

สารบัญ

目次

เรื่อง ค่าน้ำ สารบัญ	หน้า (I) (II)
บทที่ 1 หน่วยความเข้มข้นของสารละลาย (Concentration Units)	
1.1 ความเข้มข้นของสารละลาย	1
1.2 การเดรียมสารละลาย	20
1.3 การระบุปริมาณ (ความเข้มข้น) ของไนเตรต และไนไตรต์	27
บทที่ 2 ความชุ่น (Turbidity)	
2.1 คอลloid (colloid)	32
2.2 สารแขวนลอย (suspension)	35
2.3 การวัดความชุ่นในน้ำ (turbidity measurement)	36
2.4 หน่วยวัดความชุ่น (turbidity unit)	37
2.5 เครื่องมือที่ใช้วัดความชุ่น	38
2.6 สถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกระเจิงแสง	41
2.7 ปัจจัยที่มีผลต่อการวัดความชุ่น	44
2.8 การวัดความชุ่นแบบสัดส่วน (turbidimetric ratio method)	44
2.9 สารมาตรฐานความชุ่น	46
2.10 การเดรียมสารแขวนลอยตื้อกความชุ่นมาตรฐานฟอร์มาร์ชีน	47
2.11 ข้อปฏิบัติในการวัดความชุ่น	50
2.12 ขั้นตอนในการวัดค่าความชุ่นจากเครื่องวัดความชุ่น	52
2.13 แผ่นวัดความโปร่งแสง (Secchi disk)	52
บทที่ 3 การวัดความนำไฟฟ้า (Measurement of Electrical Conductivity)	
3.1 สารอิเล็กโทรไลต์ (electrolyte)	55
3.2 สภาพความด้านทาน (Electrical resistivity)	58
3.3 ความนำไฟฟ้า (electrical conductivity, G)	61

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง		หน้า	
3.4 หน่วยค่าความนำไฟฟ้า	การวัดค่าความนำไฟฟ้าโดยใช้เครื่องมือวัดความนำไฟฟ้า	8.8	61
3.5 ผลของการเกิดโพลาไรเซชัน (polarization) ต่อการวัดค่าความนำไฟฟ้า	การวัดค่าความนำไฟฟ้าโดยการใช้เครื่องมือวัดความนำไฟฟ้าที่มีการเกิดโพลาไรเซชัน	8.8	64
3.6 ผลของอุณหภูมิต่อค่าความนำไฟฟ้า	การวัดค่าความนำไฟฟ้าโดยการใช้เครื่องมือวัดความนำไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ	8.8	66
3.7 หัววัดความนำไฟฟ้า	หัววัดความนำไฟฟ้าที่สามารถวัดความนำไฟฟ้าได้ในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย	8.8	69
3.8 การคุณภาพหัววัดความนำไฟฟ้า	การคุณภาพหัววัดความนำไฟฟ้าที่สามารถวัดความนำไฟฟ้าได้ในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย	8.8	74
3.9 การใช้เครื่องวัดความนำไฟฟ้า	การใช้เครื่องวัดความนำไฟฟ้าที่สามารถวัดความนำไฟฟ้าได้ในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย	8.8	82
บทที่ 4 ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (Total Dissolved Solids, TDS)	ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ	8.8	85
4.1 ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ	ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ	8.8	86
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความนำไฟฟ้า และ TDS	ความสัมพันธ์ระหว่างค่าความนำไฟฟ้า และ TDS	8.8	89
บทที่ 5 การวัดความเค็มของน้ำ (Salinity)	การวัดความเค็มของน้ำ	8.8	97
5.1 ความเค็ม (salinity)	ความเค็ม (salinity)	8.8	98
5.2 การวัดความเค็ม	การวัดความเค็ม	8.8	104
ความรู้เกี่ยวกับความดันอสูตรไม่ติด (osmotic pressure, π)	ความรู้เกี่ยวกับความดันอสูตรไม่ติด (osmotic pressure, π)	8.8	108
สารละลายน้ำโซโนนิก (isotonic) ไฮปอโนนิก (hypotonic) และไฮเปอร์โนนิก (hypertonic)	สารละลายน้ำโซโนนิก (isotonic) ไฮปอโนนิก (hypotonic) และไฮเปอร์โนนิก (hypertonic)	8.8	110
ความดันอสูตรไม่ติดกับระบบสิ่งมีชีวิต	ความดันอสูตรไม่ติดกับระบบสิ่งมีชีวิต	8.8	111
อสูตรไม่ติดข้อนกลับ หรือรีเวอร์ซออสูตรไม่ซิส (reverse osmosis)	อสูตรไม่ติดข้อนกลับ หรือรีเวอร์ซออสูตรไม่ซิส (reverse osmosis)	8.8	111
บทที่ 6 การกรดด่างของน้ำ (Water Hardness)	การกรดด่างของน้ำ	8.8	115
6.1 ชนิดของน้ำกรดด่าง	ชนิดของน้ำกรดด่าง	8.8	115
6.2 หน่วยความกรดด่างทั้งหมดของน้ำ	หน่วยความกรดด่างทั้งหมดของน้ำ	8.8	119
6.3 การคำนวณความกรดด่างทั้งหมดของน้ำ	การคำนวณความกรดด่างทั้งหมดของน้ำ	8.8	121
6.4 ค่าความกรดด่างชั่วคราว หรือค่าความกรดด่างที่เกิดจากคาร์บอนเนต (carbonate hardness, KH)	ค่าความกรดด่างชั่วคราว หรือค่าความกรดด่างที่เกิดจากคาร์บอนเนต (carbonate hardness, KH)	8.8	122
6.5 ความสัมพันธ์ระหว่าง TH, KH, NCH และ alkalinity	ความสัมพันธ์ระหว่าง TH, KH, NCH และ alkalinity	8.8	125

