บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองสภาวะที่เหมาะสมสำหรับระบบการปรับปรุงก๊าซชีวภาพเพื่อการผลิตไบโอมีเทน โดยใช้กระบวนการดูดซึมด้วยน้ำ สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

5.1.1 จากผลการทดลองการหาระยะเวลาการเข้าสู่สภาวะสมดุลของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพพบว่า ระบบมีช่วงในการเข้าสู่สภาวะสมดุลที่ระยะเวลาประมาณ 25 นาทีเพราะฉะนั้นช่วงเวลาสำหรับเริ่มเดินระบบจนเข้าสู่สมดุลควรเป็นเวลาอย่างน้อย 30 นาทีขึ้นไป จึงจะได้ไบโอมีเทนที่มีปริมาณความเข้มข้นของก๊าซมีเทนที่ค่อนข้างคงที่อย่างสม่ำเสมอ

5.1.2จากการทดลองเดินระบบที่อัตราการไหลก๊าซ 10 ลูกบาศก์เมตรของก๊าซชีวภาพต่อชั่วโมง หรือเท่ากับค่า space velocity (SV) ที่ 39.8 ต่อชั่วโมงพบว่าไบโอมีเทนที่ผลิตได้มีปริมาณความเข้มข้นของก๊าซมีเทนอยู่ในช่วง 81.8 – 92.1 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ในส่วนของปริมาณความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีค่าอยู่ในช่วง 4.7 – 15.0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร สำหรับประสิทธิภาพการเพิ่มปริมาณความเข้มข้นของก๊าซมีเทนอยู่ที่ 12.7 – 29.2 เปอร์เซ็นต์ของความเข้มข้นเดิม และประสิทธิภาพการลดปริมาณความเข้มข้นของกาซคาร์บอนไดออกไซด์มีมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของความเข้มข้นเดิม ซึ่งยิ่งค่า L/G Ratio เพิ่มมากขึ้น ก็จะทำให้ระบบมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

5.1.3 จากการทดลองเดินระบบที่อัตราการไหลก๊าซสูงกว่า 10 ลูกบาศก์เมตรของก๊าซชีวภาพต่อชั่วโมง คือมีค่า 15 20 และ 30 ลูกบาศก์เมตรของก๊าซชีวภาพต่อชั่วโมง หรือเท่ากับค่า space velocity (SV) ที่ 59.8 79.7 และ 119.5 ต่อชั่วโมง ตามลำดับ โดยพบว่าปริมาณความเข้มข้นของก๊าซมีเทนเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ยมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และปริมาณความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ออกจากระบบมีค่าอยู่ในช่วง 5 – 15 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ส่วนของประสิทธิภาพของระบบพบว่าประสิทธิภาพการเพิ่มปริมาณความเข้มข้นของก๊าซมีเทนอยู่ในช่วง 12.7 – 29.2 เปอร์เซ็นต์ของความเข้มข้นเดิม และประสิทธิภาพการลดปริมาณความเข้มข้นของก๊าซ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คาร์บอนไดออกไซด์อยู่ในช่วง 36.3 – 82.9 เปอร์เซ็นต์ของความเข้มข้นเดิม ซึ่งยิ่งค่า L/G Ratio เพิ่มสูงขึ้นประสิทธิภาพต่างๆ ของระบบก็จะเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย

5.1.4ระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตไบโอมีเทนสามารถที่จะกำจัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้พร้อมกันกับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ แต่ระบบนี้ได้จัดทำชุดกรองก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์เบื้องต้นก่อนที่จะเข้าสู่ระบบ เพื่อป้องกันไม่ให้ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ไปกัดกร่อนเครื่องอัดก๊าซและอุปกรณ์อื่นๆ จึงทำให้ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่เข้าสู่ระบบดูดซึมก๊าซมีปริมาตรความเข้มข้นที่ไม่สูงมากนัก และระบบดูดซึมก็สามารถกำจัดออกไปได้เช่นกัน

5.1.5 จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของไบโอมีเทน โดยอ้างอิงจากมาตรฐานของประกาศกรมธุรกิจพลังงาน เรื่อง กำหนดลักษณะและคุณภาพของก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ พ.ศ. 2552 ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่ามีเพียงค่าดัชนีวอบบี้เพียงค่าเดียวที่มีค่ามากกว่าข้อกำหนดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

5.1.6 จากการวิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนของระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตไบโอมีเทนพบว่า ที่อัตราการไหลค่าต่างๆ จะมีปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 5– 16 เปอร์เซ็นต์

5.1.7 จากการคำนวณเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลทั้งหมดพบว่าระบบมีสัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวลสูงสุดเท่ากับ 443.13กิโลกรัมโมลต่อลูกบาศก์เมตรต่อวินาที ที่สภาวะการเดินระบบอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 15 ลูกบาศก์เมตรของก๊าซต่อชั่วโมง ความดันภายในถังดูดซึม 2 บาร์เกจ และค่า L/G Ratio เท่ากับ 0.50 เท่า ในการทดลองครั้งที่ 1

5.1.8 สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการผลิตไบโอมีเทนจะเลือกโดยอ้างอิงคุณสมบัติของไบโอมีเทนกับมาตรฐานก๊าซธรรมชาติสำหรับยานยนต์ของกรมธุรกิจพลังงาน รวมถึงการเปรียบเทียบอัตราการใช้พลังงานและปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทน พบว่าที่สภาวะอัตราการไหลก๊าซชีวภาพ 20 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ความดันภายในถังดูดซึม 3 บาร์เกจ ที่ค่า L/G Ratio เท่ากับ 0.3 เท่า มีการใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยที่สุด คือ 0.46 กิโลวัตต์ชั่วโมงต่อลูกบาศก์เมตรของก๊าซชีวภาพ และมีปริมาณการสูญเสียก๊าซมีเทน 1.0 ลูกบาศก์เมตรของก๊าซชีวภาพต่อชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ไบโอมีเทนที่ผลิตได้จากระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพนี้สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ได้ แต่ก่อนที่จะนำไปใช้ประโยชน์จะต้องมีระบบอัดความดันสำหรับกักเก็บไบโอมีเทนเข้าสู่ถังบรรจุก๊าซ เพื่อรอการนำไปเติมเข้าสู่ถังบรรจุก๊าซที่ติดตั้งในยานยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติ

5.2.2 ระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพในงานวิจัยนี้ยังมีการควบคุมด้วยแรงงานคนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งหากมีการขยายเพื่อใช้ในเชิงพาณิชย์ จำเป็นต้องมีการนำระบบควบคุมอัตโนมัติมาติดตั้ง เพื่อความสะดวก แม่นยำ และลดข้อผิดพลาดต่างๆ

5.2.3 เนื่องจากระบบปรับปรุงก๊าซชีวภาพในงานวิจัยนี้ มีการวิเคราะห์ต้นทุนในกรอบที่กว้าง ซึ่งหากจะขยายระบบเพื่อใช้ในเชิงพาณิชย์ จึงจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์ต้นทุนอย่างละเอียดเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในการจัดสร้างและขยายระบบต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved