

สุรางคณา หัตถิติ : การสังเคราะห์ไดเมทิลอีเทอร์จากเมทานอลบนระบบตัวเร่งปฏิกิริยาแกมมา-อะลูมินา.(SYNTHESIS OF DIMETHYL ETHER FROM METHANOL OVER  $\gamma$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$  CATALYST) อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. ธราพงษ์ วิฑิตศานต์, 102 หน้า. ISBN 974-17-5074-9

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการสังเคราะห์ไดเมทิลอีเทอร์จากเมทานอลโดยการเกิดปฏิกิริยาดีไฮเดรชันบนระบบตัวเร่งปฏิกิริยาแกมมา-อะลูมินา ภายในเครื่องปฏิกรณ์แบบเบดนิ่งเพื่อนำผลิตภัณฑ์ไดเมทิลอีเทอร์ไปใช้แทนเชื้อเพลิงดีเซลต่อไป โดยในการทดลองได้ทำการศึกษาอิทธิพลของอุณหภูมิ ความเข้มข้นของเมทานอลป้อนเข้า ขนาดของตัวเร่งปฏิกิริยา และปริมาณตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีผลต่อการสังเคราะห์ไดเมทิลอีเทอร์

จากการทดลองพบว่า การเพิ่มอุณหภูมิ และความเข้มข้นของเมทานอลป้อนเข้าให้ผลเป็นแนวโน้มเดียวกัน คือทำให้ค่าการเปลี่ยนของเมทานอลเพิ่มขึ้น แต่ผลเนื่องจากความเข้มข้นของเมทานอลป้อนเข้ามีอิทธิพลน้อยกว่า คือเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของเมทานอล ค่าการเปลี่ยนของเมทานอลมีค่าเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย ผลเนื่องจากขนาดของตัวเร่งปฏิกิริยาพบว่าในการทดลองที่ขนาดตัวเร่งปฏิกิริยา 0.15-0.25 มิลลิเมตรจะให้ค่าการเปลี่ยนของเมทานอลสูงกว่าเมื่อใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาขนาด 2 มิลลิเมตร โดยภาวะที่เหมาะสมในการทดลอง คือที่อุณหภูมิ 330 องศาเซลเซียส อัตราการป้อนเมทานอลที่ 0.0315 โมลต่ออนาที และตัวเร่งปฏิกิริยาขนาด 0.15-0.25 มิลลิเมตร ปริมาณ 1 กรัม ให้ค่าการเปลี่ยนของเมทานอลเป็น 88.13% องค์ประกอบของไดเมทิลอีเทอร์ในผลิตภัณฑ์แก๊ส 44.07% และองค์ประกอบของเมทานอลในผลิตภัณฑ์แก๊ส 11.87%

ผลของการศึกษาอัตราเร็วในการเกิดปฏิกิริยา พบว่าการทดลองที่ตัวเร่งปฏิกิริยาขนาด 2 มิลลิเมตร ให้ค่าพลังงานกระตุ้น ( $E_a$ ) 20.09 kcal/mol และที่ตัวเร่งปฏิกิริยาขนาด 0.15-0.25 มิลลิเมตร ค่าพลังงานกระตุ้นเท่ากับ 18.72 kcal/mol โดยปฏิกิริยาการสังเคราะห์ไดเมทิลอีเทอร์เป็นปฏิกิริยาอันดับ 1

การศึกษากลไกการเกิดปฏิกิริยาพบว่าขั้นตอนควบคุมการเกิดปฏิกิริยา คือขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาเคมีส่วนขั้นตอนการแพร่ผ่านของแก๊สไม่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยา

SURANGKANA HATTEE : SYNTHESIS OF DIMETHYL ETHER FROM METHANOL OVER  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> CATALYST. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. THARAPONG VITIDSANT Ph.D., 102 pp. ISBN 974-17-5074-9

This research studied the possibility of synthesis of dimethyl ether (DME) from methanol by dehydration reaction over  $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalyst in fixed-bed reactor. The DME product can be used as diesel fuel. The effects of temperature, methanol concentration feed, particle size of catalyst and catalyst loading on methanol conversion and rate of reaction were investigated. From the result, it was found that the increasing of temperature and methanol concentration feed enhanced methanol conversion. The conversion depended on temperature more than methanol concentration feed. The particle size of catalyst between 0.15-0.25 mm achieve higher methanol conversion than 2 mm. At optimum condition [ T= 330 °C, methanol feed rate = 0.0315 mol/min and catalyst loading (0.15-0.25 mm) 1 g ], the result was found methanol conversion of 88.13% ( DME composition = 44.07% and methanol composition = 11.87% ).

From the result of kinetic study, the activation energy (E<sub>a</sub>) of reaction with catalyst size of 2 mm was 20.09 kcal/mol and with catalyst size of 0.15-0.25 mm was 18.72 kcal/mol.

From the criteria of Weisz-Prater, it was found that internal diffusion had no effect on rate of reaction. This indicated that the chemical reaction was the controlling step of the reaction.