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง		หน้า
6.6 ข้อดีและข้อเสียของน้ำกรดด่าง	พื้นที่ในเครื่องห้องทดลอง	๑๒๗
6.7 EDTA (อีดีทีเอ)	พื้นที่ในห้องปฏิบัติการ	๑๒๘
6.8 การหาความกรดด่างทั้งหมดของน้ำ	พื้นที่ในห้องปฏิบัติการ	๑๓๒
6.9 ดัชนีแลนจิลเยร์ (langelier index)	พื้นที่ในห้องทดลอง	๑๓๔
บทที่ ๗ กระบวนการคุคชัน (Absorption Process)		๑๔๑
7.1 กระบวนการคุคชัน		๑๔๑
7.2 กลไกการคุคชันและอัตราการเคลื่อนข่ายไมเลกุลของตัวถูกคุคชัน ในกระบวนการคุคชัน		๑๔๒
7.3 แรงดึงเหนี่ยวระหว่างไมเลกุล (intermolecular force)		๑๔๓
7.4 รูปแบบของการคุคชัน	(รูปแบบ) ที่สอนเพื่อประกอบ	๑๔๕
7.5 ตัวคุคชัน	(รูปแบบ) ที่สอนเพื่อประกอบ	๑๔๗
7.6 สมคุลการคุคชัน (adsorption equilibrium)		๑๔๗
7.7 ไอโซเทอร์มของการคุคชัน (adsorption isotherm)		๑๔๙
7.8 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการคุคชัน		๑๖๐
บทที่ ๘ แก๊สที่ละลายในน้ำ (Gases in Water)		๑๖๓
8.1 แก๊สที่ทำปฏิกิริยากับน้ำ		๑๖๕
8.2 การหาปริมาณแอลคาลินิตี้		๑๗๕
บทที่ ๙ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen)		๑๘๑
9.1 ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen, DO)	ห้องน้ำทดลองน้ำ	๑๘๑
9.2 กระบวนการที่มีผลต่อปริมาณแก๊สออกซิเจนในน้ำ	ห้องน้ำทดลองน้ำ	๑๘๘
9.3 ความสำคัญของแก๊สออกซิเจนที่ละลายในน้ำ	ห้องน้ำทดลองน้ำ	๑๘๙
9.4 การวัดปริมาณแก๊สออกซิเจนที่ละลายในน้ำ หรือการวิเคราะห์ค่าดีโอ	ห้องน้ำทดลองน้ำ (Measurement of Electrical Conductivity) (EC, conductive conductivity)	๑๙๐
9.5 การวัดค่าดีโอ	ห้องน้ำทดลองน้ำ	๕๕
9.6 การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า	ห้องน้ำทดลองน้ำ	๕๖
9.7 การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้า (electrical resistivity)	ห้องน้ำทดลองน้ำ	๕๗
9.8 การวัดค่าความนำไฟฟ้า (conductivity, C)	ห้องน้ำทดลองน้ำ	๕๘

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง

หน้า

9.5 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการวัดค่าไออกซิเจนในน้ำ	208
9.6 หัววัดออกซิเจนระบบอปติก (optical dissolved oxygen sensor)	212
บทที่ 10 ความต้องการออกซิเจนทางชีวภาพ (Biochemical Oxygen Demand: BOD)	217
10.1 บีโอดี (BOD, Biochemical or Biological Oxygen Demand)	217
10.2 การเตรียมน้ำตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์บีโอดี	219
10.3 การวิเคราะห์หาค่าบีโอดี	219
10.4 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์หาค่าบีโอดี	227
10.5 สมการเชิงเส้นที่ใช้คำนวณ BOD_5	229
10.6 การกำจัดคลอรินในน้ำตัวอย่างก่อนน้ำไปวิเคราะห์บีโอดี	231
10.7 กฎอัตราการย่อยสลายสารอินทรีย์	231
10.8 ไบโอดิเซนเซอร์สำหรับวัดบีโอดี (BOD biosensor)	240
10.9 ความต้องการออกซิเจนทางทฤษฎี (Theoretical Oxygen Demand, ThOD)	248
บทที่ 11 ความต้องการออกซิเจนของน้ำทึ้งโดยวิธีทางเคมี (Chemical Oxygen Demand: COD)	251
11.1 การหาปริมาณซีโอดีในห้องปฏิบัติการ	253
11.2 ไอออนที่ร่วงกวนการหาซีโอดี	258
11.3 การหาปริมาณซีโอดีโดยวิธีสเปกโทรเมตรี	259
11.4 การเตรียมกราฟมาตรฐานซีโอดี	260
11.5 ความสำคัญของซีโอดีต่อระบบบำบัดน้ำเสีย	261
บทที่ 12 ความวิเคราะห์หานปริมาณคาร์บอนทั้งหมดในสารอินทรีย์ (Total Organic Carbon (TOC) Analysis)	263
12.1 ความสำคัญของ TOC	263
12.2 การออกซิไดส์สารอินทรีย์โดยอาศัยความร้อนหรือการเผาไหม้	265

