

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

ในบทนี้กล่าวถึงสรุปผลการดำเนินงาน และแนวทางการดำเนินงานวิจัยในปีที่ 2 จากกรทดลองตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะออกไซด์ผสมของคอปเปอร์ออกไซด์และซีเรียมออกไซด์ โดยใช้โคบอลต์ออกไซด์เป็นสารโปรโมทร่วม ในอัตราส่วนต่างๆ โดยทำการศึกษา 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ ส่วนของคุณสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะออกไซด์ผสมคอปเปอร์ออกไซด์ ซีเรียมออกไซด์ และโคบอลต์ออกไซด์ และส่วนความสามารถในการเร่งปฏิกิริยา ปัจจัยที่ทำการศึกษา ได้แก่ ศึกษาปริมาณและผลกระทบบของโคบอลต์ออกไซด์ต่อคุณสมบัติเฉพาะความว่องไวในการเร่งปฏิกิริยาประกอบด้วย ความว่องไวในการเร่งปฏิกิริยาเผาไหม้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ซึ่งรายละเอียดแสดงดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

5.1.1 ผลกระทบบของตัวแปรที่ศึกษาต่อพื้นที่ผิวจำเพาะของตัวเร่งปฏิกิริยา

1. ตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะออกไซด์ผสมคอปเปอร์ออกไซด์และซีเรียมออกไซด์ ที่เติมโคบอลต์ออกไซด์เป็นสารโปรโมทร่วมในอัตราส่วนโดยน้ำหนักร้อยละ 20:76:4 และร้อยละ 20:72:8 ให้พื้นที่ผิวจำเพาะสูงกว่าตัวเร่งปฏิกิริยาอื่น
2. ปริมาณของโคบอลต์ออกไซด์ในตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะออกไซด์ผสมของคอปเปอร์ออกไซด์ และซีเรียมออกไซด์ ส่งผลกระทบต่อปริมาณพื้นที่ผิวจำเพาะของตัวเร่งปฏิกิริยา เมื่อปริมาณของโคบอลต์ออกไซด์มากขึ้น จะทำให้พื้นที่ผิวจำเพาะของตัวเร่งปฏิกิริยาลดลง

5.1.2 ผลกระทบบของตัวแปรที่ศึกษาต่อขนาดผลึกของตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะออกไซด์

1. ปริมาณของโคบอลต์ออกไซด์ในตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะออกไซด์ผสมของคอปเปอร์ออกไซด์และซีเรียมออกไซด์เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ ขนาดผลึกของโคบอลต์ออกไซด์มีขนาดใหญ่ขึ้น
2. สารประกอบโลหะออกไซด์ผสมมีรูปแบบโครงสร้างผลึกดังนี้ คอปเปอร์ออกไซด์มีรูปแบบโครงสร้างผลึกแบบ Monoclinic ซีเรียมออกไซด์และโคบอลต์ออกไซด์มีรูปแบบโครงสร้างผลึกแบบ Cubic

5.1.3 ผลกระทบของตัวแปรที่ศึกษาต่อความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาคาร์บอนมอนอกไซด์ออกซิเดชัน

1. ตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะออกไซด์ผสมคอปเปอร์ออกไซด์ ซีเรียออกไซด์ และโคบอลต์ออกไซด์ที่อัตราส่วนโดยน้ำหนักร้อยละ 20:74:8 มีความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาได้ใกล้เคียงกับ ตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะออกไซด์ผสมของคอปเปอร์ออกไซด์และซีเรียออกไซด์ที่มีอัตราส่วนร้อยละ 20:80
2. ปริมาณโคบอลต์ออกไซด์ในตัวเร่งปฏิกิริยาโลหะออกไซด์ผสมของคอปเปอร์ออกไซด์ และซีเรียออกไซด์เพิ่มมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาคาร์บอนมอนอกไซด์ออกซิเดชัน โดยส่งผลให้ความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาคาร์บอนมอนอกไซด์ออกซิเดชันลดลง

