

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RSA/10/2544

ชื่อโครงการ : ผลของแมกนีเซียมออกไซด์ที่มีต่อคุณสมบัติในการออกซิไดซ์ของ
ตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะออกไซด์

นักวิจัย : รศ.ดร. ชราธร มงคลศรี
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ 10330

E-mail : fchtmk@kankrow.eng.chula.ac.th

ระยะเวลา : 1 ธันวาคม 2543 - 30 พฤศจิกายน 2546

วัตถุประสงค์หลักของโครงการคือการศึกษาทำความเข้าใจถึงพื้นฐานกลไกการทำงานของแมกนีเซียมออกไซด์ในการปรับสภาพของตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะออกไซด์ เนื่องจากความรู้ทางด้านนี้มีอยู่จำกัด โดยมีจุดมุ่งหมายสูงสุดอยู่ที่การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาที่สามารถใช้ในเชิงพาณิชย์ได้

การทดลองเริ่มจากการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะทรานซันออกไซด์ที่มีปริมาณแมกนีเซียมออกไซด์ต่าง ๆ กันบนตัวรองรับ และนำไปทดสอบความว่องไวด้วยปฏิกิริยาออกซิเดชันสารตั้งต้นที่มีหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ ได้แก่ แอลกอฮอล์ปฐมภูมิ, ทุติยภูมิ, ตติยภูมิ, โพรเพน, โพรพิน กรดอินทรีย์ และสารประกอบแอนไฮดราย โดยทำปฏิกิริยาในสถานะแก๊สในช่วงอุณหภูมิระหว่าง 200-500 องศาเซลเซียส ที่ความดันบรรยากาศ ในเครื่องปฏิกรณ์ชนิดเบดนิ่ง โดยใช้อากาศเป็นตัวให้ออกซิเจน

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าแมกนีเซียมออกไซด์จะเข้าไปลดความเป็นกรดของพื้นผิวตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้การออกซิไดซ์แอลกอฮอล์ไปเป็นสารประกอบอัลดีไฮด์เกิดได้ดีขึ้น ยับยั้งการเกิดดีไฮเดรชันของแอลกอฮอล์เป็นอัลคีน ลดการเผาไหม้ไฮโดรคาร์บอน

ในกรณีของกรดอินทรีย์พบว่าแมกนีเซียมออกไซด์ช่วยเสริมการดูดซับกรดอินทรีย์บนพื้นผิวตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งถ้ามีการเติมแมกนีเซียมออกไซด์ในปริมาณที่พอเหมาะจะทำให้การเผาไหม้กรดอินทรีย์เกิดได้ดีขึ้น ทำให้สามารถพัฒนาเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับกำจัดสารประกอบแอนไฮดรายในแก๊สปล่อยทิ้งจากโรงงานได้

งานวิจัยที่จะทำต่อไปในอนาคตคือการหาแนวทางการนำตัวเร่งปฏิกิริยาที่ผ่านการใช้งานแล้วมาปรับปรุงให้เหมาะสมแก่การทำปฏิกิริยาเผาไหม้สารประกอบแอนไฮดราย เพราะจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยาได้

คำหลัก

ตัวเร่งปฏิกิริยา, แมกนีเซียมออกไซด์, ปฏิกิริยาออกซิเดชัน, โลหะออกไซด์, สารอินทรีย์

Abstract

Project Code : RSA/10/2544

Project Title : Effects of MgO on oxidation properties of metal oxide catalysts

Investigator : Assoc.Prof. Tharathon Mongkhonsi

Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering,

Chulalongkorn University, Bangkok 10330 THAILAND

E-mail : fchtmk@kankrow.eng.chula.ac.th

Project Period: 1 December 2000 - 30 November 2003

The major objective of this project is to understand fundamental mechanism of MgO in modification metal oxide catalysts since knowledge in this field is limited. The final goal of this research is to develop a catalyst which can be used commercially.

The experiments began with preparing supported transition metal oxide catalysts with different MgO loading. The catalytic activity of the prepared catalysts was tested using the oxidation of reactants having different functional groups (1°, 2°, 3° alcohols, propane, propene, carboxylic acids and anhydrides). The reaction was carried out in a fixed-bed reactor in the temperature range 200-500°C. Air was used as oxygen source.

The experimental results showed that MgO decreased surface acidity of the catalyst. The oxidation of alcohols to aldehydes was promoted. The dehydration of alcohols to alkene and the combustion of hydrocarbon were inhibited.

In case of carboxylic acids, it was found that MgO promoted the adsorption of carboxylic acids on the catalyst surface. Adding an appropriate amount of MgO could improve the combustion of the organic acids. This finding led to the development of a catalyst for removing anhydrides in effluent gas.

The future work is to find a new way to reuse used industrial catalyst for the combustion of anhydrides. Since the reused of used industrial catalyst can reduce the cost of catalyst preparation.

Keywords

Catalyst, Magnesium oxide, oxidation reaction, metal oxide, organic compound