

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การศึกษาวิธีการผลิตก๊าซไฮโดรเจน เพื่อนำไปใช้กับเซลล์เชื้อเพลิงแบบเยื่อเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน โดยมีโครงการย่อยทั้งหมด 3 โครงการ ในโครงการย่อยที่ 1 จะใช้ตัวเร่งปฏิกิริยากลุ่มแพลทินัมร่วมกับซิงค์ออกไซด์บนตัวรองรับโลหะออกไซด์ผสมซีเรียมออกไซด์ เซอร์โคเนียมออกไซด์ และอลูมิเนียมออกไซด์ การทดสอบความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาปฏิรูปเมทานอลด้วยไอน้ำ กำหนดสภาวะทดสอบคืออัตราส่วนของเมทานอลต่อไอน้ำในสายป้อนเป็น 5:1 พบว่าตัวเร่งปฏิกิริยาที่มีปริมาณอัตราส่วนของซิงค์ออกไซด์และอลูมิเนียมออกไซด์ ร้อยละ 10 และ 90 โดยน้ำหนัก ให้พื้นที่ผิวจำเพาะสูงถึง 192.8 ตารางเมตรต่อกรัม แสดงความสามารถในการเร่งปฏิกิริยาปฏิรูปเมทานอลด้วยไอน้ำได้ดี ซึ่งพบว่ามีค่าคอนเวอร์ชันของเมทานอล ร้อยละ 42 ที่อุณหภูมิ 340 องศาเซลเซียส สามารถผลิตก๊าซไฮโดรเจนได้ 0.34 ลิตรต่อชั่วโมง

โครงการวิจัยย่อยที่ 2 เป็นการศึกษาการเตรียมถ่านกัมมันต์จากเปลือกมังคุดเพื่อใช้เป็นตัวรองรับให้กับตัวเร่งปฏิกิริยาแพลทินัม จากการทดลองพบว่า ถ่านกัมมันต์ที่ผ่านการปรับสภาพก่อนการกระตุ้น มีขนาดรูพรุนที่กว้างขึ้น ถ่านกัมมันต์ที่ผ่านการปรับสภาพหลังการเตรียมถ่านกัมมันต์จะเกิดการเกาะขึ้นที่ผิวของถ่านกัมมันต์ซึ่งคาดว่าเป็นสารหมู่ออกซิเจน การกระตุ้นทางกายภาพจะให้พื้นที่ผิวมากกว่าการกระตุ้นทางเคมี เพราะการกระตุ้นทางเคมีทำให้เกิดรูพรุนขนาดใหญ่จำนวนมาก พื้นที่ผิวของถ่านกัมมันต์จึงลดลง ดังนั้นสภาวะในการเตรียมถ่านกัมมันต์เพื่อให้ได้พื้นที่ผิวจำเพาะสูงคือการกระตุ้นด้วยไอน้ำและปรับสภาพด้วยกรดไนตริกหลังจากการกระตุ้นด้วยไอน้ำ

โครงการวิจัยย่อยที่ 3 เป็นการตรึงเซลล์จุลสาหร่ายกับวัสดุเพื่อเกาะยึด นำมาใช้ในการเพาะเลี้ยงจุลสาหร่ายที่ผลิตก๊าซไฮโดรเจน เนื่องจากจะสามารถลดขั้นตอนในการเก็บเกี่ยวและยืดอายุของการผลิตก๊าซไฮโดรเจนของจุลสาหร่าย งานวิจัยนี้เริ่มต้นจากการคัดเลือกจุลสาหร่ายที่เป็นต้นแบบที่ใช้ในการผลิตก๊าซไฮโดรเจน โดยได้จุลสาหร่ายสไปรูลีนา จากนั้นนำศึกษาสภาวะที่เหมาะสมเพื่อตรึงกับวัสดุอัลจิเนทและเคลือบไคโตซาน โดยพิจารณาจากความแข็งแรง ทนทานของเม็ดตรึง และความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลสาหร่าย โดยสภาวะที่เหมาะสมคือความเข้มข้นของอัลจิเนท 4 เปอร์เซ็นต์ (w/v) หยดให้เม็ดตรึงมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 มิลลิเมตร ในสารละลายสตรอนเทียม 4 เปอร์เซ็นต์ (w/v) ปริมาณเซลล์ที่ใช้คือ 1.5 กรัม (แห้ง) ต่ออัลจิเนท 100 มิลลิลิตร และทำการแช่เม็ดอัลจิเนททิ้งไว้ในสารละลายสตรอนเทียมคลอไรด์เป็นเวลา 2 ชั่วโมง จากนั้นเคลือบด้วยไคโตซานที่ความเข้มข้น 0.4 เปอร์เซ็นต์ และเลี้ยงที่ความเข้มแสง 6000 ลักซ์ โดยมีอัตราการผลิตก๊าซไฮโดรเจนอยู่ที่ 31.6 ไมโครลิตรต่อชั่วโมง

คำสำคัญ: การผลิตก๊าซไฮโดรเจน, การปฏิรูปเมทานอลด้วยไอน้ำ, เปลือกมังคุด, การกระตุ้นทางกายภาพ, การกระตุ้นทางเคมี, จุลสาหร่าย, การตรึงเซลล์