บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

3.1. ศึกษาหาข้อมูล

1. ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย

3.2. เตรียมอุปกรณ์ในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย วิเคราะห์น้ำเสียตามพารามิเตอร์

เก็บตัวอย่างน้ำเสีย

3.2.1 เก็บตัวอย่างน้ำเสียเพื่อมาตรวจวิเคราะห์

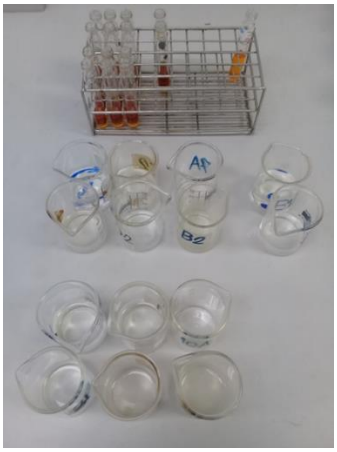
- เก็บน้ำตัวอย่างในบ่อผลิตก๊าซชีวภาพที่ระดับความลึกต่างๆ ตามจุดที่ กำหนดไว้ เก็บน้ำตัวอย่างก่อนเข้าบ่อหมักและออกจากบ่อผลิตก๊าซชีวภาพ การเก็บตัวอย่างน้ำจะใช้ทั้งวิธีการเก็บแบบจ้วง จะต้องเก็บลึกจากผิวน้ำ 20-30 ซม. สวนทิศทางการไหลของน้ำและเก็บน้ำตัวอย่างจากวาลว์ ซึ่งจะต้องเปิดน้ำให้ไหลทิ้งประมาณ 3-5 นาที เพื่อให้น้ำที่ค้างอยู่ตามท่อไหลทิ้งไปให้หมดแล้วจึงน้ำขวดไปเก็บน้ำ 3.2.2 เตรียมอุปกรณ์ในการตรวจวิเคราะห์น้ำเสีย

1. การหาค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้เครื่อง pH meter ทวนสอบเครื่อง (Calibrate) ก่อนตรวจวัด เพื่อความแม่นยา ในการวัดการทวนสอบ เครื่องใช้ buffer pH 7.00, pH 4.01 และ pH 9.21 เพื่อให้ครอบคลุมและเหมาะสมกับช่วงการใช้งานของ น้ำเสียที่ได้นำมาตรวจวิเคราะห์

รูปที่ 5 อุปกรณ์ในการทวนสอบ (Calibrate) เครื่อง pH meter

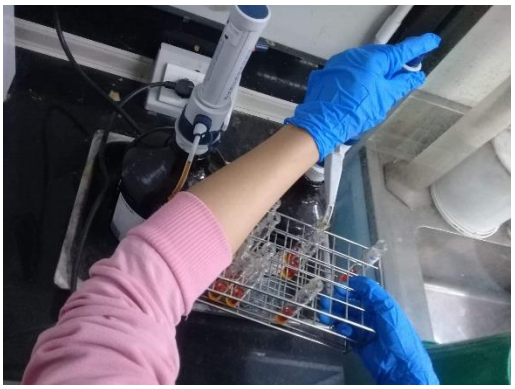
2. หาค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand : COD)

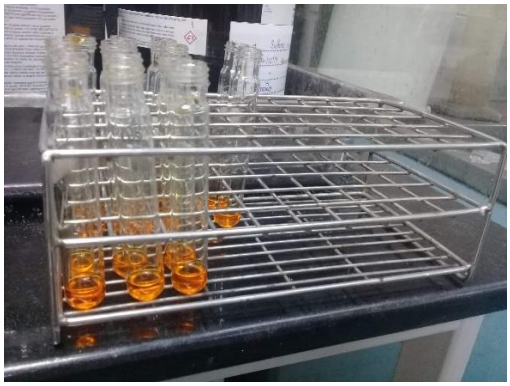
- เตรียมบีกเกอร์ที่ใช้สำหรับเจือจางน้ำตัวอย่าง และตวงน้ำ RO (Reverse Osmosis) ที่ใช้เจือจางใส่บีกเกอร์



รูปที่ 6 บีกเกอร์ที่ตวงน้ำ RO เพื่อใช้สำหรับเจือจางน้ำตัวอย่าง

- เตรียมสารละลายโพแทสเซียมไดโครเมต ($K_2 Cr_2O_7$) และกรดซัลฟิวริครีเอเจนต์ (Sulfuric Acid Reagent) ใส่หลอดสำหรับทำซีโอดี





รูปที่ 7 สารละลายโพแทสเซียมไดโครเมต ($K_2 Cr_2O_7$) และกรดซัลฟิวริครีเอเจนต์ (Sulfuric Acid Reagent) ใส่หลอดสำหรับทำซีโอดี

4. หาค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (Dissolved Solids :TDS)

นำบีกเกอร์ที่ใช้ไปอบที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นในตู้ดูดความชื้น (Desiccator)ก่อนนา ไปชั่งด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง และเตรียมน้ำตัวอย่างก่อนนำไปอบโดยกรองน้ำตัวอย่างผ่านกระดาษกรองใยแก้ว(GF/C)

5. หาค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total Solids : TS)

นำบีกเกอร์ที่ใช้ไปอบที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้ เย็นในตู้ดูดความชื้น(Desiccator) ก่อนนำไปชั่งด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

6. หาค่าปริมาณของแข็งที่ไม่ละลายน้ำ (Suspended Solids : SS)

เตรียมกระดาษกรองใยแก้ว (GF/C) อบที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นในตู้ดูดความชื้น(Desiccator) ก่อนนำไปชั่งด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง

รูปที่ 8 อุปกรณ์ชุดกรอง เครื่องดูดอากาศ และกระดาษกรองใยแก้ว(GF/C)

วิเคราะห์น้ำเสียตามพารามิเตอร์

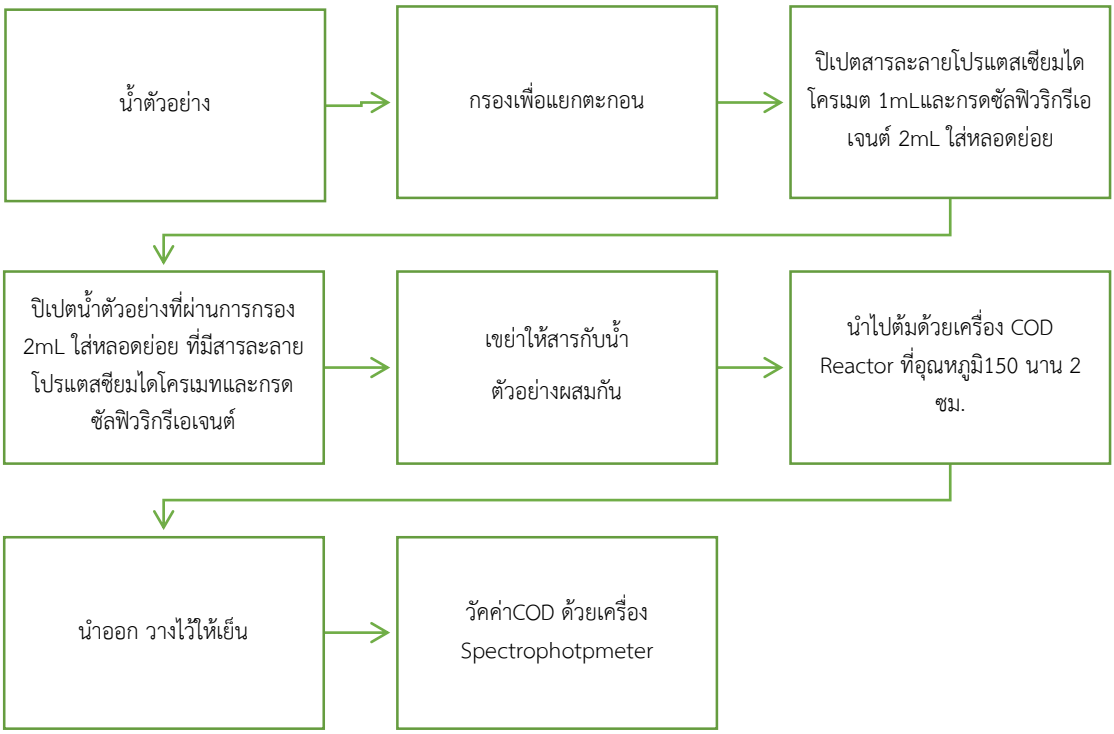
1. การหาค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้เครื่อง pH meter

ค่าความเป็นกรด-ด่าง เป็นค่าที่แสดงปริมาณความเข้มข้นของไฮโดรเจนอิออนในน้ำ ก่อนวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำเสียนั้นๆ ต้องทวนสอบเครื่องเพื่อความแม่นยำ ในการตรวจวัดเป็นค่าที่มีประโยชน์อย่างมากในการบำบัดน้ำเสียทั้งทางชีวภาพและทางเคมี

2. หาค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand : COD)

การวิเคราะห์หาค่าซีโอดี เป็นการวัดความสกปรกของสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำเสีย โดยคิดเปรียบเทียบในรูปของปริมาณออกซิเจนที่ต้องการใช้ในการออกซิไดซ์สารอินทรีย์โดยใช้สารเคมี ซึ่งมีความสามารถในการออกซิไดซ์ในสภาวะความร้อนและมีกรดสูง ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้วิธีรีฟลักซ์แบบปิด/เปรียบเทียบสี(Closed Reflux, Colorimetric Method) การวิเคราะห์ทำได้โดยการหาปริมาณของสารละลายโปรแตสเซียมไดโครเมตที่ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างแล้วคำนวณเป็นปริมาณออกซิเจน ซึ่งสารละลายโปรแตสเซียมไดโครเมตที่ทราบปริมาณและความเข้มข้นที่แน่นอนถูก เติมลงในน้ำตัวอย่าง ทำการย่อยตัวอย่างที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ในสภาวะปิด ในสารละลายที่มีสภาพเป็นกรดเข้มข้น จากนั้นนำมาเทียบสีด้วยเครื่องวัดค่า COD (Spectrophotpmeter) สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ 600 นาโนเมตร การหาค่าซีโอดี แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

- ค่าซีโอดีละลายน้ำ(Soluble COD : SCOD) นำน้ำตัวอย่างมาแยกตะกอนออกจากน้ำ โดยผ่านนการกรองหรือ Centrifuge
- ค่าซีโอดีทั้งหมด(Total COD : TCOD) นำน้ำตัวอย่างมาไปหาค่าซีโอดีโดยตรง



รูปที่ 9 ขั้นตอนการวิเคราะห์หาค่าซีโอดีละลายน้ำ (Soluble COD : SCOD)

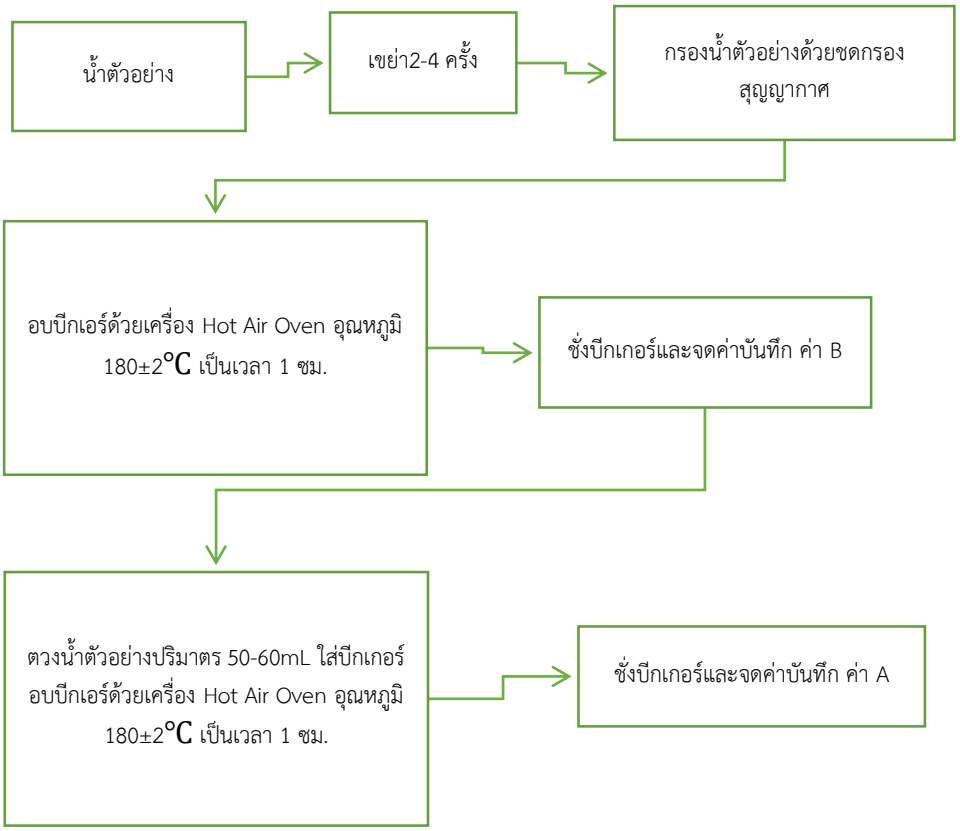
3. หาค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ (Dissolved Solids :TDS)

กรองน้ำตัวอย่างผ่านกระดาษกรองใยแก้ว จากนั้นนำตัวอย่างที่ผ่านการกรองเทใส่ถ้วยระเหยแห้ง/บีกเกอร์ แล้วนำไประเหยในตู้อบที่อุณหภูมิ 180±2 องศาเซลเซียส อบจนแห้งแล้วนำไปใส่โถดูดความชื้นจนกระทั่งเย็นจากนั้นนำไปชั่งกับเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่งซึ่งน้ำหนักที่เหลืออยู่บนถ้วยระเหยแห้ง/บีกเกอร์ คือปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด หรืออาจหาได้จากผลต่างระหว่าง ปริมาตรของแข็งทั้งหมด หักออกด้วยปริมาตรของแข็งแขวนลอย สามารถบอกปริมาณของเกลือในน้ำ เช่น คลอไรด์ อย่างคร่าวๆ ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

ปริมาณปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำทั้งหมด mg/L = $(A-B) \times 10^6 \div$ ปริมาณตัวอย่างที่ใช้ (mL)

เมื่อ A = น้ำหนักถ้วยกระเบื้อง/บีกเกอร์และของแข็งละลายน้ำในน้ำตัวอย่าง (g)

B = น้ำหนักถ้วยกระเบื้อง/บีกเกอร์ (g)

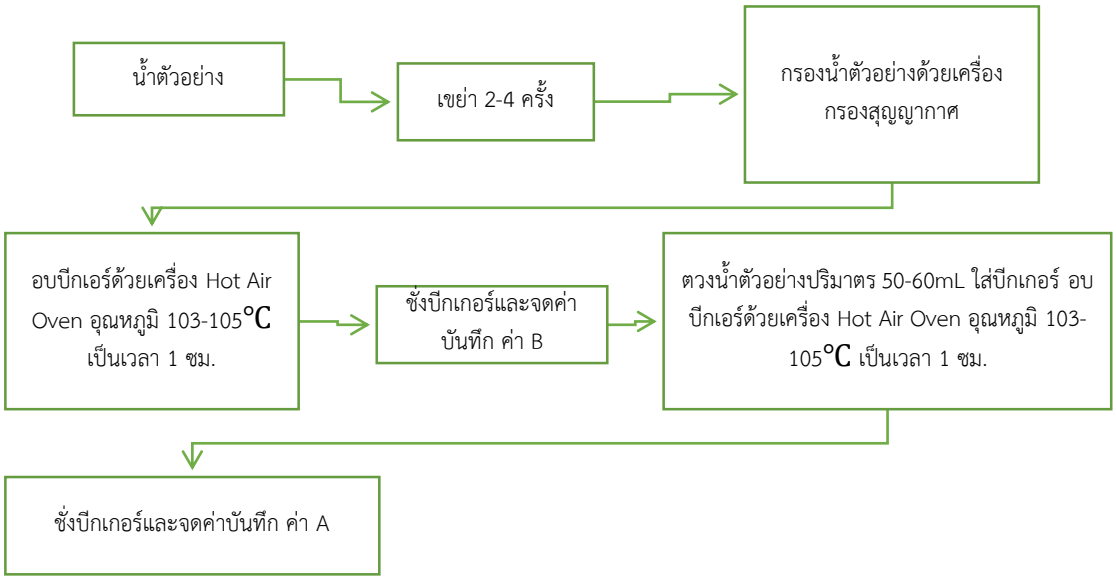


รูปที่ 10 ขั้นตอนการวิเคราะห์หาค่าของแข็งที่ละลายน้ำ (Dissolved Solids)

4. หาค่าปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total Solids : TS)

นำตัวอย่างน้ำที่ผสมเป็นเนื้อเดียวกันเทลงถ้วยระเหยแห้ง/บีกเกอร์ แล้วนำไประเหยไป อบที่อุณหภูมิ 103-105 องศาเซลเซียส เวลา 1 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็นในตู้ดูดความชื้น(Desiccator) ก่อนนำไปชั่งด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง ของแข็งทั้งหมดแบ่งเป็นของแข็งแขวนลอยทั้งหมดและของแข็งละลาย ทำให้ทราบถึงค่าความหนาแน่นของน้ำเสียไม่ว่าจะมีค่าสูงหรือต่ำ ซึ่งสามารถคำนวณได้ ดังนี้

ปริมาณปริมาณของแข็งทั้งหมด mg/L = (A-B) × 10^6 ÷ ปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้ (mL)



รูปที่ 11 ขั้นตอนการวิเคราะห์หาค่าของแข็งทั้งหมด (Total Solids)