5.2 แนวทางการดำเนินงานวิจัยในปีที่ 2

แผนการดำเนินงานวิจัยในปีที่ 2 จะเป็นการทดสอบความว่องไวในปฏิกิริยาการเลือกเกิดการเผาไหม้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ โดยลำดับการทดลองเป็นดังนี้

1. การศึกษาความว่องไวในการเร่งปฏิกิริยา เมื่อก๊าซผสมในสายป้อนประกอบด้วยก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ร้อยละ 1 ก๊าซไฮโดรเจนร้อยละ 50 ก๊าซออกซิเจนร้อยละ 1 และที่เหลือเป็นก๊าซฮีเลียม สำหรับการทดลองนี้เพื่อพิจารณาว่าตัวเร่งปฏิกิริยามีความสามารถในการกำจัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้มากน้อยเพียงใด เมื่อมีก๊าซไฮโดรเจนผสมอยู่ในปริมาณมาก และมีก๊าซออกซิเจนในปริมาณจำกัด ถ้าตัวเร่งปฏิกิริยานี้มีความว่องไวต่อการกำจัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มาก จะพบว่าค่าร้อยละการเปลี่ยนแปลงคาร์บอนมอนอกไซด์ จะสูงด้วย แสดงว่ามีการเลือกเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ได้ดี โดยค่าการเลือกเกิดปฏิกิริยาเกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ นิยามดังนี้

$$S_{CO}(\%) = \frac{0.5([CO]_{in} - [CO]_{out})}{([O_2]_{in} - [O_2]_{out})} \times 100\%$$

โดยที่

$[CO]_{in}$ คือ ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ในสายป้อนเริ่มต้น

$[CO]_{out}$ คือ ความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ทางออกเครื่องปฏิกรณ์

$[O_2]_{in}$ คือ ความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนในสายป้อนเริ่มต้น

$[O_2]_{out}$ คือ ความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนที่ทางออกเครื่องปฏิกรณ์

2. การศึกษาผลกระทบของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำในก๊าซผสมต่อการเร่งปฏิกิริยาของตัวเร่งปฏิกิริยาคอปเปอร์ออกไซด์ ซีเรียออกไซด์ โคบอลต์ออกไซด์ โดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์ร้อยละ 20 น้ำร้อยละ 2.8 โดยปริมาตร ทั้งนี้สารทั้งสองเป็นสารที่มีอยู่ในก๊าซผสมที่มาจากรีฟอร์มเมอร์
3. การศึกษาผลกระทบของความเร็วสเปซต่อการกำจัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์
4. การศึกษาความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนที่ใช้เพื่อกำจัดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมกับการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิงแบบเยื่อเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน
5. การศึกษาเสถียรภาพหรือความคงทนของตัวเร่งปฏิกิริยาในสภาวะศึกษา



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

แบบรายงานโครงการวิจัย งบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๔ (Research Project)

1) ชื่อโครงการวิจัย

การใช้ก๊าซออกซิเจนในการทำรีฟอร์มก๊าซให้บริสุทธิ์เพื่อใช้กับเซลล์เชื้อเพลิงแบบเมมเบรน
Preferential oxidation of reformed gas using with PEM Fuel cells

2) รายชื่อคณะผู้วิจัยพร้อมทั้งหน่วยงานที่สังกัด หมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และE-mail

นางเอกรัตน์ วงษ์แก้ว (หัวหน้าโครงการ)
คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยบูรพา
บางแสน ชลบุรี 20131
โทร 038-102222 ต่อ 3358 กด 13
โทรสาร 038-102222 ต่อ 3350

3) ได้รับอนุมัติจัดสรรงบประมาณประจำปี ๒๕๕๔ จำนวนเงิน ๑๒๔,๖๐๐ บาท (หนึ่งแสนสองหมื่นสี่พันหกบาทถ้วน)

4) เริ่มทำการวิจัยเมื่อ ๒๔ พฤศจิกายน ๒๕๕๓ ถึง ๒๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๔

