



ภาคผนวก ก

วิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี

1. การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ โดยวิธี Iodometric method แบบ Azide modification

อุปกรณ์

1. ขวดบีโอดี ขนาด 250 ml
2. บิวเรต ขนาด 50 ml
3. ปิเปต ขนาด 1 ml
4. ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 ml
5. ขายึดบิวเรตสำหรับไตเตรท
6. กระบอกตวง ขนาด 100 ml

สารเคมี

1. สารละลาย manganous sulfate ($MnSO_4$)
2. สารละลาย Alkali – Iodide Azide Reagent
3. conc. H_2SO_4 (กรดกำมะถันเข้มข้น)
4. สารละลายมาตรฐาน 0.025 M Sodium thiosulfate ($Na_2S_2O_3$)
5. น้ำแป้ง (Starch solution)

วิธีการ

1. ล้างขวดบีโอดีด้วยน้ำตัวอย่าง 2-3 ครั้ง
2. เก็บน้ำตัวอย่างด้วยขวดบีโอดี จากระดับความลึกที่ต้องการ โดยไม่ให้มีฟองอากาศ และปิดฝาขวดให้สนิทขณะที่อยู่ในน้ำ
3. เติมสารละลาย $MnSO_4$ 1 ml (ห้ามเขย่าขวด) และสารละลาย Alkali – Iodide Azide Reagent 1 ml ปิดฝา
4. เขย่า ตั้งทิ้งไว้จน ได้ตะกอน 2 ใน 3 ของสารละลายทั้งหมด เขย่าอีกครั้งและทิ้งไว้ให้เกิดตะกอน 2 ใน 3 ของสารละลายใหม่
5. เติม conc. H_2SO_4 1ml ปิดฝา เขย่าจนตะกอนละลายหมด
6. นำสารละลายจาก 5. มา 100 ml ไตเตรทด้วย $Na_2S_2O_3$ 0.025 M จนได้สีเหลืองซีด
7. เติมน้ำแป้ง 3 หยด เขย่าให้เข้ากัน
8. ไตเตรทต่อไปเรื่อยๆ ทีละหยด จนสีน้ำเงินจางหายไป จดปริมาตรที่ใช้
9. คำนวณจากสมการ

$$DO \text{ (mg/L)} = \text{จำนวน ml ของสารละลายมาตรฐาน } 0.025 \text{ M } Na_2S_2O_3 \times 2$$

2. การวิเคราะห์ไบโอะเคมีคัลออกซิเจนดีแมนด์ โดยวิธี Azide modification

อุปกรณ์

1. ขวดบีโอดี ขนาด 300 ml (ขวดใสและขวดสีดำ)
2. บิวเรต ขนาด 50 ml
3. ปิเปต ขนาด 1 ml
4. ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 ml
5. ขาเขี่ยบิวเรต
6. กระจกตวง ขนาด 100 ml
7. Incubator ($20 \pm 0.1^\circ\text{C}$)

สารเคมี

1. สารละลาย Manganous sulfate (MnSO_4)
2. สารละลาย alkali – iodide azide reagent
3. conc. H_2SO_4 (กรดกำมะถันเข้มข้น)
4. น้ำแป้ง (Starch solution)
5. สารละลายมาตรฐาน 0.025 M Sodium thiosulfate ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)

วิธีการ

1. ล้างขวดบีโอดีด้วยน้ำจากบริเวณเก็บตัวอย่าง
2. เก็บน้ำตัวอย่าง 3 ขวด ด้วยขวดบีโอดีใส จากระดับความลึกที่ต้องการ ปิดฝาขวดให้สนิท ขณะที่อยู่ใต้น้ำ โดยไม่ให้มีฟองอากาศ
3. วิเคราะห์ DO ทันที โดยวิธี Azide modification ให้เป็น DO_1
4. เก็บน้ำตัวอย่าง 3 ขวด ด้วยขวดบีโอดีสีดำ ที่ระดับความลึกและเวลาเดียวกับข้อ 2
5. เก็บใน Incubator ที่อุณหภูมิ 20°C เป็นเวลา 5 วัน
6. นำมาวิเคราะห์ DO ให้เป็น DO_2
7. คำนวณสูตร

$$\text{BOD}_5 \text{ (mg/L)} = \text{DO}_1 - \text{DO}_2$$

เมื่อ $\text{DO}_1 = \text{DO}$ ของน้ำจากขวด BOD ใส (mg/L)

$\text{DO}_2 = \text{DO}$ ของน้ำที่เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 20°C เป็นเวลา 5 วัน จากขวด BOD สีดำ (mg/L)



ภาคผนวก ข

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

มาตรา 32 (1) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ มีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษา กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆ ที่อยู่ภายในพื้นแผ่นดิน

มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ได้แบ่งประเภทแหล่งน้ำผิวดินออกเป็น 5 ประเภท คือ

ประเภทที่ 1	<p>ได้แก่แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน (2) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน (3) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ
ประเภทที่ 2	<p>ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ (3) การประมง (4) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ
ประเภทที่ 3	<p>ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การเกษตร
ประเภทที่ 4	<p>ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน (2) การอุตสาหกรรม
ประเภทที่ 5	<p>ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม</p>

ตารางที่ 11 ตารางแสดงมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ลำดับที่	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่าทางสถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
				ประเภท					
				1	2	3	4	5	
1.	สี กลิ่น และรส (Colour, Odour and Taste)	-	-	ช	ช'	ช'	ช'	-	-
2.	อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	-	ช	ช'	ช'	ช'	-	เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง
3.	ความเป็นกรดต่าง (pH)	-	-	ช	5-9	5-9	5-9	-	เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีหาค่าแบบ Electrometric
4.	ออกซิเจนละลาย(DO)	มก./ล.	-	ช	6.0	4.0	2.0	-	Azide Modification
5.	บีโอดี (BOD)	มก./ล.	P20	ช	1.5	2.0	4.0	-	Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วันติดต่อกัน
6.	แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด(Total Coliform Bacteria)	เอ็ม.พี. เอ็น/100 มล.	P80	ช	5,000	20,000	-	-	Multiple Tube Fermentation Technique
7.	แบคทีเรียกลุ่มฟิโคลโคลิฟอร์ม(Fecal Coliform Bateria)	เอ็ม.พี. เอ็น/100 มล.	P80	ช	1,000	4,000	-	-	Multiple Tube Fermentation Technique
8.	ไนเตรต (NO ₃)ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 5.0			-	Cadmium Reduction
9.	แอมโมเนีย (NH ₃)ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.5			-	Distillation Nesslerization
10.	ฟีนอล (Phenols)	มก./ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.005			-	Distillation,4-Amino antipyrone
11.	ทองแดง (Cu)	มก./ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.1			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
12.	นิกเกิล (Ni)	มก./ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.1			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับที่	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่าทางสถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
				ประเภท					
				1	2	3	4	5	
13.	แมงกานีส (Mn)	มก./ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 1.0			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
14.	สังกะสี (Zn)	มก./ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 1.0			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
15.	แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.005* 0.05**			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
16.	โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent)	มก./ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.05			-	Atomic Absorption-Direct Aspiration
17.	ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.05			-	Atomic Absorption - Direct Aspiration
18.	ปรอททั้งหมด (Total Hg)	มก./ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.002			-	Atomic Absorption - Cold Vapour Technique
19.	สารหนู (As)	มก./ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.01			-	Atomic Absorption - Gaseous Hydride
20.	ไซยาไนด์ (Cyanide)	มก./ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.005			-	Pyridine-Barbituric Acid
21.	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity)	เบคเคอเรล/ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.1			-	Low Background Proportional Counter
	-ค่ารังสีแอลฟา (Alpha)	เบคเคอเรล/ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 1.0				
	-ค่ารังสีเบตา (Beta)								
22.	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides)	มก./ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.05			-	Gas - Chromatography
23.	ดีดีที (DDT)	ไมโครกรัม/ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 1.0			-	Gas - Chromatography
24.	บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC)	ไมโครกรัม/ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.02			-	Gas - Chromatography
25.	ดิลดริน (Dieldrin)	ไมโครกรัม/ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.1			-	Gas - Chromatography
26.	อัลดริน (Aldrin)	ไมโครกรัม/ล.	-	ช	มีค่าไม่เกินกว่า 0.1			-	Gas - Chromatography

ตารางที่ 11 (ต่อ)

ลำดับที่	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่าทางสถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					วิธีการตรวจสอบ
				1	2	3	4	5	
27	.เฮปตาคลอร์และเฮปตาคลออีพอกไซด์ (Heptachor & Heptachorepoxide)	ไมโครกรัม/ล.	-	ร	มีค่าไม่เกินกว่า 0.2	-	-	-	Gas-Chromatography
28.	เอนดริน (Endrin)	ไมโครกรัม/ล.	-	ร	ไม่สามารถตรวจสอบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด	-	-	-	Gas-Chromatography

หมายเหตุ

1/ กำหนดค่ามาตรฐานเฉพาะในแหล่งน้ำประเภทที่ 2-4 สำหรับแหล่งน้ำประเภทที่ 1 ให้เป็นไปตามธรรมชาติและแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ไม่กำหนดค่า

2/ ค่า DO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

ร เป็นไปตามธรรมชาติ

ร' อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 องศาเซลเซียส

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO_3 ไม่เกิน

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO_3 เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

°ซ องศาเซลเซียส

P20 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

P80 ค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ 80 จากจำนวนตัวอย่างน้ำทั้งหมดที่เก็บมาตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง

มก/ล มิลลิกรัมต่อลิตร

MPN เอ็ม.พี.เอ็น หรือ Most Probable Number

วิธีการตรวจสอบเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย Standard Methods for Examination of Water and Wastewater ซึ่ง APHA : American Public Health Association, AWWA : American Water Works Association และ WPCF : Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด

แหล่งที่มาของข้อมูล : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตาม
ความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนด
มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16ง ลงวันที่ 24
กุมภาพันธ์ 2537

