

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการดูดกลืนแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์โดยกระบวนการเมมเบรนคอนแทคเตอร์ โดยใช้เมมเบรนแบบเส้นใยกลวง 2 ชนิด คือ Polyvinylidene fluoride (PVDF) และ Polytetrafluoroethylene (PTFE) สารละลายดูดกลืนที่ใช้คือ สารละลาย Monoethanamine (MEA) และ น้ำ แก๊สป้อนคือแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์บริสุทธิ์ และแก๊สผสม (CO_2/N_2) การทดลองแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความต้านทานการถ่ายเทมวลหลัก โดยพิจารณาผลของความเร็วสารละลายดูดกลืน (0.14-0.77 m/s) และ อัตราการไหลของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (100-300 ml/min) ที่มีต่อฟลักซ์ของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ผลการทดลอง พบว่า สำหรับการดูดกลืนทางกายภาพ เมื่อนำเป็นสารละลายดูดกลืน และสำหรับการดูดกลืนทางเคมี เมื่อใช้ MEA ความเข้มข้น 0.5 M เป็นสารละลายดูดกลืน ความต้านทานการถ่ายเทมวลหลักจะอยู่ในด้านของเหลวทั้งเมมเบรน PVDF และ PTFE ตอนที่ 2 เปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดกลืนระยะยาวของเมมเบรน PVDF และ PTFE พบว่า เมื่อใช้เมมเบรน PVDF ค่าฟลักซ์ลดลงหลังจาก 2 วัน แตกต่างกับเมมเบรน PTFE ที่ค่าฟลักซ์ของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์คงที่เมื่อเวลาผ่านไป 3 วัน นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าฟลักซ์ของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เมื่อใช้เมมเบรน PTFE มีค่ามากกว่าค่าฟลักซ์ของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เมื่อใช้เมมเบรน PVDF ทั้งการดูดกลืนทางกายภาพและการดูดกลืนทางเคมี ตอนที่ 3 ศึกษาแบบจำลอง Dynamic staged-process และเปรียบเทียบผลการทดลองกับแบบจำลองที่สถานะการดำเนินการต่างๆ จากการทดลองพบว่า แบบจำลองสามารถหาเวลาที่ระบบเข้าสู่สภาวะคงตัวที่สภาวะต่างๆ และสามารถหาค่าความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ตลอดความยาวเมมเบรน และผลการคำนวณจากแบบจำลองที่ได้ยังสอดคล้องกับผลการทดลอง

The objective of this work was to study CO_2 absorption in the membrane contacting process by using 2 hollow fiber membranes, Polyvinylidene fluoride (PVDF) and Polytetrafluoroethylene (PTFE). The aqueous monoethanamine (MEA) and water solutions were used as the absorbents. There were 3 parts of experiments. In the first part, the main mass transfer resistance in absorption process was analyzed for various liquid velocities (0.14-0.77 m/s) and gas flow rates (100-300 ml/min). It was found that the main mass transfer resistance of the physical absorption (using water as absorbent) and chemical absorption (using 0.5 M MEA as absorbent) for PVDF and PTFE membranes were in the liquid phase. The second part studied the long term performance to observe the membrane wetting. It was found that the PTFE membrane maintained the constant absorption flux for 3 days, while for PVDF membrane the absorption flux dropped after 2 days. Moreover, this part compared the CO_2 flux at various liquid velocities. It was found that the PTFE membrane had a higher CO_2 flux than PVDF membrane. The last part studied mathematical modeling to compare with experimental results. It was revealed that the results of simulation by the dynamic staged-process model agreed well with the experimental results.