ผลของความเป็นกรด-เบสที่มีต่อตัวเร่งปฏิกิริยา V_2O_5/TiO_2 ที่ใช้ในปฏิกิริยาการเลือกรีดิวซ์ไนตริกออกไซด์ด้วยแอมโมเนีย

นางสาวภาวิณี สินทรโก

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-331-599-3

EFFECT OF ACIDITY AND BASICITY ON V_2O_5/TiO_2 CATALYST FOR SELECTIVE CATALYTIC REDUCTION OF NO WITH NH_3

Miss Pawinee Sintarako

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering in Chemical Engineering
Department of Chemical Engineering
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 1998

ISBN 974-331-599-3

Thesis Title	Effect of acidity and basicity on V_2O_5/TiO_2 catalyst for selective catalytic reduction of NO with NH_3
By	Miss Pawinee Sintarako
Department	Chemical Engineering
Thesis Advisor	Assistant Professor Tharathon Mongkhonsi, Ph.D.
Thesis Co-advisor	Professor Piyasan Praserthdam, Dr.Ing.

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree.

.....Dean of Graduate School
(Professor Supawat Chutivongse, M.D.)

Thesis Committee

.....Chairman
(Associate Professor Kroekchai Sukanjanajtee, Ph.D.)

.....Thesis Advisor
(Assistant Professor Tharathon Mongkhonsi, Ph.D.)

.....Thesis Co-advisor
(Professor Piyasan Praserthdam, Dr.Ing.)

.....Member
(Suphot Phatanasri, Dr. Eng.)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

ภาวิณี สินทรโก: ผลของความเป็นกรด-เบสที่มีต่อตัวเร่งปฏิกิริยา V_2O_5/TiO_2 ที่ใช้ในปฏิกิริยาการเลือกรีดิวซ์ไนตริกออกไซด์ด้วยแอมโมเนีย (EFFECT OF ACIDITY AND BASICITY ON V_2O_5/TiO_2 CATALYST FOR SELECTIVE CATALYTIC REDUCTION OF NO WITH NH_3) อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ.ดร.ธราธร มงคลศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ศ.ดร.ปิยะสาร ประเสริฐธรรม 183 หน้า. ISBN 974-331-599-3

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาอิทธิพลความเป็นกรดบนตัวเร่งปฏิกิริยาวานาเดียม(V)ออกไซด์ที่มีปอร์เซ็นต์สูง(25%โดยน้ำหนัก)บนไทเทเนียม(IV)ออกไซด์ ทังสเตน(5%โดยน้ำหนัก)บนวานาเดียม(V)ออกไซด์-ไทเทเนียม(IV)ออกไซด์ และโพแทสเซียม(3%โดยน้ำหนัก)บนวานาเดียม(V)ออกไซด์-ไทเทเนียม(IV)ออกไซด์ ที่มีต่อความว่องไวในปฏิกิริยาการเลือกรีดิวซ์ไนตริกออกไซด์ด้วยแอมโมเนีย จากผลการทดลองพบว่า ตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีทังสเตนเป็นองค์ประกอบจะว่องไวในการเกิดปฏิกิริยาสูงสุด รองลงมาคือ ตัวเร่งปฏิกิริยาวานาเดียม(V)ออกไซด์บนไทเทเนียม(IV)ออกไซด์ และตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีโพแทสเซียม ตามลำดับ ในปฏิกิริยาที่มีซัลเฟอร์ไดออกไซด์ พบว่า ซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะไปช่วยส่งเสริมปฏิกิริยาการเลือกรีดิวซ์ไนตริกออกไซด์ด้วยแอมโมเนียให้ดีขึ้นที่อุณหภูมิต่ำกว่า 300 องศาเซลเซียส ส่วนที่อุณหภูมิสูงกว่านี้จะไปส่งเสริมปฏิกิริยาแอมโมเนียออกซิเดชัน และจากการศึกษาความเป็นกรดของพื้นผิวตัวเร่งปฏิกิริยาทั้งก่อนและหลังการทำปฏิกิริยาด้วยเทคนิคการดูดซับด้วย ไพริดีนพบว่า ความเป็นกรดลิวอิสมีส่วนสำคัญต่อการเกิดปฏิกิริยาการเลือกรีดิวซ์ไนตริกออกไซด์ด้วยแอมโมเนียมากกว่าความเป็นกรดบรอนสเตด

ภาควิชา วิศวกรรมเคมี ลายมือชื่อนิสิต ภาวิณี สินทรโก

สาขาวิชา วิศวกรรมเคมี ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา [illegible]

ปีการศึกษา 2541 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม [illegible]

3971302921 : MAJOR CHEMICAL ENGINEERING
KEY WORD V_2O_5/TiO_2/SCR/ SURFACE ACIDITY
PAWINEE SINTARAKO: EFFECT OF ACIDITY AND BASICITY ON V_2O_5/TiO_2 CATALYST FOR SELECTIVE CATALYTIC REDUCTION OF NO WITH NH_3. THESIS ADVISOR: ASSIST.PROF. THARATHON MONGKHONSI, Ph.D. THESIS CO-ADVISOR: PROF. PIYASAN PRASERTHDAM, Dr.Ing. 183 pp.
ISBN 974-331-599-3.

An investigation of the influence of surface acidity on the activity of high loaded 25wt%V_2O_5/TiO_2, 5wt%W-25wt%V_2O_5/TiO_2, and 3wt%K-25wt%V_2O_5/TiO_2 in selective catalytic reaction (SCR) of NO with ammonia has been carried out. The order of catalytic activity of catalyst is as follows: 5wt%W-25wt%V_2O_5/TiO_2 > 5wt%W-25wt%V_2O_5/TiO_2 > 3wt%K-25wt%V_2O_5/TiO_2. The presence of SO_2 in feed composition seems to promote the SCR reaction at reaction temperatures below 300°C and ammonia oxidation at higher temperatures. The pyridine adsorption results suggest that the Lewis acid site plays an important role for the SCR of NO with ammonia rather than the Brönsted acid site.

ภาควิชา วิศวกรรมเคมี ลายมือชื่อนิสิต .....

สาขาวิชา วิศวกรรมเคมี ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....

ปีการศึกษา 2541 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

ACKNOWLEDGEMENTS

The author would like to express her highest gratitude to Assistant Professor Tharathon Mongkhonsi and Professor Piyasan Praserthdam for their inspiration advice, guidance and supervision during this research study. She is also grateful to Associate Professor Kroekchai Sukanjanajtee and Dr. Suphot Phatanasri for serving as chairman and a member of this thesis evaluating committee, respectively.

Thanks for the financial support from the Graduate School, Chulalongkorn University, and the Thailand Research Fund.

Most of all, the author would like to express her highest gratitude to her parents for their inspiration and encouragement during her research.

Finally, thanks to Miss Jeeraporn Jantarasorn and all of the best friends in the Chemical Engineering Department for their valuable suggestions and supporting during this research.

CONTENTS

PAGE

PAGE

LIST OF TABLES

LIST OF FIGURES

FIGURE PAGE

FIGURE PAGE

FIGURE PAGE

FIGURE PAGE

FIGURE PAGE