**ภาคผนวก ข**

**วิธีการตรวจวัดและวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ**

**ภาคผนวก ข**

**วิธีการตรวจวัดและวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ**

**ความเป็นกรด - ด่าง (pH)**

**: โดยใช้เครื่อง pH - Meter รุ่น s 20**

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

1) เครื่องวัดพีเอช(pH – Meter)

2) บีกเกอร์ขนาด 250 cm3

3) น้ำกลั่น

4) กระดาษทิชชู

**สารเคมี**

สารละลายมาตรฐานพีเอช (บัฟเฟอร์)

**วิธีวิเคราะห์**

1) หลังจากเปิดเครื่องพีเอชหรืออุ่นเครื่องให้เครื่องร้อนอย่างน้อย 15 นาที ก่อนใช้งาน

2) ใช้น้ำล้างแท่งแก้วอิเล็กโทรดให้สะอาด ซับให้แห้งด้วยกระดาษทิชชู

3) ปรับเครื่องมือให้ได้มาตรฐานตามคำแนะนำในคู่มือของเครื่องมือด้วยสารละลายมาตรฐานที่มีค่า pH4.01 และ pH 7.01

4) วัดอุณหภูมิสารละลายมาตรฐานและปรับให้ตรงกับ pH ของสารละลาย ณ อุณหภูมินั้น ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างแท่งแก้วอิเล็กโทรดอีกครั้ง ซับให้แห้ง

5) ตัวอย่างน้ำที่จะนำมาวัดพีเอช ต้องปล่อยให้มีอุณหภูมิห้องเสียก่อน

6) นำแท่งแก้วอิเล็กโทรดจุ่มลงในน้ำตัวอย่าง อ่านค่า pH ที่วัดได้ บันทึกผล

7) เมื่อจะวัดตัวอย่างต่อไปให้ฉีดอิเล็กโทรดด้วยน้ำกลั่น แล้วซับด้วยกระดาษทิชชู แล้วจึงวัดตัวอย่างต่อไป

**ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์**

**(Biochemical Oxygen Demand, BOD)**

: **วิเคราะห์แบบเจือจางไม่ต้องเติมเชื้อ (Seed)**

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

1)ขวดบีโอดี (BOD bottles) ขนาด200 – 300 mlพร้อมจุกแก้วปิดสนิท 2)ตู้อินคิวเบท (Incubator)หรือตู้ควบคุมอุณหภูมิ

3)อุปกรณ์เครื่องแก้วต่างๆเช่นกระบอกตวงบิวเรตขวดรูปกรวยปิเปตดรอปเปอร์

4)เครื่องจ่ายลมและหัวลูกฟู่ (หัวจ่ายลม)

**สารเคมี**

1)น้ำกลั่น

2)สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์

3)สารละลายแมกนีเซียมซัลเฟต

4)สารละลายแคลเซียมคลอไรด์

5)สารละลายเฟริคคลอไรด์

6)สารละลายแมงกานีสซัลเฟต

7)สารละลายอัลคาไล-ไอโอไดด์-เอไซด์

8)กรดซัลฟุริคเข้มข้น36 N

9)น้ำแป้ง

10)สารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟตเข้มข้น0.1 N

11)สารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟตเข้มข้น0.025 N

**วิธีเตรียมน้ำเจือจาง (Dilution Water)**

1)ตวงน้ำกลั่นให้มากกว่าปริมาตรที่จะใช้1 Lใส่ขวดอไฟเรเตอร์หรือโถแก้วที่สะอาด

2)เป่าอากาศที่สะอาดเพื่อเพิ่มออกซิเจนในน้ำอย่างน้อย1 ชั่วโมง

3)เติมสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์แมกนีเซียมซัลเฟตแคลเซียมคลอไรด์และเฟริคคลอไรด์อย่างละ1 mlต่อน้ำตัวอย่างเจือจาง1 L

