

บทที่ 3

อุปกรณ์ เคมีภัณฑ์ และวิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 อุปกรณ์

1. บ่อจำลองสแตนเลสสตีล 316 ปริมาตร 0.019 เมตร³
2. ตัวกรองชนิด high efficiency
3. อุปกรณ์ชุดกรองแบบป้อนขนานกับตัวกรองชนิดหมุนได้
4. เครื่องทดสอบหาความหนืด (Viscometer) รุ่น LVDV-II plus ของบริษัท Brookfield Engineering Laboratories, Inc, USA.
5. เครื่องทดสอบหาความหนาแน่น
6. เครื่อง Centrifuge ที่ปั่นด้วยความเร็วได้อย่างน้อย 3000 rpm รุ่น Herm Z 383 K ของบริษัท Hermle Labor Technik, Germany.
7. ปีเปตขนาด 50 cm³ 6 อัน
8. ขวดเก็บตัวอย่างน้ำยางสด 72 ขวด
9. ชุดทดสอบหาปริมาณความเป็นด่างในน้ำยางสด
10. ชุดทดสอบหาปริมาณ Mg^{2+} ในน้ำยางสด
11. เครื่องกรองสุญญากาศ (Aspirator) รุ่น A-3S ของบริษัท EYELA Tokyo Rikakiai CO, LTD. Japan และ กรวยบูชเนอร์
12. เครื่องวัดขนาดอนุภาค (Mastersizer) รุ่น S long bed Ver. 2.19 ของบริษัท Malvern Instruments Ltd., UK
13. เครื่องทดสอบความคงตัวเชิงกล (Determination of Mechanical Stability) ของน้ำยาง
14. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง (4-digits balance) รุ่น A&D GR-200 ของบริษัท A&D company, Limited, Japan
15. เครื่องรีดยางแผ่น
16. ตู้อบ รุ่น memmert ULE 600 ของบริษัท memmert, Germany
17. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath) รุ่น memmert WB-22 ของบริษัท memmert, Germany

3.2 เคมีภัณฑ์

1. ไดแอมโมเนียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (DAHP) 0.1 %wt
2. สารละลายแอมโมเนีย 16 %wt จากบริษัท ไทยรับเบอร์ลาเทคส์คอร์ปอเรชั่น (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
3. น้ำยางสด 30-40% TSC จากบริษัท ไทยรับเบอร์ลาเทคส์คอร์ปอเรชั่น (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
4. สารเคมีทดสอบหาปริมาณความเป็นด่างในน้ำยางสด
5. สารเคมีทดสอบหาปริมาณ Mg^{2+} ในน้ำยางสด
6. กรดอะซิติกจากบริษัท เอส อาร์ แลป จำกัด
7. เอทานอล 95% (v/v) เกรดการค้า จากบริษัท เอส อาร์ แลป จำกัด

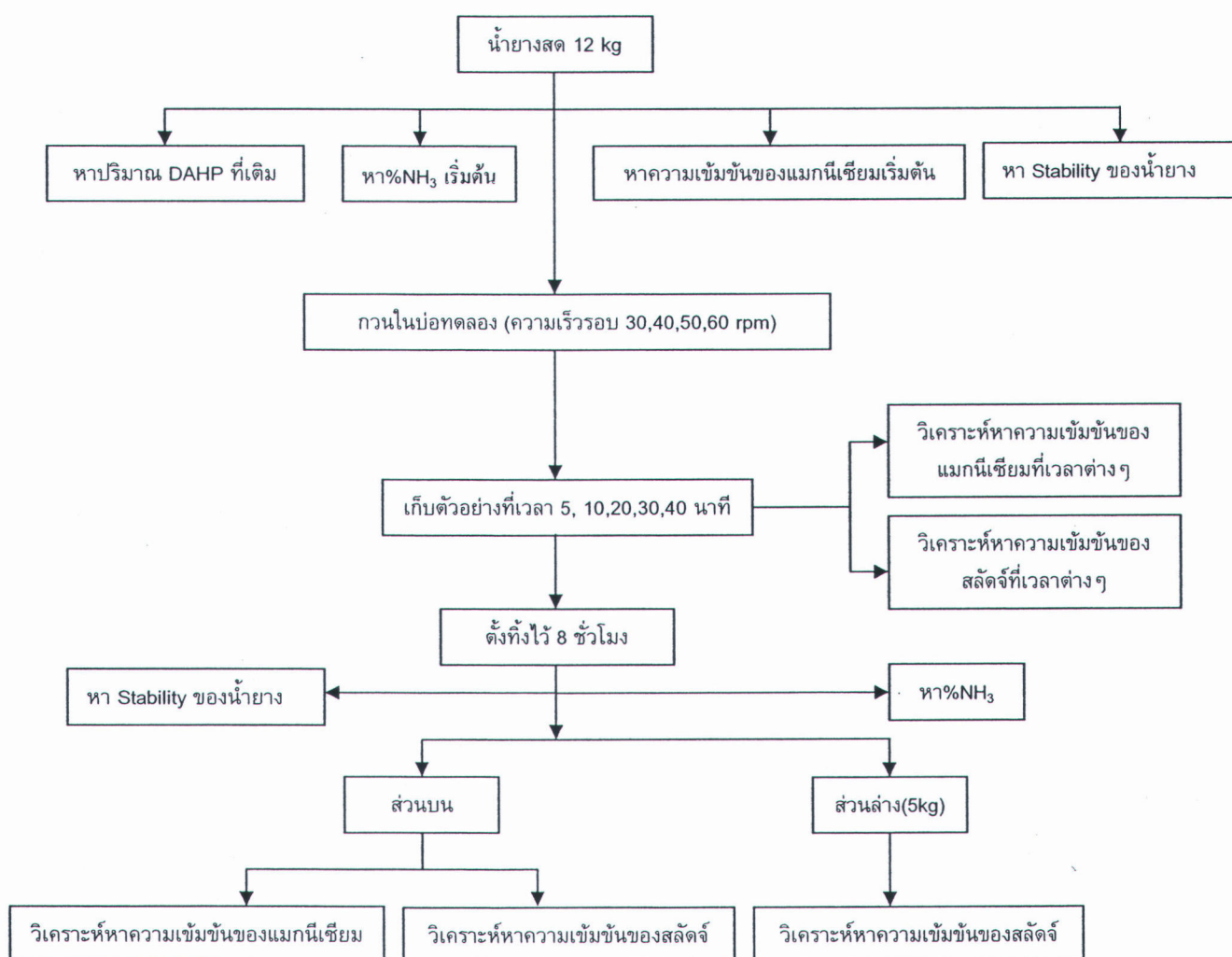
3.3 การทดสอบหาคุณสมบัติทั่วไปของน้ำยางสด

นำน้ำยางสดมาทำการทดสอบหาความเข้มข้นของแมกนีเซียมเริ่มต้น ความหนาแน่น ความหนืด ปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยางสด ความเป็นกรด-ด่าง และขนาดอนุภาคยาง วิธีวิเคราะห์หาค่าในภาคผนวก ก

3.4 การทดลองหาภาวะที่เหมาะสมในกวนโดยใช้สารเคมี DAHP ในการตกตะกอนแมกนีเซียม

เริ่มจากน้ำยางสด 12 กิโลกรัม มาทดลองโดยวิเคราะห์ค่าเริ่มต้นตั้งแผนผังวิธีการทดลอง (รูปที่ 3.1) เติม DAHP ตามสูตรของทางโรงงาน ในภาคผนวก ก (สมการที่ 3.4) จากนั้นหมุนด้วยความเร็วรอบ 30,40,50,60 rpm เก็บตัวอย่างที่เวลาต่างๆ เริ่มจาก 5, 10, 20, 30 และ 40 นาที เพื่อนำมาวิเคราะห์หา ความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือและความเข้มข้นของสัลเฟอร์

ส่วนที่ 1 การทดลองโดยใช้สารเคมี DAHP แสดงได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนผังวิธีการทดลองในส่วนที่ 1

รายละเอียดมีดังนี้

3.4.1 ทำการวิเคราะห์หาความเข้มข้นของแมกนีเซียมเริ่มต้นในน้ำยางสด

3.4.2 คำนวณหาปริมาณ DAHP ที่จะเติมในน้ำยาง

3.4.3 คำนวณหา %NH₃ เริ่มต้นในน้ำยางสด

เนื่องจากสมการปฏิกิริยาจะเกิดขึ้นได้ต้องมีปริมาณ NH₃ มากเกินพอ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องวิเคราะห์หา %NH₃ โดยวิเคราะห์หา %NH₃ ทั้งก่อนและหลังการทดลองเพื่อหาปริมาณ NH₃ ที่อาจจะเหวี่ยงออกไปในระหว่างการกวน

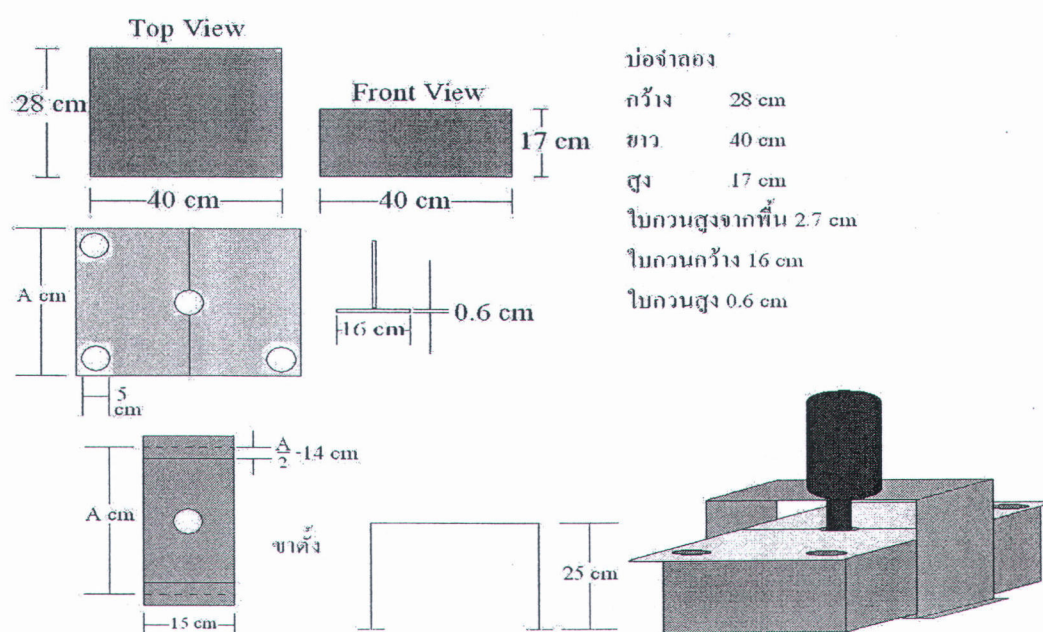


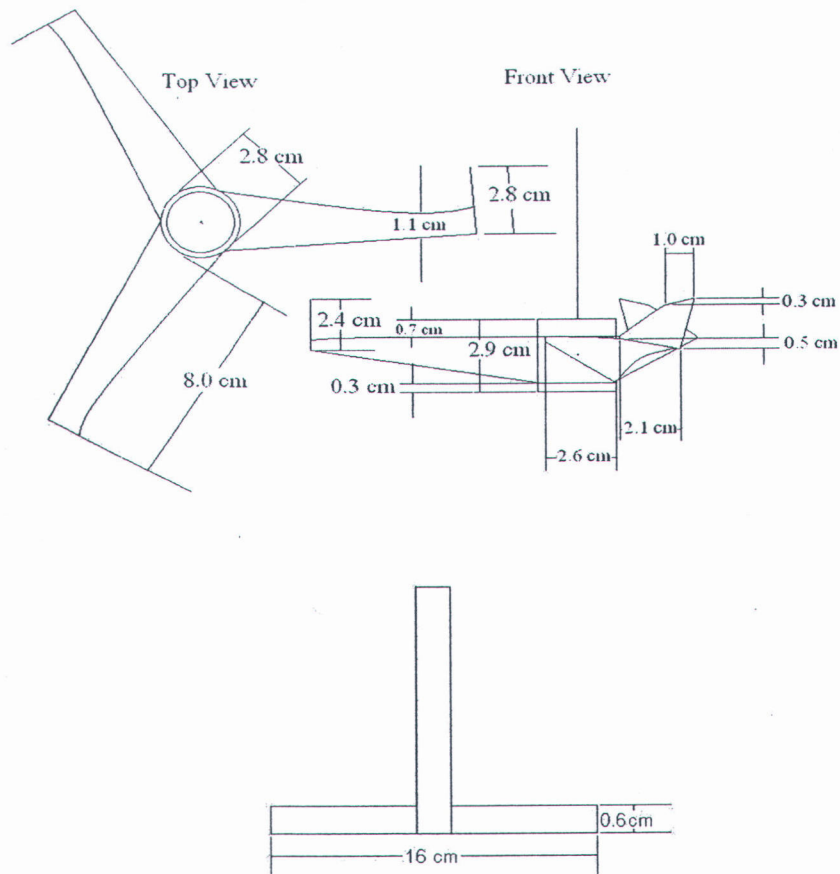
3.4.4 ทดสอบความคงตัวเชิงกล (mechanical stability time) ของน้ำยางสด

เนื่องจากความเร็วรอบในการกวนมีผลต่อค่า Stability ของน้ำยาง จึงต้องหาค่า Stability ของน้ำยางสดทั้งก่อนและหลังการกวน

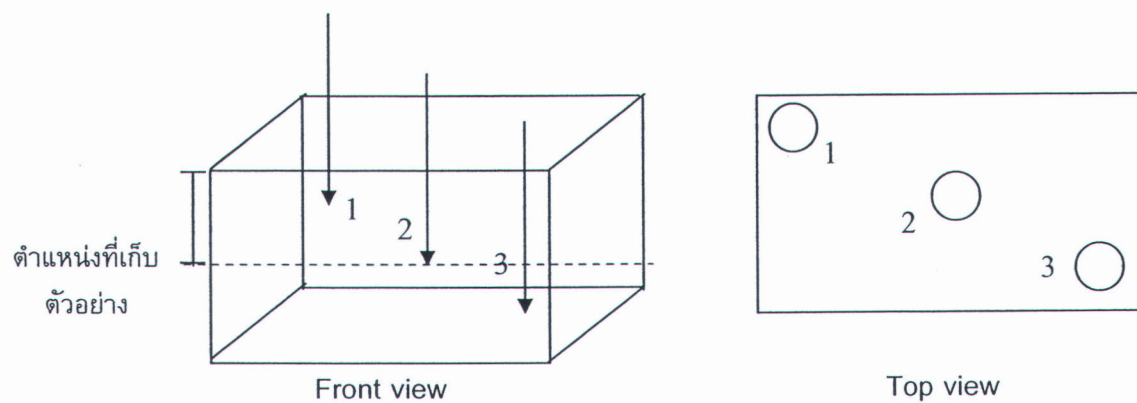
3.4.5 ทำการทดลอง

รายละเอียดของการออกแบบบ่อจำลองและตัวกวนที่ใช้ในการทดลองแสดงดังรูป (ณัชวัฒน์ พลอยวัฒนวงศ์, 2550)

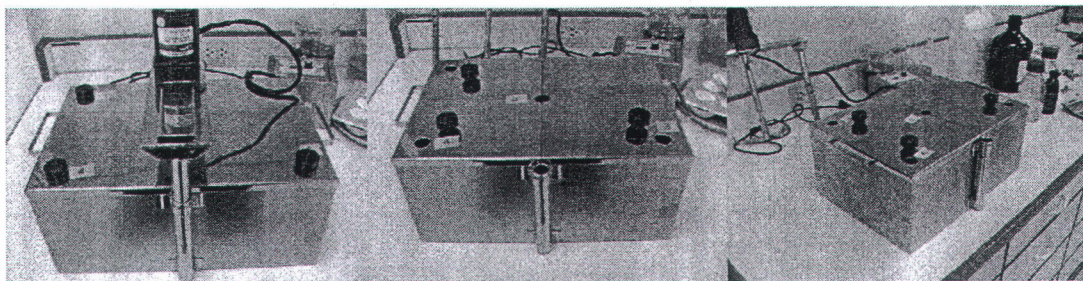




เริ่มทำการทดลองที่ความเร็วรอบ 30,40,50,60 rpm ที่เวลาทวน 5, 10, 20, 30 และ 40 นาทีตามลำดับ แล้วเก็บตัวอย่างตามตำแหน่ง (1, 2, 3) โดยเก็บที่ตรงกลางของบ่อ ซึ่งเก็บช่องละ 2 ตัวอย่าง และขณะที่เก็บไม่ได้หยุดการทำงานของใบพัดกวน



รูปที่ 3.2 ตำแหน่งการเก็บตัวอย่างในบ่อจำลอง



รูปที่ 3.3 บ่อจำลอง

3.4.6 นำตัวอย่างที่เก็บได้มาหาความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เหลือในน้ำยางสดและหาขนาดของอนุภาคยางตามเวลา

3.4.7 นำตัวอย่างที่เก็บได้มาหาความเข้มข้นของสัลไฟในน้ำยางสด

3.4.8 หลังจากทำการทดลองตามข้อ 3.4.5 แล้ว จะหยุดกวนและตั้งน้ำยางทิ้งไว้ 8 ชั่วโมง (ทำตามโรงงาน) เพื่อให้สัลไฟตกตะกอน หลังจากนั้นจะวิเคราะห์ หา $\%NH_3$ และ stability ของน้ำยาง ต่อจากนั้นจะแบ่งน้ำยางเป็น 2 ส่วนคือ

ก. ส่วนบนของถัง (น้ำยางทั้งหมด - น้ำยางส่วนล่างของถัง)

นำมาวิเคราะห์

- ความเข้มข้นของแมกนีเซียม
- ความเข้มข้นของสัลไฟ
- ขนาดอนุภาคของสัลไฟ

ข. ส่วนล่างของถัง (5 kg)

