บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1ตัวเร่งปฏิกิริยา Co-Mo/Al_2O_3 ที่ผ่านการใช้งานแล้ว 1 ปี จะมีพื้นที่ผิวลดลง 62 เปอร์เซ็นต์และปริมาตรภายในรูพรุนลดลง 48 %

5.1.2จากการส่องด้วยกล้อง SEM พบว่าตัวอย่างตัวเร่งปฏิกิริยาที่ผ่านการใช้งานแล้วจะเกิดผลึกเคลือบที่ผิวของตัวเร่งปฏิกิริยาซึ่งเราเรียกผลึกนี้ว่า “Superficial layers”

5.1.3 จากการใช้เครื่องมือ XRD และ XPS พบว่ามีสารประกอบชนิดใหม่เกิดขึ้นในตัวเร่งปฏิกิริยา Co-Mo/Al_2O_3 ที่ผ่านการใช้งานแล้วได้แก่ $CoMoO_4$ซึ่งสารประกอบดังกล่าวถือว่าเป็นการเสื่อมประสิทธิภาพแบบ Sintering โดยมีปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดคือ อุณหภูมิที่สูงเกินไปขณะการใช้งานตัวเร่งปฏิกิริยา

5.1.4 จากการใช้เครื่องมือ TGA และ TPO พบว่ามีการเสื่อมประสิทธิภาพแบบ coking เกิดขึ้นในตัวเร่งปฏิกิริยาที่ผ่านการใช้งานแล้ว โดยสาเหตุเกิดขึ้นจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารประกอบไฮโดรคาร์บอนที่หลุดเข้ามาในระบบบำบัดก๊าซไข่เน่า ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยการเพิ่มปริมาณอากาศที่ป้อนเข้าสู่ระบบ Claus Process

5.1.5 การใช้งานตัวเร่งปฏิกิริยา Co-Mo/Al_2O_3 ในระบบบำบัดก๊าซไข่เน่าช่วงอุณหภูมิด้านออกถังปฏิกรณ์ที่เหมาะสมที่สุดคือเท่ากับ 330-340 องศาเซลเซียส เพราะจะสามารถบำบัดก๊าซไข่เน่าได้จนเหลือปริมาณก๊าซไข่เน่าที่ออกจากระบบบำบัดน้อยที่สุดเพียง 1.2-1.3 %

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การควบคุมอุณหภูมิตัวเร่งปฏิกิริยาในระบบบำบัดก๊าซไข่เน่าแบบ Claus Process จำเป็นอย่างยิ่งเพราะหากมีช่วงการทำปฏิกิริยาที่สูงเกินไปอาจทำให้เกิดการเสื่อมประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา Co-Mo/Al_2O_3 แบบ Sintering แต่หากควบคุมอุณหภูมิที่ต่ำเกินไปจะทำให้เกิดการเสื่อมประสิทธิภาพแบบ coking อีกทั้งผลจากการทดลองพบว่าการใช้อุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาที่สูงเกินไปหรือต่ำเกินไปก็ไม่ได้ทำให้ความสามารถบำบัดก๊าซไข่เน่าของระบบสูงขึ้นช่วงอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาที่เหมาะสมเท่านั้นจึงสามารถบำบัดก๊าซไข่เน่าอย่างมีประสิทธิภาที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1ในการหาสารประกอบอื่นๆที่อาจเกิดขึ้นจากการเสื่อมประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา Co-Mo/Al_2O_3 แบบหลอมรวมของโลหะ (Sintering) นอกจาก $CoMoO_4$ แล้วนั้นสามารถทำได้โดยทดลองในเครื่องมืออื่นๆเช่น IR Spectroscopy หรือ NMR Spectroscopy เป็นต้น

5.3.2ในงานวิจัยหาสภาวะที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยาของตัวเร่งปฏิกิริยา Co-Mo/Al_2O_3 ในครั้งนี้ มีช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 330 – 340 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นการทำที่อัตราการป้อนก๊าซไข่เน่าเข้าสู่ระบบคงที่คือ 1900 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมงเท่านั้น ซึ่งช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยาจะแปลผันตามอัตราการป้อนก๊าซไข่เน่าที่เปลี่ยนไป ดังนั้นจึงควรทำการทดลองเพิ่มเติมเพื่อให้ทราบแนวโน้มของช่วงอุณหภูมิที่เหมาะในทุกๆอัตราการป้อนก๊าซไข่เน่าเข้าสู่ระบบ

5.3.3 การเสื่อมประสิทธิภาพแบบ coking สามารถแก้ไขได้ในห้องปฏิบัติการ โดยจากการทำการทดลอง TPO พบว่าสารประกอบคาร์บอนที่เคลือบอยู่บนตัวเร่งปฏิกิริยา Co-Mo/Al_2O_3 สามารถสลายไปได้ด้วยการเผาที่อุณหภูมิ 400 – 500 องศาเซลเซียสด้วยออกซิเจน จากการทดลองนี้สามารถขยายผลในสภาพการใช้งานจริงของตัวเร่งปฏิกิริยา Co-Mo/Al_2O_3 ต่อไป