ภาคผนวก

วันที่เก็บตัวอย่าง 31 มกราคม 2563

วันที่วิเคราะห์ 31 มกราคม 2563

1) อุณหภูมิของน้ำ

บ่อที่ 1 เท่ากับ 25.5 องศาเซลเซียส เวลา 09.09 นาที

บ่อที่ 2 เท่ากับ 25 องศาเซลเซียส เวลา 09.17 นาที

2) ค่าความเป็นกรดด่าง

บ่อที่ 1 เท่ากับ 7.06

บ่อที่ 2 เท่ากับ 7.25

3) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ปริมาตรที่ใช้ในการไทเทรต		
ครั้งที่	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2
1	4.80	4.80
2	5.00	4.65
3	4.75	4.70
รวม	4.85	4.72

4) ปริมาณตะกอนที่ละลายน้ำทั้งหมด

วิธีทดสอบ	**บ่อที่ 1**	**บ่อที่ 2**
ก่อนอบ	67.6058	61.5854
หลังอบ	68.4213	62.3850
น้ำหนัก	0.8155	0.7996

5) ปริมาณตะกอนที่แขวนลอย

วิธีทดสอบ	**บ่อที่ 1**	**บ่อที่ 2**
ก่อนอบ	59.5234	58.6847
หลังอบ	59.5235	58.6858
น้ำหนัก	0.0001	0.0011

6) ปริมาณไขมัน และน้ำมัน

วิธีทดสอบ	**บ่อที่ 1**	**บ่อที่ 2**
ก่อนอบ	70.5062	78.4893
หลังอบ	70.5070	78.4895
น้ำหนัก	0.0008	0.0002

7) ค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมีในน้ำ

ปริมาตร FAS ที่ใช้ในการไทเทรต			
ครั้งที่	Blank	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2
1	1.50	1.20	1.25
2	1.45	1.20	1.20
รวม	1.48	1.20	1.23

วันที่เก็บตัวอย่าง 4 กุมภาพันธ์ 2563

วันที่วิเคราะห์ 4 กุมภาพันธ์ 2563

1) อุณหภูมิของน้ำ

บ่อที่ 1 เท่ากับ 28.2 องศาเซลเซียส เวลา 09.16 นาที

บ่อที่ 2 เท่ากับ 28.1 องศาเซลเซียส เวลา 09.10 นาที

2) ค่าความเป็นกรดด่าง

บ่อที่ 1 เท่ากับ 7.32

บ่อที่ 2 เท่ากับ 7.23

3) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ปริมาตรที่ใช้ในการไทเทรต		
ครั้งที่	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2
1	4.05	4.00
2	3.95	4.00
3	4.00	4.00
รวม	4.00	4.00

4) ปริมาณตะกอนที่ละลายน้ำทั้งหมด

วิธีทดสอบ	**บ่อที่ 1**	**บ่อที่ 2**
ก่อนอบ	66.1909	62.8607
หลังอบ	67.0771	63.7529
น้ำหนักรวม	0.8862	0.8922

5) ปริมาณตะกอนที่แขวนลอย

วิธีทดสอบ	**บ่อที่ 1**	**บ่อที่ 2**
ก่อนอบ	58.8623	60.9709
หลังอบ	58.8638	60.9726
น้ำหนักรวม	0.0015	0.0017

6) ปริมาณไขมัน และน้ำมัน

วิธีทดสอบ	**บ่อที่ 1**	**บ่อที่ 2**
ก่อนอบ	73.6274	70.4574
หลังอบ	73.6283	70.4582
น้ำหนักรวม	0.0009	0.0008

7) ค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมีในน้ำ

ปริมาตร FAS ที่ใช้ในการไทเทรต			
ครั้งที่	Blank	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2
1	1.40	1.20	1.15
2	1.55	1.25	1.25
รวม	1.47	1.22	1.20

วันที่เก็บตัวอย่าง 7 กุมภาพันธ์ 2563

วันที่วิเคราะห์ 7 กุมภาพันธ์ 2563

1) อุณหภูมิของน้ำ

บ่อที่ 1 เท่ากับ 28.2 องศาเซลเซียส เวลา 08.59 นาที

บ่อที่ 2 เท่ากับ 28.6 องศาเซลเซียส เวลา 09.09 นาที

2) ค่าความเป็นกรดด่าง

บ่อที่ 1 เท่ากับ 7.26

บ่อที่ 2 เท่ากับ 7.35

3) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ปริมาตรที่ใช้ในการไทเทรต		
ครั้งที่	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2
1	2.90	3.75
2	3.00	3.30
3	3.10	3.40
รวม	3.00	3.48

4) ปริมาณตะกอนที่ละลายน้ำทั้งหมด

วิธีทดสอบ	**บ่อที่ 1**	**บ่อที่ 2**
ก่อนอบ	66.1904	62.8604
หลังอบ	67.0904	63.7408
น้ำหนักรวม	0.9	0.8804

5) ปริมาณตะกอนที่แขวนลอย

วิธีทดสอบ	**บ่อที่ 1**	**บ่อที่ 2**
ก่อนอบ	58.8644	60.9685
หลังอบ	58.8653	60.9701
น้ำหนักรวม	0.0009	0.0016

6) ปริมาณไขมัน และน้ำมัน

วิธีทดสอบ	**บ่อที่ 1**	**บ่อที่ 2**
ก่อนอบ	73.6257	70.4562
หลังอบ	73.6292	70.4576
น้ำหนักรวม	0.0035	0.0014

7) ค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมีในน้ำ

ปริมาตร FAS ที่ใช้ในการไทเทรต			
ครั้งที่	Blank	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2
1	1.50	1.15	1.15
2	1.60	1.25	1.25
รวม	1.55	1.20	1.20

วันที่เก็บตัวอย่าง 11 กุมภาพันธ์ 2563

วันที่วิเคราะห์ 11 กุมภาพันธ์ 2563

1) อุณหภูมิของน้ำ

บ่อที่ 1 เท่ากับ 27.5 องศาเซลเซียส เวลา 09.09 นาที

บ่อที่ 2 เท่ากับ 27.7 องศาเซลเซียส เวลา 09.15 นาที

2) ค่าความเป็นกรดด่าง

บ่อที่ 1 เท่ากับ 6.98

บ่อที่ 2 เท่ากับ 6.94

3) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ปริมาตรที่ใช้ในการไทเทรต		
ครั้งที่	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2
1	4.65	4.80
2	4.25	4.70
3	4.30	4.85
รวม	4.40	4.78

4) ปริมาณตะกอนที่ละลายน้ำทั้งหมด

วิธีทดสอบ	**บ่อที่ 1**	**บ่อที่ 2**
ก่อนอบ	68.6269	75.9404
หลังอบ	69.6320	76.8625
น้ำหนักรวม	1.0051	0.9221

5) ปริมาณตะกอนที่แขวนลอย

วิธีทดสอบ	**บ่อที่ 1**	**บ่อที่ 2**
ก่อนอบ	26.4465	29.9034
หลังอบ	26.4468	29.9041
น้ำหนักรวม	0.0003	0.0007

6) ปริมาณไขมัน และน้ำมัน

วิธีทดสอบ	**บ่อที่ 1**	**บ่อที่ 2**
ก่อนอบ	73.6263	70.4564
หลังอบ	73.6267	70.4568
น้ำหนักรวม	0.0004	0.0004

7) ค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมีในน้ำ

ปริมาตร FAS ที่ใช้ในการไทเทรต			
ครั้งที่	Blank	บ่อที่ 1	บ่อที่ 2
1	1.50	1.10	1.10
2	1.55	1.25	1.25
รวม	1.53	1.18	1.18