นำมาวิเคราะห์

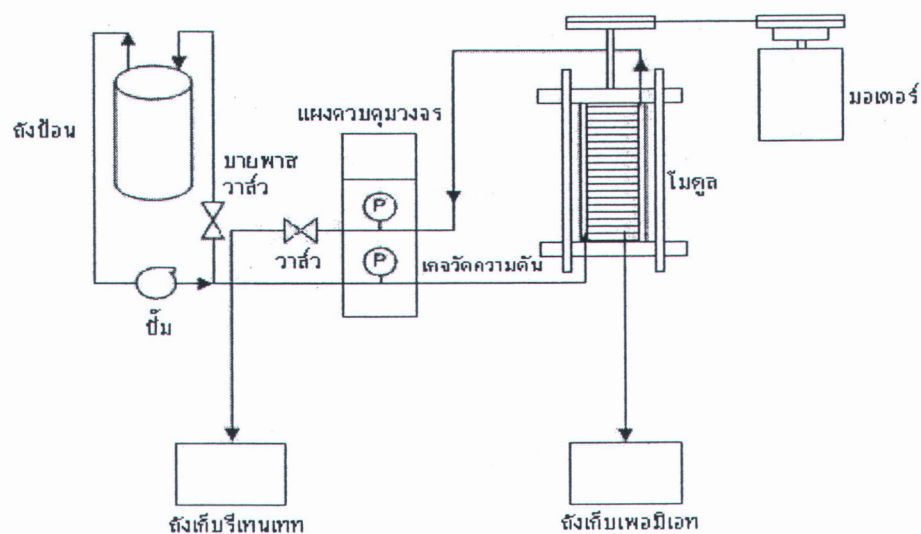
- ความเข้มข้นของสัลไฟ

ส่วนที่ 2 การทดลองโดยใช้กระบวนการไดอะฟิลเตรชันร่วมกับการกรองชนิดเยื่อแผ่นหมุนได้

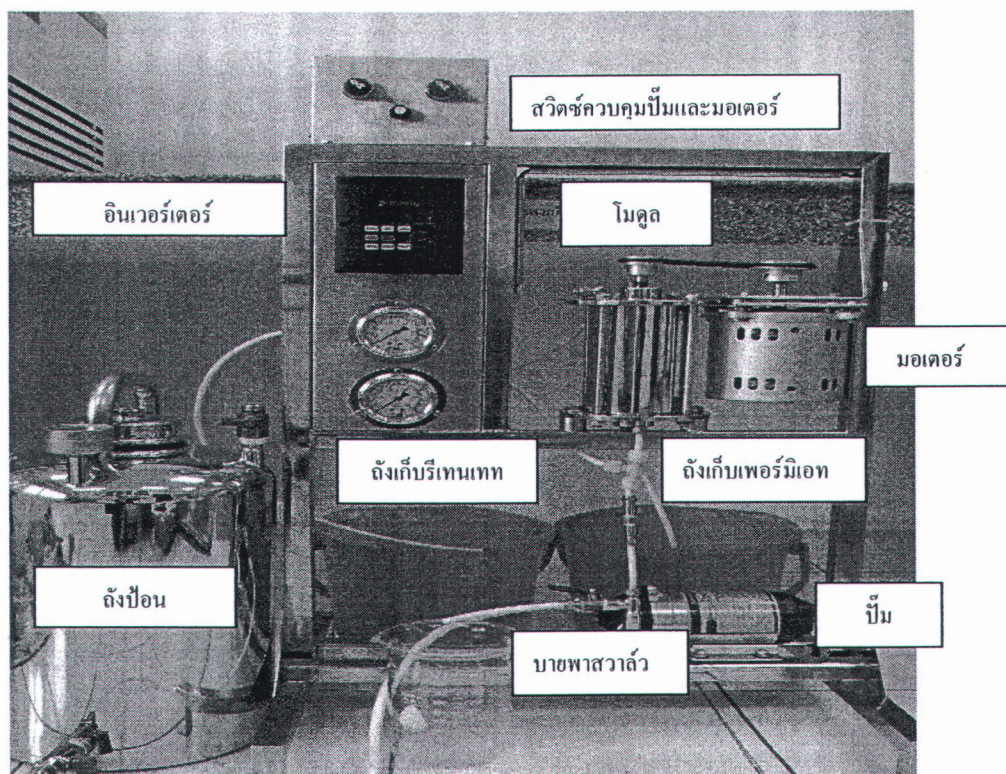
3.5 กระบวนการกรองด้วยเครื่องกรองชนิดเยื่อแผ่นหมุนได้

เครื่องกรองแยกอนุภาคออกจากน้ำยางสดประกอบไปด้วย(แสดงรูปที่ 3.4, 3.5, 3.6)

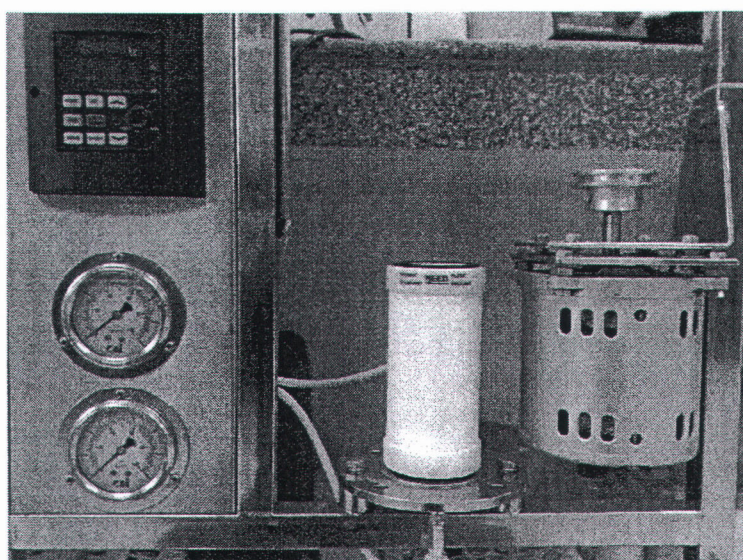
- 1) โมดูล ภายในโมดูลประกอบด้วยไส้กรองเซรามิกซ์ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก 5.1 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 3.1 เซนติเมตร ยาว 12.4 เซนติเมตร ใส่ในท่อสแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6.7 เซนติเมตร ยาว 15 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างผิวหน้าของตัวกรอง และผนัง ด้านในของทรงกระบอกชั้นนอก 8 มิลลิเมตร
- 2) มอเตอร์ขนาด 2850 รอบต่อนาที ติดอินเวอร์เตอร์ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ สามารถปรับความเร็วรอบอยู่ในช่วง 0-2850 รอบต่อนาที โดยทำสวิตช์แยกสำหรับควบคุมการทำงานของมอเตอร์
- 3) ปั๊มขนาด 1.6 ลิตรต่อนาที มีบายพาสวาล์วสำหรับปรับอัตราการป้อนโดยทำสวิตช์แยกสำหรับเปิดและปิดปั๊ม
- 4) ถังป้อนขนาด 30 ลิตร
- 5) เกจวัดความดันชนิดน้ำมัน (ความดันสูงสุด 2 บาร์)



