สุธนี ทองสถิตย์ : การเตรียมเยื่อแผ่นสังเคราะห์เซลลูโลสอะซิเตตที่ผสมแร่ดินมอนต์โมริลโลไนต์และการประยุกต์ใช้ในกระบวนการแยกสาร (PREPARATION OF MONTMORILLONITE-FILLED CELLULOSE ACETATE MEMBRANE AND ITS SEPARATION APPLICATIONS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ. ดร.รัตนวรรณ เกียรติโกมล, 70 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียม และศึกษาสมบัติ รวมทั้งประสิทธิภาพการแยกสารของเยื่อแผ่นสังเคราะห์ที่มีส่วนผสมของเซลลูโลสอะซิเตต (Cellulose Acetate, CA) และแร่ดินมอนต์โมริลโลไนต์ (Montmorillonite, MMT) ซึ่งแร่ดินชนิดนี้เป็นสารประกอบอะลูมิโนซิลิเกต สามารถพบได้ทั่วโลกรวมทั้งประเทศไทย การเตรียมเยื่อแผ่นสังเคราะห์ทำด้วยวิธี Phase Inversion โดยผสมแร่ดินมอนต์โมริลโลไนต์ในอัตราส่วน 5-75 g MMT ต่อ 100 g CA แล้วทำการศึกษาสัณฐานวิทยาของเยื่อแผ่นสังเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราด (SEM) และเทคนิค X-Ray Diffraction พร้อมทั้งศึกษาสมบัติทางความร้อนของเยื่อแผ่นสังเคราะห์ด้วย Thermogravimetric Analysis ทดสอบสมบัติการดูดซับน้ำของเยื่อแผ่นสังเคราะห์ที่เตรียมได้ พร้อมทั้งทดสอบการซึมผ่านของน้ำบริสุทธิ์ จากนั้นหา Molecular Weight Cut-Off (MWCO) ของเยื่อแผ่นสังเคราะห์ โดยการทดสอบการแยกสีอินทรีย์ที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่าง ๆ จากนั้นทดสอบประสิทธิภาพการแยกกรดฮิวมิคออกจากน้ำด้วยเครื่อง Batch Stirred Cell ที่ขนาดพื้นที่ของเยื่อแผ่นสังเคราะห์ 45.36 cm^2 โดยจะทำการทดลองที่ความดันในช่วง 1-3 bar ที่อุณภูมิห้อง (30°C) เมื่อความเข้มข้นเริ่มต้นของสารละลายกรดฮิวมิคที่ใช้อยู่ในช่วง 50-200 ppm

ผลการทดลองพบว่าเยื่อแผ่นสังเคราะห์ที่เตรียมได้เป็นเยื่อแผ่นสังเคราะห์ประเภทนาโนฟิลเตรชัน (Nanofiltraion) ที่มีลักษณะโครงสร้างเป็นแบบไม่สมมาตร (Asymmetric Membrane) ค่า MWCO ของเยื่อแผ่นสังเคราะห์เซลลูโลสอะซิเตตประมาณ 430 daltons ส่วนเยื่อแผ่นสังเคราะห์เซลลูโลสอะซิเตตที่ผสมแร่ดินมอนต์โมริลโลไนต์มีค่า MWCO ประมาณ 380 daltons ภาพถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเลคตรอนแบบส่องกราด แสดงให้เห็นว่าแร่ดินมอนต์โมริลโลไนต์มีการกระจายตัวสม่ำเสมอในเยื่อแผ่นสังเคราะห์

นอกจากนี้เยื่อแผ่นสังเคราะห์เซลลูโลสอะซิเตตที่ผสมแร่ดินมอนต์โมริลโลไนต์ยังมีความทนต่อความร้อน และความสามารถในการกักกันโซเดียมคลอไรด์ สี Azo และกรดฮิวมิค ได้ดีกว่าเยื่อแผ่นสังเคราะห์เซลลูโลสอะซิเตตที่ไม่ผสมแร่ดินมอนต์โมริลโลไนต์ ค่าฟลักซ์และค่าการบวมตัวของเยื่อแผ่นสังเคราะห์จะลดลงเมื่อเพิ่มปริมาณแร่ดินมอนต์โมริลโลไนต์ในเยื่อแผ่นสังเคราะห์ นอกจากนี้ยังพบว่าเยื่อแผ่นสังเคราะห์ที่ผสมแร่ดินมอนต์โมริลโลไนต์มีค่าฟลักซ์ และความสามารถในการกักกันสี Azo สูงกว่าการนำแร่ดินมอนต์โมริลโลไนต์มาอัดตัวเป็นแผ่น

จากการวิจัยนี้พบว่าปริมาณแร่ดินมอนต์โมริลโลไนต์ในเยื่อแผ่นสังเคราะห์ที่เหมาะสม คือ 40 g MMT ต่อ 100 g CA

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนักศึกษา_____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม_____

SUTHANEE THONGSATHIT : PREPARATION OF MONTMORILLONITE-FILLED CELLULOSE ACETATE MEMBRANE AND ITS SEPARATION APPLICATIONS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. RATANAWAN KIATTIKOMOL, Ph.D., 70 PP.

MONTMORILLONITE/CELLULOSE ACETATE MEMBRANE/HUMIC ACID

The aim of this research is to prepare, characterize and determine the separation efficiency of membranes which are prepared from cellulose acetate (CA) and Montmorillonite (MMT). Montmorillonite is a smectite clay mineral based on an alumino-silicate structure which can be found throughout the world, including in Thailand. The membranes were prepared using the phase inversion method with clay mineral content varying from 5 to 75 g MMT per 100 g CA. The membrane morphological study was performed using scanning electron microscopy (SEM) and X-ray diffraction (XRD). The obtained samples were characterized by thermogravimetric analysis (TGA). Additionally, water adsorption and pure water permeability were determined. The separation of sodium chloride and azo dyes was performed in order to determine the molecular weight cut-off (MWCO) of the membranes. The separation application of Montmorillonite-filled cellulose acetate membrane was carried out using a batch stirred cell with a membrane area of 45.36 cm^2. In this study, the filtration system was operated with applied pressures of 1-3 bar at room temperature (30ºC). The prepared membranes were used to remove humic acid from water with an initial concentration of humic acid in the range of 50-200 ppm.

The results demonstrated that the prepared membranes are the typical nanofiltration membranes, which are of the asymmetric type. The MWCO of the CA membrane is about 430 daltons and 380 daltons for the Montmorillonite-filled cellulose acetate membrane. Most of the Montmorillonite particles were distributed uniformly in the membrane. The Montmorillonite-filled cellulose acetate membrane has a higher thermal resistance and higher separation efficiency for sodium chloride azo dyes and humic acid than those of the pristine CA membrane. For the Montmorillonite-filled cellulose acetate membrane, the increase of Montmorillonite content in the membrane results in an increased rejection of organics and improves thermal stability. On the other hand, the flux and degree of swelling decrease with increasing load of Monmorillonite in the membrane. Moreover, the Montmorillonite-filled cellulose acetate membrane has advantages over compacted Montmorillonite in terms of the flux and rejection of azo dye. It is found that the most suitable amount of Montmorillonite content is 40 g MMT per 100 g CA.

School of Chemical Engineering

Academic Year 2007

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____