

รัตนาพร สมานประธาน 2556: การพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับปฏิกิริยาการเปลี่ยนอะซิโตนเป็น
คิวมิน ปริญญุวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ไพศาล คงคาอุยฉาย,
Ph.D. 103 หน้า

โครงการวิจัยนี้เป็นการพัฒนาตัวเร่งปฏิกิริยาสำหรับปฏิกิริยาการเปลี่ยนอะซิโตนเป็นคิวมิน ตัวเร่ง
ปฏิกิริยาที่ใช้เป็นโลหะคู่ Cu-Zn, Cu-Al, และ Cu-Cr ร่วมกับ Al-MCM-41 ที่ผ่านการเพิ่มความเป็นกรด ด้วยการ
แลกเปลี่ยนไอออนกับแอมโมเนียมคลอไรด์ โดยโหลดโลหะคู่ 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักลงบน Al-MCM-41
ด้วยเทคนิคคั่งชุบด้วยอัตราส่วนของคู่โลหะเท่ากับ 1 ต่อ 1 โดยน้ำหนัก เมื่อทดลองทำปฏิกิริยาที่ 200
องศาเซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ พบว่าตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะคู่ที่โหลดบน Al-MCM-41 ให้ผลการ
เกิดปฏิกิริยาไม่ดี ได้ค่าร้อยละการแปลงผันของอะซิโตนประมาณ 20 และร้อยละผลได้ของคิวมินต่ำกว่า 10 ใน
บรรดา 3 คู่โลหะที่ใช้ Cu-Zn ให้ผลการเร่งปฏิกิริยาดีที่สุด จึงได้ปรับรูปแบบการใช้ตัวเร่งด้วยการแยกโลหะคู่
ออกจาก Al-MCM-41 เพื่อเอื้อในการเกิดปฏิกิริยาไฮโดรจิเนชันอะซิโตนเป็นไอโซโพรพานอลให้มากขึ้น ได้
เลือกใช้โลหะคู่ Cu-Zn เปรียบเทียบกับ Cu-Ce และ Cu-Mn โดยเตรียมโลหะคู่ด้วยเทคนิคคั่งชุบร่วมทำการ
บรรจุตัวเร่งโลหะคู่ไว้ที่เบดแรกตามด้วย Al-MCM-41 พบว่าให้ผลการเกิดปฏิกิริยาดีขึ้น โดยที่คู่โลหะ Cu-Zn
ให้ผลดีที่สุด ต่อมาได้ทดลองเปลี่ยนเทคนิคการเตรียมโลหะคู่ Cu-Zn จากการคั่งชุบร่วมเป็นการคั่งก่อน
ร่วม พบว่าได้ตัวเร่งที่มีการกระจายตัวของ Cu และ Zn ดีขึ้น มีขนาดอนุภาคเล็กลง และส่งผลต่อการเร่งปฏิกิริยา
ได้ร้อยละผลได้ของคิวมินเพิ่มมากขึ้น จาก 24 เป็น 39 ในขณะที่ค่าร้อยละการแปลงผันของอะซิโตนลดลงจาก
85 เป็น 79 หลังจากทดลองทำปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 200 250 และ 300 องศาเซลเซียสด้วยชุดตัวเร่ง Cu-Zn ที่
เตรียมจากการคั่งก่อนร่วมกับ Al-MCM-41 พบว่าที่ 250 องศาเซลเซียสให้ผลการเกิดปฏิกิริยาดีที่สุด และ
สุดท้ายได้ทดลองเตรียมตัวเร่งโลหะคู่ Cu-Zn ที่มีอัตราส่วนระหว่าง Cu:Zn แตกต่างกัน แล้วนำมาทดสอบการ
ทำปฏิกิริยาที่ 250 องศาเซลเซียส พบว่า Cu-Zn ที่มีอัตราส่วนโดยโมล 1:1 และ 7:3 ให้ผลดีกว่าอัตราส่วนอื่นๆ
จากผลโดยรวมของการทดลองทั้งหมด สรุปได้ว่า สภาวะที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยาเปลี่ยนอะซิโตนเป็น
คิวมิน คือ ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะคู่ Cu-Zn เตรียมด้วยวิธีคั่งก่อนร่วมด้วยอัตราส่วนโดยโมล 1:1 ร่วมกับ
Al-MCM-41 แยกตัวเร่งแยกเป็น 2 ส่วน ป้อนสารตั้งต้นด้วยอัตราเร็ว 60 ต่อชั่วโมง ทำปฏิกิริยาที่ 250 องศา
เซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ สามารถเปลี่ยนอะซิโตนได้ 84 เปอร์เซ็นต์ ได้คิวมิน 36 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่า
การเลือกเกิดคิวมิน 94 เปอร์เซ็นต์