

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาการแยกเมทานอลกับน้ำและโพรพานอลกับน้ำด้วยกระบวนการเพอเวปอเรชันโดยใช้ carbon molecular sieve membranes สารละลายที่ใช้ในการทดลองคือสารละลายเมทานอลบริสุทธิ์ร้อยละ 80 และสารละลายไอโซโพรพานอล บริสุทธิ์ร้อยละ 87.5 คาร์บอนเมมเบรนถูกเตรียมโดยนำ Kapton polyimide membrane มาทำการ carbonization ภายใต้บรรยากาศไนโตรเจน ที่อุณหภูมิ 600, 800 และ 1000 องศาเซลเซียส โดยใช้อัตราการเพิ่มอุณหภูมิ 1, 3 และ 5 องศาเซลเซียสต่อนาที เมื่อนำคาร์บอนเมมเบรน ที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเอกซเรย์ดิฟแฟรกชันเพื่อหาค่าระยะห่างระหว่างระนาบ (interplanar spacing value or average d-spacing value) พบว่าค่า d-spacing จะมีค่าลดลงเมื่ออุณหภูมิในการ carbonization สูงขึ้นหรือ เมื่ออัตราการเพิ่มอุณหภูมิ จากการทดสอบเมมเบรนด้วยสารละลายเมทานอลบริสุทธิ์ ร้อยละ 80 พบว่าค่าการเลือกผ่านและสมรรถนะของเมมเบรนจะมีค่าสูงขึ้นเมื่อใช้อุณหภูมิในการ carbonization สูงขึ้นหรือใช้อัตราการเพิ่มอุณหภูมิต่ำลง จากการทดสอบเมมเบรนด้วยสารละลายไอโซโพรพานอลบริสุทธิ์ ร้อยละ 87.5 ทดลองพบว่าค่าการเลือกผ่านและสมรรถนะของเมมเบรนจะสูงขึ้นเมื่อใช้อัตราการเพิ่มอุณหภูมิต่ำค่าการเลือกผ่านและสมรรถนะของเมมเบรนจะสูงที่สุดที่เมมเบรน 600 องศาเซลเซียส เมื่อเพิ่มอุณหภูมิในการ carbonization เป็น 800 องศาเซลเซียส ค่าการเลือกผ่านและสมรรถนะของเมมเบรนจะลดลงเนื่องจากการ carbonization โดยใช้แก๊สเฉื่อยจะเกิดการเร่งการเกิดปฏิกิริยา carbonization เนื่องจากการถ่ายโอนมวลและความร้อนของแก๊สเฟสทำให้โครงสร้างของเมมเบรนที่เกิดขึ้นกลายเป็น โครงสร้างแบบเปิดมากขึ้นค่าการเลือกผ่านและสมรรถนะของเมมเบรนจึงลดลง เมื่ออุณหภูมิในการ carbonization เป็น 1000 องศาเซลเซียสค่าการเลือกผ่านและสมรรถนะของเมมเบรนจะสูงขึ้นอีกครั้ง การทดสอบเมมเบรน ด้วยน้ำและเมทานอลบริสุทธิ์ร้อยละ 99.9 จะให้ผลคล้ายการทดสอบด้วยเมทานอลบริสุทธิ์ร้อยละ 80 และการทดสอบเมมเบรนสารละลายไอโซโพรพานอลบริสุทธิ์ร้อยละ 99.8 จะให้ผลคล้ายการทดสอบด้วยสารละลาย ไอโซโพรพานอลบริสุทธิ์ร้อยละ 87.5

คำสำคัญ: การคัดขนาด / การแยกน้ำ / เพอเวปอเรชัน / คาร์บอนเมมเบรน / คาร์บอนไนเซชัน / ไอโซโพรพานอล / เมทานอล

The objective of this thesis is to remove water from methanol-water and isopropanol-water mixtures by pervaporation using carbon molecular sieve membranes. The mixtures used in the experiment were 80 percent methanol and 87.5 percent isopropanol solutions. Carbon membranes were prepared by carbonization of Kapton polyimide membrane under nitrogen atmosphere at 600, 800 and 1000 °C and the heating rate of 1, 3 and 5 °C/minute. From the X-ray diffraction analysis of carbon membranes, it was found that the value of d-spacing for the carbon membranes decreased with increasing temperature or decreasing heating rate. From the membrane testing with methanol 80percent, selectivity and Pervaporation Separation Index (PSI) value increased with increasing temperature or decreasing of heating rate. Selectivity and PSI value increased for the membrane tested with 87.5 percent isopropanol when heating rate was reduced. The membrane carbonized at 600 °C provided the best selectivity and PSI for the dehydration of 87.5 percent isopropanol. When the carbonization temperature was increased up to 800 °C, selectivity and PSI value decreased because heat and mass transfer in nitrogen flow helped to accelerate the carbonization at enhanced temperature. When the carbonization temperature was increased up to 1000 °C, selectivity and PSI value increased again. The result of membrane tested with water and pure methanol was the same as result observed with methanol 80percent. While the result of membrane experimented with pure isopropanol was the same as result obtained from 87.5 percent isopropanol.