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง

หน้า

12.3 การออกซิไดส์แบบเปียก หรือการออกซิไดส์ด้วยเปอร์ซัลเฟท และ แสงอัตราไวโอลेट (UV/Persulfate)	2.0	266	
12.4 การตรวจวัดปริมาณ TOC ในสารอินทรีย์	2.0	271	
12.5 การเตรียมสารละลาย (น้ำขามาตรฐาน) สำหรับวิเคราะห์ปริมาณ TIC และ TOC	1.01	275	
12.6 แหล่งของความคลาดเคลื่อนต่อการวิเคราะห์ปริมาณ TOC	1.01	276	
บรรณานุกรม	พิมพ์ใช้สำหรับภาคตะวันออก	2.01	
ศัพท์	กลไกการถูกขับและอึดการถูกขับ	4.01	
บรรทัดนี่	ในกระบวนการถูกขับ	2.01	
7.3 แม่สูญเสียการถูกขับ (loss of head during separation of liquid from solid)	2.01	143	
7.4 รูปแบบของการถูกขับ	ลักษณะของรูปแบบของการถูกขับ	2.01	145
7.5 ตัวอักษร (letters)	ตัวอักษร (letters)	2.01	147
7.6 ออกซิเจน (oxygen)	ออกซิเจน (oxygen)	2.01	147
7.7 ออกซิเจนในอากาศ (atmospheric oxygen)	ออกซิเจนในอากาศ (atmospheric oxygen)	2.01	149
7.8 ออกซิเจนในน้ำ (dissolved oxygen)	ออกซิเจนในน้ำ (dissolved oxygen)	2.01	150
	(Cpometric Oxygen Demand: COD)	11 หน้า	
9.1 แก๊สที่อยู่ในน้ำ (Gases in Water)	แก๊สที่อยู่ในน้ำ	1.11	163
9.1.1 แก๊สที่อยู่ในน้ำที่ไม่ได้มาจากต้นน้ำ	แก๊สที่อยู่ในน้ำที่ไม่ได้มาจากต้นน้ำ	2.11	165
9.1.2 แก๊สที่อยู่ในน้ำที่ได้มา	แก๊สที่อยู่ในน้ำที่ได้มา	2.11	175
9.2 ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen)	ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ	2.11	181
9.3 ออกซิเจนที่ออกฟีนอล (phenol dissolved oxygen)	ออกซิเจนที่ออกฟีนอล (phenol dissolved oxygen)	2.11	183
9.4 ออกซิเจนที่ออกฟีนอล (phenol dissolved oxygen)	ออกซิเจนที่ออกฟีนอล (phenol dissolved oxygen)	2.11	185
9.5 ออกซิเจนที่ออกฟีนอล (phenol dissolved oxygen)	ออกซิเจนที่ออกฟีนอล (phenol dissolved oxygen)	2.11	187
9.6 ออกซิเจนที่ออกฟีนอล (phenol dissolved oxygen)	ออกซิเจนที่ออกฟีนอล (phenol dissolved oxygen)	2.11	189
9.7 ออกซิเจนที่ออกฟีนอล (phenol dissolved oxygen)	ออกซิเจนที่ออกฟีนอล (phenol dissolved oxygen)	2.11	191
9.8 ออกซิเจนที่ออกฟีนอล (phenol dissolved oxygen)	ออกซิเจนที่ออกฟีนอล (phenol dissolved oxygen)	2.11	193



พิมพ์ครั้งที่ 1

มิถุนายน 2550

จำนวน 1,000 เล่ม

ส่วนลดเดือน

(Price of Special Month)

ข้อมูลทางบรรณานุกรม

นิพนธ์ ตั้งคณาธุรักษ์.

หลักการการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี / นิพนธ์ ตั้งคณาธุรักษ์, คอมพิวเตอร์ ตั้งคณาธุรักษ์. -- กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2550.

281 หน้า.

1. คุณภาพน้ำ -- การวิเคราะห์. 2. คอมพิวเตอร์ ตั้งคณาธุรักษ์.

TD370 .n36

ISBN 978-974-9934-12-8

เลขหน้า	628-161028
K 36	
L550	
เลขทะเบียน	16582
วันที่	4/เม.ย. 2552
97982	

จัดพิมพ์โดย :

สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
50 ถนนพหลโยธิน แขวงจักร กรุงเทพฯ 10900
โทร./โทรสาร 0-2940-5501-2, 0-2942-8056

<http://kup.ku.ac.th>

e-mail : kup@ku.ac.th

จัดจำหน่ายโดย :

ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ชั้น 1066 ปัชชาติ.เกษตรศาสตร์
ถนนพหลโยธิน กรุงเทพฯ 10903
โทร. 0-2579-9596, 0-2942-8063-5
โทรสาร 0-2579-9597, 0-2942-8067

BSTI DEPT. OF SCIENCE SERVICE
สำนักงานอสมุดฯ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



1110007565