

โดยเครื่องปฏิกรณ์ไมโครเวฟที่ใช้นั้น คือไมโครเวฟ Milestone โมเดล MSP 1000 CEM Coporation, กำลังวัตต์ที่ให้อยู่ในช่วง 300-800 วัตต์ และความถี่ 50 เฮิร์ต ส่วนเครื่องปฏิกรณ์ความร้อนที่ใช้คือ SANYO-Gallenkamp vacuum oven โดยใช้อุณหภูมิในช่วง 60-80 องศาเซลเซียส ดังนั้น ถ้าสามารถทำการทดสอบการแยกน้ำจากเอทานอลด้วยแผ่นเยื่อบางด้วยอุปกรณ์การแยกขนาดใหญ่ จะทำให้เห็นข้อดีของกระบวนการแยกด้วยแผ่นเยื่อบาง และการทำให้เอทานอลบริสุทธิ์ด้วยกระบวนการนี้ เทคโนโลยีการแยกด้วยแผ่นเยื่อบางก็จะประสบผลสำเร็จ และสามารถนำมาทดแทนกระบวนการแยกด้วยการกลั่นได้ เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน และมีเทคโนโลยีขึ้นมาใช้เองภายในประเทศ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

แผ่นเยื่อบางซีโอไลต์ชนิดโซเดียม-เอนี้ สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ในเชิงการแยกน้ำออกจากสารละลายอินทรีย์ชนิดต่างๆ กระบวนการผลิตแผ่นเยื่อบางชนิดนี้ ควรได้รับการศึกษาและปรับปรุง เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตแผ่นเยื่อบางขึ้นภายในประเทศ

นอกจากนี้ เมื่อมีอุปกรณ์การแยกด้วยแผ่นเยื่อบางขนาดใหญ่ และอุปกรณ์การสังเคราะห์แผ่นบางชนิดโซเดียม-เอขนาดใหญ่ ที่สามารถเตรียมได้เรียบร้อย และใช้งานได้ดี อุปกรณ์เหล่านี้ สามารถนำมาใช้ในการผลิตเอทานอลที่มีความบริสุทธิ์สูง 99.5% ได้ และนวัตกรรมการผลิตแผ่นเยื่อบาง รวมไปถึงจนถึงนวัตกรรมการแยกด้วยแผ่นเยื่อบาง จะสามารถนำมาใช้ได้จริงในภาคอุตสาหกรรม รวมไปถึง การพัฒนาเทคโนโลยีการแยกด้วยแผ่นเยื่อบางขึ้นภายในประเทศอีกด้วย

การดำเนินการวิจัยและผลการทดลอง

การดำเนินการวิจัย เริ่มจากกระบวนการเตรียมสารตั้งต้นที่ใช้ในการสังเคราะห์แผ่นเยื่อบางซีโอไลต์ชนิดโซเดียม-เอ โดยการใช้เครื่องปฏิกรณ์ไมโครเวฟในการสังเคราะห์ โดยกระบวนการวิจัยเป็นไปตามขั้นตอนดังนี้

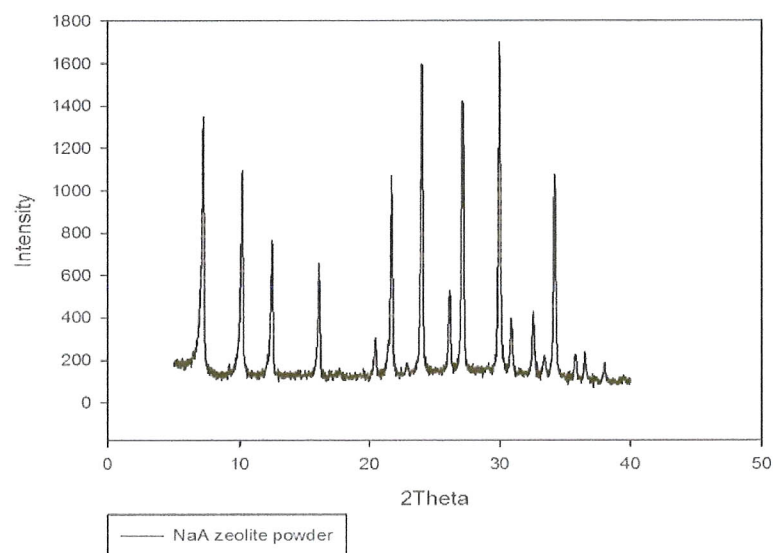
การเตรียมสารตั้งต้นเพื่อใช้สังเคราะห์แผ่นเยื่อบางซีโอไลต์ชนิดโซเดียม-เอ (NaA zeolite seed powder)

ขั้นตอนการทดลอง

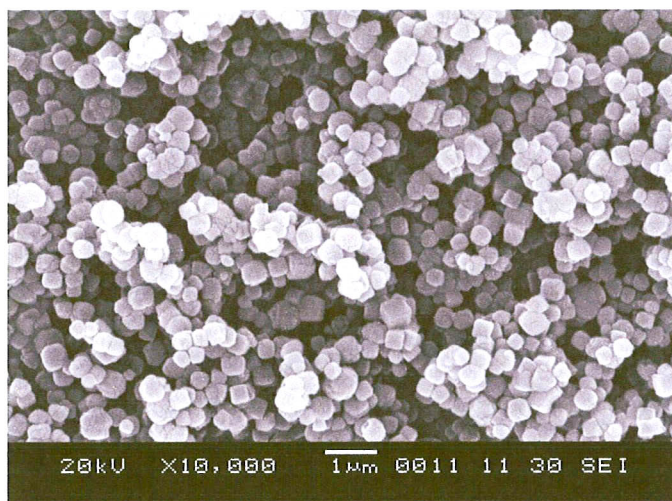
สารตั้งต้นนี้สามารถเตรียมได้โดยผสม น้ำ, โซเดียมไฮดรอกไซด์, สารตั้งต้นซิลิกาและสารตั้งต้นอะลูมินา ในอัตราส่วน 1000:50:1:5 โดยโมล ผสมให้เข้ากันและคนอย่างสม่ำเสมอเป็นเวลา 24 ชั่วโมง จนกระทั่งได้สารผสมสีขาวขุ่น และนำไปเข้าเครื่องปฏิกรณ์ไมโครเวฟเป็นเวลา 10 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เพื่อสังเคราะห์สารตั้งต้นซีโอไลต์ชนิดโซเดียม-เอ

การตรวจสอบโครงสร้างทางเคมี

นำสารตั้งต้นซีโอไลต์ชนิดโซเดียม-เอที่สามารถสังเคราะห์ได้มาตรวจสอบโครงสร้างทางเคมีด้วยเครื่องเอ็กซ์เรย์ดิฟแฟร็กชัน (X-ray diffraction, XRD) (ดูรูปที่ 1) จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง XRD จะพบว่า สารตั้งต้นซีโอไลต์ชนิดโซเดียม-เอ ที่สามารถสังเคราะห์ได้ด้วยเครื่องปฏิกรณ์ไมโครเวฟในกลุ่มวิจัยนี้ นั้น คือสารตั้งต้นซีโอไลต์ชนิดโซเดียม-เอ ที่มีโครงสร้างเสถียรและมีความบริสุทธิ์สูง ไม่มีสารอื่นเจือปน ซึ่งสามารถยืนยันได้จากผลการวิเคราะห์ด้วยเครื่องสแกนนิ่งอิเล็กตรอนไมโครสโคป (Scanning Electron Microscopy, SEM) (ดูรูปที่ 2) จะพบว่า สารตั้งต้นซีโอไลต์ชนิดโซเดียม-เอที่กลุ่มวิจัยสามารถสังเคราะห์ได้ มีลักษณะอนุภาคนาขนาดเล็กและสม่ำเสมอเท่าๆ กัน (homogeneity)



รูปที่ 1 XRD pattern ของสารตั้งต้นซีโอไลต์ชนิดโซเดียม-เอ



รูปที่ 2 ภาพ SEM ของสารตั้งต้นซีโอไลต์ชนิดโซเดียม-เอ

การสังเคราะห์แผ่นเยื่อบางซีโอไลต์ชนิดโซเดียม-เอ (NaA zeolite membrane)

ขั้นตอนการทดลอง

แผ่นเยื่อบางซีโอไลต์ชนิดโซเดียม-เอ ที่ทางกลุ่มวิจัยสามารถสังเคราะห์ขึ้นได้บนตัวรองรับชนิดอะลูมินา นั้น สามารถสังเคราะห์ได้ ดังนี้

1. เตรียมตัวรองรับชนิดอะลูมินา โดยล้างด้วยน้ำกลั่น และอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง