

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

3.1 วิธีการทดลอง

ทำการทดลองโดยเก็บน้ำจากจุดที่กำหนดในมหาวิทยาลัยนเรศวรส่วนหนองอ้อ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำดิบ 2 ครั้ง/สัปดาห์ โดยเก็บทุกวันอังคารและวันเสาร์ เป็นเวลา 2 เดือนโดยมีรายละเอียดและวิธีการดังนี้

3.2 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ

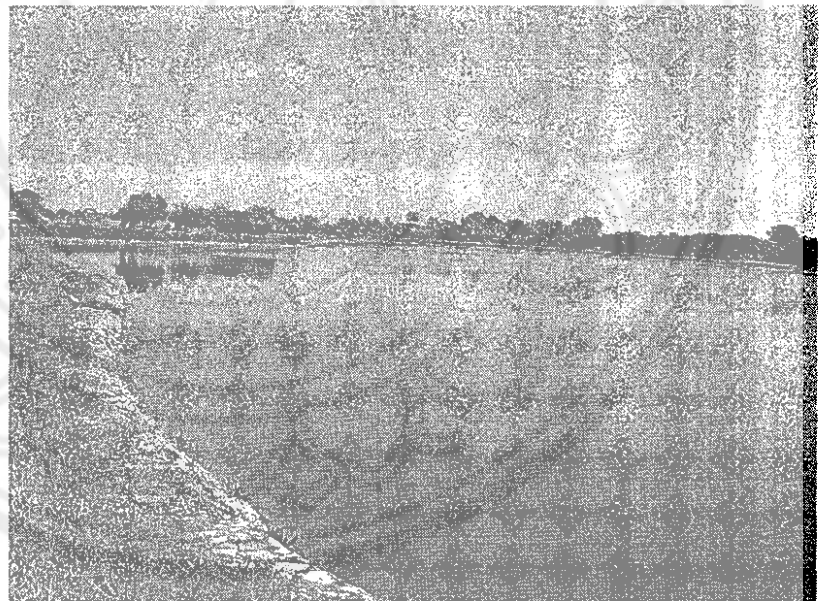
เก็บตัวอย่างน้ำจากจุดที่เลือกทั้งหมด 6 จุด



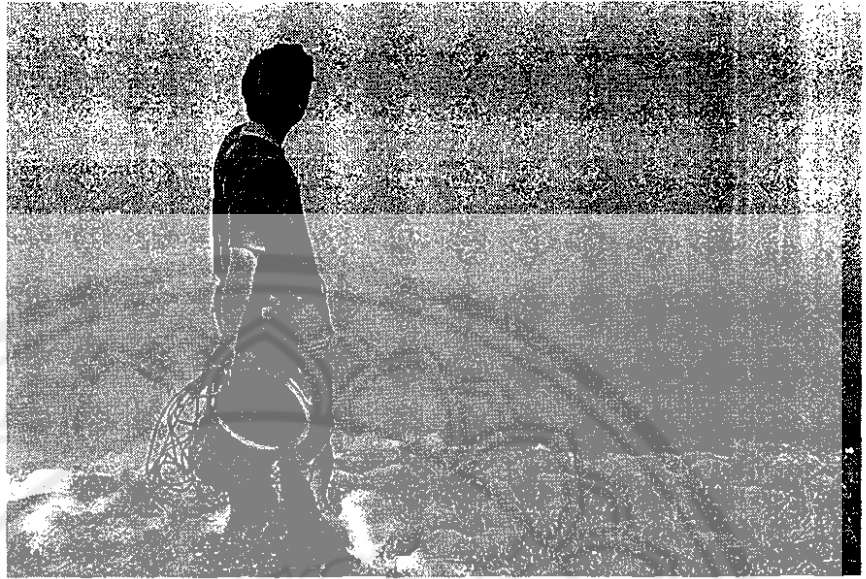
รูปที่ 3.1 แสดงจุดเก็บทั้งหมด



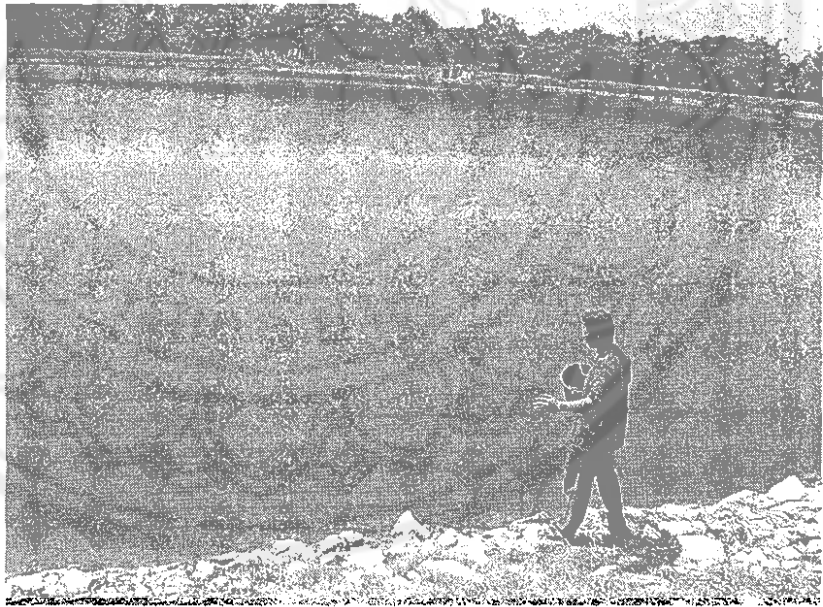
รูปที่ 3.2 จุดเก็บที่ 1



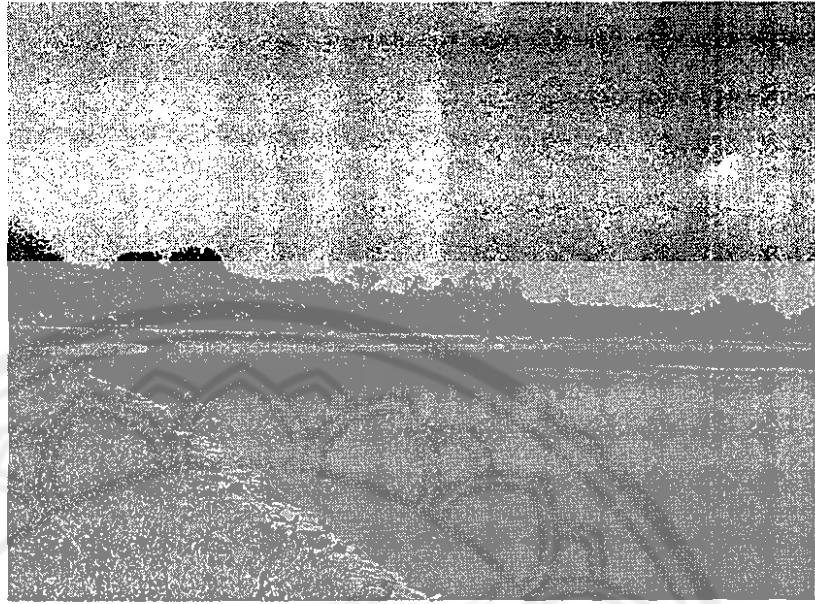
รูปที่ 3.3 จุดเก็บที่ 2



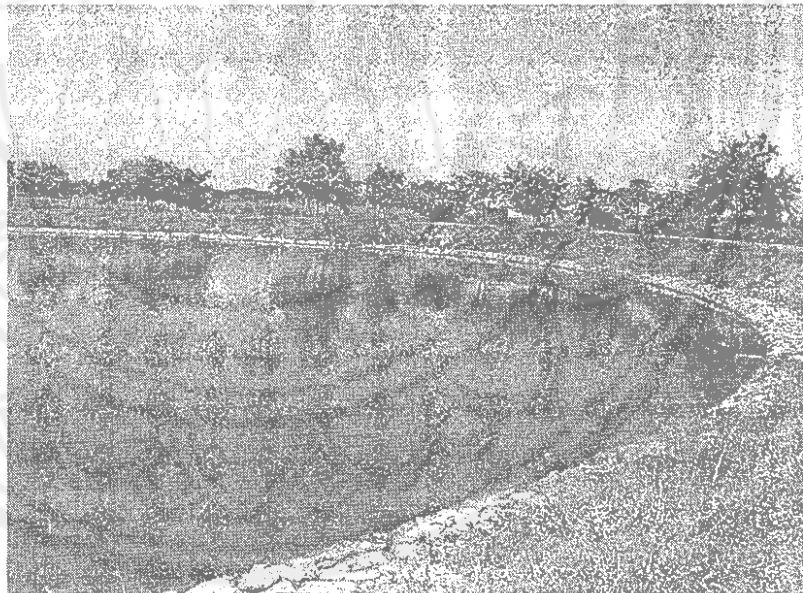
รูปที่ 3.4 จุดเก็บที่ 3



รูปที่ 3.5 จุดเก็บที่ 4



รูปที่ 3.6 จุดเก็บน้ำที่ 5



รูปที่ 3.7 จุดเก็บน้ำที่ 6



3.3 วิธีเก็บน้ำตัวอย่าง

เก็บโดยใช้ถังตักน้ำขึ้นมาแล้ววัด pH โดยปากกา pH วัดออกซิเจนและอุณหภูมิโดยใช้เครื่อง **ส่วนหอสมุด**
Benchtop Dissolved Oxygen meter จากนั้นล้างขวดเก็บน้ำโดยใช้น้ำกลั่นล้าง เหนือออกแล้วกรอก
น้ำตัวอย่างใส่ขวด ปิดฝา ปิดฉลากแสดงวันเดือนปีและรายละเอียดของจุดที่เก็บให้เรียบร้อย
อุปกรณ์ที่ใช้เก็บน้ำตัวอย่างได้แก่

- แกลลอนมีฉลากปิด 6 แกลลอน
- เชือกไนลอนยาว 5 เมตร
- ถังน้ำพลาสติก 1 ถัง
- เข็ว๊กสำหรับหน้า 1 อัน

3.4 พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์

พารามิเตอร์ที่ทำการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 3.1
ตารางที่ 3.1 พารามิเตอร์และวิธีการวิเคราะห์

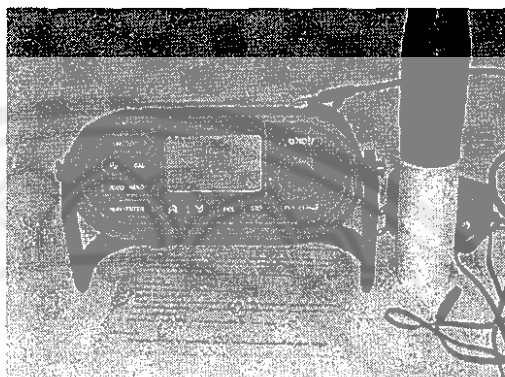
พารามิเตอร์	วิธีวิเคราะห์
อุณหภูมิ	เทอร์โมมิเตอร์
พีเอช	ปากกาวัดพีเอช
ความขุ่น	Nephelometric Method เครื่องวัดความขุ่นยี่ห้อ Jenway รุ่น 6035
ของแข็งทั้งหมด	Gravimetric Method
ของแข็งแขวนลอย	Gravimetric Method
ของแข็งละลายในน้ำ	Gravimetric Method
สภาพการนำไฟฟ้า	Conductivity Meter ยี่ห้อ Denver Instrument รุ่น 250
ออกซิเจนละลายน้ำ	Dissolved Oxygen Meter
บีโอดี	5 - DAY BOD Test
แอมโมเนียไนโตรเจน	Distillation and Acid Titration
เจดาคใน ไตรเจน	Kjeldahl
ไนโตรทไนโตรเจน	Colorimetric Method (NED)
ไนเตรตไนโตรเจน	Hydrazine Sulfate
ฟอสฟอรัสทั้งหมด	Acid Digestion and Ascorbic Acid

3.5 วิธีารทดลอง

3.5.1 อุณหภูมิ

เครื่องมือ

ก. เครื่อง BENCHTOP DISSOLVED OXYGEN METER



รูปที่ 3.8 เครื่อง BENCHTOP DISSOLVED OXYGEN METER

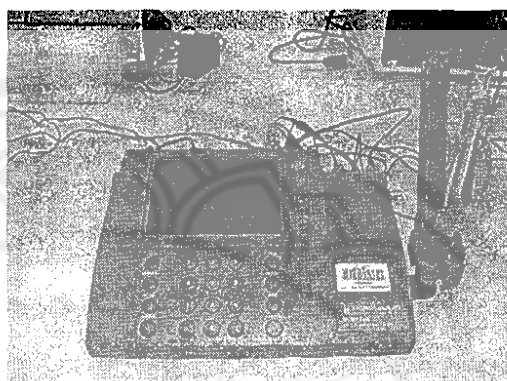
วิธีการทดลอง

1. เปิดเครื่อง เสียบปลั๊กทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที
2. นำโพรบใส่น้ำกลั่นพอประมาณแต่ไม่ให้มากเกินไป
3. จุ่มที่วัดลงไปในโพรบ
4. กดปุ่ม O2 ต่อจากนั้นกดปุ่ม Cal จะให้ค่า Slope อยู่ในช่วง 0.4-0.7 เสร็จสิ้นการ calibrate
5. วัดออกซิเจนของน้ำตัวอย่าง โดยการจุ่มเครื่องมือในขวดน้ำตัวอย่างแล้วกด Auto Read ให้หน้าจอขึ้น AR จนนิ่ง
6. กด Run Enter ให้ AR กระทบแล้วรอจน AR หยุดกระทบ จึงทำการอ่านค่า
7. ถ้าจะวัดน้ำตัวอย่างอีกหนึ่งตัวอย่างให้ทำการล้างน้ำกลั่นก่อนทุกครั้ง

3.5.2 pH

เครื่องมือ

- ก. เครื่องวัดพีเอชพร้อมอิเล็กโตรด
- ข. บีกเกอร์ทำด้วยแก้วหรือพลาสติกโพลีเอธิลีนหรือเพฟลอน
- ค. เครื่องกวนแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมแท่งกวนที่หุ้มด้วยเพฟลอน
- ง. เครื่องวัดพีเอช



รูปที่ 3.9 เครื่องวัดพีเอช

สารเคมี

- ก. สารละลายบัฟเฟอร์ที่ทราบค่าพีเอชแล้วอย่างน้อย 2 สารละลายน้ำกลั่น

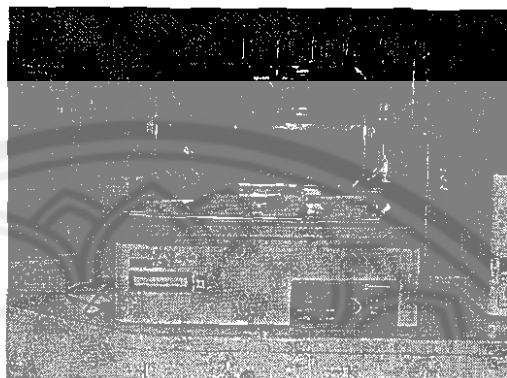
วิธีการทดลอง

1. ล้างอิเล็กโตรดด้วยน้ำกลั่นให้สะอาด (ใช้ทิชชูซับให้แห้ง)
2. ทำการเทียบมาตรฐานเครื่องมือ
3. ล้างอิเล็กโตรดด้วยน้ำกลั่นให้สะอาด (ใช้ทิชชูซับให้แห้ง)
4. วัดค่าพีเอชของน้ำตัวอย่าง
5. บันทึกค่าพีเอช
6. ล้างแท่งอิเล็กโตรดด้วยน้ำกลั่นให้สะอาด (ใช้ทิชชูซับให้แห้ง)
7. เก็บในปลอกอิเล็กโตรด

3.5.3 ของแข็งทั้งหมด

เครื่องมือ

- ก. ถ้วยกระเบื้อง
- ข. เคชิตเคเตอร์
- ง. water bath



รูปที่ 3.10 water bath

วิธีการทดลอง

1. ล้างถ้วยกระเบื้องให้สะอาด นำไปอบในตู้ที่ 103 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
2. ทำให้เย็นในเคชิตเคเตอร์
3. ชั่งน้ำหนักของถ้วยกระเบื้อง
4. เทน้ำตัวอย่างที่ทราบปริมาตรแน่นอนลงในถ้วยกระเบื้อง
5. นำไปประเหยเอาน้ำออกบน water bath จนแห้ง
6. นำไปอบในตู้อบที่ 103 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง
7. ทำให้เย็นในเคชิตเคเตอร์ แล้วนำไปชั่ง

3.5.4 ของแข็งแขวนลอย

ของแข็งแขวนลอย คือสารแขวนลอยที่ไม่สามารถละลายน้ำได้ เช่น อนุภาคของดิน
เกลือของโลหะสารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ หาได้จากการนำมากรองด้วยกระดาษ
กรอง GF/C

เครื่องมือ

- ก. กระดาษกรอง
- ข. ที่กรองน้ำ

ค. เครื่องชั่ง

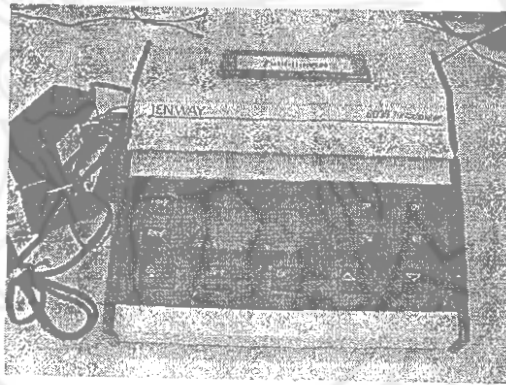
วิธีการทดลอง

1. นำน้ำกลั่นหยดลงในกระดวยกรองให้ชุ่มจากนั้นนำไปอบในตู้อบที่มีอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำไปทำให้เย็นในเคซิเคเตอร์
2. ชั่งน้ำหนักกระดวยกรองที่เย็นแล้ว (ทศนิยม 4 ตำแหน่ง)
3. นำกระดวยกรองไปวางบนที่กรอง แล้วนำน้ำตัวอย่างมากรอง
4. นำกระดวยกรองไปอบในตู้อบที่มีอุณหภูมิ 103 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นจึงทำให้เย็นในเคซิเคเตอร์
5. ชั่งน้ำหนักกระดวยกรองที่เย็นแล้ว

3.5.5 ความขุ่น

เครื่องมือ

ก. เครื่องวัดความขุ่น



รูปที่ 3.11 เครื่องวัดความขุ่น

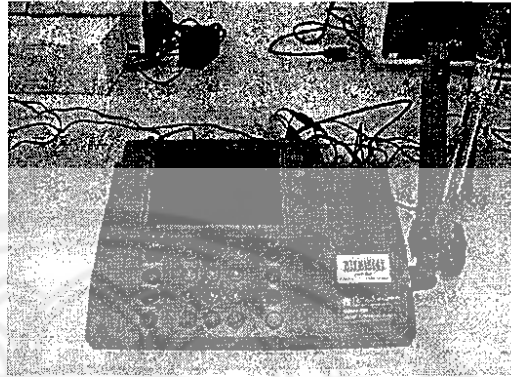
วิธีการทดลอง

1. เลือกใช้ช่วงความขุ่นให้เหมาะสมกับความขุ่นของน้ำตัวอย่าง
2. ทำการสแตนด์บายเครื่องวัด
3. เหย่าน้ำตัวอย่างแล้วเทลงในหลอดแก้วสำหรับใส่น้ำตัวอย่าง
4. ใส่วาล์วที่หลอดแก้วนั้นลงในช่องสำหรับใส่หลอดแก้ว

3.5.6 สภาพการนำไฟฟ้า

เครื่องมือ

ก. เครื่องวัดสภาพการนำไฟฟ้า



รูปที่ 3.12 เครื่องวัดสภาพการนำไฟฟ้า

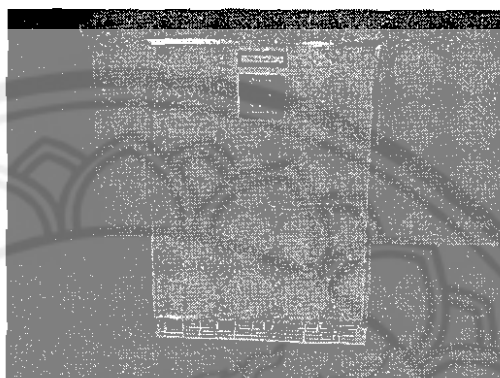
วิธีการทดลอง

1. ทำการปรับเครื่องวัดสภาพการนำไฟฟ้า
2. ล้างโพรบให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น
3. ล้างโพรบด้วยน้ำตัวอย่าง 2-3 ครั้ง
4. จุ่มโพรบลงในตัวอย่างพร้อมแท่งวัดอุณหภูมิ
5. อ่านค่าสภาพการนำไฟฟ้าของน้ำตัวอย่าง
6. ล้างโพรบด้วยน้ำกลั่น

3.5.7 บีโอดี

เครื่องมือ

- ก. เครื่องแก้ว ได้แก่ ขวดบีโอดีขนาด 300 มิลลิลิตรพร้อมจุกแก้ว บิวเรต ปิเปต และขวดรูปชมพู่ขนาด 500 มิลลิลิตร
- ข. ตู้อบหรือ water bath 20 องศาเซลเซียส



รูปที่ 3.13 ตู้อบ

สารเคมี

- ก. เหมือนกับการหาปริมาณของออกซิเจนที่ละลายในน้ำ
- ข. สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ ละลายโปตัสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต ; KH_2PO_4 8.5 กรัม ไดโปตัสเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต ; K_2HPO_4 21.75 กรัม ไคโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต ; $\text{Na}_2\text{KPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 33.4 กรัม และแอมโมเนียมคลอไรด์ ; NH_4Cl 1.7 กรัม ในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร แล้วทำให้ปริมาตรทั้งหมดเป็น 1 ลิตร
- ค. สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต ; MgSO_4 ละลาย $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 22.5 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วทำให้มีปริมาตรทั้งหมดเป็น 1 ลิตร
- ง. สารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ; CaCl_2 ละลาย CaCl_2 27.5 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วทำให้มีปริมาตรเป็น 1 ลิตร
- จ. สารละลายเฟอร์ริกคลอไรด์ ; FeCl_3 ละลาย $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 0.25 กรัม ในน้ำกลั่นแล้วทำให้มีปริมาตรเป็น 1 ลิตร
- ฉ. สารละลายกรดซัลฟิวริกหรือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ 1 นอร์มัล ใช้ในการปรับพีเอชของน้ำตัวอย่างถ้าจำเป็น

- ข. สารละลายโซเดียมซัลไฟต์ 0.025 นอร์มัล ;Na₂SO₃ ละลาย 1.575 กรัม Na₂SO₃ ในน้ำกลั่น 1 ลิตร สารละลายนี้ไม่เสถียรต้องเตรียมใช้ใหม่ทุกครั้ง
- ข. สารละลายกลูโคส-กรดกลูตามิก ละลายกลูโคสและกรดกลูตามิกซึ่งอบให้แห้งที่ 103 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมงแล้วทำให้เย็นในเคซิเคเตอร์แล้วทั้งสองชนิด อย่างละ 150 มิลลิกรัมในน้ำกลั่น แล้วทำให้มีปริมาตรเป็น 1 ลิตร สารละลายนี้ต้องเตรียมแล้วใช้ทันที

หมายเหตุ สารละลาย ข ถึง จ ถ้ามีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ปรากฏให้เห็น ให้ทิ้งสารละลายดังกล่าวแล้วเตรียมใหม่

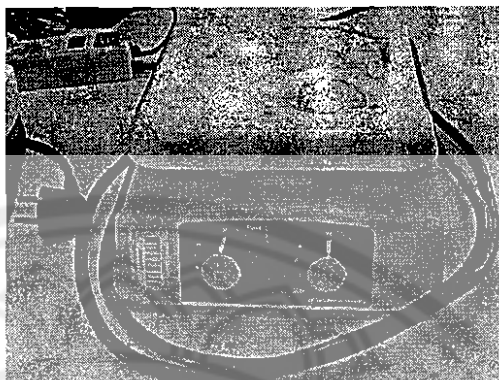
วิธีการทดลอง

1. หาเปอร์เซ็นต์การเจือจางของน้ำตัวอย่าง
2. หาปริมาตรของน้ำตัวอย่างที่ใช้
3. ใส่ปริมาณน้ำตามเปอร์เซ็นต์ที่คิดไว้
4. เติมน้ำที่มีออกซิเจนอิ่มตัวพร้อมอาหารลงไปจนเต็มขวดลงไปจนเต็มขวดบีโอดี
5. ปิดฝาขวดส่วนขวดที่ต้องการหา DO₅ ให้หยอดน้ำกลั่นจนล้นปากขวดแล้วหุ้มด้วยกระดาษอลูมิเนียม เก็บในตู้อบ 20 องศาเซลเซียสนาน 5 วัน
6. ทำการหา DO₀ โดยเทน้ำที่ล้นปากขวดทิ้ง เติมน้ำ MnSO₄ 1 มล. และ AIA 1 มล. เขย่าไปมาประมาณ 20 ครั้ง (เกิดตะกอนสีเหลือง)
7. ตั้งทิ้งไว้จนตกตะกอนประมาณ 3 ใน 4 ขวด เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 1 มล. แล้วเขย่าจนตะกอนละลายหมด ตั้งทิ้งไว้จะได้สารละลายสีเหลืองใส (ประมาณ 5 นาที)
8. นำน้ำ 200 มล. มาทำการไตเตรทกับสารละลายมาตรฐาน Na₂S₂O₃ 0.025 N (งานเปลี่ยนจากสีเหลืองเข้มเป็นสีเหลืองอ่อน)
9. ใส่น้ำแข็ง 5 หยด (เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม)
10. ทำการไตเตรทจนกระทั่งไม่มีสี
11. จดปริมาตรของ Na₂S₂O₃ 0.025 N ที่ใช้เพื่อนำไปคำนวณหาค่า DO₀ การหา DO₅ เมื่อเก็บ DO₅ ในตู้ 20 องศาเซลเซียส 5 วันแล้ว นำมาทำการทดลองเหมือน DO₀ โดยเริ่มจากการใส่ MnSO₄ 1 มล.

3.5.8 ฟอสฟอรัส

เครื่องมือ

ก. hot plate



รูปที่ 3.14 hot plate

สารเคมี

- ก. สารละลายฟีนอล์ฟทาลิน ละลายโคโซเดียมฟีนอล์ฟทาลิน 5 กรัม ในน้ำกลั่นแล้ว ทำให้มีปริมาตรทั้งหมดเป็น 1 ลิตร
- ข. สารละลายกรดซัลฟูริก 5 นอร์มัล เจือจางสารละลายกรดซัลฟูริกเข้มข้น 70 มิลลิลิตร ให้มีปริมาตรทั้งหมดเป็น 500 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น
- ค. สารละลายโปแทสเซียมแอนติโมนิวัลดาร์เทด สารละลายโปแทสเซียมแอนติโมนิวัลดาร์เทด 1.3715 กรัม ในน้ำกลั่น 400 มิลลิลิตร แล้วทำให้มีปริมาตรทั้งหมดเป็น 500 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่น เก็บสารละลายที่ได้ในขวดแก้วที่มีจุกแก้ว
- ง. สารละลายกรดแอสคอร์บิก ละลายกรดแอสคอร์บิก 1.76 กรัม ในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร สารละลายนี้มีอายุการใช้งานประมาณ 1 อาทิตย์ ถ้าเก็บสารละลายดังกล่าวที่ 4 องศาเซลเซียส
- จ. สารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต ละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต 20 กรัม ในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร เก็บสารละลายดังกล่าวในขวดที่มีจุกแก้ว
- ฉ. สารละลายผสม ผสมสารละลายต่างๆ เข้าด้วยกันตามลำดับดังนี้ สารละลายกรดซัลฟูริก 5 นอร์มัล 50 มิลลิลิตร สารละลายโปตัสเซียมแอนติโมนิวัลดาร์เทด 5 มิลลิลิตร สารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต 15 มิลลิลิตร และสารละลายกรดแอสคอร์บิก 30 มิลลิลิตร คนหลังจากเติมสารละลายแต่ละอย่างลงไป ถ้ามีความขุ่นเกิดขึ้นให้เขย่าขวดแล้วตั้งทิ้งไว้จนกระทั่งความขุ่นนั้นหายไป ก่อนนำไปใช้ สารละลายที่นำมาผสมกันนั้นต้องมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิ

ห้อง และสารละลายผสมที่ได้มีอายุการใช้งาน 4 ชั่วโมง ภายหลังจากการเตรียม

- ข. สารละลายสต็อกฟอสเฟต ละลายโปดัสเซียมไดไฮโดรเจน 219.5 มิลลิกรัมในน้ำกลั่น แล้วทำให้มีปริมาตรเป็น 1 ลิตร สารละลายที่ได้มี 1.00 มิลลิลิตร มีฟอสเฟตอยู่ 50.0 ไมโครกรัมของฟอสฟอรัส
- ค. สารละลายมาตรฐานฟอสเฟต เจือจางสารละลายสต็อกฟอสเฟต 50.0 มิลลิลิตร ให้มีปริมาตรทั้งหมดเป็น 1 ลิตรด้วยน้ำกลั่น สารละลายที่ได้ 1.00 มิลลิลิตรนั้น มีฟอสฟอรัสอยู่ 2.50 ไมโครกรัม

