บทที่ 5

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการกำจัด CO_2 ในแก๊สสังเคราะห์ซึ่งประกอบด้วย CO_2 40 % และ N_2 60 % โดยใช้สารละลาย MEA เป็นสารดูดซึมในหอดูดซึมแบบ packed column พบว่า ระบบสามารถกำจัด CO_2 ได้มากกว่า 99 % โดยปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการกำจัดแก๊ส CO_2 ได้แก่ อัตราการไหลของแก๊ส อัตราการไหลของสารละลาย ค่า L/G ratio และความเข้มข้นของสารละลาย ประสิทธิภาพการกำจัด CO_2 ของระบบจะลดลงเมื่ออัตราการไหลของแก๊สเพิ่มขึ้น ในขณะที่การเพิ่มค่า L/G ratio หรือ การเพิ่มอัตราการไหลและความเข้มข้นของสารละลายจะทำให้ประสิทธิภาพของระบบสูงขึ้น ค่าที่เหมาะสมของความเข้มข้นของสารละลาย MEA อยู่ในช่วง 3-5 โมล/ลิตร อัตราการไหลของสารละลาย 0.15 ลิตร/นาที และอัตราการไหลแก๊สในช่วง 4-6 ลิตร ซึ่งจะให้ประสิทธิภาพในการกำจัด CO_2 สูงกว่า 90 %

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของแก๊สชีวภาพที่นำมาใช้เป็นแก๊สป้อนในงานวิจัยนี้ พบว่าประกอบด้วย CH_4 ประมาณ 62 % และ CO_2 ประมาณ 38 % ซึ่งปริมาณ CO_2 มีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ใช้ในแก๊สสังเคราะห์ซึ่งเท่ากับ 40 % จึงสามารถนำสภาวะที่เหมาะสมที่ได้จากการศึกษาโดยใช้แก๊สสังเคราะห์ มาใช้กับแก๊สชีวภาพได้ โดยเมื่อใช้ความเข้มข้นของสารละลาย MEA 3 โมล/ลิตร อัตราการไหลของสารละลาย 0.15 ลิตร/นาที และใช้อัตราการไหลแก๊สไม่เกิน 6 ลิตร/นาที จะสามารถกำจัด CO_2 ในแก๊สชีวภาพได้มากกว่า 90 % และทำให้แก๊สที่ออกจากระบบมีปริมาณ CH_4 สูงกว่า 95 % นอกจากนี้ ระบบยังสามารถกำจัดไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ไปพร้อม ๆ กันได้อย่างมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ เมื่อใช้สภาวะการทดลองเดียวกันจะสามารถกำจัด H_2S ได้มากกว่า 95 % ซึ่งทำให้ปริมาณ H_2S ในแก๊สที่ออกจากระบบต่ำกว่า 100 ppm

ผลการศึกษาการฟื้นฟูสภาพสารละลาย MEA แสดงให้เห็นว่าการเพิ่มอุณหภูมิจะทำให้การคายแก๊ส CO_2 เกิดได้เร็วขึ้น อย่างไรก็ตาม เมื่อใช้เวลาในการฟื้นฟูสภาพนาน 60 นาที พบว่าประสิทธิภาพในการฟื้นฟูสภาพที่อุณหภูมิ 110 120 และ 130 °C มีค่าใกล้เคียงกัน ดังนั้น สภาวะที่เหมาะสมในการฟื้นฟูสภาพคือ อุณหภูมิ 110 °C นาน 60 นาที เมื่อนำสารละลาย MEA มาดูดซึม CO_2 และฟื้นฟูสภาพ สลับกัน จำนวน 8 ครั้ง พบว่า ค่า pH ของสารละลายมีการเปลี่ยนแปลงกลับไปกลับมาระหว่าง 8.3 (ภายหลังการดูดซึม CO_2) และ 10.2 (ภายหลังการฟื้นฟูสภาพ) แต่แนวโน้มโดยรวมมีค่าคงที่ ในขณะที่ประสิทธิภาพการฟื้นฟูสภาพมีแนวโน้มลดลงเพียงเล็กน้อย

แสดงให้เห็นว่า สารละลาย MEA มีเสถียรภาพค่อนข้างสูง จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้เป็นสารดูดซึมในระบบปรับปรุงคุณภาพแก๊สชีวภาพ

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

1. ศึกษาผลของ H_2S ที่มีต่อการเสื่อมสภาพของสารละลาย MEA ในกรณีที่ต้องการกำจัดทั้ง CO_2 และ H_2S ในระบบเดียวกัน

2. ศึกษาประสิทธิภาพและความเหมาะสมของสารเอมีนชนิดอื่น ๆ เช่น Diethanolamine (DEA) Triethanolamine (TEA) ในการกำจัด CO_2 ในแก๊สชีวภาพเปรียบเทียบกับ MEA