วิธีการคำนวณ

1 การวิเคราะห์ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ (Determination of Dissolved Oxygen in Water)

จากสูตร

$$\text{ความเข้มข้น } Na_2S_2O_3 \text{ mol/L} = \frac{6 \times 0.00417 \times 20}{\text{ml of } Na_2S_2O_3}$$

ปริมาตรของ $Na_2S_2O_3$ ที่ไทเทรตได้ เท่ากับ 20.05 มิลลิลิตร

จะได้

$$\text{ความเข้มข้น } Na_2S_2O_3 \text{ mol/L} = \frac{6 \times 0.00417 \times 20}{20.05}$$
$$= \frac{0.5004}{20.05}$$
$$= 0.0249$$

ดังนั้น ความเข้มข้น $Na_2S_2O_3$ เท่ากับ 0.0249 โมลต่อลิตร

1.1 การวิเคราะห์ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ

<u>ตัวอย่างการคำนวณ</u>

จากสูตร

$$DO, mg/L = 40\ MV$$

โดยที่ M = ความเข้มข้นของ $Na_2S_2O_3$

V = ปริมาตรของ $Na_2S_2O_3$ ที่ได้จากการไทเทรต

จะได้ บ่อที่ 1 V = 4.85 และ บ่อที่ 2 V = 4.75

บ่อที่ 1 $DO, mg/L = 40 \times 0.0249 \times 4.85$

$= 4.83$ mg/L

บ่อที่ 2 $DO, mg/L = 40 \times 0.0249 \times 4.75$

$= 4.73$ mg/L

ดังนั้น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำของบ่อ 1 และบ่อ 2 เท่ากับ 4.83 และ 4.73 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

2 การวิเคราะห์หาค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมีในน้ำ (Determination of Chemical Oxygen Demand in Water)

$$COD, mg/L = \frac{(a-b) \times n \times 8000}{\text{ml of sample}}$$

โดยที่ a = มิลลิลิตร ของ $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ ที่ใช้ในการไทเทรต Blank

b = มิลลิลิตร ของ $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ ที่ใช้ในการไทเทรตน้ำตัวอย่าง

N = Normality ของ $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$ ที่ใช้

ตัวอย่างการคำนวณ

จากสูตร COD,mg/L = $\frac{(a-b)\times n \times 8000}{\text{ml of sample}}$

จะได้ บ่อที่ 1 a= 1.48, b= 1.20 และ บ่อที่ 2 a= 1.48, b= 1.23 N = 0.1 ปริมาณของน้ำตัวอย่าง เท่ากับ 7.5 มิลลิลิตร

บ่อที่ 1 COD,mg/L = $\frac{(a-b)\times n \times 8000}{\text{ml of sample}}$

= $\frac{(1.48-1.20)\times 0.1\times 8000}{7.5}$

= $\frac{224}{7.5}$

= 29.86 mg/L

บ่อที่ 2 COD,mg/L = $\frac{(a-b)\times n \times 8000}{\text{ml of sample}}$

= $\frac{(1.48-1.23)\times 0.1\times 8000}{7.5}$

= $\frac{200}{7.5}$

= 26.66 mg/L

ดังนั้น ปริมาณออกซิเจนทั้งหมดที่ต้องการของบ่อ 1 และบ่อ 2 เท่ากับ 29.86 และ 26.66 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

3 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันและไขมันในน้ำ (Determination of Oil and Grease)

ปริมาณน้ำมันและไขมัน (ppm) = $\frac{(A-B)\times 10^6}{ml\ sample}$

โดยที่ A = น้ำหนัก Evaporating dish หลังการทดลอง

B = น้ำหนัก Evaporating dish ก่อนการทดลอง

ตัวอย่างการคำนวณ

จากสูตร ปริมาณน้ำมันและไขมัน (ppm) = $\frac{(A-B)\times 10^6}{ml\ sample}$

จะได้ บ่อที่ 1 A = 70.5070, B = 70.5062 บ่อที่ 2 A = 78.4895, B = 78.4893 และปริมาณน้ำตัวอย่าง เท่ากับ 500 มิลลิลิตร

บ่อที่ 1 ปริมาณน้ำมันและไขมัน (ppm) = $\frac{(A-B)\times 10^6}{ml\ sample}$

$$= \frac{(70.5070-70.5062)\times10^{6}}{500}$$

$$= \frac{800}{500}$$

= 1.6 ppm

บ่อที่ 2 ปริมาณน้ำมันและไขมัน (ppm) = $\frac{(A-B)\times10^{6}}{ml\ sample}$

$$= \frac{(78.4895-78.4893)\times10^{6}}{500}$$

$$= \frac{200}{500}$$

= 0.4 ppm

ดังนั้น ปริมาณน้ำมันและไขมันของบ่อ 1 และบ่อ 2 เท่ากับ 1.6 และ 0.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

4 การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งในน้ำ (Determination of Solids)

ตัวอย่างการคำนวณ

จากสูตร TS, mg/L = $\frac{(\mathrm{B-A})\times10^{6}}{\mathrm{ml\ of\ sample}}$

จะได้ บ่อที่ 1 A = 67.6058, B = 68.4213 บ่อที่ 2 A = 61.5857, B = 62.3850 และปริมาณน้ำตัวอย่าง เท่ากับ 50 มิลลิลิตร

บ่อที่ 1 TS, mg/L = $\frac{(\mathrm{B-A})\times10^{6}}{\mathrm{ml\ of\ sample}}$

$$= \frac{(68.4213-67.6058)\times10^{6}}{50}$$

$$= \frac{815{,}500}{50}$$

= 16,310 mg/L

บ่อที่ 2 TS, mg/L = $\frac{(\mathrm{B-A})\times10^{6}}{\mathrm{ml\ of\ sample}}$

$$= \frac{(62.3850-61.5857)\times10^{6}}{50}$$

$$= \frac{799{,}600}{50}$$

= 15,992 mg/L

ดังนั้น ปริมาณตะกอนที่ละลายน้ำทั้งหมดของบ่อ 1 และบ่อ 2 เท่ากับ 16,310 และ 15,992 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

<u>ตัวอย่างการคำนวณ</u>

จากสูตร $\text{SS, mg/L} = \frac{(\text{D}-\text{C})\times 10^6}{\text{ml of sample}}$

จะได้ บ่อที่ 1 D = 59.5235, C = 59.5234 บ่อที่ 2 D = 58.6858, C = 58.6847 และปริมาณน้ำตัวอย่าง เท่ากับ 100 มิลลิลิตร

บ่อที่ 1 $\text{SS, mg/L} = \frac{(\text{D}-\text{C})\times 10^6}{\text{ml of sample}}$

$= \frac{(59.5235-59.5234)\times 10^6}{100}$

$= \frac{100}{100}$

= 1 mg/L

บ่อที่ 2 $\text{SS, mg/L} = \frac{(\text{D}-\text{C})\times 10^6}{\text{ml of sample}}$

$= \frac{(58.6858-58.6847)\times 10^6}{100}$

$= \frac{1{,}100}{100}$

= 11 mg/L

ดังนั้น ปริมาณตะกอนที่แขวนลอยของบ่อ 1 และบ่อ 2 เท่ากับ 1 และ 11 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ

เอกสารอ้างอิง

สายฝน อาชนะชัย คอห์นฮอร์สต์.คู่มือปฏิบัติการเคมีสิ่งแวดล้อม พิมพ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

ความหมายและหน่วยวัด ที่มา: www.ewda2008.org วันที่สืบค้น วันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2563

ข้อมูลกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่มา: www.pcd.go.th วันที่สืบค้น วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2563

ข้อมูลอ้างอิง : มาตรฐานน้ำทิ้งตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ (พ.ศ. 2539) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535