

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ศึกษากระบวนการผลิตเชื้อเพลิงไฮโดรเจนเป็นเชื้อเพลิงสำหรับเซลล์เชื้อเพลิง โดยประกอบด้วยการผลิตไฮโดรเจนจากกระบวนการเมทานอลสตีมีรีฟอร์มมิ่งและการกำจัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ด้วยกระบวนการการเลือกเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ในขั้นตอนที่ 1 กระบวนการเมทานอลสตีมีรีฟอร์มมิ่งได้ศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมต่อการเกิดปฏิกิริยาเพื่อให้ได้เชื้อเพลิงไฮโดรเจนในปริมาณมากเพียงพอ เพื่อส่งต่อขั้นตอนที่ 2 กระบวนการกำจัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ปัจจัยที่ศึกษาได้แก่ อิทธิพลของอุณหภูมิในการเกิดปฏิกิริยา ความคงทนของตัวเร่งปฏิกิริยา และอิทธิพลของ contact time

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า สภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการเกิดปฏิกิริยาเมทานอลสตีมีรีฟอร์มมิ่งบนตัวเร่งปฏิกิริยา ShiftMax 240 คือที่ contact time 2.9×10^{-2} gcat*min/mL ณ 250 องศาเซลเซียส ซึ่งให้ค่าการเปลี่ยนแปลงเมทานอลสูงสุดที่ร้อยละ 100 ค่าการเลือกเกิดไฮโดรเจนร้อยละ 75 และค่าผลผลิตไฮโดรเจนร้อยละ 65 และที่สภาวะนี้มีปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์น้อยกว่าร้อยละ 1 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพของกระบวนการขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ใช้ในการเกิดปฏิกิริยาและ contact time เมื่อเปรียบเทียบกับตัวเร่งปฏิกิริยาในงานวิจัยอื่น เช่น Cu-Zn-Ce-Al-oxide ก็ให้ผลการทดลองที่ใกล้เคียงกัน ในส่วนของกระบวนการการเลือกเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ตัวเร่งปฏิกิริยา Au/ZnO-Fe₂O₃ ที่เตรียมโดยใช้เทคนิคการตกตะกอนด้วยแสง UV สามารถนำมาใช้ได้ดีในขั้นตอนนี้ภายใต้สภาวะจริงที่ได้กระบวนการเมทานอลสตีมีรีฟอร์มมิ่ง และให้ค่าการเปลี่ยนแปลงของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่สมบูรณ์ เพื่อที่จะกำจัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ให้เหลือ 0 ส่วนในล้านส่วน เมื่อใช้เตาปฏิกรณ์แบบควบคู่ ก่อนที่จะป้อนเชื้อเพลิงไฮโดรเจนที่มีความบริสุทธิ์สูงเข้าสู่เซลล์เชื้อเพลิงแบบพอลิเมอร์อิเล็กโตรไลต์เมมเบรน

เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยอื่นที่ได้ศึกษามากพบว่างานที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาออกซิเดชันกับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มักศึกษาจากสภาวะที่จำลองขึ้นโดยใช้ก๊าซผสมระหว่างคาร์บอนมอนอกไซด์ ออกซิเจนและไฮโดรเจน ในขณะที่ในงานวิจัยนี้มีการศึกษากับก๊าซที่เกิดขึ้นจริงจากปฏิกิริยาเมทานอลสตีมีรีฟอร์มมิ่ง และใช้เตาปฏิกรณ์แบบควบคู่ซึ่งให้ค่าการเลือกเกิดจำเพาะต่อปฏิกิริยาออกซิเดชันคาร์บอนมอนอกไซด์อยู่ในช่วงร้อยละ 60 ซึ่งสูงกว่าเตาปฏิกรณ์แบบเดี่ยว และสูงกว่างานวิจัยทั่วไปซึ่งให้ค่าการเลือกเกิดจำเพาะประมาณร้อยละ 40-50

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ากระบวนการที่สร้างขึ้นเพื่อผลิตเชื้อเพลิงไฮโดรเจนมีศักยภาพสูงมาก สามารถนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ส่งต่อเข้ากระบวนการกำจัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ทันที ไม่ต้องการหน่วยสนับสนุนอื่น ๆ เพื่อมากำจัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ก่อนที่จะส่งเข้ากระบวนการการเลือกเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ไม่เพียงแต่ทำให้ต้นทุนในการผลิตลดลงแต่สามารถลดพื้นที่ในการผลิตได้อีกด้วยซึ่งมีความเหมาะสมอย่างมากเมื่อนำกระบวนการนี้ไปประยุกต์ในโซ่ยานพาหนะ