บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG61D0001

ชื่อโครงการ : การพัฒนาเมมเบรนเพื่อการปรับปรุงคุณภาพแก๊สชีวภาพเป็นไบโอมีเทน

ชื่อนักวิจัย : อาทิตย์ อัศวสุขี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
จิตติวัฒน์ นิธิกาญจนธาร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ชลลดา ฤตวิรุพห์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สุภารัตน์ รักชลธี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ตะวัน สุขน้อย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

E-mail Address : ausavasukhi@gmail.com

ระยะเวลาโครงการ : 1 ปี

งานวิจัยนี้ศึกษาการซึมผ่านเมมเบรนของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และมีเทนเพื่อประยุกต์ใช้ในการผลิตไบโอมีเทนระดับชุมชน พอลิเมอร์และโคพอลิเมอร์เมมเบรนที่ใช้ในงานวิจัยคือ พอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) พอลิเอทิลีน-เอทิลอะคริเลต (EEA) และพอลิเอทิลีน-ไวนิลอะซีเทต (EVA) นอกจากนี้ยังศึกษาผลของปริมาณหมู่ไวนิลอะซีเทต และปริมาณสารตัวเติมซิลิกาที่ส่งผลต่อการแยกแก๊ส และวิเคราะห์คุณลักษณะต่างๆ ของเมมเบรน เช่น หมู่ฟังก์ชัน เสถียรภาพทางความร้อน สมบัติเชิงกล มุมสัมผัสหยดน้ำ และสัณฐานวิทยา ผลการทดลองพบว่าเมมเบรนชนิดที่มีขั้วจะมีความสามารถในการซึมผ่านแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้ดีแต่จะซึมผ่านแก๊สมีเทนได้ลดลง ปริมาณหมู่ไวนิลอะซีเทตที่เป็นองค์ประกอบในโคพอลิเมอร์เมมเบรน จะมีผลทำให้ปริมาณผลึกของเมมเบรนลดลง และส่งเสริมให้การซึมผ่านแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ดีขึ้น โดย EVA33 มีค่าฟลักซ์การซึมผ่านแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เท่ากับ 318 กรัมต่อตารางเมตรวัน และมีค่าการเลือกสรรแก๊สเท่ากับ 13.28 และเมื่อเติมซิลิกาผสมในเมมเบรน พบว่าซิลิกาจะไม่รบกวนการเกิดผลึกของโคพอลิเมอร์ และไม่ส่งผลต่อสมบัติเชิงกลของเมมเบรน แต่สามารถเพิ่มความมีขั้วของเมมเบรนได้ และช่วยส่งเสริมให้การซึมผ่านแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ดีขึ้น โดยเมมเบรนชนิด EVA33 ที่ได้รับการเติมแต่งซิลิกาจำนวน 2 ส่วนในร้อยส่วนมีค่าฟลักซ์การซึมผ่านแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุดเท่ากับ 939 กรัมต่อตารางเมตรวัน และมีค่าการเลือกสรรแก๊สเท่ากับ 31.75

คำสำคัญ: เมมเบรน, การปรับปรุงคุณภาพแก๊สชีวภาพ, ไบโอมีเทน

Abstract

Project Code : RDG61D0001

Project Title : Development of membrane for biogas upgrading to biomethane

Investigator : Artit Ausavasukhi
Rajamangala University of Technology Isan
Jittiwat Nithikarnjanatharn
Rajamangala University of Technology Isan
Chonlada Ritvirulh
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Suparat Rukchonlatee
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Tawan Sooknoi
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

E-mail Address : ausavasukhi@gmail.com

Project Period : 1 year

The permeability of carbon dioxide and methane gas using membranes were investigated to develop and apply in the production of biomethane gas at the community biogas plant. LDPE polymer, EEA and EVA copolymers were selected as the membrane matrix in the research. Effects of vinyl acetate groups and amount of silica fillers that affect to gas separation were also studied. Physical and chemical properties of the membranes such as functional groups, thermal properties, mechanical properties, water droplets contact angle as well as morphology were characterized. The results showed that the polar type membrane has the ability to permeate carbon dioxide well, but the permeability of methane has decreased. The amount of vinyl acetate in the membrane copolymer resulted in a decrease in degree of crystallinity of the membrane, leading to high carbon dioxide permeability. For the pure membranes, EVA33 gave the highest flux of carbon dioxide as 318 $g/m^2 \cdot day$ and gas selectivity (CO_2/CH_4) was 13.28. Silica particles did not interfere the crystallization of copolymer as well as not affect the mechanical properties of the membrane. But it can increase the polarity of the membrane and promote the carbon dioxide permeability. EVA33/2.0SiO_2 resulted the highest flux of carbon dioxide as 939 $g/m^2 \cdot day$ and gas selectivity (CO_2/CH_4) was 31.75.

Keywords: Membrane, Biogas upgrading, Biomethane