

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ มีวัสดุอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินการทดลอง ดังนี้

3.1 รูปแบบการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) กระทำภายใต้สภาวะการณ์ที่กำหนดขึ้นภายในห้องปฏิบัติการ

3.2 สถานที่ทำการวิจัย

เพื่อความสะดวกในการเก็บตัวอย่างน้ำเสีย การศึกษาครั้งนี้จึงได้กระทำขึ้นที่ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม บริษัทสหพัฒนาอินเตอร์โฮลดิ้ง อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

3.3 วัสดุอุปกรณ์

ก. ตัวอย่างน้ำเสีย: ตัวอย่างที่นำมาใช้ทดลองเป็นน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการย่อยจากหม้อต้มต้ม โดยเก็บจากโรงงานต้มผ้า 3 โรงงาน คือ

1. โรงงานที่ ฮู ซี อีลาสติก

2. โรงงานราชาอูชิโน

3. โรงงานไทยสเตเฟลกซ์

ทั้ง 3 โรงงาน ตั้งอยู่ที่สวนอุตสาหกรรมในเครือสหพัฒนาพิบูลย์ ต.หนองขาม

อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี

ข. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ ใช้สารเคมีมาตรฐานงานวิเคราะห์(analytical grade)

ค. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. พีเอชมิเตอร์ ของแฮ็ก รุ่น F13
2. เครื่องกวนจาร์เทสต์ของ มาลดอน-เอสเชก-อิงแลนด์
3. เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ รุ่นสเปกโตรนิค 21 ของมิลตัน รอสส์
4. เครื่องกวนแม่เหล็กไฟฟ้า ของไอก้า
5. เครื่องชั่งหยาบ ซาตอเรียส รุ่นบี 160
6. เครื่องชั่งละเอียด ซาตอเรียส เอ็ม พี 2 รุ่น 2001
7. ชุดเครื่องมือสำหรับหาเอสเอส
8. เครื่องมือรฟ์ลักซ์ สำหรับวิเคราะห์ซีโอดี

3.4 วิธีการดำเนินการทดลอง

3.4.1 ขั้นตอนในการศึกษา

3.1.1.1 ศึกษาสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำเสีย ได้แก่ พีเอช ซีโอดี เอสเอส ความขุ่นคลั่งที่เหมาะสม และเปอร์เซ็นต์ทรานสมิตแทนท์ (กรรณิการ์, 2525 และ AWWA, 1985)

3.4.1.2 ศึกษาการตกตะกอนทางเคมีโดยการทำการจาร์เทสต์ (Bratby, 1980) โดยใช้โคแอกกูแลนต์ ได้แก่ PAC1 และโพลีเมอร์ ได้แก่ Zetag-63 (ราชละเอียดของสารเคมีทั้ง 2 ดูได้จากตาราง 3.1 และ 3.2) โดยมีขั้นตอนต่อไปนี้

ก) การทดสอบขั้นต้น

การทดลองในขั้นต้นมีขึ้นเพื่อหาปริมาณสารเคมีที่จะนำไปใช้ในการทดลองขั้นต่อไป โดยการเติมน้ำเสีย 500 ลบ.ซม.ลงในบีกเกอร์ขนาด 600 ลบ.ซม. ปรับพีเอชให้เป็น 6 เติม PAC1 ลงไปจำนวนหนึ่ง กวนโดยใช้เครื่องจาร์เทสต์ โดยใช้อัตราเร็ว 100 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที แล้วเปลี่ยนเป็นกวนช้าที่อัตราเร็ว 20 รอบต่อนาที เป็นเวลา 3 นาที สังเกตตะกอน ถ้าไม่เกิดให้เพิ่มปริมาณ PAC1 ขึ้นอีกทีละน้อย ทำซ้ำอีกไปเรื่อย ๆ จนสังเกตเห็นตะกอนเกิดขึ้น นำค่าปริมาณสารเคมีที่ก่อให้เกิดตะกอนนี้ไปใช้ในการวินิจฉัย เลือกปริมาณสารเคมีในการทดลองขั้นต่อไป

