

ภาคผนวก ก

วิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย

การวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำเสียตัวอย่าง

การวิเคราะห์ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand ,COD)

สำหรับการวิเคราะห์ครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีรีฟลักซ์แบบเปิด (Open Reflux) เครื่องมืออุปกรณ์และสารเคมี

1. ขวดกลมก้นแบน (flat-bottom flask) ชนิดที่มีปากแบบกรวยที่ด้านใน ขนาด 24/40
2. เครื่องควบแน่น(condenser) ซึ่งมีแจ็กเก็ต ขนาด 300 มิลลิเมตร มีกรวยที่ด้านนอก ขนาด 24/40
3. เตาเผาชนิด hot plate ซึ่งสามารถให้กำลังไฟฟ้าอย่างน้อย 1.4 วัตต์ต่อตารางเซนติเมตร ที่ผิวหน้าเตา
4. สารละลายมาตรฐาน โพแทสเซียมไดโครเมตเข้มข้น 0.0417 โมล/ลิตร
5. กรดซัลฟิวริกเอเจนต์ (ซึ่งมีซิลเวอร์ซัลเฟตละลายรวมอยู่ด้วย)
6. สารละลายเฟอโรอินดิเคเตอร์ (ferroin indicator solution)
7. สารละลายมาตรฐาน ไอร์ออน (II) แอมโมเนียมซัลเฟตไทแทนท์ (standard ferrous ammonium sulfatem titrant) เข้มข้น 0.25 โมล/ลิตร
8. เมอร์คิวรี (II) ซัลเฟตกรดสำหรับการวิเคราะห์ (mercury (II) sulfate acid, analytical grade crystals, HgSO_4)
9. กรดซัลฟามิกชนิดสำหรับการวิเคราะห์ (sulfamic acid, analytical grade)
10. สารละลายมาตรฐาน โพแทสเซียมไฮโดรเจนพทาเลท ($\text{HOOC}_6\text{H}_4\text{COOK}$)

วิธีการวิเคราะห์

1. ใส่เมอร์คิวรี(II) ซัลเฟต (HgSO_4) ประมาณ 0.4 กรัม ลงในขวดรีฟลักซ์ เติมตัวอย่างน้ำที่ทำให้เจือจางแล้วลงไป 20 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน เติม K_2CrO_7 10 มิลลิลิตรแล้วค่อย ๆ กรดซัลฟิวริก เข้มข้นซึ่งมีซิลเวอร์ซัลเฟตเจือปนอยู่ 30 มิลลิลิตรลงไป ใส่ลูกแก้วลงไป 5-6 เม็ด เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเดือดอย่างรุนแรง

2. นำขวดรีฟลักซ์ต่อเข้ากับเครื่องควบแน่น ใช้บีกเกอร์เล็ก ๆ ปิดปลายด้านบนเปิดของเครื่องควบแน่นเพื่อป้องกันสารต่าง ๆ จากภายนอกหลุดเข้าไป แล้วรีฟลักซ์เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทิ้งไว้ให้เย็น ถอดเครื่องควบแน่นออกจากขวดรีฟลักซ์

3. ทำส่วนผสมให้เจือจางลงด้วยน้ำกลั่นจนมีปริมาตรประมาณ 150 มิลลิลิตร ทำให้เย็นลงเท่ากับอุณหภูมิห้อง แล้วไทเทรตหาปริมาณของไดโครเมตที่มากเกินไปด้วยสารละลายมาตรฐานไอร์รอน (II) แอมโมเนียมซัลเฟต โดยใช้เฟอโรอินเป็นอินดิเคเตอร์

การเปลี่ยนสีของส่วนผสมเมื่อถึงจุดยุติจะเปลี่ยนสีจากสีน้ำเงินเขียวไปเป็นสีน้ำตาลแดง

4. การทำแบลงค์ทำพร้อมกับตัวอย่าง ใช้น้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร แทนตัวอย่าง เติมรีเอเจนต์ต่าง ๆ ที่ใช้และทำการรีฟลักซ์เช่นเดียวกับตัวอย่างทุกประการ

ตาราง 16 ปริมาณรีเอเจนต์และ โมลาริตีของขนาดตัวอย่างต่าง ๆ *

Sample size (ml)	0.0417 M std. Dichromate (ml)	Conc. H ₂ SO ₄ with Ag ₂ SO ₄ (ml)	HgSO ₄ (g)	Molarity of Fe(NH ₄) ₂ (SO ₄) ₂	Final vol. Before titration (ml)
10	5	15	0.2	0.05	70
20	10	30	0.4	0.10	140
30	15	45	0.6	0.15	210
40	20	60	0.8	0.20	280
50	25	75	1.0	0.25	350

* จาก Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 15th, edition, 1980

คำนวณ

$$\text{ซีไอดี (mg/L)} = \frac{(A-B)M \times 8,000}{\text{ml ของตัวอย่าง}}$$

A = มิลลิลิตรของไอร์รอน(II) แอมโมเนียมซัลเฟตซึ่งใช้ไทเทรตสำหรับแบลงค์

B = มิลลิลิตรของไอร์รอน(II) แอมโมเนียมซัลเฟตซึ่งใช้ไทเทรตสำหรับตัวอย่างน้ำ

M = โมล/ลิตร ของไอร์รอน(II) แอมโมเนียมซัลเฟต

การวิเคราะห์หาของแข็งแขวนลอย (Suspended Solid)

1. นำแผ่นกรองใยแก้ว GF/C ขนาด 47 มิลลิเมตร ไปอบในตู้อบที่ 103°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ทำให้เย็นโดยใส่ในตู้ดูดความชื้น 30 นาที แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก
2. นำแผ่นกรองที่ชั่งน้ำหนักแล้ว มากรองตัวอย่างน้ำ โดยใช้ Vacuum pump ช่วยในการกรอง โดยใช้ปริมาตรน้ำตัวอย่างที่เหมาะสม เช่น 500 มิลลิลิตร แต่ถ้าตัวอย่างน้ำสกปรกมากก็อาจใช้ตัวอย่างน้ำน้อยกว่า เช่น 10 มิลลิลิตร กรองจนแห้ง แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นปริมาตร 100 มิลลิลิตร
3. เมื่อแห้งแล้วนำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 103°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปใส่ในตู้ดูดความชื้น 30 นาที ชั่งน้ำหนักกระดาษกรองรวมกับของแข็งแขวนลอย

การคำนวณหาค่า SS

$$\text{SS (mg/L)} = \frac{(E-D) \times 10^6}{\text{มิลลิลิตรตัวอย่าง}}$$

D = น้ำหนักแผ่นกรอง

E = น้ำหนักแผ่นกรองรวมกับของแข็งแขวนลอย