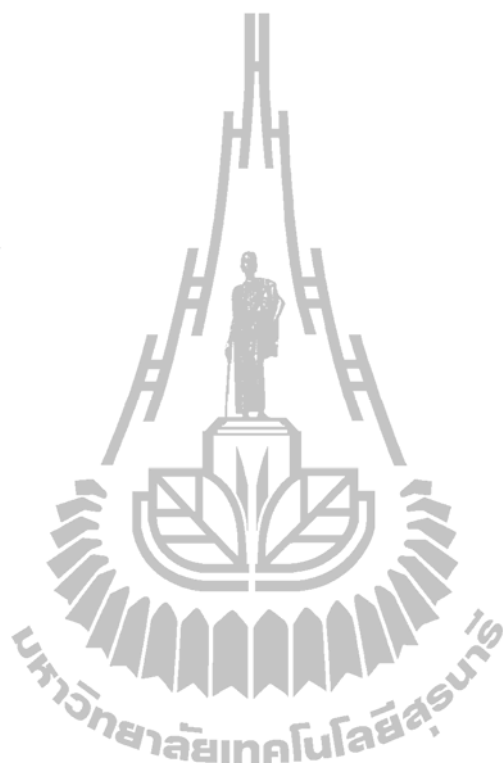


กมลวรรณ รินทราณี : การดูดซับและการออกซิเดชันของเอทานอลบนตัวเร่งปฏิกิริยา โลหะคู่ที่ประกอบด้วยแพลทินัม และออกไซด์ของโลหะที่เป็นเบสบนตัวรองรับ RH-MCM-41 (ADSORPTION AND OXIDATION OF ETHANOL ON BIMETALLIC CATALYSTS CONTAINING PLATINUM AND BASE METAL OXIDES SUPPORTED ON RH-MCM-41). อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.จตุพร วิทยาคุณ, 91 หน้า.

เอทานอลในฐานะสารมลพิษที่ถูกปล่อยออกมาจากยานพาหนะที่ใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง ที่อุณหภูมิต่ำ หรือจากโรงงานอุตสาหกรรมในรูปสารอินทรีย์ระเหยได้ สามารถกำจัดได้โดยปฏิกิริยาออกซิเดชันที่มีตัวเร่งปฏิกิริยา วิทยานิพนธ์นี้ได้ศึกษาการดูดซับและการออกซิเดชันของเอทานอลบนตัวเร่งปฏิกิริยาที่เป็นโลหะเดี่ยวและโลหะคู่ผสม ซึ่งประกอบไปด้วยแพลทินัมในปริมาณร้อยละ 0.5 และออกไซด์ของโลหะที่เป็นเบสในปริมาณร้อยละ 5-15 โดยน้ำหนัก ได้แก่ โคบอลต์ คอปเปอร์ หรือแมงกานีส บนตัวรองรับ RH-MCM-41 ที่สังเคราะห์ด้วยซิลิกาจากแคลบข้าวด้วยเทคนิคไฮโดรเทอร์มัล ตัวเร่งปฏิกิริยาเตรียมด้วยวิธีการทำให้เอิบซุ่ม แล้วนำไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและทางกายภาพ

RH-MCM-41 มีพื้นที่ผิวสูงถึง 1352 ตารางเมตรต่อกรัม เมื่อเติมด้วยโลหะแล้ว ลักษณะเฉพาะของ RH-MCM-41 ยังคงอยู่ แต่มีพื้นที่ผิวลดลง เพราะโลหะอยู่ที่ผิวหน้า และปิดรูพรุนบางส่วน ของ RH-MCM-41 การศึกษาโดยเทคนิค ethanol-TGA ยืนยันได้ว่าเอทานอลถูกดูดซับบนตัวเร่งปฏิกิริยาทั้งโดยหมู่ไฮดรอกซิลของ RH-MCM-41 บนโลหะ และบนออกไซด์ของโลหะ การตรวจสอบด้วยเทคนิค ethanol-TPD ทำให้ทราบชนิดของแก๊สที่เกิดขึ้นหลังการดูดซับ ทำให้เห็นบทบาทของออกไซด์ที่มีศักยภาพเป็นตัวให้ออกซิเจน สำหรับปฏิกิริยาออกซิเดชันของเอทานอล โดยตัวเร่งปฏิกิริยาโคบอลต์ในรูป Co_3O_4 เป็นแหล่งให้ออกซิเจนที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับออกไซด์อื่นในตัวเร่งปฏิกิริยาทั้งแบบโลหะเดี่ยวและโลหะคู่ผสม เพราะทำให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาได้มากที่สุด เมื่อเทียบกับตัวเร่งปฏิกิริยาทั้งหมดที่ศึกษา $0.5\text{Pt}15\text{Co}/\text{RH-MCM-41}$ แสดงการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาได้มากที่สุด ดังนั้นจึงศึกษาปฏิกิริยาออกซิเดชันของเอทานอลด้วยเทคนิค *in situ* FTIR เฉพาะบนตัวเร่งนี้เท่านั้น ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาคือชนิดของสารมัธยันตร์และวิถีของปฏิกิริยา เมื่อทำการทดสอบปฏิกิริยาออกซิเดชันของเอทานอลในเครื่องปฏิกรณ์ แบบที่ให้แก๊สไหลผ่านตัวเร่งปฏิกิริยาที่อยู่กับที่ในท่อควอดซ์ พบว่าตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะคู่ผสมของแพลทินัมและโคบอลต์ให้การแปลงผันของเอทานอล

ต่ำกว่าตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะเดี่ยวแพลทินัม แต่ดูเหมือนจะแสดงเสถียรภาพที่ดีกว่าเพราะผลิตแอลดีไฮด์น้อยกว่า นอกจากนี้ โลหะคู่ผสมของแพลทินัมและโคบอลต์ ให้การแปลงผันของเอทานอลที่อุณหภูมิทำได้สูงกว่าโลหะเดี่ยวโคบอลต์ อาจเป็นเพราะผลของการอยู่ร่วมกันของแพลทินัมและโคบอลต์บนตัวรองรับเดียวกัน



KAMOLWAN RINTRAMEE : ADSORPTION AND OXIDATION OF
ETHANOL ON BIMETALLIC CATALYSTS CONTAINING PLATINUM
AND BASE METAL OXIDES SUPPORTED ON RH-MCM-41.

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. JATUPORN WITTAYAKUN, Ph.D.

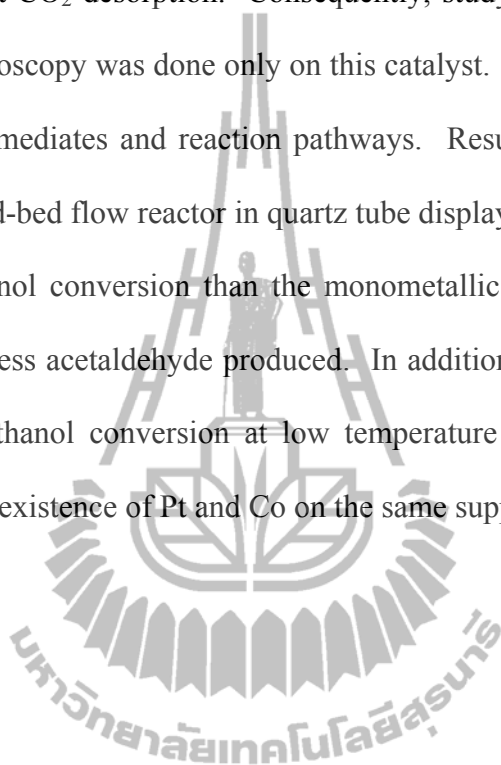
91 PP.

ETHANOL ADSORPTION/ETHANOL OXIDATION/BIMETALLIC
CATALYST/MCM-41/PLATINUM/COBALT

Ethanol, as a pollutant emitted from ethanol-fueled vehicles at low temperature or released from industries as volatile organic compound (VOC), can be removed by catalytic oxidation. This thesis studied adsorption and oxidation of ethanol on mono- and bimetallic catalysts containing Pt with loading of 0.5 wt% and base metal oxides with loading of 5-15 wt% including Co, Cu, or Mn supported on RH-MCM-41 synthesized with rice husk silica by hydrothermal method. The catalysts were prepared by impregnation method and their chemical and physical properties were analyzed further.

The RH-MCM-41 had high surface area of 1352 m²/g. When it was loaded with metal, characteristic of RH-MCM-41 was still maintained but surface area was decreased because metal was on the surface and partially blocked the pores of RH-MCM-41. Studies by ethanol-TGA confirmed that ethanol could be adsorbed on the catalysts on silanol groups of RH-MCM-41, metal and metal oxide. Investigation with ethanol-TPD led to identification of gases produced during the adsorption which indicated the role of oxides as a potential oxygen supplier for ethanol oxidation.

The Co catalyst in the form of Co_3O_4 was the best oxygen supplier when compared with other oxides on mono- and bimetallic catalysts because more amount of CO_2 was produced. Among all studied catalysts, the bimetallic 0.5Pt-15Co/RH-MCM-41 showed the highest CO_2 desorption. Consequently, study of ethanol oxidation by *in situ* infrared spectroscopy was done only on this catalyst. Information from this study was types of intermediates and reaction pathways. Results from testing on ethanol oxidation in a fixed-bed flow reactor in quartz tube displayed that the bimetallic Pt-Co gave a lower ethanol conversion than the monometallic Pt but seemed to be more stable because of less acetaldehyde produced. In addition, bimetallic Pt-Co catalysts gave the higher ethanol conversion at low temperature than the monometallic Co possibly due to co-existence of Pt and Co on the same support.



School of Chemistry

Student's Signature _____

Academic Year 2011

Advisor's Signature _____