

บทที่ 3

แผนงานการวิจัยและการดำเนินงาน

เพื่อให้การศึกษานี้บรรลุวัตถุประสงค์ และครอบคลุมขอบเขตการศึกษา จึงได้วางแผนการวิจัยและการดำเนินงาน ดังนี้

3.1 แผนงานการวิจัยและการดำเนินงาน

ในงานวิจัยนี้ได้วางแผนการวิจัยและการดำเนินงานโดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 การเก็บตัวอย่างน้ำเสียและการวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสีย

ในงานวิจัยนี้จะเก็บตัวอย่างน้ำเสีย 2 จุด จากขั้นตอนการแช่ตู้เหลืองและน้ำเสียรวมและวิเคราะห์ลักษณะของน้ำเสีย โดยมีพารามิเตอร์ที่จะวิเคราะห์ คือ

- ค่าพีเอช
- ค่าซีไอดี
- ค่าทีเคเอ็น
- ค่าทีเอสเอสและตะกอนหนัก

3.1.2 กระบวนการที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย 2 กระบวนการ คือ

ก. กระบวนการดีเอเอฟโดยแบ่งการทดสอบออกเป็น 4 กลุ่มการทดลอง ดังนี้

- 1) กระบวนการดีเอเอฟแบบไม่ใช้สารเคมี
- 2) กระบวนการดีเอเอฟแบบใช้สารปรับพีเอช
- 3) กระบวนการดีเอเอฟแบบใช้สารโคแอกกูแลนต์
- 4) กระบวนการดีเอเอฟแบบใช้สารโคแอกกูแลนต์ ร่วมกับสารโพลีเมอร์

ข. กระบวนการตกตะกอนโดยการปรับพีเอชและใช้สารโคแอกกูแลนต์และสารโพลีเมอร์

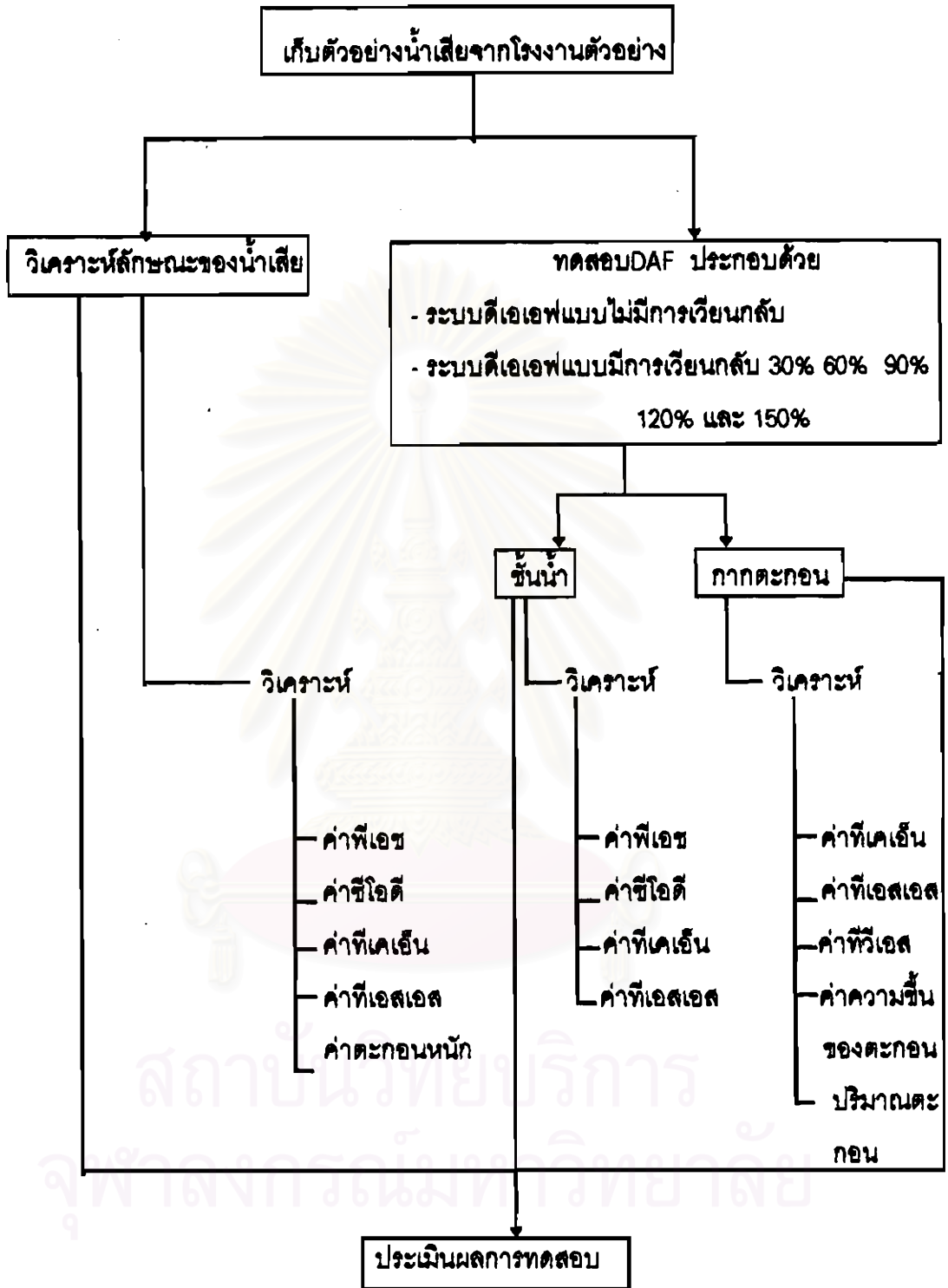
3.2 วิธีการดำเนินการทดลอง

การทดสอบในแต่ละกระบวนการมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 การทดสอบกระบวนการดีเอเอฟแบบไม่ใช้สารเคมี มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

- 1) เก็บตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานตัวอย่างและวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสียตามข้อ 3.1.1
 - 2) ทดสอบกระบวนการดีเอเอฟโดยชุดทดลองDAF โดยใช้ น้ำเสียทั้งหมดเริ่มต้น
 - 3) แยกส่วนชั้นน้ำ และกากตะกอน
 - 4) วิเคราะห์คุณภาพน้ำหลังแยกตะกอนแล้วโดยวิเคราะห์ ค่าพีเอช ค่าซีไอดี ค่าทีเคเอ็น และค่าทีเอสเอส
 - 5) นำกากตะกอนมาวิเคราะห์ ค่าทีเคเอ็น ค่าทีเอสเอส ค่าทีวีเอส ค่าความชื้นในตะกอน และปริมาณตะกอน
 - 6) ประเมินผลการทดสอบ
 - 7) ทำการทดลองตามข้อ 2) ถึง 5) โดยเปลี่ยนอัตราความเร็วกลับเป็นร้อยละ 30 60 90 120 และ 150 ตามลำดับ
 - 8) วิเคราะห์ผลรวมของการทดสอบ เลือกอัตราส่วนการเวียนกลับที่เหมาะสม คำนวณประสิทธิภาพการบำบัด คำนวณปริมาณโปรตีน และคำนวณอัตราส่วนของปริมาณอากาศกับปริมาณตะกอนที่เหมาะสม(A/S ratio) ตามสมการที่ 2.13
- จากขั้นตอนการทดลองต่างๆ สามารถสรุปได้ดังรูป 3.1

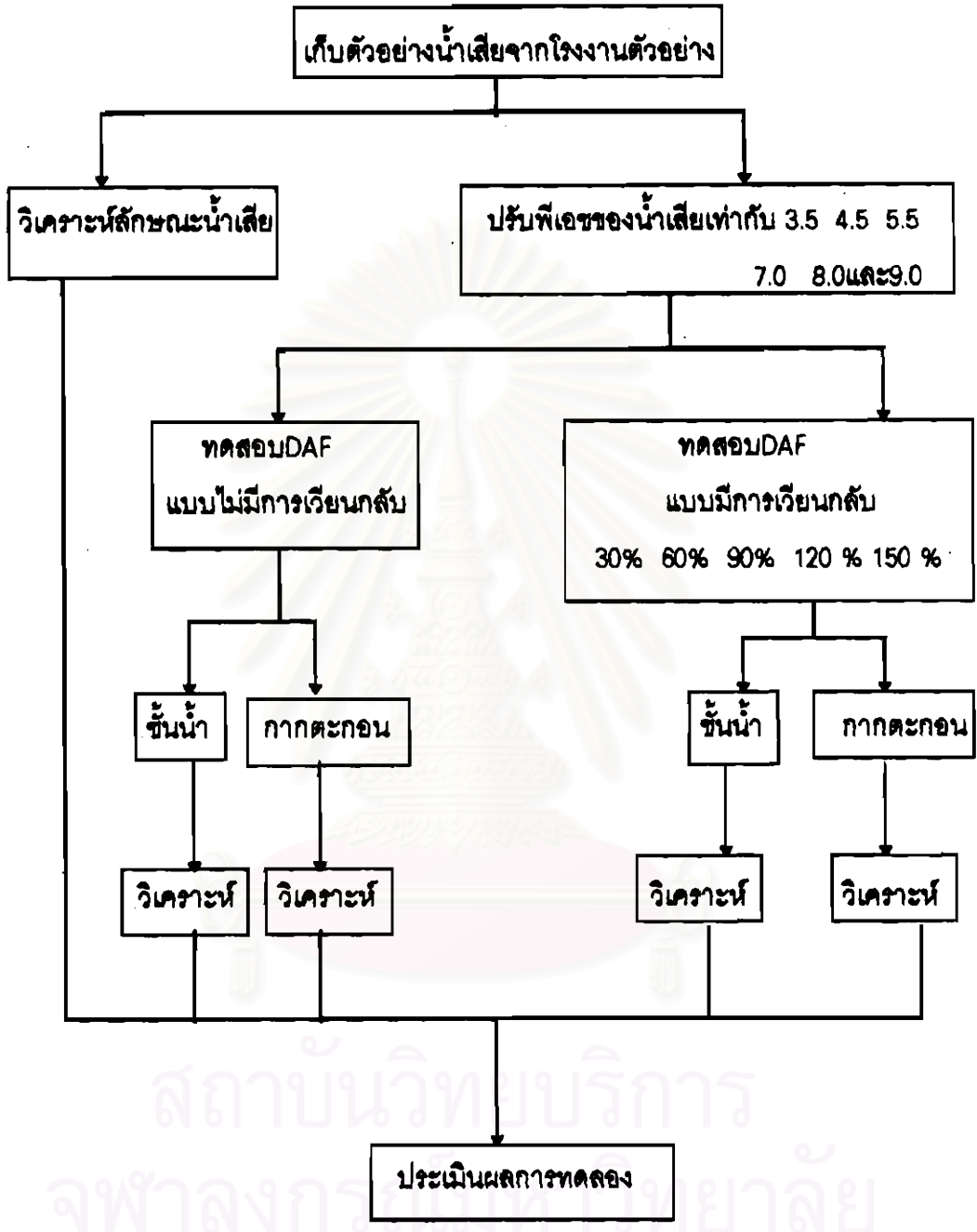
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.1 แผนผังการทดลองกระบวนการดีเอเอฟแบบไม่ใช้สารเคมี

3.2.2 การทดสอบกระบวนการดีเอเอฟแบบใช้สารปรับพีเอช มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

- 1) เก็บตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานตัวอย่างและ วิเคราะห์ลักษณะน้ำเสียตามข้อ 3.1.1
 - 2) นำน้ำเสียมาทดสอบเพื่อกำหนดค่าพีเอชที่เหมาะสมในการทดลอง โดยเติมสารละลายกรดซัลฟูริก โดยพีเอชที่ใช้ในการทดลองแตกต่างกัน 6 ค่า คือ 3.5 4.5 5.5 7 8 และ 9 สังเกตลักษณะและปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้น ทดสอบกระบวนการดีเอเอฟโดยชุดทดลองDAF ใช้น้ำเสียพีเอช 3.5 ทั้งหมดเริ่มต้น
 - 3) แยกส่วนชั้นน้ำและกากตะกอน
 - 4) วิเคราะห์คุณภาพน้ำและกากตะกอน ตามข้อ 3.2.1
 - 5) ทำการทดลองตามข้อ 2) ถึง 4) โดยเปลี่ยนอัตราการเวียนกลับเป็น 30% 60% 90% 120% และ150% ตามลำดับ
 - 6) ทำการทดลองตามข้อ 2) ถึง 5) โดยเปลี่ยนค่าพีเอชเป็น 4.5 5.5 7 8 และ 9 ตามลำดับ
 - 7) วิเคราะห์ผลรวมของการทดสอบ เลือกค่าพีเอชที่เหมาะสม อัตราส่วนการเวียนกลับที่เหมาะสม ค่าความประสิทธิผลการบำบัด ค่าความปริมาณโปรตีน และ ค่าความอัตราส่วนของปริมาณอากาศกับปริมาณตะกอนที่เหมาะสม (A/S ratio) ตามสมการที่ 2.13
- จากขั้นตอนการทดลองต่างๆ สามารถสรุปได้ดังรูป 3.2

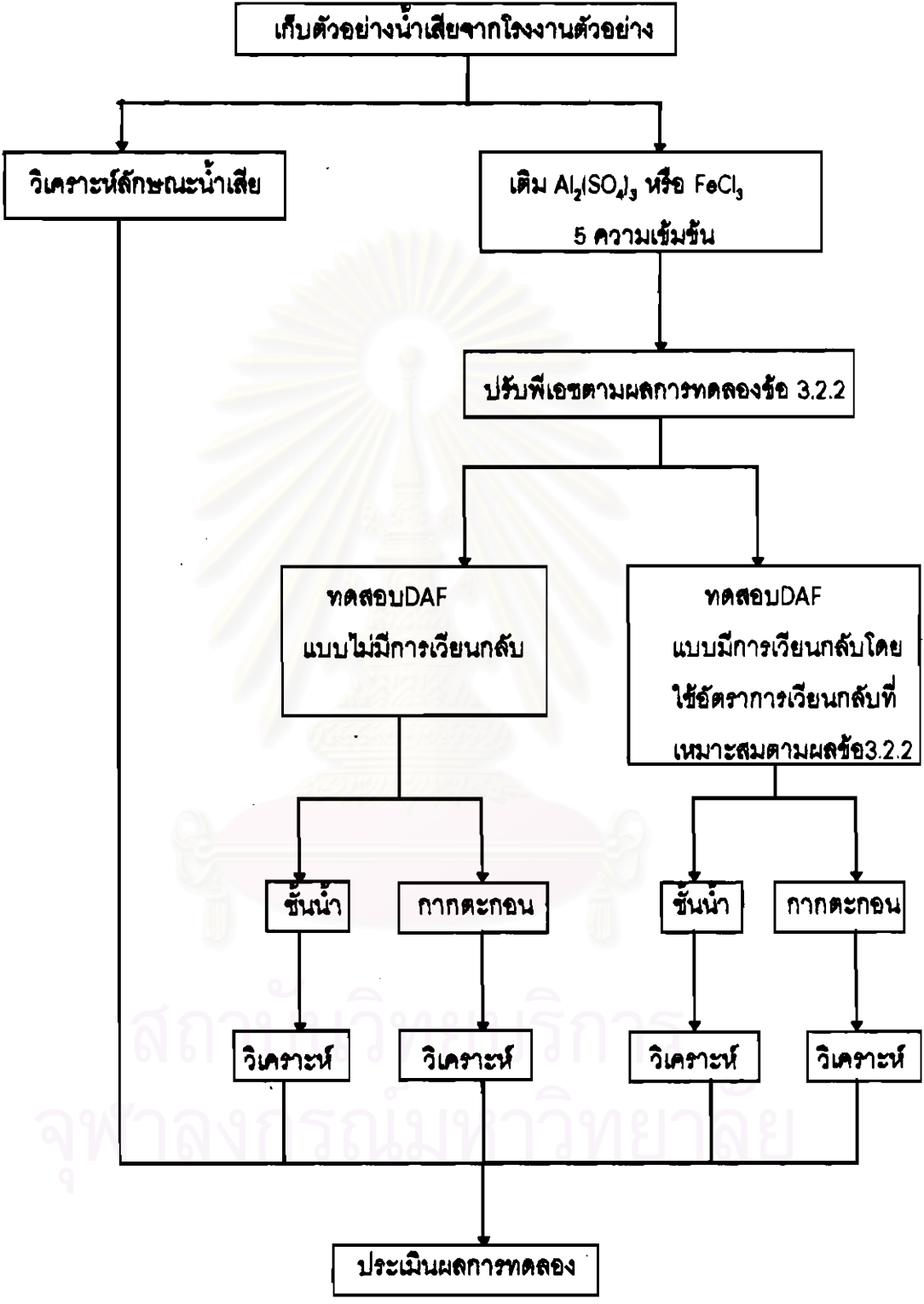


รูปที่ 3.2 แผนผังการทดลองกระบวนการดีเอเอฟแบบใช้สารปรับพีเอช

3.2.3 การทดสอบกระบวนการดีเอเอฟแบบใช้สารโคแอกกูแลนต์ที่มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

- 1) เก็บตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานตัวอย่างและวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสียตามข้อ 3.1.1
- 2) นำน้ำเสียมาทดสอบเพื่อกำหนดค่าปริมาณการใช้สารโคแอกกูแลนต์ในการทดลอง โดยการเติมสารโคแอกกูแลนต์ที่คือสารละลายอลูมิเนียมซัลเฟต สังเกตลักษณะและปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้น กำหนดช่วงปริมาณการใช้สารโคแอกกูแลนต์ที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด 5 ความเข้มข้นแตกต่างกัน เท่ากับ 50 100 150 200 และ 250 มก/ล ตามลำดับ และนำน้ำเสียมาปรับพีเอชตามผลการทดลองข้อ 3.2.2 ทดสอบกระบวนการดีเอเอฟโดยชุดทดลองDAF ใช้น้ำเสียที่ปรับสภาพแล้วทั้งหมดเริ่มต้น
- 3) แยกส่วนขึ้นน้ำและกากตะกอน
- 4) วิเคราะห์คุณภาพน้ำและกากตะกอน ตามข้อ 3.2.1
- 5) ประเมินผลการทดสอบ
- 6) ทำการทดลองตามข้อ 3) ถึง 5) โดยใช้อัตราการเวียนกลับที่เหมาะสมตามผลการทดลองข้อ 3.2.2
- 7) ประเมินผลการทดสอบ
- 8) ทำการทดลองตามข้อ 2) ถึง 7) โดยเปลี่ยนปริมาณการใช้สารละลายอลูมิเนียมซัลเฟต เป็น 100 150 200 และ 250 มก/ล ตามลำดับ
- 9) ประเมินผลการทดสอบ
- 10) ทำการทดลองตามข้อ 2) ถึง 7) โดยเปลี่ยนสารโคแอกกูแลนต์เป็นสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์
- 11) วิเคราะห์ผลรวมของการทดสอบ เลือกชนิดและปริมาณการใช้สารโคแอกกูแลนต์ที่เหมาะสม อัตราส่วนการเวียนกลับที่เหมาะสม คำนวณประสิทธิภาพการบำบัด คำนวณปริมาณโปรตีน และคำนวณอัตราส่วนของปริมาณอากาศกับปริมาณตะกอนที่เหมาะสม(A/S ratio)ตามสมการที่ 2.13

จากขั้นตอนต่างๆ สามารถสรุปได้ดังรูป 3.3



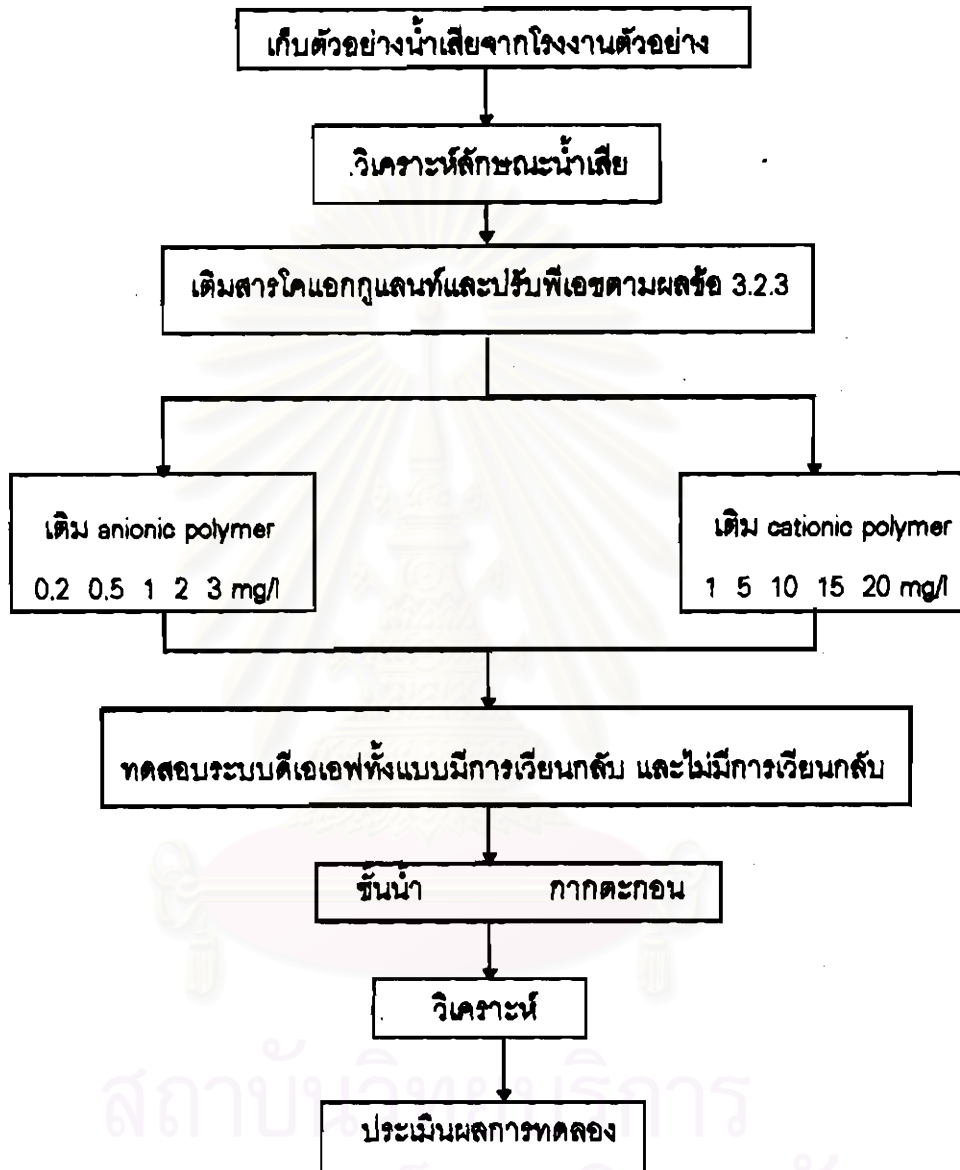
หมายเหตุ: การทดลองใช้สารโคแอกกูแลนต์ 2 ชนิด คือ $Al_2(SO_4)_3$ และ $FeCl_3$ โดยปริมาณการใช้ เท่ากับ 50 100 150 200 และ 250 มก/ล

รูปที่ 3.3 แผนผังการทดลองกระบวนการดีเอเอฟแบบใช้สารโคแอกกูแลนต์

3.2.4 การทดสอบกระบวนการดีเอเอฟแบบใช้สารโคแอกกูแลนต์ ร่วมกับ สารโคแอกกูแลนต์เฮด มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

- 1) เก็บตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานตัวอย่างและวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสียตามข้อ 3.1.1
- 2) นำน้ำเสียมาเติมสารโคแอกกูแลนต์และปรับพีเอชตามผลการทดลองข้อ 3.2.3 แล้วนำมาทดสอบ เพื่อกำหนดค่าปริมาณการใช้สารโคแอกกูแลนต์เฮดในการทดลองโดยการเติมสารโคแอกกูแลนต์เฮด คือ anionic polymer ในปริมาณการใช้เท่ากับ 0.2 0.5 1 2 และ 3 มก/ล cationic polymer ในปริมาณการใช้เท่ากับ 1 5 10 15 และ 20 มก/ล สังเกตลักษณะและปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้น ทดสอบกระบวนการดีเอเอฟโดยชุดทดลอง DAF ใช้น้ำเสียที่ปรับสภาพแล้วทั้งหมดเริ่มต้น
- 3) แยกส่วนชั้นน้ำและกากตะกอน และวิเคราะห์คุณภาพน้ำและกากตะกอน
- 4) ประเมินผลการทดสอบ
- 5) ทำการทดลองตามข้อ 2) ถึง 4) โดยใช้อัตราความเร็ววนกลับที่เหมาะสม ตามผลการทดลองข้อ 3.2.2
- 6) ทำการทดลองตามข้อ 2) ถึง 5) โดยเปลี่ยนปริมาณการใช้สารโคแอกกูแลนต์เฮด และชนิดของสารโคแอกกูแลนต์เฮด ตามลำดับ
- 7) วิเคราะห์ผลรวมของการทดสอบ เลือกชนิดและปริมาณการใช้สารโพลีเมอร์ที่เหมาะสม อัตราการเวียนกลับที่เหมาะสม ค่าวนประสิทธิผลการบำบัด ค่าวนปริมาณโปรตีน และ ค่าวนอัตราส่วนของปริมาณอากาศกับปริมาณตะกอนที่เหมาะสม(A/S ratio)ตามสมการที่ 2.13 จากขั้นตอนต่างๆสามารถสรุปได้ดังรูป 3.4

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



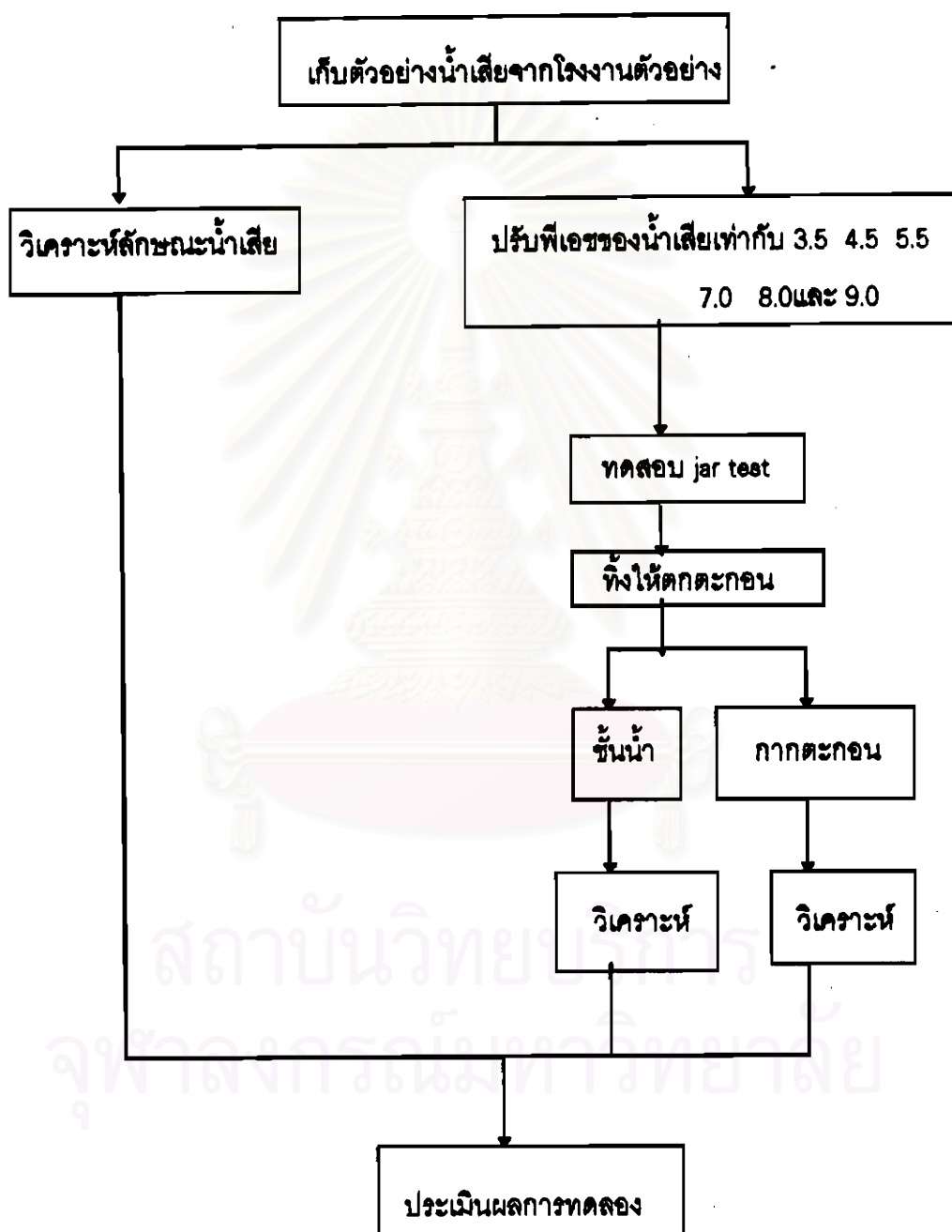
รูปที่ 3.4 แผนผังการทดลองกระบวนการดีเอเอฟแบบใช้สารโคแอกกูแลนต์ร่วมกับสารโคแอกกูแลนต์เอด

3.2.5 การทดสอบการตกตะกอนโดยใช้ปรับพีเอช มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

- 1) เก็บตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานตัวอย่างและวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสียตามข้อ 3.1.1
- 2) นำน้ำเสียมาทดสอบเพื่อกำหนดช่วงพีเอชในการทดลอง โดยเติมสารละลายกรดซัลฟิวริก สังเกตลักษณะและปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้น โดยกำหนดช่วงพีเอชที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 3.5 4.5 5.5 7.0 8.0 และ 9.0 ตามลำดับ
- 3) ทดสอบการตกตะกอนโดยชุดทดลองจาร์เทสต์
- 4) แยกชั้นน้ำส่วนบนและกากตะกอน นำไปวิเคราะห์คุณภาพน้ำและกากตะกอน
- 5) วิเคราะห์ผลรวมของการทดสอบ เลือกค่าพีเอชที่เหมาะสม คำนวณประสิทธิภาพการบำบัด และคำนวณปริมาณโปรตีน

จากขั้นตอนต่างๆสามารถสรุปได้ดังรูป 3.5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

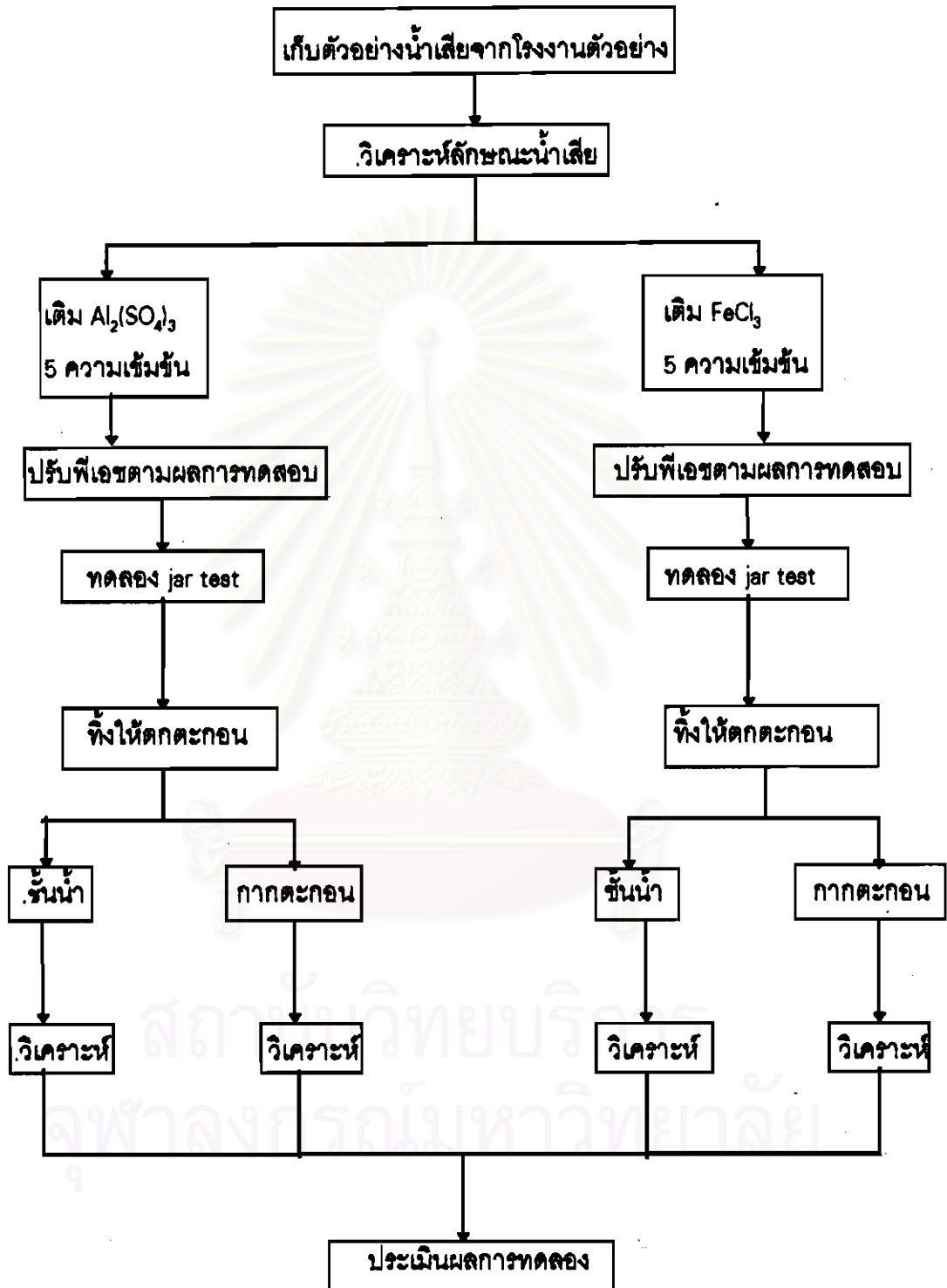


รูปที่ 3.5 แผนผังการทดลองกระบวนการตกตะกอนแบบใช้สารปรับพีเอช

3.2.6 การทดสอบการตกตะกอนแบบใช้สารโคแอกกูแลนต์ มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

- 1) เก็บตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานตัวอย่างและวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสียตามข้อ 3.1.1
 - 2) นำน้ำเสียมาทดสอบ เพื่อกำหนดค่าปริมาณการใช้สารโคแอกกูแลนต์ในการทดลองโดยการเติมสารโคแอกกูแลนต์คือ สารละลายอลูมิเนียมซัลเฟตหรือสารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ แล้วปรับพีเอชของน้ำเสียให้เท่ากับพีเอชที่ให้ผลการทดลองดีที่สุดสุดในข้อ 3.2.5 สังเกตลักษณะและปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้น กำหนดช่วงปริมาณการใช้สารโคแอกกูแลนต์ที่ใช้ในการทดลองเท่ากับ 50 100 150 200 และ 250 มก/ล ตามลำดับ
 - 3) ทดสอบการตกตะกอนโดยชุดทดลองจาร์เทสต์ โดยมีรายละเอียดการทดสอบเหมือนข้อ 3.2.5
 - 4) วิเคราะห์ผลรวมของการทดสอบ เลือกชนิดและปริมาณการใช้สารโคแอกกูแลนต์ที่เหมาะสม คำนวณประสิทธิภาพการบำบัด และคำนวณปริมาณโปรตีน
- จากขั้นตอนการทดลองต่างๆ สามารถสรุปได้ดังรูป 3.6

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



หมายเหตุ : ปริมาณการใช้สารโคแอกกูแลนต์ในการทดลองเท่ากับ 50 100 150 200 และ 250 มก/ล ตามลำดับ

รูปที่ 3.6 แผนผังการทดลองกระบวนการตกตะกอนแบบใช้สารโคแอกกูแลนต์

3.2.7 การทดสอบการตกตะกอนแบบใช้สารโคเอกกูแลนท์ ร่วมกับสารโคเอกกูแลนท์เฮด มีขั้นตอนการทดลองดังนี้

- 1) เก็บตัวอย่างน้ำเสียจากโรงงานตัวอย่างและวิเคราะห์ลักษณะน้ำเสียตามข้อ 3.1.1
 - 2) นำน้ำเสียมาเติมสารโคเอกกูแลนท์ และปรับพีเอชตามผลการทดลองที่ดีที่สุดจากข้อ 3.2.6 แล้วนำมาทดสอบเพื่อกำหนดค่าปริมาณการใช้สารโคเอกกูแลนท์เฮดในการทดลอง โดยการเติมสารโคเอกกูแลนท์เฮดคือ anionic polymer ในปริมาณการใช้เท่ากับ 0.2 0.5 1 2 และ 3 มก/ล และ cationic polymer ในปริมาณการใช้เท่ากับ 1 5 10 15 และ 20 สังเกตลักษณะ และปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้น ทดสอบการตกตะกอนโดยชุดทดลองจาร์เทสต์
 - 3) แยกชั้นน้ำส่วนบนและกากตะกอน โดยมีรายละเอียดการทดสอบเหมือนข้อ 3.2.5
 - 4) วิเคราะห์ผลรวมของการทดสอบ เลือกชนิดและปริมาณการใช้สารโคเอกกูแลนท์เฮดที่เหมาะสม คำนวณประสิทธิภาพการบำบัด และคำนวณปริมาณโปรตีน
- จากขั้นตอนการทดลองต่างๆ สามารถสรุปได้ดังรูป 3.7



รูปที่ 3.7 แผนผังการทดลองกระบวนการตกตะกอน แบบใช้สารโคแอกกูแลนต์ร่วมกับสารโคแอกกูแลนต์เอ็ด

สรุปจำนวนการทดสอบในแต่ละกระบวนการ มีดังนี้

- | | |
|--|-------------------|
| 1) กระบวนการดีเอเอฟแบบไม่ใช้สารเคมี | จำนวน 6 การทดสอบ |
| 2) กระบวนการดีเอเอฟแบบใช้สารปรับพีเอช | จำนวน 36 การทดสอบ |
| 3) กระบวนการดีเอเอฟแบบใช้สารโคแอกกูแลนต์ | จำนวน 50 การทดสอบ |
| 4) กระบวนการดีเอเอฟแบบใช้สารโคแอกกูแลนต์ ร่วมกับสารโคแอกกูแลนต์เอด | จำนวน 50 การทดสอบ |
| 5) กระบวนการตกตะกอนแบบใช้สารปรับพีเอช | จำนวน 1 จาร์ทดสอบ |
| 6) กระบวนการตกตะกอนแบบใช้สารโคแอกกูแลนต์ | จำนวน 2 จาร์ทดสอบ |
| 7) กระบวนการตกตะกอนแบบใช้สารโคแอกกูแลนต์ร่วมกับสารโคแอกกูแลนต์เอด | จำนวน 2 จาร์ทดสอบ |

รวมจำนวนการทดสอบทั้งหมด เท่ากับ 142 การทดสอบ และ 5 จาร์ทดสอบ

จำนวนตัวอย่างน้ำเสียที่ต้องทำการวิเคราะห์ทั้งสิ้นประมาณ 740 ตัวอย่าง

3.3 พารามิเตอร์ที่ศึกษา

การทดลองดังกล่าวได้ศึกษาถึงอิทธิพลของพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้

3.3.1 พารามิเตอร์กำหนด ได้แก่

ก. อุปกรณ์ดีเอเอฟ

- ความดันในถังความดัน 5 บาร์
- ระยะเวลาในการอัดอากาศ 5 นาที
- ระยะเวลาสำหรับการแยกชั้นในถังลอยตัว 30 นาที

ข. อุปกรณ์จาร์ทดสอบ

- ความเร็วรอบในการกวนเร็ว 100 รอบต่อนาที ใช้เวลา 3 นาที

- ความเร็วรอบในการกวนซ้ำ 40 รอบต่อนาที ใช้เวลา 30 นาที
- ระยะเวลาในการตกตะกอน 40 นาที

3.3.2 พารามิเตอร์อิสระ ได้แก่

- ก. อัตราการเวียนกลับ (R) เท่ากับ 30% 60% 90% 120% และ 150% ตามลำดับ
- ข. ชนิดและปริมาณการใช้สารเคมีในระบบ โดยแปรผันตามความเหมาะสมในทดสอบ
- สารละลายกรดซัลฟูริก
 - สารละลายอลูมิเนียมซัลเฟต
 - สารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์
 - สารละลาย anionic polymer
 - สารละลาย cationic polymer

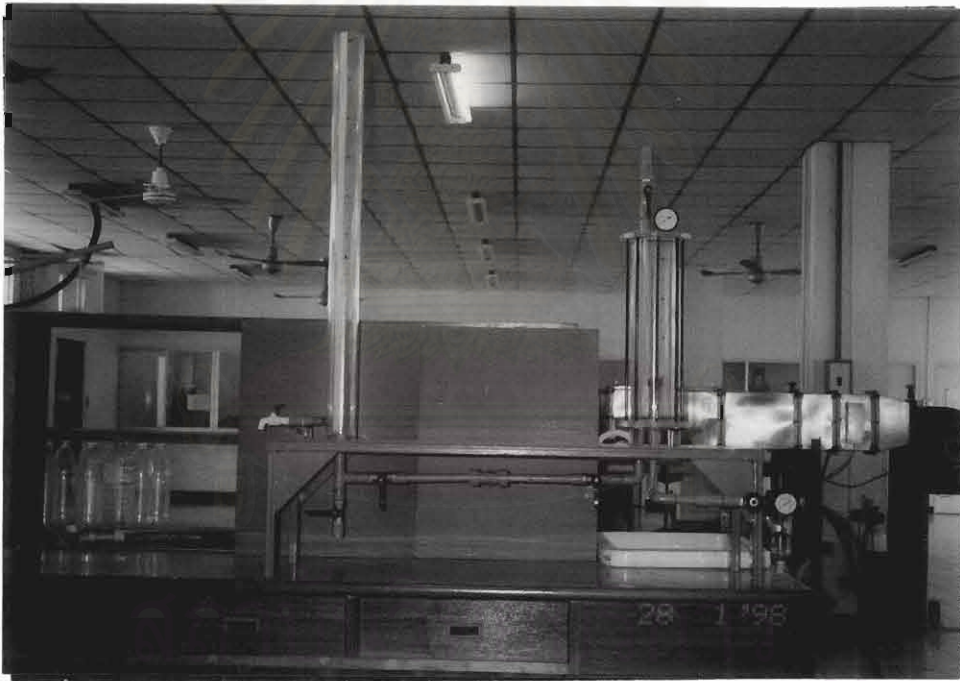
3.3.3 พารามิเตอร์เปลี่ยนแปลง ได้แก่

- พีเอช
- ซีไอดีของน้ำหลังการทดลอง
- ทีเคเอ็นของน้ำและตะกอน
- ทีเอสเอสของน้ำและตะกอน
- ทีวีเอสของตะกอน
- ปริมาณและความชื้นของตะกอน

3.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. ชุดทดสอบดีเอเอฟระดับห้องปฏิบัติการ ดังรูปที่ 3.8 ประกอบด้วย ถังความดันขนาดความจุประมาณ 5 ลิตร และ ถังลอยตัวขนาดความจุประมาณ 8 ลิตร
2. ชุดทดลองจาร์เทสต์
3. เครื่องวัดพีเอช
4. เครื่องกรองสูญญากาศ
5. เตาเผา

6. เตาอบ
7. นาฬิกาจับเวลา
8. ชุดเครื่องมือวิเคราะห์ ซีไอดี ทีเคเอ็น ทีเอเอส



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3.8 ชุดทดสอบระบบดีเอเอระดับห้องปฏิบัติการ

3.5 วิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

การวิเคราะห์คุณภาพน้ำใช้วิธี Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater(1989) ในงานวิจัยนี้การวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

1. ส่วนชั้นน้ำ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.1
2. ส่วนภาคตะกอน สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.1 วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆในชั้นน้ำ

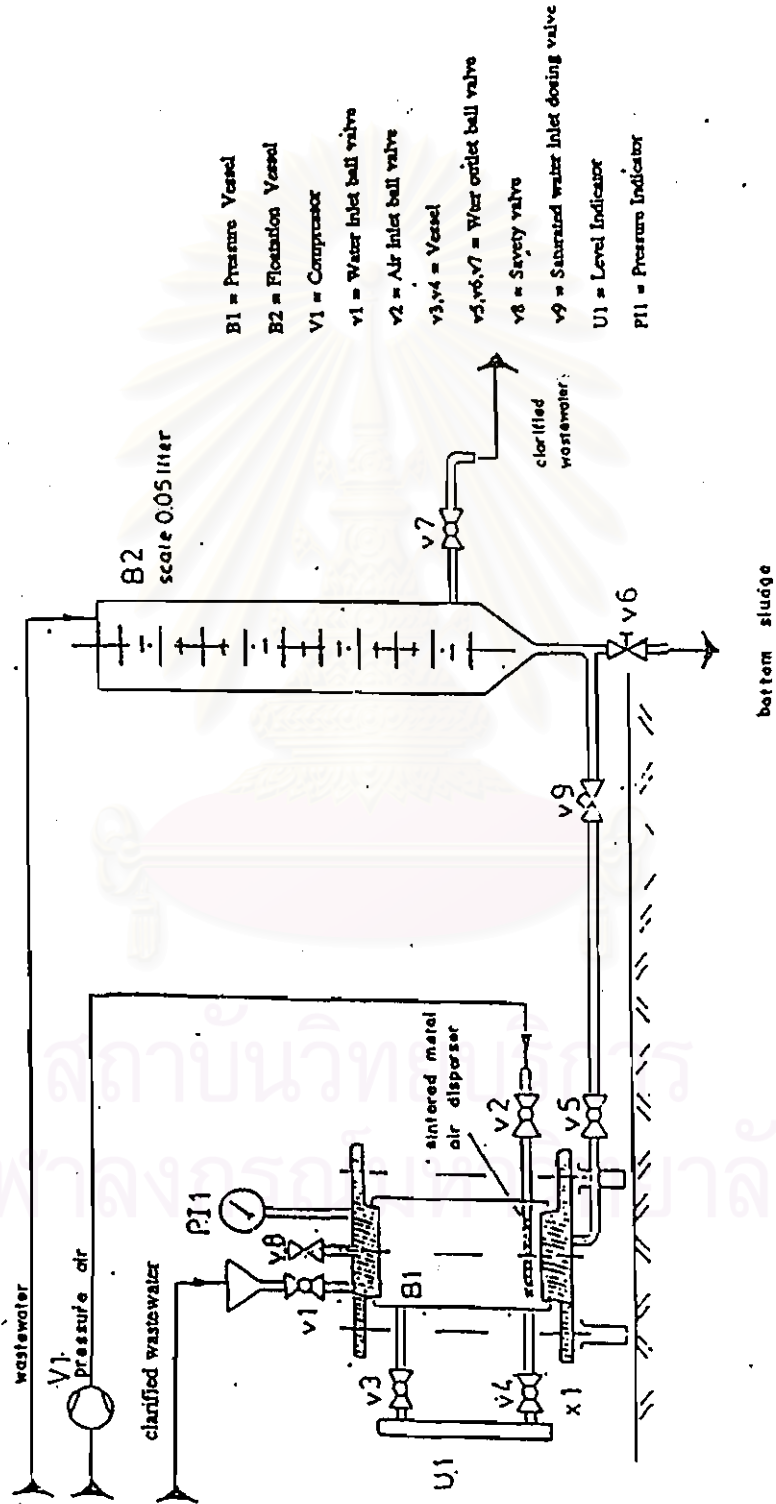
พารามิเตอร์	การวิเคราะห์
พีเอช	พีเอชมิเตอร์
ซีโอดี	แบบclose reflux
ทีเคเอ็น	แบบเจดาร์ลไนโตรเจน
ทีเอสเอส	กรองตัวอย่างผ่านกระดาษกรอง อบกระดาษกรองที่ อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนัก

ตารางที่ 3.2 วิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆในชั้นตะกอน

พารามิเตอร์	การวิเคราะห์
ทีเคเอ็น	แบบเจดาร์ลไนโตรเจน
ทีเอสเอส	กรองตัวอย่างผ่านกระดาษกรอง อบกระดาษกรองที่ อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนัก
ทีวีเอส	นำกระดาษกรองจากการวิเคราะห์ทีเอสเอสไปเผาที่550°C
ความชื้นของตะกอน	นำตัวอย่างตะกอนในถ้วยกระเบื้องไปผึ่งลม(air dry) เป็น เวลา 5 ชั่วโมง จากนั้นชั่งน้ำหนักของตัวอย่างตะกอนและ ถ้วยกระเบื้อง อบตัวอย่างตะกอนและถ้วยกระเบื้องและที่ อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนัก

3.6 วิธีใช้ระบบคิเอเอเฟระดับห้องปฏิบัติการ

ระบบคิเอเอเฟระดับห้องปฏิบัติการ พิจารณารูปที่ 3.9 ประกอบ มีขั้นตอนการใช้ดังนี้



รูปที่ 3.9 รายละเอียดเครื่องมือทดสอบระบบคิเอเอเฟระดับห้องปฏิบัติการ

1. เครื่องอัดอากาศ(V1) และถังความดัน(B1)
 - เปิดวาล์วน้ำเข้า v1 สังเกตระดับน้ำในถังความดันที่ U1
 - เปิดวาล์ว v2 เดินเครื่องอัดอากาศ
 - ปรับวาล์วความดันของเครื่องอัดอากาศ และสังเกตอากาศที่ออกจากวาล์ว v1 และ v8
 - ปิดวาล์วความดัน v8 สังเกตความดันที่เพิ่มขึ้น P11
 - ปรับความดันในเครื่องอัดอากาศอยู่ในช่วง 5-5.5 บาร์
 - ปรับอัตราการไหลอากาศเข้าถังความดันให้มีค่าต่างๆโดยเปิดวาล์วความดันv8 รักษาความดันอากาศในถังความดันต่ำกว่าเครื่องอัดอากาศประมาณ 0.1 บาร์
 - ให้น้ำอิ่มตัวด้วยอากาศประมาณ 5 นาที (ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 40° C)
 - ปิดวาล์ว v8 และปรับความดันในถังความดันเท่ากับ 5 บาร์ โดยปรับวาล์วความดันเครื่องอัดอากาศ V1
2. ถังลอยตัว (B2)
 - เติมน้ำเสียที่ปรับสภาพตามการทดสอบเข้าด้านบนจนถึง B2
 - เปิดวาล์ว v5,v9 และปรับอัตราการไหลของน้ำอัดอากาศเท่ากับอัตราส่วนการนำกลับที่จะทำการทดสอบ
 - ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที เพื่อให้ฟองอากาศพาตะกอนลอยขึ้นสู่น้ำ
 - ระบายชั้นน้ำและชั้นตะกอนออกทางวาล์ว v7 และv6 ตามลำดับ

3.7 การเตรียมน้ำเพื่อใช้อัดอากาศ

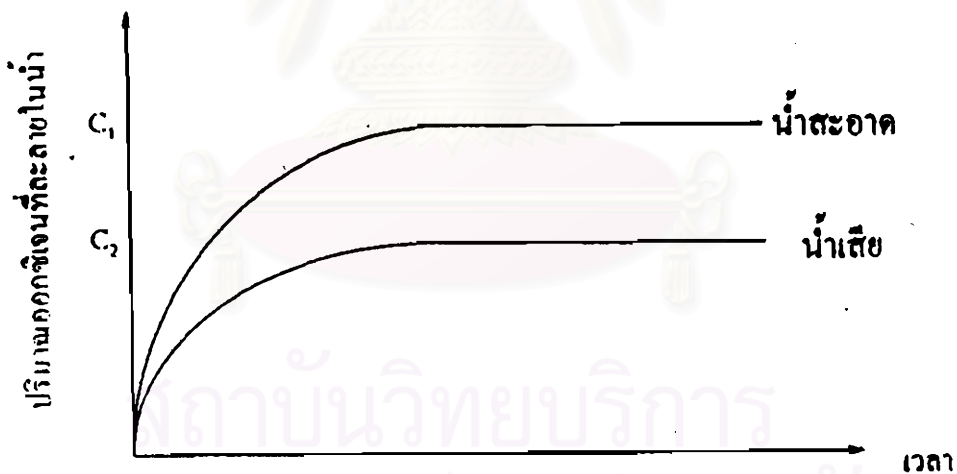
การเตรียมน้ำเพื่อใช้อัดอากาศ มีขั้นตอนดังนี้

1. นำน้ำเสียมาปรับสภาพตามการทดสอบ
2. นำน้ำเสียที่ปรับสภาพแล้วมาเติมลงในถังความดัน
3. เดินเครื่องทดสอบดีเอเอฟตามข้อ 3.6
4. แยกชั้นน้ำที่ได้จากถังลอยตัวเก็บไว้
5. น้ำดังกล่าวคือน้ำที่จะใช้อัดอากาศเพื่อใช้ในการทดลอง โดยปรับเปลี่ยนอัตราส่วนการนำกลับ(R) เป็น 30% 60% 90% 120% และ 150% ตามลำดับ

3.8 วิธีหาค่า f

เนื่องจากในการคำนวณหา ค่า A/S ratio ในสมการที่ 2.13 นั้น จะมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องคือค่า f หรือเศษส่วนของปริมาณอากาศที่ละลายในน้ำเสียต่อปริมาณอากาศที่ละลายในน้ำ และจากปริมาณอากาศ 1 หน่วยมีออกซิเจนเป็นส่วนประกอบประมาณ 20% ดังนั้นการหาค่า f สามารถหาได้จากการวัดค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. นำน้ำสะอาดมาเติมอากาศ แล้ววัดค่าดีไอที่แปรผันเทียบกับเวลาจนกระทั่งค่าดีไอในน้ำมีค่าคงที่ C_1
2. นำน้ำเสียที่จะทดสอบดีเอเอฟมาเติมอากาศ แล้ววัดค่าดีไอที่แปรผันเทียบกับเวลาจนกระทั่งค่าดีไอในน้ำมีค่าคงที่ C_2
3. ค่า f คือ เศษส่วนของปริมาณอากาศที่ละลายในน้ำเสีย ต่อปริมาณอากาศที่ละลายในน้ำสะอาด เท่ากับ C_2/C_1 ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวแสดงดังรูป 3.10



รูปที่ 3.10 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเทียบกับเวลา
(Eckenfelder , 1989)