รูปที่ 3.4 กระบวนการแยกอนุภาคออกจากน้ำยางสดด้วยเครื่องกรองชนิดเยื่อแผ่นหมุนได้



รูปที่ 3.5 เครื่องกรองแยกอนุภาคยางออกจากน้ำยางสด



รูปที่ 3.6 ลักษณะการวางเยื่อแผ่น

ตารางที่ 3.1 สภาวะควบคุมของเครื่องกรองชนิดหมุนได้

ตัวควบคุม	ค่า	หน่วย
อัตราเร็วสายป้อน	36	ลิตร / ชั่วโมง
ความดันคร่อมตัวกรอง	0.3	บาร์
เส้นผ่านศูนย์กลางภายในตัวกรอง	3.1	เซนติเมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกตัวกรอง	5.1	เซนติเมตร
ความสูงตัวกรอง	12.4	เซนติเมตร
เส้นผ่านศูนย์กลางท่อทรงกระบอกชั้นนอก	6.7	เซนติเมตร
พื้นที่ตัวกรอง	1.44×10^{-3}	ตารางเมตร
DRC เริ่มต้นในน้ำยางสด	30-40	เปอร์เซ็นต์
ความเข้มข้นของแมกนีเซียมเริ่มต้น	400-600	ppm

วิธีการทดลอง

1. ชั่งน้ำยางสด 1 ลิตร ผสมกับน้ำ 1 ลิตรเพื่อเจือจาง คนให้เข้ากัน แล้วเทลงในถังป้อน
2. เติม 10%(w/v) โซเดียมแอลจีเนต ปริมาตร 0.1% ของปริมาตรน้ำยางสดจากข้อที่ 1
3. เติมน้ำเพิ่มอีก 100 มิลลิตรเพื่อทำไดอะฟิลเตรชัน
4. เดินเครื่องที่ความเร็วรอบต่างๆ (600, 900 และ 1200 รอบต่อนาที) โดยใช้อัตราเร็วสายป้อนคงที่ 36 ลิตร / ชั่วโมง ความดันคร่อมตัวกรองคงที่ 0.3 บาร์
5. ทำการทดลองจนปริมาตรฟิลเตรตออกมา 100 มิลลิตร จึงเติมน้ำเพิ่มเข้าไปอีก 100 มิลลิตรเพื่อทำไดอะฟิลเตรชัน และเก็บตัวอย่างทุกๆ 100 มิลลิตรของปริมาตรฟิลเตรตที่ออกมา จนถึงภาวะคงที่
6. ทำคอนเซนเตรชันเพื่อเพิ่มความเข้มข้นของน้ำยาง
7. ตั้งน้ำยางในถังป้อนทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
8. นำตัวอย่างไปวิเคราะห์หาความเข้มข้นของแมกนีเซียม, %DRC, เพอร์มิเอชันฟลักซ์ และ%การกักเก็บ