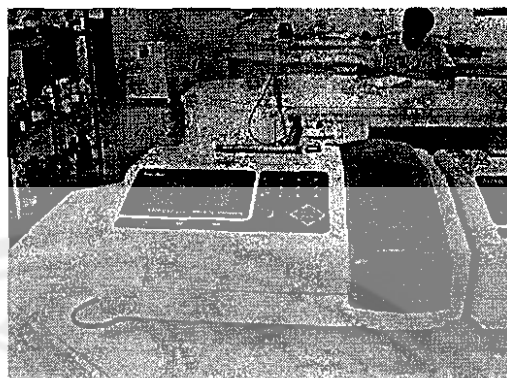
วิธีการทดลอง

1. บีบน้ำตัวอย่าง 50 มล. หรือน้อยกว่าแล้วทำให้มีปริมาตรเป็น 50 มล. ด้วยน้ำกลั่นใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มล.
2. หยดสารละลายฟีนอล์ฟทาเลิน 1 หยด (ถ้ามีสีชมพูเกิดขึ้นให้เติมสารละลาย H_2SO_4 ที่ละหยดจนสีชมพูหายไป)
3. เติมสารละลาย H_2SO_4 (for TP) 1 มล. และแอมโมเนียมเปอร์ซัลเฟต 0.4 กรัม เขย่าให้ละลาย
4. ต้มให้เดือดพอประมาณจนมีปริมาตรเหลืออยู่ประมาณ 10 มล.
5. ทำให้เย็นแล้วเจือจางให้มีปริมาตร 30 มล. ด้วยน้ำกลั่น
6. หยดสารละลายฟีนอล์ฟทาเลิน 1 หยด
7. ทำการสะเทินกรดด้วยการเติมสารละลาย $NaOH$ 6 N จนกระทั่งได้สารละลายสีชมพู
8. เทสารละลายที่ได้ลงในขวดปริมาตรขนาด 100 มล. แล้วเติมน้ำกลั่นจนถึงขีดบอกปริมาตร
9. นำสารละลายที่ได้มา 50 มล. เติมสารละลาย H_2SO_4 5 N จนกระทั่งสีชมพูหายไป
10. เติมสารละลายผสมลงไป 8.0 มล. แล้วเขย่าให้เข้ากัน
11. ทำการวัด absorbance หลังจากตั้งทิ้งไว้ 10 นาทีแต่ไม่เกิน 30 นาทีที่ 880 nm
12. นำค่า abs ที่ได้ไปคำนวณหาปริมาณฟอสฟอรัสจาก calibration curve

3.5.9 ไนไตรท

เครื่องมือ

ก. Spectro photo



รูปที่ 3.15 SPECTRO PHOTO

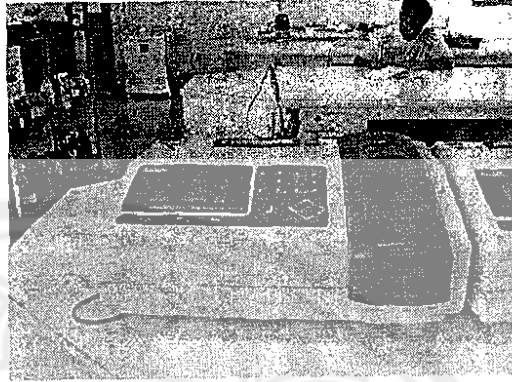
วิธีการทดลอง

1. นำน้ำตัวอย่างกรองด้วยกระดาษกรอง
2. เปิดน้ำตัวอย่างที่กรองแล้ว 10.0 มิลลิลิตรหรือน้อยกว่า แล้วทำให้มีปริมาตรเป็น 10 มิลลิลิตรด้วยน้ำกลั่นที่ปราศจากไนไตรท ใส่ลงในขวดรูปชมพู่
3. ในกรณีที่น้ำตัวอย่างมีพีเอชมากกว่า 10 หรือมีความเป็นด่างรวมเกิน 600 มก/ล แคลเซียมคาร์บอเนต ให้ปรับพีเอชของน้ำตัวอย่างให้มีค่าประมาณ 6 ด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริก แล้วเติมสารละลาย ซัลฟานิลาไมด์ลงไป 1 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ให้นานเกินกว่า 2 นาทีแต่ไม่เกิน 8 นาที
4. เติมสารละลายเนฟทิลเอทิลลีนไดไฮโดรคลอไรด์ลงไป 1 มิลลิลิตร แล้วเขย่าให้เข้ากันทันที ตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 10 นาที แต่ไม่เกิน 2 ชั่วโมง
5. นำสารละลายที่ได้จากข้อ 4. ไปทำการวัด absorbance หรือ % transmission ที่ 543 นาโนเมตร

3.5.10 ไนเตรต

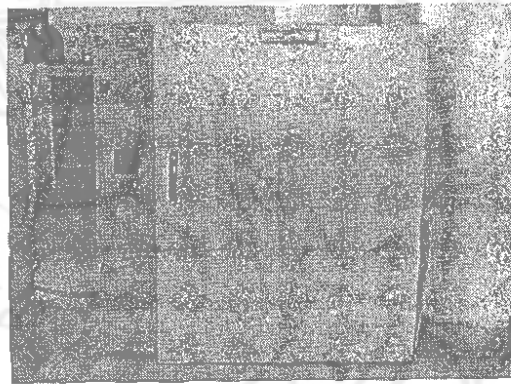
เครื่องมือ

ก. Spectro photo



รูปที่ 3.16 SPECTRO PHOTO

ข. ตู้อบ



รูปที่ 3.17 ตู้อบ

วิธีการทดลอง

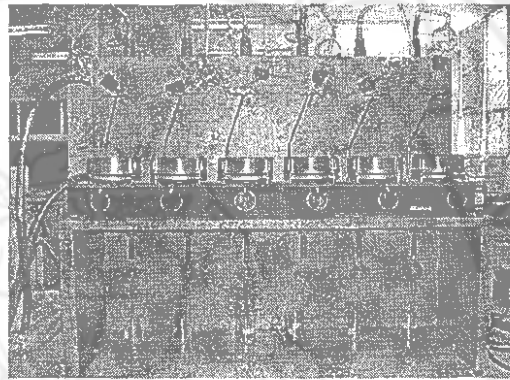
1. นำน้ำตัวอย่างกรองด้วยกระดาษกรอง
2. บีบน้ำตัวอย่าง 10.0 มิลลิลิตร หรือน้อยกว่าแล้วทำให้มีปริมาตรทั้งหมดเป็น 10.0 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่นที่ปราศจากไนเตรตใส่ลงในหลอดทดลอง
3. เติมสารละลายผสมชนิดที่หนึ่ง 0.5 มิลลิลิตร แล้วตามด้วยสารละลายผสมชนิดที่สอง 0.25 มิลลิลิตร
4. ปิดปากหลอดด้วยจุกยาง แล้วเขย่าให้เข้ากัน
5. นำไปอบในที่มืดและที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15-20 ชั่วโมง
6. นำสารละลายที่ได้จากข้อ 5. มาเติมอะซิโตน 0.4 มิลลิลิตร เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ 2 นาที

7. เติมสารละลายซัลฟานิลาไมด์ 0.2 มิลลิลิตร เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ 2 นาที แต่ไม่เกิน 8 นาที
8. เติมสารละลายเนฟริลีน ไดเอมีน ไดไฮโดรคลอไรด์ลงไป 0.2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน
9. นำสารละลายที่ได้จากข้อ 8. ไปทำการวัด absorbance หรือ % transmission ภายหลังจากการตั้งทิ้งไว้ 5-10 นาที แต่ไม่เกิน 2 ชั่วโมง ที่ 543 นาโนเมตร

3.5.11 แอมโมเนีย

เครื่องมือ

ก. เครื่องกลั่นแอมโมเนีย



รูปที่ 3.18 เครื่องกลั่นแอมโมเนีย

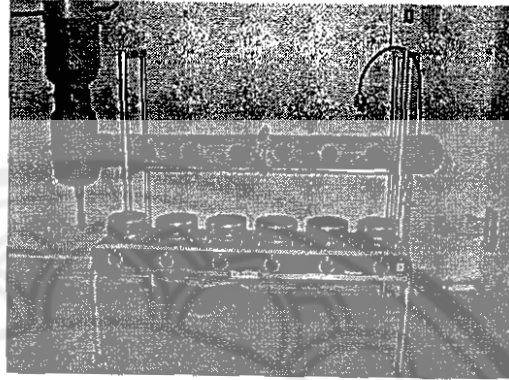
วิธีการทดลอง

1. นำน้ำกลั่นปริมาตร 500 มล. ใส่ลงในบีกเกอร์
2. เติมสารละลายบอแรกซ์ 25 มล.
3. ปรับให้มีพีเอช 9.5 ด้วย NaOH 6 N
4. ใส่ลงในขวดเจคาลแล้วจึงเติมลูกแก้วหรือเศษกระเบื้องลงไปแล้วนำไปกลั่น โดยใช้ขวดรูปชมพู่ที่เติมกรดบอริก 2% 50 มล. รับน้ำจากการกลั่น
5. กลั่นจนอ่านปริมาตรน้ำในขวดชมพู่ได้ 300 มล.
6. นำมาทำให้มีปริมาตรเป็น 500 มล. ด้วยน้ำกลั่น
7. หยดอินดิเคเตอร์ผสม 3 หยด สารละลายที่ได้มีสีเขียวนำไปไตเตรทกับสารละลาย N_2SO_4 0.02 N จนได้สารละลายที่มีสีม่วงจุดปริมาตรไป

3.5.12 เจดาลในโครเจน

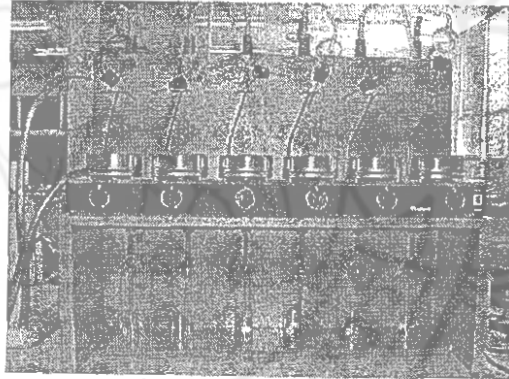
เครื่องมือ

ก. เครื่องย่อยไนโตรเจน



รูปที่ 3.19 เครื่องย่อยไนโตรเจน

ข. เครื่องกลั่น



รูปที่ 3.20 เครื่องกลั่น

วิธีการทดลอง

1. นำน้ำตัวอย่างปริมาณที่เหมาะสมใส่ลงในขวดเจดาล
2. เติมกรดซัลฟิวริกเข้มข้นลงไป 10 มล. ทำในตู้ดูดควัน
3. นำไปย่อยจนกระทั่งเกิดควันขาวแล้วต้มต่อไปอีก 30 นาที หรือจนได้สารละลายสีใสหรือสีน้ำตาลแดงปิดเตาทิ้งไว้ให้เย็น
4. ค่อยๆเติมน้ำกลั่นลงไป 300 มล. ห้ามเขย่าขวด
5. ค่อยๆเติม NaOH 35% ลงไป 150 มล. ห้ามเขย่าขวด
6. นำไปต่อเข้ากับเครื่องกลั่นแล้วจึงเขย่าขวดให้สารผสมกัน
7. จากนั้นดำเนินการเช่นเดียวกับการหาแอมโมเนีย