**วิธีวิเคราะห์**

1)การเลือกปริมาตรตัวอย่างที่จะใช้ถ้าไม่ทราบค่าบีโอดีโดยประมาณของตัวอย่างน้ำต้องหาซีโอดีก่อนหรืออาจดูค่าRapid COD (ซีโอดีอย่างง่าย) พร้อมกับพิจารณาลักษณะของตัวอย่างน้ำแหล่งเก็บตัวอย่างน้ำร่วมด้วยเพื่อกะประมาณค่าบีโอดีเช่นน้ำตัวอย่างที่มีค่าของแข็งละลายมากควรจะมีค่าซีโอดีร้อยละ60 – 70 ของซีโอดีหรือเมื่อทราบว่าเป็นน้ำเสียชุมชนก็ควรมีค่าบีโอดีระหว่าง100 – 300 mg/lการเลือกปริมาณตัวอย่างนิยมเลือกให้มีปริมาณออกซิเจนเหลืออยู่อย่างน้อย1 mg/lและ

ควรจะมีการใช้ออกซิเจนอย่างน้อย2 mg/lเมื่อทราบค่าบีโอดีโดยประมาณควรเลือกปริมาณตัวอย่างที่คาดว่าจะให้บีโอดีอยู่ในช่วงที่กำหนดแล้วจึงเลือกปริมาณตัวอย่างที่ใช้ให้สูงและต่ำกว่าที่อยู่ติดกันตามตารางเช่นประมาณค่าบีโอดีไว้ประมาณ100 mg/lจะเลือกใช้ปริมาณตัวอย่าง 10 mlเลือกสูงขึ้นเป็น5 mlและต่ำลงเป็น20 ml

**ตารางภาคผนวกข - 1**แสดงการเลือกขนาดตัวอย่างและอัตราเจือจางสำหรับช่วงบีโอดีต่างๆ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ปริมาณตัวอย่าง(ml)** | **ช่วงบีโอดี (mg/l)** | **อัตราเจือจาง** |
| 0.02 | 30,000 - 105,000 | 15,000 |
| 0.05 | 12,000 – 42,000 | 6,000 |
| 0.10 | 6,000 – 21,000 | 3,000 |
| 0.20 | 3,000 – 10,500 | 1,500 |
| 0.50 | 1,200 – 42,000 | 600 |
| 1.0 | 600 – 2,100 | 300 |
| 2.0 | 300 – 1,050 | 150 |
| 5.0 | 120 – 420 | 60 |
| 10.0 | 60 – 210 | 30 |
| 20.0 | 30 – 105 | 15 |
| 50.0 | 12 – 42 | 6 |
| 100 | 6 – 21 | 3 |
| 300 | 0 – 7 | 1 |

**หมายเหตุ:**ถ้าปริมาณตัวอย่างที่ใช้น้อยกว่า1.0 mlควรเจือจางตัวอย่างก่อนปิเปตใส่ขวดบีโอดี

2)เมื่อเลือกปริมาตรตัวอย่างได้แล้วปิเปิตตัวอย่างตามจำนวนที่เลือกไว้ลงในขวดบีโอดีขนาด300 mlอย่างละ2 ขวดเติมน้ำเจือจางจนเต็มขวดบีโอดีต้องระมัดระวังอย่าให้เกิดฟองอากาศปิดฝาให้แน่นนำขวดบีโอดีขวดหนึ่งของแต่ละปริมาตรที่เลือกมาหาค่าออกวิเจนละลายที่มีเริ่มต้นสมมุติเป็นDO0ส่วนอีกขวดนำไปบ่มที่ตู้ควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ20ํCเป็นเวลา5 วัน

3)เมื่อครบ5 วันนำขวดบีโอดีที่บ่มไว้มาหาค่าออกซิเจนละลายที่เหลืออยู่สมมุติเป็นDO5

การคำนวณค่าบีโอดีทำได้ดังนี้

ค่าบีโอดี(mg.O2/l) = DO0  - DO5 × อัตราเจือจาง

เมื่อ DO0  = ค่าออกซิเจนละลายที่ไตเตรตได้ในวันแรก

DO5  = ค่าออกซิเจนละลายที่ไตเตรตได้ในวันที่5

อัตราเจือจาง= ปริมาตรน้ำเต็มขวดบีโอดี (300 ml)

ปริมาตรตัวอย่างที่ใช้

**การวิเคราะห์น้ำมันและไขมัน(Fat, Oil and Grease :FOG)**

**: ใช้วิธีการสกัดด้วยกรวยแยก**

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

1) กรวยแยก (Separatory funnel) ขนาด 500 ml

2) ถ้วยระเหย (Evaporation dish)

3) เครื่องอังน้ำ (Water bath)

4) กระดาษกรองWhat man เบอร์ 40 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 11 cm

5) กรวยกรองจำนวน (Funnel)

6) บีกเกอร์ขนาด 600 mlและ 100 ml

7) เครื่องชั่งอย่างละเอียด± 0.0001

8) โถทำแห้ง (Desiccator)

**สารเคมี**

1)กรดกำมะถันเข้มข้น (Conc. H2SO4)

2) เฮกเซน (n-Hexane)

3) โซเดียมซัลเฟตปราศจากน้ำ (Sodium Sulfate Anhydrous;Na2SO4)

**วิธีการวิเคราะห์**

1) เทตัวอย่างน้ำที่รู้ปริมาตรจำนวนหนึ่ง (500 ml หรือน้อยกว่า) ใส่บีกเกอร์ขนาด 600 ml เติมกรดกำมะถันเข้มข้นจน pH น้อยกว่า 2 (หรือประมาณ 2 ml ต่อตัวอย่างน้ำ 1 L)

2) เทตัวอย่างน้ำจากบีกเกอร์ใส่กรวยแยก เติมเฮกเซนจำนวน 10– 15 mlเขย่าอย่างแรงประมาณ 2 นาที ตั้งทิ้งไว้ สารผสมจะแยกชั้น เฮกเซนจะอยู่ส่วนบน ส่วนตัวอย่างน้ำจะอยู่ส่วนล่าง

3) ถ่ายชั้นตัวอย่างน้ำไว้ในบีกเกอร์เดิม

4) ถ่ายชั้นของเฮกเซนซึ่งมีน้ำมันและไขมันละลายอยู่ ผ่านกรวยกรองที่มีโซเดียมซัลเฟต บน กระดาษกลองลงในถ้วยระเหยซึ่งได้ทำให้แห้งและมีน้ำหนักคงที่และได้ชั่งน้ำหนักไว้แล้ว สมมุติเป็น Aกรัม

5) ทำการสกัดซ้ำ ด้วยวิธีเดียวกันนี้อีกหลายๆ ครั้ง จนกระทั่งน้ำมันและไขมันถูกสกัดจากตัวอย่างหมด

6) นำถ้วยละเหยที่มีเฮกเซนและน้ำมันและไขมันละลายอยู่ ไประเหยเอาเฮกเซนออกบนเครื่องอังน้ำที่อุณหภูมิ 70 oCจนแห้งปราศจากความชื้นแล้วปล่อยให้เย็นในโถทำแห้งประมาณ 30 นาที แล้วชั่งน้ำหนัก สมมุติเป็น B g

**การคำนวณ**

ไขมันและน้ำมัน (mg/l)= (B – A) x 106/ปริมาณน้ำตัวอย่าง (ml)

เมื่อ A = น้ำหนักถ้วยระเหย

B = น้ำหนักถ้วยระเหยรวมทั้งไขมันและน้ำมัน

**การวิเคราะห์ซัลไฟด์**

**: วิธีไอโอโดเมตริก**

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

1)ขวดบีโอดี

2)บิวเรตขนาด50 ml

3)ขวดรูปกรวย

4)กระดาษกรองGF/C ขนาด7 cm

5)กรวยบุชเนอร์เส้นผ่านศูนย์กลาง7 cm

6)เครื่องดูดสุญญากาศ

**สารเคมี**

1)กรดไฮโดคลอริกเข้มข้น6N.

2)สารละลายมาตรฐานไอโอดีนเข้มข้น0.025 N.

3)สารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต0.025 N.

4)น้ำแป้ง

5)สารละลายสังกะสีอะเซเตตเข้มข้น2 N.

6)สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น6 N.

**วิธีวิเคราะห์**

1)หยดสารละลายสังกะสีอะเซเตต0.45 mlลงในขวดบีโอดีขนาด300 mlเติมตัวอย่างน้ำจำนวน300 mlหรือน้อยกว่าแล้วเติมน้ำกลั่นจนเป็น300 ml (ทำตามขั้นตอนที่กำหนดให้) แล้วเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์6 N.0.3 mlขณะนี้ขวดบีโอดีจะเต็มพอดีและปิดจุกโดยไม่ให้มีช่องว่างของอากาศอยู่ภายในขวดเขย่าขวดไปมาอย่างแรง (อย่าลืมกดจุกแก้วไว้ด้วย) จนกระทั่งเกิดการตกตะกอนผลึกของสังกะสีซัลไฟด์ (ZnS) ภายในขวดตั้งทิ้งไว้นาน30 นาทีเพื่อให้ผลึกเกิดการตกตะกอน

2)รินน้ำใสทิ้งและกรองผลึกผ่านกระดาษกรองGF/C เก็บกระดาษกรองที่มีผลึกตะกอนไว้วิเคราะห์ต่อไป

3)ใส่กระดาษกรองที่มีผลึกของสังกะสีซัลไฟด์ในขวดรูปกรวยและเติมน้ำกลั่น100 ml

4)เติมกรดไฮโรคลอริก6 N.จำนวน2 mlแล้วเติมสารละลายไอโอดีน10 mlเขย่าให้เข้ากันในขณะนี้ตัวอย่างน้ำควรมีสีเหลืองของไอโอดีนแต่ถ้าไม่มีสีเหลืองเกิดขึ้นให้เติมสารละลายไอโอดีนอีก5 mlเพื่อให้มีสีเกิดขึ้นถ้ายังไม่มีสีเกิดขึ้นให้เติมสารละลายไอโอดีนจนกระทั่งมีสีเกิดขึ้นและจดปริมาตรของสารละลายไอโอดีนที่เติมทั้งหมด (สารละลายไอโอดีน1 mlเท่ากับซัลไฟด์0.04 mg)

5)นำสารละลายในขวดรูปกรวยมาไตเตรทด้วยสารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟตเข้มข้น0.025 N.โดยใช้น้ำแป้งเป็นอินดิเคเตอร์จนกระทั่งสีน้ำเงินหายไป (จดปริมาตรที่ใช้ไตเตรท)

**การคำนวณ**

ปริมาณซัลไฟด์ทั้งหมด (mg/l= [(AxB) – (CxD)] x 1600/ปริมาตรตัวอย่าง (ml)

เมื่อ A = ปริมาณ (ml) ของสารละลายไอโอดีนที่ใช้  
 B = ความเข้มข้น (N) ของสารละลายไอโอดีน

C = ปริมาณ (ml) ของสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟตที่ใช้

D = ความเข้มข้น (N) ของสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต

**การวิเคราะห์หาปริมาณฟอสเฟต (PO43-)**

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

1)บีกเกอร์ขนาด25 ml

2)น้ำลั่น

3)เครื่อง Spectrophoto Meter ยี่ห้อHACH รุ่นDR/4000U

4)ปิเปต

5)จุกยาง

6)กระดาษทิชชู

**สารเคมี**

1)Phosphate Reagent

**วิธีวิเคราะห์**

1)เปิดเครื่องSpectrophoto Meterแล้วเครื่องจะทำการCalibarteอัตโนมัติรอประมาณ15 นาที

2)เลือกโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์หาฟอสเฟตโดยกดปุ่มHAC เลือกรหัส3025 แล้วกดENTER

3)ปิเปตน้ำตัวอย่างลงในขวดSample cell 10 mlใส่ลงในเครื่องจากนั่นกดZERO แล้วเครื่องจะอ่านค่าของน้ำกลั่นนำออกมาวางไว้ข้างนอก

4)ปิเปตน้ำตัวอย่างลงในขวดSample cell10 mlเติมPhosphate Reagentลงไปให้หมดทั้งซองเขย่า1นาที

5)นำขวดSample cellลงไปในเครื่องแล้วกดปุ่มREAD อ่านค่าที่ได้และจดบันทึก 6)ทำทั้งหมด3ซ้ำเพื่อความแม่นยำ

**การวิเคราะห์ไนโตรเจนในรูปของทีเคเอ็น**

**(Total Kjeldahl Nitrogen)**

**สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนในน้ำ**

**1)สารที่ใช้ในการย่อยตัวอย่าง**

(1.1) CuSO4(Copper sulphate)

(1.2) K2SO4 (Potassium sulphate)

(1.3) H2SO4(Sulphuric acid) 96 – 98 %

(1.4)NaOH(Sodium hydroxide) commercial grade

**2)สารเคมีที่ใช้ในการกลั่นและการไตเตรต**

(2.1)NaOH(Sodium hydroxide) Lab grade

(2.2) Boric acid

(2.3) H2SO4(Sulphuricacid ) 0.01M or 0.001M Standard (แล้วแต่ปริมาณไนโตรเจนในตัวอย่าง)

(2.4) Methyl red

(2.5) Methylene blue

(2.6) Ethyl alcohol 95%

**การเตรียมสารเคมี**

**การวิเคราะห์ไนโตรเจนในน้ำ**

**1) การย่อยตัวอย่าง**

(1.1)ใช้ตัวอย่างประมาณ50 มิลลิลิตรต่อหลอด (20-50 mg/L of Nitrogen)

**สารเคมีที่ใช้ในการย่อยตัวอย่าง**

(1.1.1)สารCatalyst ใช้CuSO4 : K2SO4 อัตราส่วน 1:9 ชั่งมา 7 – 10 g :1 หลอดหรือใช้ Catalyst สำเร็จรูปเป็นเม็ด1 – 2 เม็ดต่อ1 หลอด(สารมารถใช้สารตัวอื่นได้ตามความเหมาะสมเช่นSelenium, Potassium Sulphate : Mercuric oxide (red) (7g :350 mg) แทนได้

(1.1.2) H2SO4ใช้ความเข้มข้น96 -98% ใช้ประมาณ10 มิลลิลิตรต่อหลอด

(1.1.3)สารละลายNaOH(Commercial grade) ความเข้มข้น20% เตรียมไว้ประมาณ1 L

(1.1.4) Boiling chip เส้นผ่านศูนย์กลาง8 มิลลิเมตร2 – 3 อัน/ตัวอย่าง

**2)การกลั่น**

**(2.1)สารเคมีที่ใช้มีดังนี้**

(2.1.1)สารละลายNaOH(Lab grade) ความเข้มข้น40%

เตรียมไว้ประมาณ1 L

(2.1.2)สารละลายBoric acid ความเข้มข้น4% เตรียมไว้ประมาณ1 L

(2.1.3)สารละลายH2SO4ความเข้มข้น0.01 M or 0.001 M (ขึ้นอยู่กับปริมาณไนโตรเจนที่มีอยู่ในตัวอย่าง) ใช้สำหรับไตเตรทประมาณ1 L

(2.1.4)สารละลายIndicatorเตรียมโดย

- สารA คือชั่งสารMethyl red 0.6 กรัมละลายในEthyl alcohol 95% ปริมาตร50 ml (สารตัวนี้ละลายค่อนข้างยากให้กวนทิ้งค้างคืน)

- สารB คือชั่งสารMethylene blue 0.1 gละลายในน้ำกลั่น50 ml

- เอาสารA เติมลงในสารB (ถ้ามีอินดิเคเตอร์ตัวอื่นที่ใช้สำหรับหาไนโตรเจนก็สามารถใช้ได้)

(2.1.5)น้ำกลั่นเตรียมใส่แกลลอนสำหรับเครื่องกลั่นประมาณ3 – 5 Lและใช้สำหรับCooling bath (ถ้าเครื่องมีการติดตั้งCooling bath)ประมาณ20 – 25 L

**การคำนวณ**

Organic Nitrogen (mg/L)=

A = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริกที่ใช้ในการไตเตรทตัวอย่างน้ำ

B = ปริมาตรของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริกที่ใช้ในการไตเตรทแบลงค์

M = ความเข้มค้นของสารละลายมาตรฐานกรดซัลฟิวริกที่ใช้ (mole/L : M)

**วิธีวิเคราะห์ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (TDS)**

**: วิธีทำให้แห้งที่อุณหภูมิ103-105 องศาเซลเซียส**

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

1)ถ้วยระเหย (Evaporating Dishes) ซึ่งมีความจุ100 ml

2)หม้ออังน้ำ (Water Bath)

3)โถทำแห้ง (Desiccator) พร้อมสารดูดความชื้นที่จะมีการเปลี่ยนสีให้เห็นเมื่อดูดความชื้นไว้มากๆเพื่อจะได้นำไปอบไล่ความชื้นออกไปแล้วนำมาใช้ใหม่หรือจะเปลี่ยนสารดูดความชื้นใหม่

4)ตู้อบ (Oven) ที่มีเครื่องควบคุมอุณหภูมิ

5)ตาชั่งละเอียดสามารถชั่งได้ถึง0.0001 g

6)กระดาษกรองGF/C (Glass Fiber Filter) ชนิดไม่มีสารอินทรีย์ติดอยู่เส้นผ่านศูนย์กลาง4.7 cm

7)ชุดกรองอย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสม

(7.1)ขวดกรอง (Membrane Filter Funnel)

(7.2)ถ้วยกรองกูช (Gooch Crucible) หรือกรวยบุชเนอร์

8)เครื่องดูดสุญญากาศ (Vaccum Pump) พร้อมขวดดูดสุญญากาศขนาด500-1,000 mlเครื่องดูดนี้อาจใช้อุปกรณ์อย่างง่ายที่มีราคาถูกเช่นAspirator (บางทีเรียกว่าSuction Pump) ที่ใช้ติดหัวก๊อกน้ำประปาและใช้แรงดันในการทำให้เกิดแรงสุญญากาศ

**วิธีวิเคราะห์**

1)การกรองตัวอย่างต่อสายยางระหว่างปลายท่อดูดของเครื่องดูดและของขวดกรองวางกระดาษกรองGF/C บนกรวยบุชเนอร์เปิดเครื่องดูดสุญญากาศล้างกระดาษกรองด้วยน้ำกลั่น3ครั้งครั้งละ20 mlและปล่อยให้ดูดน้ำออกจากกระดาษกรองจนหมดทิ้งน้ำล้างไปนำตัวอย่างมาเขย่าให้เข้ากันอย่างดี (เนื่องจากน้ำตัวอย่างที่เหลือในขวดเก็บตัวอย่างจะได้นำไปวิเคราะห์ตัวอย่างอื่นได้) มากรองผ่านกระดาษกรองGF/C ที่เตรีมไว้ให้กรองให้มากกว่าปริมาตรที่เลือกใช้ที่จะนำไประเหย (จะใช้น้ำตัวอย่างที่ผ่านการกรองจากการหาค่าของแข็งแขวนลอยก็ได้)

2)สามารถหาค่าของแข็งละลายทั้งหมดได้อีกทางหนึ่งคือหาค่าของแข็งทั้งหมดและของแข็งแขวนลอยทั้งหมดนำมาบกันผลต่างที่ได้คือค่าของแข็งละลายทั้งหมด

**การคำนวณ**

ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (mg/l)=(B-A)/C × 106

เมื่อ A = น้ำหนักถ้วยระเหยอย่างเดียว, g

B = น้ำหนักถ้วยระเหยและของแข็ง,g

C = ปริมาตรตัวอย่างน้ำ (ml)

หรือ

ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด=ของแข็งทั้งหมด–ของแข็งแขวนลอย

**การวิเคราะห์ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (SS)**

**: วิธีทำให้แห้งที่อุณหภูมิ103-105 องศาเซลเซียส**

**เครื่องมือและอุปกรณ์**

1)โถทำแห้ง (Desiccator) พร้อมสารดูดความชื้นที่จะมีการเปลี่ยนสีให้เห็นเมื่อดูดความชื้นไว้มากๆเพื่อจะได้นำไปอบไล่ความชื้นออกไปแล้วนำมาใช้ใหม่หรือจะเปลี่ยนสารดูดความชื้นใหม่

2)ตู้อบ (Oven) ที่มีเครื่องควบคุมอุณหภูมิ

3)ตาชั่งละเอียดสามารถชั่งได้ถึง0.0001 g

4)กระดาษกรองGF/Cเส้นผ่านศูนย์กลาง4.7 cm

5)ชุดกรองอย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสม

(5.1)ขวดกรอง (Membrane Filter Funnel)

(5.2)ถ้วยกรองกูช (Gooch Crucible) หรือกรวยบุชเนอร์

6)เครื่องดูดสุญญากาศ (Vaccum Pump) พร้อมขวดดูดสุญญากาศขนาด500 – 1,000 mlเครื่องดูดนี้อาจใช้อุปกรณ์อย่างง่ายที่มีราคาถูกเช่นAspirator (บางทีเรียกว่าSuction Pump) ที่ใช้ติดหัวก๊อกน้ำประปาและใช้แรงดันในการทำให้เกิดแรงสุญญากาศ

7)กระดาษอลูมิเนียมฟอยล์

8)ปากคีบ

**วิธีวิเคราะห์**

1)นำกระดาษกรองไปอบที่อุณหภูมิ103-105 ํCเป็นเวลา1 ชั่วโมงปล่อยให้เย็นในโถทำแห้ง

2)ชั่งน้ำหนักกระดาษกรอง GF/Cสมมุติมีน้ำหนักAgวางบนกระดาษอลูมิเนียมฟอยล์

3)ต่อชุดเครื่องมือสำหรับกรองใช้ปากคีบหยิบกระดาษกรองGF/C วางบนกรวยบุชเนอร์เปิดเครื่องสุญญากาศล้างกระดาษกรองด้วยน้ำกลั่น3 ครั้งติดต่อกันโดยใช้ครั้งละ20mlเปิดเครื่องดูดสุญญากาศต่อดูดน้ำออกจนแห้งทิ้งน้ำล้างไป

4)เลือกปริมาตรตัวอย่างน้ำที่ใช้โดยพิจารณาจากลักษณะน้ำถ้าน้ำขุ่นมีของแข็งแขวนลอยมากควรใช้ปริมาตรน้อยๆแต่ถ้าน้ำใสควรใช้ปริมาตรตัวอย่างน้ำให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ (ควรเลือกให้มีค่าของแข็งแขวนลอยที่ติดบนกระดาษกรองไม่เกิน200 mgและไม่ควรต่ำกว่า1 mgเนื่องจากถ้ามีปริมาณของแข็งมากเกินไปอาจจะจับเอาน้ำไว้) เขย่าตัวอย่างให้เข้ากันอย่างดีเทตัวอย่างที่ทราบปริมาตรลงกรองโดยค่อยๆเททีละน้อยอย่างต่อเนื่องจนหมดใช้น้ำกลั่นฉีดล้างภาชนะที่ใช้ตวงตัวอย่างเทลงกรองและฉีดน้ำกลั่นที่ด้านข้างของกรวยบุชเนอร์รวมทั้งบนกระดาษกรองGF/C ปล่อยให้เครื่องดูดสุญญากาศดูดน้ำออกจนแห้งปิดเครื่อง

5)ใช้ปากคีบหนีบขอบกระดาษกรองขึ้นวางบนกระดาษอลูมิเนียมฟอยล์นำไปอบที่อุณหภูมิ 103-105 ํC อย่างน้อยเป็นเวลา1 ชั่วโมงนำออกจากตู้อบปล่อยให้เย็นในโถทำแห้งชั่งน้ำหนักกระดาษกรองสมมุติน้ำหนักB g

6)ควรทำข้อ5. ซ้ำจนได้น้ำหนักคงที่หรือจนกระทั่งมีการเปลี่ยนแปลลงน้ำหนักน้อยกว่า4%ของน้ำหนักครั้งก่อนหรือประมาณ0.5 mg

**การคำนวณ**

ของแข็งแขวนลอย (mg/l)=(B-A)/C x 106

เมื่อ A =น้ำหนักกระดาษกรองอย่างเดียว,g

B = น้ำหนักกระดาษกรองและของแข็ง,g

C = ปริมาตรตัวอย่างน้ำ (ml)