

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การตรวจสอบทางจลนพลศาสตร์และสเปกโทรสโกปี
ของโลหะออกไซด์บางชนิดเพื่อเป็นวัสดุเร่งปฏิกิริยา

ผู้เขียน นางสาวจินดา ศิริตา

ปริญญา วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (เคมี)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. สุคนธ์ พานิชพันธ์	ประธานกรรมการ
ดร. อุดม ศรีโยธา	กรรมการ
ผศ. ดร. ธีระพล วงศ์ชนะพิบูลย์	กรรมการ

บทคัดย่อ

การสังเคราะห์ซีเรียที่มีพื้นที่ผิวสูงถูกเตรียมโดยวิธีการตกตะกอนเป็นเนื้อเดียวกันของสารละลายในเตรตในยูเรียกับสารละลายแอมโมเนีย จากการทดสอบด้วยปฏิกิริยาออสโตร์แก๊สซีฟท์ (WGS) ของซีเรียและซิลิกาที่เจือด้วยแพลตินัม พบว่าซีเรียที่เจือด้วยแพลตินัม 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (ที่ได้ทำการสังเคราะห์) กับซีเรียที่เจือด้วยแพลตินัม 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (ที่ได้จากบริษัท JM NEW BATCH) ให้ผลแอคทีฟต่อปฏิกิริยาดีเท่ากัน ณ อุณหภูมิที่ทำการศึกษ และยังให้ผลแอคทีฟมากกว่าซิลิกาที่เจือด้วยโลหะแพลตินัม 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (ที่ได้ทำการสังเคราะห์) และ ซิลิกาที่เจือด้วยแพลตินัม 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (ที่ได้จากบริษัท JM 315) โดยเฉพาะในช่วงอุณหภูมิ 200-300 องศาเซลเซียส ในกรณีนี้สามารถสรุปได้ว่าวิธีการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยามีผลสำคัญต่อแอคทีวิตีของตัวเร่งปฏิกิริยา

ได้ทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณความเข้มข้นที่ผิวและค่าคงที่ของปฏิกิริยาของตัวดูดซับบนผิวของวัสดุเร่งปฏิกิริยา โดยใช้ข้อมูลของเทคนิคฟิวส์รีแฟรคแตนซ์ฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี (DRIFTS) ตรวจสอบโดยใช้โมเดลไมโครจลนศาสตร์ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวดูดซับที่ครอบคลุมบนผิวและค่าฟังก์ชันต่างๆ ที่ได้จากการรวบรวมสัญญาณของ DRIFTS โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของ ฟังก์ชัน Kubelka-Munk และ แอบซอร์บแนนซ์ ผลของการวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าฟังก์ชันแอบซอร์บแนนซ์ แสดงความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงของความเข้มข้นที่ผิวของตัวดูดซับได้ดีกว่าฟังก์ชัน Kubelka-Munk เมื่อค่าการสะท้อนแสงสัมพัทธ์มากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนฟังก์ชัน Kubelka-Munk เหมาะสมมากกว่าในกรณีตัวดูดซับที่ให้สัญญาณการดูดซับที่เข้มข้นกว่า เมื่อค่าการสะท้อนแสงสัมพัทธ์น้อยกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ โดยทฤษฎีดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจากการทดลองที่ได้รวบรวมสัญญาณของ DRIFTS ภายใต้การศึกษาการดูดซับทางเคมีของแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์บนซิลิกาเจือด้วยแพลตินัมและการดูดซับสารอนุมูลฟอรัมบนซีเรียมออกไซด์เจือด้วยแพลตินัม ในการแก้ไขการเลื่อนหรือการเปลี่ยนแปลงของเส้นฐานสเปกตรัม ภายใต้การรวบรวมข้อมูลในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงเวลาของวัสดุเร่งปฏิกิริยา พบว่าฟังก์ชันแอบซอร์บแนนซ์แก้ไขได้ง่ายกว่าฟังก์ชันอื่นๆ รวมถึงไปถึงฟังก์ชัน Matyshak และ Krylov ซึ่งได้แสดงความสัมพันธ์ที่เหมาะสมกับความเข้มข้นที่ผิว

ของตัวดูดซับได้ดี

Thesis Title	Kinetic and Spectroscopic Investigations of Some Metal Oxides as Catalytic Materials	
Author	Miss Jinda Sirita	
Degree	Doctor of Philosophy (Chemistry)	
Thesis Advisory Committee	Assoc. Prof. Dr. Sukon Phanichphant	Chairperson
	Dr. Udom Sriyotha	Member
	Asst. Prof. Dr. Teerapol Wongchanapiboon	Member

ABSTRACT

The high surface area of ceria was prepared by the homogeneous precipitation of the nitrate solution in urea with an aqueous ammonia. The activity of ceria and silica in the water gas shift reaction (WGS) was significantly enhanced by the additional of the Pt metal. The 2wt% Pt/CeO₂ (synthesized) and 2wt% Pt/CeO₂ (JM NEW BATCH) catalysts had similar activities at each recorded temperature. They also were significantly more chemically active than the 2wt% Pt/SiO₂ (synthesized) and 2wt% Pt/CeO₂ (JM 315) catalyst, especially in the temperature range of 200-300 °C. In this case, it can be concluded that the preparation methods of the catalysts are significantly influence the activity of the resulting catalysts.

Quantitative analyses of diffuse reflectance FT-IR spectroscopy (DRIFTS) were elucidated, the data of surface concentrations and the specific rate constants of reaction of adsorbates (or desorption) conformed with the validation of microkinetic models. The relationship between the surface coverage of adsorbates and various functions derived from the signal collected by DRIFTS, the Kubelka-Munk and absorbance transformations were evaluated, since the most common used functions are data collected by DRIFTS and are also reported. A detailed analysis of the mathematics of diffuse reflectance revealed that the absorbance was actually a better linear representation of adsorbate surface concentration than the Kubelka-Munk transformation, for which the relative reflectance R' was typically more than 60%. When the adsorbate led to the strong signal absorption, the Kubelka-Munk function was actually more appropriate for which the relative reflectance was lower than 60%. This theoretical observation was supported by the experimental evidences obtaining from the DRIFTS reflectance signals over the study of CO adsorption on Pt/SiO₂ and formate species adsorbed on Pt/CeO₂. The absorbance allows a simple correction of baseline drifts, which often occur during time-resolved data collection over catalytic materials. Baseline corrections are markedly more complex in the case of the other mathematical transformations including the function of Matyshak and Krylov, which was proposed as an appropriate representation of surface concentrations in DRIFTS spectroscopy.