บทคัดย่อภาษาไทย

แก๊สชีวภาพเป็นพลังงานทดแทนที่ผลิตจากกระบวนการย่อยสลายของชีวมวล ซึ่งเหมาะสมในการทดแทนการใช้พลังงานจากฟอสซิล แต่อย่างไรก็ตามแก๊สชีวภาพที่ได้จากการย่อยสลายโดยไม่ใช้อากาศจะมีความดันต่ำ ความถ่วงจำเพาะต่ำ และมีปริมาณแก๊สรวมสูง ทำให้ไม่เหมาะสมแก่การใช้ประโยชน์โดยตรง จึงมีกระบวนการต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในการปรังปรุงคุณภาพแก๊สชีวภาพในงานวิจัยนี้ใช้เมมเบรนสำหรับแยกแก๊ส เพื่อปรับปรุงคุณภาพของแก๊สชีวภาพ โดยซีโอลิติกอิมิดาโซเลตเฟรมเวิร์ค-แปด ถูกใช้สำหรับเป็นชั้นในการแยกแก๊ส ซีโอลิติกอิมิดาโซเลตเฟรมเวิร์ค เป็นหนึ่งในเมทัลออกานิคเฟรมเวิร์ค ซึ่งเป็นวัสดุที่มีความพรุนสูง และมีความโดดเด่นในด้านการทนทานความร้อนและทนสารเคมี ในการเตรียมอนุภาคของซีโอลิติกอิมิดาโซเลตเฟรมเวิร์ค-แปดนี้จะถูกเตรียมในสัดส่วนของทูเมทิลอิมิดาโซเลต และซิงค์ไนเตรตเฮกซะไฮเดรตที่ต่างกันคือ 12:1, 9:1, 6:1 และ 3:1 ในการสังเคราะห์เมมเบรนซีโอลิติกอิมิดาโซเลตเฟรมเวิร์ค-แปด ด้วยอนุภาคขนาดเล็กของซีโอลิติกอิมิดาโซเลตเฟรมเวิร์ค-แปด ในชั้นเลือกผ่านแก๊สแสดงถึงความสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพในการแยกแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่ผ่านเมมเบรนและประสิทธิภาพในการเลือกผ่านของแก๊สในกระบวนการทดสอบการแยกแก๊ส อนุภาคของซีโอลิติกอิมิดาโซเลตเฟรมเวิร์ค-แปด ถูกวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด วิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ และการดูดซับแก๊สไนโตรเจน ผลจากการวิเคราะห์การดูดซับไนโตรเจนสามารถหาความพรุนของพื้นผิวได้ 1,882 ตารางเมตรต่อกรัม และขนาดอนุภาค 150 นาโนเมตร ในสัดส่วนของทูเมทิลอิมิดาโซเลท และซิงค์ไนเตรตเฮกซะไฮเดรต 12:1 ในกระบวนการสังเคราะห์เมมเบรนซีโอลิติกอิมิดาโซเลตเฟรมเวิร์ค-แปด ถูกสังเคราะห์ในวิธีซีดดิ้ง ซีดแบบทุติยภูมิ และซีดแบบดูดติดผิว ความสำคัญของการสังเคราะห์เมมเบรน ซีดแบบทุติยภูมิ และ ซีดแบบดูดติดผิว ประกอบไปด้วยการขัดผิวให้เรียบและการสังเคราะห์สองขั้น เพื่อป้องกันการเกิดจุดบกพร่องของเมมเบรน และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการแยกแก๊สของคาร์บอนไดออกไซด์ต่อมีเทน เมมเบรนซีโอลิติกอิมิดาโซเลตเฟรมเวิร์ค-แปดถูกวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด วิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ และการทดสอบในการแยกแก๊ส ในการทดสอบการแยกแก๊สจะถูกทดสอบโดยใช้อุณหภูมิขณะทดสอบที่แตกต่างกันคือ 25, 35 และ 45 องศาเซลเซียส และความดันขาเข้าที่ต่างกัน ตั้งแต่ 500 ถึง 800 กิโลปาสคาล การเลือกผ่านของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากมีเทนสามารถทำได้สำเร็จโดยเมมเบรนซีโอลิติกอิมิดาโซเลตเฟรมเวิร์ค-แปด ที่ความดันขาเข้า 500 กิโลปาสคาล และอุณหภูมิขณะทดสอบ 25 องศาเซลเซียส การซึมผ่านของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในวิธีซีดแบบทุติยภูมิ สามารถทำได้ ถึง 6.98×10^{-6} ลูกบาศก์เซนติเมตรที่อุณหภูมิและความดันมาตรฐานเซนติเมตรต่อตารางเซนติเมตรวินาทีเซนติเมตรปรอท และค่าการเลือกผ่านของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่อมีเทนเท่ากับ 10.1

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ

Zeolitic imidazolate frameworks (ZIFs) are one of the metal organic frameworks (MOFs) and highly porous material, known for their remarkable thermal and chemical stability. ZIF-8 membranes were prepared by seed ZIF-8 particles on a porous α-alumina surface via seeding, secondary seed growth and suction methods. Secondary seedings of ZIF were used to minimize defects in the membranes. The synthesized ZIF-8 membranes with small ZIF-8 particles in a selective layer showed significant improvement in CO_2 permeability and CO_2/CH_4 selectivity in mixed gas permeation tests. Subsequently, the ZIF-8 particles were characterized using scanning electron microscopy (SEM), X-ray diffraction (XRD) and Brunauer Emmett Teller surface area (BET). In this study, various preparations of ZIF-8 particles were synthesized using different ratios of metal cations and imidazolate anions (12:1, 9:1, 6:1 and 3:1). The result showed that BET surface area and Mean crystal size were 1,882 m^2/g and 150 nm with 12:1 ratio of 2-methylimidazole: Zinc nitrate hexahydrate. The ZIF-8 membranes were analyzed using SEM, XRD and gas permeation tests at different operating temperatures (25°C, 35°C, and 45°C). The permeation and selectivity tests of CO_2 and CH_4 on ZIF-8 membranes were measured at different pressures in the feed side (500-800 kPa). The quality of the ZIF-8 selective layer on the surface of α-alumina support was confirmed by XRD and SEM. The finished selectivity of CO_2 removal from CH_4 was improve via ZIF-8 membrane. On feed pressure 500 kPa at 25°C, the CO_2 permeance can reach $6.98\times10^{-6} cm^3(STP) \cdot cm \cdot cm^{-2} \cdot s^{-1} \cdot cmHg^{-1}$ and the selectivity of CO_2/CH_4 was 10.1, respectively.

Index Terms CO_2 removal, gas separation, Zeolitic imidazolate framework-8 (ZIF-8) and biogas.