

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาคุณสมบัติของสารอินทรีย์ที่มีผลต่อการซึมผ่านคาร์บอนเมมเบรน
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นางสาวละออง เกื้อหนองขุ่น
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.อนวัช สังข์เพชร
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมเคมี
ภาควิชา	วิศวกรรมเคมี
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2554

บทคัดย่อ

การนำเมมเบรนอนินทรีย์ เช่น คาร์บอนเมมเบรน มาใช้ในการแยกตัวทำละลายได้รับความสนใจเป็นอย่างมากเนื่องจากเมมเบรนดังกล่าวมีคุณสมบัติด้านทานตัวทำละลายสูง อีกทั้งยังไม่มีปัญหาเรื่องการพองตัวของเมมเบรน การซึมผ่านผ่านเมมเบรนอนินทรีย์นั้นเกิดจากการดูดซับโมเลกุลบนพื้นผิวเมมเบรนและการแพร่ของโมเลกุลผ่านรูพรุนของเมมเบรน ในงานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การศึกษาการซึมผ่านของสารอินทรีย์ที่มีค่าไดโพลโมเมนต์ และขนาดโมเลกุลแตกต่างกันผ่านคาร์บอนเมมเบรน ในงานวิจัยนี้ใช้ Kapton[®] polyimide ซึ่งเป็นเมมเบรนทางการค้าในการสังเคราะห์เป็นคาร์บอนเมมเบรน โดยคาร์บอนเมมเบรนเตรียมจากการทำ Kapton[®] polyimide ให้เป็นคาร์บอน (Carbonization) ที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส ภายใต้บรรยากาศไนโตรเจน ที่อัตราการเพิ่มอุณหภูมิประมาณ 10.7 องศาเซลเซียส/นาทีนอกจากนี้ยังมีการศึกษาอิทธิพลขององค์ประกอบด้านป้อนและรูปแบบของการดำเนินงาน ได้แก่ กระบวนการเพอแวลพอเรชันและเวปเปอร์โฟมิเอชัน โดยการทดลองแบ่งออกเป็นทดสอบการซึมผ่านของสารป้อนองค์ประกอบเดี่ยวได้แก่ เมทานอล เอทานอล ไอโซโพรพานอลและอะซิโตน ส่วนสารป้อนสององค์ประกอบได้แก่ ของผสมเมทานอล/อะซิโตน เมทานอล/เอทานอล ไอโซโพรพานอล/อะซิโตน และอะซิโตน/เอทานอล จากผลการทดลองเมื่อสารป้อนเป็นสารองค์ประกอบเดี่ยวพบว่าสารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลขนาดเล็กมีความสามารถในการซึมผ่านสูงกว่าโมเลกุลขนาดใหญ่ยกเว้นอะซิโตนที่มีความสามารถในการซึมผ่านสูงกว่าเอทานอล เนื่องจากอะซิโตนมีอันตรกิริยากับผิวเมมเบรนมากกว่า และยังพบว่าอะซิโตนมีความสามารถในการซึมผ่านเมมเบรนมากกว่าไอโซโพรพานอลแม้จะมีขนาดใกล้เคียงกัน เนื่องจากอะซิโตนมีความสามารถในการถูกดูดซับบนผิวเมมเบรนได้ดีกว่า ผลจากการทดลองเมื่อสารป้อนเป็นสารสององค์ประกอบแสดงให้เห็นว่าโมเลกุลที่มีขนาดเล็กกว่าสามารถซึมผ่าน

เมมเบรนไปได้ดีกว่าแม้ว่าจะเป็นไปได้ที่โมเลกุลขนาดเล็กเหล่านี้จะถูกดูดซับบนพื้นผิวของเมมเบรนได้น้อยกว่า กระนั้นก็ตามความสามารถในการซึมผ่านของสารที่มีขนาดโมเลกุลเล็กมีค่าต่ำลงเมื่อเทียบกับในกรณีที่เป็นการซึมผ่านเมมเบรนเมื่อไม่มีสารอื่นปนอยู่ในสารป้อน ผลจากการทดลองที่น่าสนใจประการหนึ่งคือการที่เมมเบรนยอมให้อีทานอลซึมผ่านไปได้ดีกว่าอะซิโตนซึ่งเป็นผลที่ตรงกันข้ามกับในกรณีที่สารป้อนเป็นสารองค์ประกอบเดียว ซึ่งอาจเป็นเพราะเมื่อผสมกับอะซิโตนแล้วทำให้อีทานอลถูกดูดซับลงบนผิวของเมมเบรนได้มากขึ้น สำหรับสารสองชนิดที่มีขนาดโมเลกุลใกล้เคียงกัน อะซิโตนมีความสามารถในการซึมผ่านเมมเบรนที่มากกว่าไอโซโพรพานอลเนื่องจากอะซิโตนมีความสามารถในการถูกดูดซับที่ดีกว่า ท้ายสุดเมื่อเปรียบเทียบค่าความสามารถในการซึมผ่านของสารประกอบอินทรีย์แล้วพบว่ามีความเรียงตามลำดับจากมากไปน้อยเช่นเดียวกันทั้งกระบวนการเพอแวกพอเรชันและเวเปอร์เพอไมเอชัน

คำสำคัญ: เพอแวกพอเรชัน/ เวเปอร์เพอไมเอชัน / คาร์บอนเมมเบรน / การคัดขนาดโมเลกุล