ตาราง 3.1 รายละเอียดของโพลีลูมิเนียมคลอไรด์ที่ใช้ในการทดลอง

ชื่อทางการค้า	PAC-250 AD
ลักษณะทางกายภาพ	เป็นผงละเอียด
สมบัติการละลาย	ละลายน้ำ
องค์ประกอบ	
Al ₂ O ₃ (%)	ต่ำสุด 30
Fe (%)	สูงสุด 0.03
As (สนล.)	สูงสุด 20
Mn (สนล.)	สูงสุด 75
Cd (สนล.)	สูงสุด 30
Hg (สนล.)	สูงสุด 0.6

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดของโพลีเมอร์ประจุบวกที่ใช้ในการทดลอง

ชื่อการค้า	Zetag-63
ลักษณะทางกายภาพ	เป็นผลึกสีขาว
สมบัติในการละลาย	ละลายน้ำ
พีเอชในการละลาย	4 - 9
น้ำหนักโมเลกุล	10 - 12*10 ⁶
ขนาดของอนุภาค	เล็กกว่า 1 มม.
ความหนาแน่น	0.78ก./ลบ.ซม.
อายุการใช้งานเมื่อ	
อยู่ในสภาวะสารละลาย	1 สัปดาห์

ข) พีเอสที่เหมาะสม

1. เติมน้ำเสีย 500 ลบ.ซม. ลงในบีกเกอร์ 6 ใบ ปรับค่าพีเอสในบีกเกอร์ทั้ง 6 ใบให้มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 4 - 9 ตามลำดับ (หรือ 5 - 11 แล้วแต่สภาพของน้ำขุ่น)

2. เติม PACl ในปริมาณเป็น 2 เท่าของที่ทดสอบปริมาณได้จากข้อ ก) เพื่อจะได้สังเกตตะกอนได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น เดินเครื่องกวนน้ำในบีกเกอร์ที่อัตราเร็ว 100 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 2 นาที แล้วเปลี่ยนเป็นกวนช้าอัตราเร็ว 20 รอบต่อนาทีเป็นเวลา 20 นาที จากนั้นปล่อยให้ตกตะกอนเป็นเวลา 1 ชั่วโมง

3. รินเอาน้ำใสส่วนบน (supernatant) จากข้อ 2 มาตรวจวัดพีเอสหลังปฏิกิริยา เเปอร์เซ็นต์ทรานสมิตแทนท์ หาความสัมพันธ์ระหว่างพีเอสและเปอร์เซ็นต์ทรานสมิตแทนท์ เพื่อหาพีเอสที่เหมาะสมของปฏิกิริยาต่อไป

ค) ปริมาณสารเคมีที่เหมาะสม

เติมน้ำเสีย 500 ลบ.ซม. ลงในบีกเกอร์ 6 ใบ ปรับค่าพีเอสในบีกเกอร์ให้อยู่ในช่วงที่จะทำให้พีเอสหลังปฏิกิริยาให้ได้ตามข้อ ข) เติม PACl ในปริมาณที่ต่าง ๆ กัน เปิดเครื่องกวนในอัตราเร็วตามข้อ ข) นำน้ำส่วนบนที่ได้มาตรวจหาค่าพารามิเตอร์ที่กำหนด และหาความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ทรานสมิตแทนท์และปริมาณ PACl เพื่อหาปริมาณที่เหมาะสมต่อไป

ง) ปริมาณสารช่วยตกตะกอนที่เหมาะสม

ทำซ้ำข้อ ค) โดยใช้ปริมาณ PACl ที่เหมาะสมในการทำปฏิกิริยาจากข้อ ค) และเติมโพลีเมอร์ในปริมาณต่าง ๆ กันภายหลังจากการกวนเร็ว รินน้ำส่วนบนที่ได้มาตรวจหาค่าพารามิเตอร์ที่กำหนด และความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ทรานสมิตแทนท์และปริมาณโพลีเมอร์ เพื่อหาปริมาณโพลีเมอร์ที่เหมาะสม

3.4.2 คำนวณค่าสารเคมีขั้นต้นในการกำจัดสีจากน้ำเสียประเภทต่าง ๆ ที่ทำการศึกษา โดยคำนวณจากปริมาณ PACl, โพลีเมอร์ และปริมาณกรดซัลฟูริก/โซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ในกระบวนการตกตะกอน ในสภาวะที่ถือว่าเป็นสภาวะที่เหมาะสมในการทดลองและเหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจ