมการกระจายตัวของผลิตภัณฑ์โดยการรวมกันของวิธีเฟลมสเปรย์ไพโร  
ไลซิสและวิธีการเคลือบฝั่บนการเตรียมตัวเร่งปฏิกริยาโคบอลต์

---

ภาควิชาวิศวกรรมเคมี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2553

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. .... 2. ....

52404207 : MAJOR : CHEMICAL ENGINEERING

KEY WORDS : FISCHER-TROPSCH SYNTHESIS/ FLAME SPRAY PYROLYSIS/ COBALT CATALYST/ NANOPARTICLES

NAPHAPHAN KUNTHAKUDEE : DEVELOPMENT OF COBALT NANOPARTICLES

SUPPORTED ON ALUMINA CATALYSTS USING FLAME SPRAY PYROLYSIS FOR FTS

REACTION. THESIS ADVISORS : ASST.PROF.CHOOWONG CHAISUK, D.Eng., AND

KAJORNSAK FAUNGNAWAKIJ, Ph.D.. 80 pp.

In this research, cobalt-based catalysts with 20 wt% Co and 0.5 wt% Ru supported on  $\text{Al}_2\text{O}_3$  were prepared using flame spray pyrolysis (FSP) and their catalytic performance was studied for Fischer–Tropsch synthesis (FTS) in a fixed bed reactor at 220 °C and 1 atm. The particle sizes of all catalysts were in a range of 15-19 nm. FSP could provide the nanoparticle catalyst with narrow size distribution. The  $\text{CoAl}_2\text{O}_4$  spinel phase was detected on the catalysts prepared by FSP.  $\text{CoAl}_2\text{O}_4$  formed in FSP led to low reaction rate as compared with  $\text{Co}_3\text{O}_4$  formed in an impregnation method. In addition, it was found that  $\text{CoAl}_2\text{O}_4$  phase could promote long chain hydrocarbon ( $\text{C}_{10+}$ ) formation while  $\text{Co}_3\text{O}_4$  accelerated the formation of methane ( $\text{CH}_4$ ). The addition of Ru to alumina-supported cobalt catalyst increased reducibility and dispersion of the cobalt species, and subsequently enhanced the reactivity of the catalyst. However, the presence of Ru did not inhibit the formation of  $\text{CoAl}_2\text{O}_4$  during FSP synthesis. Interestingly, the product distribution could be selective to control by a combination of FSP and impregnation methods on the cobalt-based catalyst preparation.

---

Department of Chemical Engineering Graduate School, Silpakorn University Academic Year 2010

Student's signature .....

Thesis Advisors' signature 1. .... 2. ....