

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
สารบัญตาราง	ช

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	7
1.3 ขอบเขตการทำงานวิจัย	7
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎี	8
2.1.1 กระบวนการผลิตพลังงานไฮโดรเจน	8
2.1.2 ตัวเร่งปฏิกิริยา	11
2.1.3 ประเภทของตัวเร่งปฏิกิริยา	11
2.1.4 องค์ประกอบของตัวเร่งปฏิกิริยา	12
2.1.5 ขั้นตอนการเกิดปฏิกิริยาในปฏิกิริยารีดอกซ์	14
2.1.6 การดูดซับและการคายซับ	15
2.1.7 ไอโซเทอมการดูดซับ	15
2.1.8 ซีเรียมออกไซด์	17
2.1.9 คอปเปอร์ออกไซด์	17
2.1.10 นิกเกิลออกไซด์	18
2.1.11 กลไกการเกิดปฏิกิริยาที่พื้นผิว	18
2.1.12 การตกตะกอนร่วม	19
2.1.13 ปฏิกิริยาการรีฟอร์มมิงด้วยไอน้ำ	22

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.1.14 การวิเคราะห์คุณสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา	23
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	27
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	
3.1 สารเคมี	29
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์	29
3.3 วิธีการเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยา	30
3.4 การวิเคราะห์คุณสมบัติเฉพาะของตัวเร่งปฏิกิริยา	31
3.5 การทดสอบความสามารถในการเร่งปฏิกิริยา	31
3.6 แผนการทดลอง	31
บทที่ 4 ผลการทดลองและอภิปรายผลการทดลอง	
4.1 คุณสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา	33
4.1.1 ผลการวิเคราะห์พื้นที่ผิวจำเพาะและ ขนาดรูพรุนของตัวเร่งปฏิกิริยา	33
4.1.2 ผลของการวิเคราะห์ขนาดผลึกและโครงสร้างทางเคมี ของตัวเร่งปฏิกิริยา	35
4.2 การทดสอบความสามารถในการเร่งปฏิกิริยา	41
4.2.1 ร้อยละเมทานอลคอนเวอร์ชันจากการเร่งปฏิกิริยา รีฟอร์มมิงเมทานอลด้วยไอน้ำ	41
4.2.2 ร้อยละการเลือกเกิดปฏิกิริยาของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	43
บทที่ 5 ผลการสรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	46
แบบสรุปผู้บริหาร	48
บรรณานุกรม	49
ภาคผนวก	50