บทที่ 3

แผนงานและการดำเนินการวิจัย

3.1 แผนการทดลอง

การทดลองได้กระทำในห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยในการทดลองนี้ได้แบ่งเป็น 2 ส่วน ใหญ่ๆ คือ ส่วนแรกเป็นการทดลองเพื่อหาปัจจัยที่เหมาะสม สำหรับการใช้งานสารเคมีเฟนตัน เพื่อกำจัดสีและสารอินทรีย์ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนที่สองเป็นการทดลองเพื่อเปรียบเทียบความสามารถ ในการย่อยสลายด้วยปฏิกิริยาทางชีวภาพ ระหว่างน้ำเสียก่อนและหลังผ่านสารการบำบัดด้วยสารเคมีเฟนตัน ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

3.1.1 กระบวนการกำจัดสีและสารอินทรีย์โดยใช้วิธีทางเคมี

การทดลองนี้เป็นการศึกษาถึงการใช้สารเคมีเฟนตันเพื่อลดสีและสารอินทรีย์สำหรับน้ำเสียสีรีแอกทีฟ โดยเลือกน้ำเสียที่มีโทนสีต่างกัน 4 ชนิด โดยมีขอบเขตการทดลองดังนี้

ตัวแปรกำหนดที่ต้องการให้คงที่ ได้แก่

1.ค่า ซีโอดี ของน้ำเสียจริงประมาณ 600 มก/ล
2.ค่า พีเอช ของน้ำเสียเท่ากับ 3 $\mp$ 0.2
3.ความเร็วรอบของเครื่องเขย่าที่ใช้ในการผสม 120 รอบต่อนาที

ตัวแปรตามที่ต้องการวิเคราะห์ ได้แก่

1.ซีโอดี
2.ออกซิเดชั่นรีดักชั่นโพเทนเชียล(โออาร์พี)
3.แอ็บซอบแบนซ์

4.พีเอช

5.อุณหภูมิ

ตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษา มีดังนี้

1.อัตราส่วนโดยโมลระหว่างไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์กับเหล็ก(R) 3 ระดับ คือ 5 : 1, 10 : 1, 20 : 1

2.ความเข้มข้นของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (มก./ล.) 5 ระดับ คือ 0, 200, 500, 800, 1,200

3.ระยะเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา (นาที) 3 ระดับ คือ 60, 120, 180

4.น้ำเสียสีรีแอกทีฟ 4 โทนสี คือ ดำ, ม่วง, แดง, น้ำตาลอ่อน

3.1.2 เปรียบเทียบผลกระทบของสารเคมีเฟนตันต่อปฏิกิริยาย่อยสลายทางชีวภาพ

การทดลองนี้ต้องการเน้นถึงความสามารถในการกำจัดสารอินทรีย์ เปรียบเทียบระหว่างน้ำเสียที่ผ่านและไม่ผ่านการบำบัดด้วยสารเคมีเฟนตันว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร การศึกษานี้จึงเลือกใช้ระบบแอคติเว็ดเต็ดสลัดจ์ชนิดการใช้งานแบบ SBR(Sequence Batch Reactor) มาใช้ในการทดลอง โดยมีขอบเขตการทดลองดังนี้

ตัวแปรกำหนดที่ต้องการให้คงที่ ได้แก่

1) เวลาของระบบ คือ 24 ชั่วโมง ต่อ 1 วงจร

2) ช่วงเวลาในการเติมอากาศ 23 ชั่วโมงต่อวัน การตกตะกอน 1 ชั่วโมงต่อวัน

3) อายุของตะกอนสลัดจ์(Oc) = ∞ คือ ไม่มีการระบายตะกอนออกนั่นเอง

4) ปริมาณน้ำเสียที่ป้อนเข้าสู่ระบบ คือ 0.5 ลิตร/วัน

5) ค่าพีเอชน้ำเสียก่อนเข้าระบบประมาณ 6

ตัวแปรตามที่ต้องการวิเคราะห์ ได้แก่

1) ซีโอดี

2) เอสวี 30

3) พีเอช

4) อัตราการใช้ออกซิเจนจำเพาะ(SOUR)

ตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษา มีดังนี้

1) ชนิดน้ำเสียรีแอกทีฟ 4 โทนสี คือ สีดำ, สีม่วง, สีแดง และ สีน้ำตาลอ่อน
2) ที่มาของน้ำเสียแต่ละโทนสี แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ ผ่านและไม่ผ่านการบำบัดด้วยสารเคมีเฟนตัน

3.2 การเตรียมน้ำเสียจากโรงฟอกย้อม

3.2.1 สีย้อมรีแอกทีฟที่ใช้ในการทดลอง

ดังที่กล่าวแล้วในหัวข้อ 2.1.3 จะเห็นได้ว่า สีย้อมสามารถแบ่งได้หลายประเภท แต่มักนิยมแบ่งตาม 2 ลักษณะ คือ แบ่งตามลักษณะการนำไปใช้งาน และ แบ่งตามโครงสร้างของสี แต่เนื่องจากการแบ่งตามโครงสร้างของสีค่อนข้างยุ่งยากต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ด้านนี้โดยเฉพาะประกอบกับโครงสร้างต่างๆ ของสีนั้นก็มีการพัฒนากันอยู่เสมอโดยผู้ผลิตสีย้อต่างๆ จึงทำให้มีโครงสร้างที่แตกต่างกันอย่างมาก ดังนั้น ในการทดลองนี้จึงใช้เกณฑ์การแบ่งสีตามลักษณะการนำไปใช้งาน ซึ่งง่ายกว่าในการศึกษาและคัดเลือกสีเพื่อใช้ในการทดลอง โดยประเภทของสีที่เลือกใช้ในการทดลองนี้ คือ สีรีแอกทีฟ โดยแม้จะมีหลายชนิดตามสูตรโครงสร้างที่ต่างกันก็ตาม แต่ยังมีคุณสมบัติที่สำคัญโดยรวมเหมือนกัน คือ มีความสามารถในการละลายน้ำได้ดีและมีกลุ่มรีแอกทีฟ ซึ่งเป็นองค์ประกอบเฉพาะของสีย้อมชนิดรีแอกทีฟ

ด้วยสาเหตุดังกล่าวข้างต้น ในการทดลองนี้จึงเลือกใช้สีรีแอกทีฟโดยไม่คำนึงถึงสูตรโครงสร้างของสี แต่เลือกโทนสีที่แตกต่างกันของสีย้อมรีแอกทีฟเท่านั้น เพื่อเป็นตัวแทนของสีย้อม รีแอกทีฟโดยทั่วๆ ไป และเพื่อให้ผลจากการทดลองนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานบำบัดน้ำเสียจริงได้ จึงเลือกใช้น้ำเสียจริงจากโรงฟอกย้อม โดยเลือกน้ำเสียจากขั้นตอนที่ 1 ของกระบวนการย้อมด้วยสีรีแอกทีฟดังแสดงใน รูปที่ 2.7 เนื่องจากขั้นตอนนี้จะให้น้ำเสียที่เหลือจากการย้อมโดยตรง ทำให้น้ำเสียที่ได้มีความเข้มข้นสูง ซึ่งเหมาะกับการบำบัดด้วยวิธีทางเคมี

3.2.2 การเตรียมน้ำตัวอย่างสำหรับการทดลอง

น้ำเสียที่นำมาใช้ในการทดลองนี้จะเป็นน้ำเสียชนิดสีรีแอกทีฟ ที่เก็บจากโรงงานฟอกย้อม โดยเก็บน้ำเสียนี้จากกระบวนการฟอกย้อมในขั้นตอนที่ 1 ดังแสดงในรูปที่ 2.7 ซึ่งเป็นขั้นตอนที่น้ำเสียมีความเข้มข้นสูง น้ำเสียที่นำมาใช้ในการทดลองจะเลือกมาทั้งสิ้น 4 โทนสี ที่แตกต่างกัน โดยทำการเก็บน้ำเสียโทนสีละ 100 ลิตร เพื่อให้เพียงพอสำหรับการทดลองทั้งกระบวนการทางเคมีและชีวภาพ ซึ่งจะมีการเตรียมน้ำเสียที่แตกต่างไป ดังนี้

3.2.2.1 การเตรียมน้ำเสียสำหรับการทดลองกระบวนการเคมี

น้ำเสียจริงที่ได้จากการฟอกย้อมดังกล่าวจะมีปริมาณสารอินทรีย์และความเข้มข้นของสีแตกต่างกันไป ดังนั้น จึงทำการผสมน้ำเสียกับน้ำในอัตราส่วนต่างๆ ในแต่ละโทนสีเพื่อให้ได้ค่าซีโอดี ใกล้เคียงกัน โดยเหตุที่ใช้ค่า ซีโอดี เป็นเกณฑ์ เนื่องจากค่า ซีโอดี สามารถบ่งบอกปริมาณสารอินทรีย์ในน้ำเสียได้ระดับหนึ่ง แม้สารอินทรีย์ทั้งหมดจะไม่ใช่เป็นสีทั้งหมดก็ตาม แต่เนื่องจากเก็บน้ำเสียจากกระบวนการที่มีสีเข้มข้น ดังนั้นสารอินทรีย์ที่ได้จึงน่าจะเกิดจากสีเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งปริมาณของสีที่มากหรือน้อยนี้ จะส่งผลต่อการเกิดปฏิกิริยาเมื่อบำบัดด้วยกระบวนการทางเคมี นอกจากนี้ค่าซีโอดีจะมีผลต่อประสิทธิภาพของระบบบำบัดทางชีวภาพ ดังนั้นจึงควรกำหนดให้ค่าซีโอดีเท่ากัน ในขณะที่ถ้าใช้เกณฑ์ค่าของสีนั้นยังมีข้อจำกัดอยู่ที่ว่า การวัดสีซึ่งในที่นี้ใช้แบบ Space Unit(SU) นั้น สำหรับโทนสีที่ต่างกัน แม้ค่าของสี(SU) เท่ากัน แต่ก็อาจจะมีค่าสารอินทรีย์ในน้ำเสียแตกต่างกันอย่างมากได้ ดังนั้น จึงเตรียมตัวอย่างน้ำเสียแต่ละโทนสีที่ใช้ในการทดลองโดยให้มีค่า ซีโอดี ใกล้เคียงกัน ดังนี้

ก.หาค่าซีโอดีของน้ำเสียแต่ละโทนสี

ข.เลือกค่า ซีโอดี ที่ต่ำสุดจากที่หาได้เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการเตรียมน้ำเสียเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป น้ำเสียที่มีค่าซีโอดี สูงๆ นั้นจะสามารถทำการเจือจางเพื่อให้ได้ ค่าซีโอดีเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนดได้ สาเหตุที่ใช้เกณฑ์เช่นนี้เพราะ จะทำให้ได้น้ำเสียที่ใช้ในการทดลองมีความเข้มสูง ซึ่งสามารถใช้กระบวนการทางเคมีได้อย่างไม่มีข้อจำกัด ในขณะที่วิธีการบำบัดแบบอื่นทำไม่ได้ ซึ่งในการทดลองนี้ค่าซีโอดีที่น้อยที่สุดคือค่าซีโอดี ของสีน้ำตาลอ่อนประมาณ 600 มก/ล.

ค.ทำการผสมน้ำเสียจริงที่ได้มากับน้ำประปาเพื่อให้ได้ค่า ซีโอดี ประมาณ 600 มก/ล. โดยอัตราส่วนผสมระหว่าง ปริมาณสี : ปริมาณน้ำ ที่ได้จากการทดลองมีอัตราส่วนดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 อัตราส่วนการเตรียมน้ำเสียเพื่อใช้ในการทดลองสำหรับโทนสีต่างๆ

โทนสี	อัตราส่วนระหว่าง ปริมาณน้ำเสีย : ปริมาณน้ำประปา
สีดำ	1 : 2.5
สีม่วง	1 : 3
สีแดง	1 : 1
สีน้ำตาลอ่อน	1 : 0

น้ำเสียที่ได้จากการผสมนี้จะเป็นน้ำเสียที่จะใช้ในกระบวนการทางเคมีต่อไป

3.2.2.2 การเตรียมตัวอย่างน้ำเสียสำหรับการบำบัดด้วยกระบวนการชีวภาพ

ในการทดลองส่วนนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับน้ำเสียที่ผ่านและไม่ผ่านการบำบัดด้วยสารเคมีเฟนตัน ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรเมื่อบำบัดด้วยระบบชีวภาพ

ก. น้ำเสียที่ไม่ผ่านกระบวนการบำบัดด้วยสารเคมีเฟนตัน เตรียมได้ดังหัวข้อที่ 3.2.2.1 ค.

ข. น้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดด้วยสารเคมีเฟนตัน เตรียมได้โดยนำน้ำเสียที่เตรียมขึ้นตามหัวข้อที่ 3.2.2.1 ค. แล้วนำมาผ่านการบำบัดด้วยสารเคมีเฟนตัน โดยใช้ค่าที่เหมาะสมซึ่งในที่นี้เลือกสารเคมีเฟนตันที่ประกอบด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์เท่ากับ 1,200 มก./ล. ที่อัตราส่วน (R) = 10 : 1 ที่เวลาการทำปฏิกิริยาประมาณ 3 ชั่วโมง จากนั้นตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนก่อนนำน้ำใสมาเติมแคลเซียมไฮดรอกไซด์เพื่อกำจัดสีและสารอินทรีย์ที่ยังอาจตกค้างอยู่ ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนก่อนนำน้ำใสไปใช้ในกระบวนการบำบัดทางชีวภาพต่อไป

3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย

3.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการเคมี

1.เครื่องกวน จำนวน 1 ชุด รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 3.1

2.เครื่องเขย่า จำนวน 1 ตัว รายละเอียดแสดงดังรูปที่ 3.2

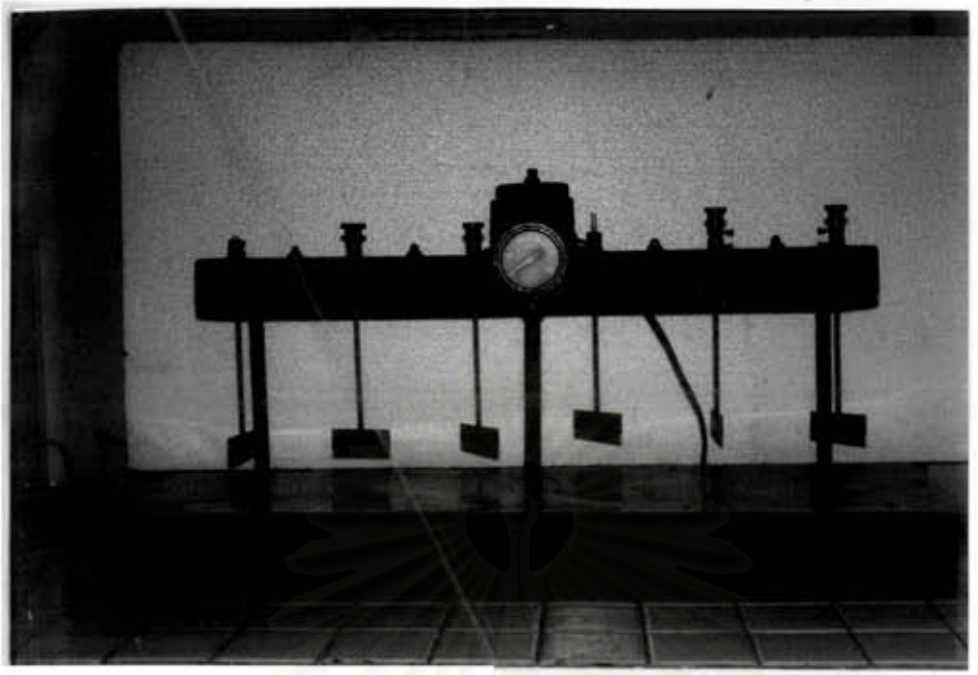
3.ภาชนะพลาสติก เพื่อใช้ในการกวน ปริมาตร 1.5 ลิตร จำนวน6ใบ

4.ขวดพลาสติก เพื่อใช้ในการเขย่า ปริมาตร 1.5 ลิตร จำนวน 6 ใบ

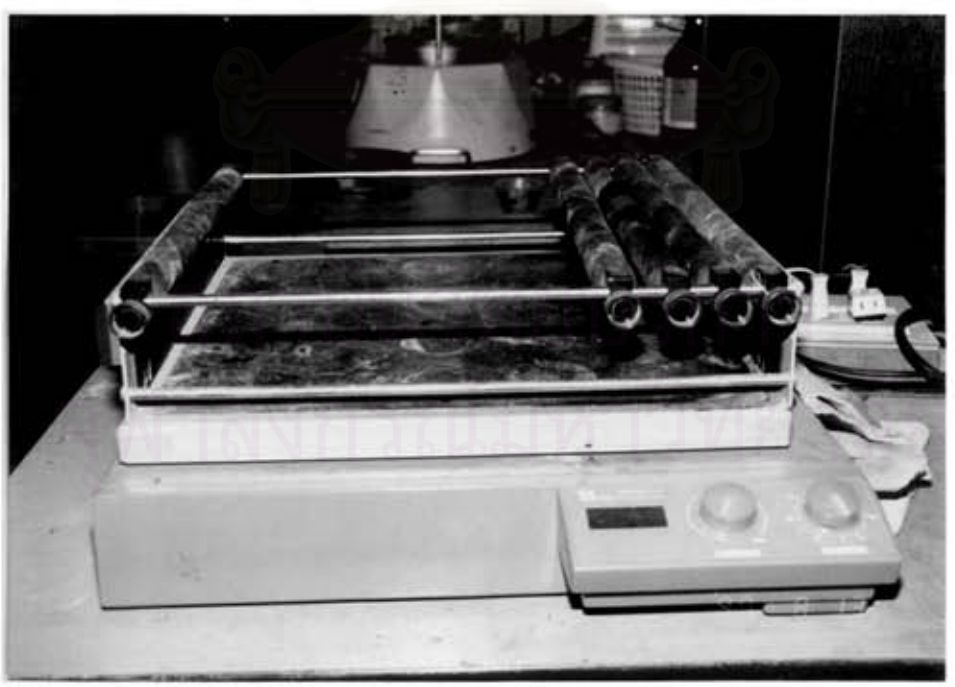
5.เครื่องกรองสูญญากาศ

6.เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ SHIMADZU รุ่น UV-1201

7.เครื่องวัด พีเอช HORIBA รุ่น F-13



รูปที่ 3.1 เครื่องกวน



รูปที่ 3.2 เครื่องเขย่า

8.เครื่องวัด ไออาร์พี METROHM รุ่น 744 pH Meter

9.เครื่องวัด ทีโอซี

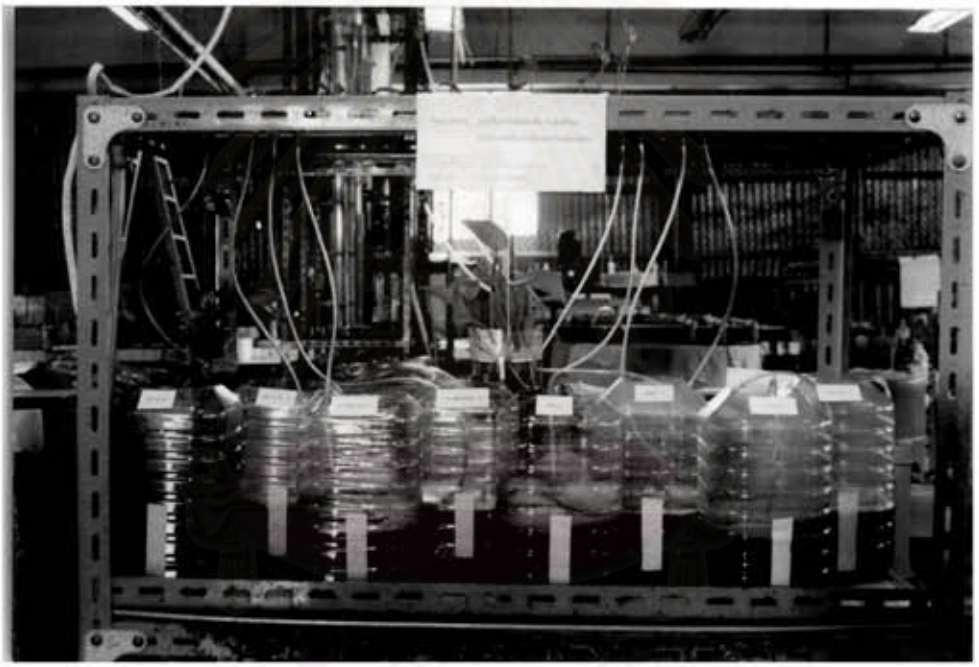
3.3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองกระบวนการทางชีวภาพ

1.ถังปฏิกิริยา ใช้ถังพลาสติก ปริมาตร 5 ลิตร จำนวน 8 ถัง

2.เครื่องเติมอากาศ จำนวน 1 ชุด

3.เครื่อง ดีโอมิเตอร์ YSI 52 จำนวน 1 ชุด

รายละเอียดโมเดลที่ใช้ในการทดลองปฏิกิริยาทางชีวภาพแสดงได้ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.3 โมเดลที่ใช้ในการทดลองปฏิกิริยาชีวภาพ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4 การศึกษาเบื้องต้นของการกำจัดสีโดยใช้สารเคมีเฟนตัน

การทดลองเบื้องต้นเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้สารเคมีในการกำจัดสีจากโรงฟอกย้อม พบว่าสารเคมีเฟนตันสามารถกำจัดสีได้จริง นอกจากนี้ช่วงของปริมาณไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ ,อัตราส่วน(R) และ เวลาในการทำปฏิกิริยาที่ใช้ ยังเป็นแนวทางในการออกแบบการทดลองที่เหมาะสมเพื่อให้ครอบคลุมปัจจัยต่างๆ ที่มีความสำคัญต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในงานปาบัดจริงได้ต่อไป ซึ่งการทดลองนี้แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ก.

3.5 ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

3.5.1 กระบวนการกำจัดสีและสารอินทรีย์โดยใช้วิธีทางเคมี

จัดเตรียมตัวอย่างน้ำตามที่กำหนดไว้ในหัวข้อที่ 3.2.2.1 ค แล้วนำตัวอย่างน้ำที่ได้ไปวัดหาค่า พีเอช, อุณหภูมิ, แอ็บซอบแบนซ์, ค่า ซีโอดี, ค่าออกซิเดชั่นรีดักชั่นโพเทนเชียล(โออาร์พี) ซึ่งคือจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 จากรูปที่ 2.7 หลังจากนั้นนำน้ำตัวอย่างที่เตรียมขั้นนี้ไปทำการทดลองตามกระบวนการดังต่อไปนี้

ก) นำน้ำตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองปริมาตร 400 มล. แล้วนำมาทำการปรับ พีเอช ให้อยู่ในช่วง 3 + 0.2 ด้วยกรดซัลฟูริค

ข) ทำการเติมเฟอรัสซัลเฟตลงในน้ำตัวอย่างที่ปรับ พีเอช แล้ว โดยปริมาณที่เติมนั้นจะเปลี่ยนไปตามจุดประสงค์ของแต่ละชุดการทดลอง โดยปริมาณที่ต้องการใช้ในแต่ละชุดการทดลองแสดงได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ปริมาณของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์และเหล็กซัลเฟตที่อัตราส่วนต่างๆกัน

ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (มก/ล)	ปริมาณเหล็กซัลเฟต(มก/ล)ที่อัตราส่วนต่างๆกัน		
	5:1	10:1	20:1
200	178.6	89.3	44.6
500	446.5	223.2	111.5
800	714.4	357.2	178.4
1200	1071.6	535.8	267.6

หมายเหตุ : ตัวอย่างการคำนวนปริมาณสารเคมีที่ใช้แสดงในภาคผนวก ง.

ค) กวนน้ำตัวอย่างด้วยเครื่องกวน ประมาณ 5 นาที เพื่อให้ เหล็กซัลเฟต กระจายไปได้อย่างทั่วถึง

ง) ทำการเติม ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ โดยปริมาณที่เติมนั้นจะเปลี่ยนไปตามจุดประสงค์ของแต่ละชุดการทดลอง โดยปริมาณที่ต้องใช้แสดงดัง ตารางที่ 3.2

จ) ทำการกวนเพื่อให้สารเคมีที่เติมผสมกันได้เป็นอย่างดี ประมาณ 5 นาที ก่อนนำไปเข้าเครื่องเขย่า ที่ 120 รอบต่อนาที โดยเวลาที่ใช้นั้นเปลี่ยนแปลงตามเวลาที่ต้องการศึกษา คือ 60, 120,180 นาที

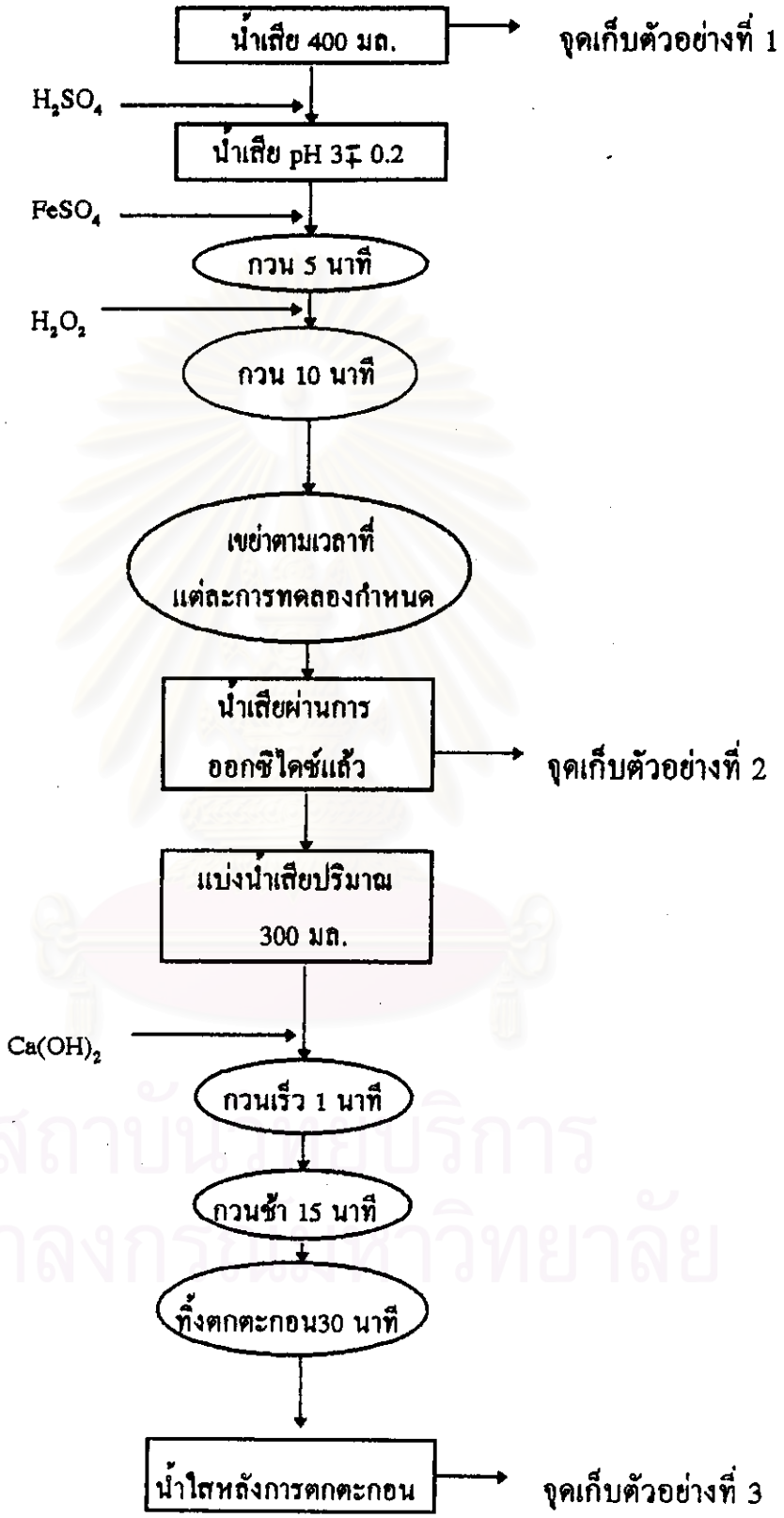
ฉ) นำน้ำเสียที่ได้ในข้อ จ) มาผ่านการกรองด้วยกระดาษกรองก่อน แล้วทำการวัดค่า ซีโอดี, โออาร์พี, แอ็บซอบแบนซ์, พีเอช และ อุณหภูมิ ต่อไป

ช) นำน้ำเสียที่ได้จากข้อ จ) มาทำการกรองฟล็อคที่เกิดขึ้นออก ก่อนนำมาเข้ากระบวนการตกตะกอนโดยใช้ปูนขาว เพื่อกำจัดสีและสารอินทรีย์ที่ยังสามารถถูกกำจัดได้อีกโดยการเติมปูนขาว จน พีเอช สูงถึงประมาณ 9-10 แล้วทำการกวนเร็ว 1 นาที (100 รอบต่อนาที) แล้วต่อด้วยการกวนช้า 30 นาที (20 รอบต่อนาที)

ซ) นำน้ำเสียที่ได้จากในข้อ ช) มาผ่านการกรองด้วยกระดาษกรองและนำไปวัดค่า ซีโอดี, โออาร์พี, แอ็บซอบแบนซ์, พีเอช และอุณหภูมิ ต่อไป

ฌ) ทำการทดลองซ้ำในหัวข้อ ก) โดยทำการเปลี่ยนโทนสีของน้ำเสีย โดยแผนผังขั้นตอนการทดลอง แสดงได้ดังรูปที่ 3.4

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.4 ขั้นตอนการทดลองใช้ สารเคมีเฟนตันในการออกซิไดซ์
น้ำเสียและตกตะกอนด้วยแคลเซียมไฮดรอกไซด์

3.5.2 เปรียบเทียบความสามารถในการย่อยสลายด้วยกระบวนการทางชีวภาพ

ก) นำเชื้อจุลชีพจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของโรงงานฟอกย้อม ซึ่งเป็นเชื้อที่เคยชินกับน้ำเสียจากโรงฟอกย้อมอยู่ในระดับหนึ่ง โดยนำมาเลี้ยงในปริมาณ 2 ลิตร แต่ใช้ถังปฏิกรณ์ขนาด 5 ลิตร โดยปริมาตรส่วนที่เกินนั้น ไว้สำหรับกันฟองที่อาจเกิดขึ้นและล้นออกมาได้ โดยเริ่มต้นที่ตะกอนแขวนลอย(MLSS) ประมาณ 3,000 มก./ล. แต่เนื่องจากในการทดลองนี้ใช้น้ำเสียที่เข้มข้นในกระบวนการผลิตไม่ใช่น้ำเสียรวมจึงต้องมีการปรับสภาพอีกเพื่อให้จุลชีพคุ้นเคย โดยทำการเติมน้ำเสียที่ได้จัดเตรียมไว้ในหัวข้อที่ 3.2.2 เติมลงไปเพิ่มขึ้นวันละ 50 มล. ตามลำดับ เพื่อปรับสภาพจุลชีพให้คุ้นเคยกับน้ำเสียเข้มข้นนี้ ซึ่งงานช่วงนี้ใช้ระยะเวลาประมาณ 2 สัปดาห์

ข) ทำการทดลองโดยการเติมอากาศ 23 ชั่วโมงต่อวัน จากนั้นทำการหาค่า เอสวี 30 โดยน้ำใสที่ได้จากการหา เอสวี 30 นี้นำไปผ่านการกรองก่อนหาค่า ซีโอดี และ พีเอช ต่อไป

ค) ทำการหยุดเครื่องเติมอากาศเป็นเวลา 1 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการจมตัวของเซลจุลชีพแล้วจึงระบายน้ำส่วนที่ได้ออก 0.5 ลิตร ทำการเปิดเครื่องเติมอากาศพร้อมกับเติมน้ำเสีย 0.5 ลิตร ที่ได้เตรียมไว้แล้ว ดังหัวข้อที่ 3.2.2

การทดลองครั้งนี้ได้มีการเติมอาหารเสริม คือ ไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัส ลงไปจนเกินพอ เพื่อไม่ให้มีขีดจำกัดทางด้านอาหารเสริม ซึ่งอาจจะเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของจุลชีพได้ อันอาจจะก่อให้เกิดปัญหาต่อประสิทธิภาพของระบบได้ สำหรับค่า ดีโอ ได้ทำการเติมอากาศอย่างมากจนอยู่ในระดับสูง คือ ประมาณ 5-7 มก./ล. เสมอ

3.6 วิธีวิเคราะห์น้ำในการทดลอง

วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำแสดงได้ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 วิธีวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆ

พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์
1.พีเอช	เครื่องวัดพีเอช Horiba รุ่น F-13
2.อุณหภูมิ	เทอร์โมมิเตอร์
3.ซีโอดี	Dicromate close reflux
4.สี	Space Unit*
5.เอสวี 30	Settled Volum Test
6.ดีโอ	เครื่องวัดดีโอ YSI 52

*การวัดสีแบบSpace Unit นี้หน่วยที่ได้คือ SU (Gregor) ซึ่งเป็นการวัดค่า แอ็บซอบแบนซ์ที่ความยาวคลื่นต่างๆ ในช่วง 400-700 นาโนเมตร โดยใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ และนำมาพล็อตกราฟระหว่างค่า แอ็บซอบแบนซ์ ที่ได้ ณ ความยาวคลื่นต่างๆ ที่ใช้วัด เพื่อหาพื้นที่ใต้กราฟต่อไป สำหรับการทดลองนี้ ค่าความยาวคลื่นที่ใช้ คือ 400, 500, 600 และ 700 นาโนเมตร ตามลำดับ

การวัดสีด้วยวิธี Space Unit นี้ พบว่า มีข้อจำกัดอยู่บ้าง เช่น ความขุ่นจะมีผลต่อค่าของการวัดสีที่ได้ ดังนั้น จึงควรทำการกรองน้ำเสียก่อนจึงนำมาทำการวัดค่าแอ็บซอบแบนซ์ แล้วจึงนำไปใช้ในการหาค่าของสีต่อไป นอกจากนี้สีที่มีความเข้มข้นมากๆ ควรต้องทำการเจือจางด้วยน้ำก่อนทำการวัด เพื่อให้ได้ค่าที่ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย