

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาอัตราการซึมผ่านได้ของน้ำผ่านเยื่อแผ่นยางธรรมชาติ โดยใช้สมมติฐานว่า ใอน้ำสามารถแพร่ผ่านแผ่นฟิล์มยางได้ เนื่องจากขนาดโมเลกุลของน้ำเล็กกว่าขนาดรูพรุนมาก และความแตกต่างของความเข้มข้นใอน้ำที่ผิวทั้งสองด้านของแผ่นฟิล์มเป็นแรงผลักดันให้เกิดการเคลื่อนที่ของใอน้ำผ่านแผ่นฟิล์มยางได้ แผ่นฟิล์มที่เตรียมเป็นแผ่นฟิล์มที่มีลักษณะเป็นรูพรุน ซึ่งรูพรุนเกิดจากการผสมสารแขวนลอย o-xylene ที่ทราบการกระจายขนาดหยดใอน้ำยางผสม หยด o-xylene ไม่ทำปฏิกิริยาและไม่รวมเป็นเนื้อเดียวกันกับใอน้ำยาง และจะถูกใอน้ำไล่ออกจากเนื้อยางในระหว่างกระบวนการวัลคาไนซ์ ทำให้เกิดท่อรูพรุนขนาดเล็ก ๆ ในเนื้อยาง

โดยการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่ออัตราการซึมผ่านของน้ำได้แก่ สัดส่วนเฟสของ o-xylene ในช่วง 0.1-0.5 อุณหภูมิ 25-60 องศาเซลเซียส และความหนาแผ่นฟิล์ม 250-400 ไมโครเมตร ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. ขนาดหยด o-xylene ในสารแขวนลอย สามารถทำนายได้ด้วยสมการ

$$\frac{D_{32}}{D_1} = 0.02(1 + 0.89\phi)We_1^{-0.6}$$

D_{32} คือ ขนาดหยดเฉลี่ย

D_1 คือ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใบกวน

ϕ คือ สัดส่วนเฟส o-xylene

We_1 คือ weber number

2. อิทธิพลของสัดส่วนเฟส o-xylene คือ เมื่อสัดส่วนเฟส o-xylene ในเนื้อยางสูงขึ้นอัตราการซึมผ่านน้ำเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มสัดส่วนเฟสเป็นการเพิ่มจำนวนและขนาดท่อรูพรุนในเนื้อฟิล์มยาง ซึ่งเป็นช่องทางแพร่ผ่านของใอน้ำ โดยที่อุณหภูมิคงที่เมื่อสัดส่วนเฟสสูงขึ้นใอน้ำจะแพร่ผ่านแผ่นฟิล์มยางได้ดีกว่า

3. อิทธิพลของอุณหภูมิ คือ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นอัตราการซึมผ่านน้ำเพิ่มขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิมีผลต่อความเข้มข้นของใอน้ำ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นมีผลให้ความเข้มข้นใอน้ำเพิ่มขึ้น ความแตกต่างของความเข้มข้นใอน้ำนี้เป็นแรงผลักดันให้เกิดการเคลื่อนที่ของใอน้ำผ่านแผ่นฟิล์ม

ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียสจะไม่เกิดแพร่ของไอน้ำผ่านแผ่นฟิล์มยางหรือเกิดน้อยมาก เนื่องจากโครงสร้างไอโซปรีนของยางเกิดการขยายตัวทำให้ขนาดท่อรูพรุนตีบแคบลงและที่อุณหภูมิต่ำความเข้มข้นของไอน้ำลดต่ำลงด้วย ดังนั้นไอน้ำไม่สามารถแพร่ผ่านไปได้

4. อิทธิพลของความหนา คือ เมื่อความหนาแผ่นฟิล์มยางเพิ่มขึ้นอัตราการซึมผ่านน้ำลดลง เนื่องจากการเพิ่มความหนาเป็นการเพิ่มระยะทางในการแพร่ของไอน้ำ

ข้อเสนอแนะ

อุณหภูมิที่ใช้ในการทดสอบอัตราการซึมผ่านได้ของน้ำไม่ควรเกิน 60 องศาเซลเซียส เนื่องจากโครงสร้างของยางจะเสียสภาพ เมื่ออยู่ในอุณหภูมิสูงกว่า 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน