หัวข้อวิทยานิพนธ์	ปฏิกิริยาออกซิเดชันของเอทิลีนด้วยตัวเร่งปฏิกิริยาภายใต้สภาวะความเข้มข้นต่ำและอุณหภูมิต่ำ
นักศึกษา	นาย ธรรมนูญ อุดมมั่น
รหัสประจำตัว	42061214
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมปิโตรเคมี
พ.ศ.	2547
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	รศ. ดร. อัญชลีพร วาริทสวัสดิ์ หล่อทองคำ
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผศ. ดร. สมชัย อัครทิวา

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาปฏิกิริยาออกซิเดชันของเอทิลีนที่สภาวะคงตัวโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแพลทินัมหรือทองแดงบนตัวรองรับประเภทซีโอไลต์ชนิดเอชเฟอริเอไรต์ ซีโอไลต์ชนิดเอชแซดเอสเอ็ม-5 และซิลิกาเจล และตัวเร่งปฏิกิริยาทองบนโคบอลต์ออกไซด์และไทเทเนียมไดออกไซด์ และศึกษาการดูดซับแก๊สเอทิลีนและไอน้ำ การดูดซับแก๊สเอทิลีนใช้วิธีการตอบสนองแบบขั้น (Step response) การดูดซับไอน้ำวิเคราะห์ด้วยเทอร์มัลกราวิเมตริก (Thermal gravimetric analysis) จากผลการทดลองพบว่าตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมโดยใช้แพลทินัมมีความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยามากกว่าตัวเร่งปฏิกิริยาที่เตรียมโดยใช้ทองแดงและทอง และตัวเร่งปฏิกิริยาแพลทินัมบนซิลิกาเจลมีความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาดีที่สุด การศึกษาผลของวิธีการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาต่อความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยา พบว่าตัวเร่งปฏิกิริยาแพลทินัมที่เตรียมบนตัวรองรับซีโอไลต์ชนิดเอชเฟอริเอไรต์ ซีโอไลต์ชนิดเอชแซดเอสเอ็ม-5 ซิลิกาเจล โดยวิธีการแลกเปลี่ยนไอออนมีความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยามากกว่าเมื่อเตรียมโดยวิธีการฝังตัวแบบเปียก สำหรับตัวเร่งปฏิกิริยาทองที่เตรียมบนตัวรองรับโคบอลต์ออกไซด์และไทเทเนียมไดออกไซด์โดยวิธีการตกตะกอนร่วมและวิธีการพอกพูนมีความว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาใกล้เคียงกันและสูงกว่าเมื่อเตรียมด้วยวิธีการฝังตัวแบบแห้ง จากการทดลองดูดซับแก๊สเอทิลีนพบว่าเมื่อใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาแพลทินัมร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก ฉาบบนซีโอไลต์ชนิดเอชเฟอริเอไรต์จะมีความสามารถในการดูดซับแก๊สเอทิลีนได้ใกล้เคียงกับซีโอไลต์ชนิดเอชเฟอริเอไรต์ และสามารถใช้แลงเมียร์ไอโซเทอร์มและฟรุนดริชไอโซเทอร์มอธิบายผลการดูดซับได้อย่างเหมาะสม ความสามารถในการดูดซับแก๊สเอทิลีนด้วยตัวรองรับจากมากไปน้อย คือ ซีโอไลต์ชนิดเอชเฟอริเอไรต์ ซีโอไลต์ชนิดเอชแซดเอสเอ็ม-5 และซิลิกาเจล สำหรับตัวรองรับโคบอลต์ออกไซด์และไทเทเนียมไดออกไซด์ดูดซับแก๊สเอทิลีนได้น้อยมาก การดูดซับแก๊สเอทิลีนของตัวรองรับซีโอไลต์ชนิดเอชเฟอริเอไรต์และซีโอไลต์ชนิดเอชแซดเอสเอ็ม-5 สามารถใช้แลงเมียร์ไอโซเทอร์มและฟรุนดริชไอโซเทอร์มอธิบายได้อย่างเหมาะสม ในกรณีการดูดซับแก๊สเอทิลีนบนซิลิกาเจลสามารถใช้ฟรุนดริชไอโซเทอร์มอธิบาย ในการดูดซับไอน้ำด้วยตัวรองรับพบว่าซีโอไลต์ชนิดเอชเฟอริเอไรต์ ซีโอไลต์ชนิดเอชแซดเอสเอ็ม-5 และซิลิกาเจลมีความสามารถในการดูดซับใกล้เคียงกันและดูดซับได้มากกว่าตัวรองรับโคบอลต์ออกไซด์และไทเทเนียมไดออกไซด์

Thesis Title	Catalytic Oxidation of Ethylene under Low Concentration and Temperature
Student	Mr. Tammanoon Udomman
Student ID.	42061214
Degree	Master of Engineering
Programme	Petrochemical Engineering
Year	2004
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Anchaleeporn Waritswat Lothongkum
Thesis Co-Advisor	Assit. Prof. Dr. Somchai Akaratiwa

ABSTRACT

This research studied the steady-state oxidation reaction of ethylene over platinum or copper supported H-Ferrierite, HZSM-5 and silica gel, and gold supported cobalt oxide and titanium dioxide, and the adsorptions of ethylene and water vapor. The ethylene adsorption was investigated by a step response method and water adsorption was investigated by the thermal gravimetric analysis. It was found that platinum supported catalysts gave higher activity for ethylene oxidation than copper and gold supported catalysts, and Pt/SiO_2 showed the highest activity. With respect to the effect of catalyst preparation methods on the catalytic activity, it was found that platinum supported catalysts prepared by ion exchange method exhibited higher catalytic activity than those prepared by wet impregnation method. Gold supported catalysts prepared by coprecipitation and deposition methods showed almost the same catalytic activity, and greater than those prepared by dry impregnation method. From the ethylene adsorption results, 1 % Pt/H-Ferrierite and H-Ferrierite had nearly the same adsorption capacity which agreed well with the Langmuir and Freundlich isotherms. The ethylene adsorption capacity of H-Ferrierite were higher than HZSM-5 and silica gel, respectively. The ethylene adsorption capacity of cobalt oxide and titanium dioxide were not significant. The ethylene adsorption on H-Ferrierite and HZSM-5 followed Langmuir and Freundlich isotherms, whereas that on silica gel followed the Freundlich isotherm. For water vapor adsorption, H-Ferrierite, HZSM-5 and silica gel had almost the same adsorption capacity, and higher than cobalt oxide and titanium dioxide.