

## การปรับเปลี่ยนมาตรฐาน วิธีทดสอบ น้ำ น้ำเสีย ตาม

## Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 24th ed., 2023

นางสาวนิษฐา อัครชัยณรงค์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ  
กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ (วศ.) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และกรมโรงงานอุตสาหกรรม ได้ลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ การส่งเสริมศักยภาพห้องปฏิบัติการทดสอบสาขาสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยสู่มาตรฐานสากล เมื่อวันที่ 4 สิงหาคม 2565 โดยที่ห้องปฏิบัติการทดสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 จากกรมวิทยาศาสตร์บริการ หรือสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และดำเนินการทดสอบตามมาตรฐานที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด จะได้รับการยอมรับขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรมโดยไม่ตรวจประเมินซ้ำ จะเป็นประโยชน์ในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานทางคุณภาพของประเทศ ซึ่งภายใต้บันทึกข้อตกลงดังกล่าวนี้ ได้มีการแต่งตั้งคณะทำงานการยอมรับผลการทดสอบด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ตัวแทนจากทั้งสามหน่วยงาน โดยมีกลุ่มรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ 1 กองบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ เป็นตัวแทนของ วศ. ในคณะทำงานดังกล่าว

ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน พ.ศ. 2560 กำหนดให้น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน น้ำจากการใช้น้ำของคนงานหรือน้ำจากกิจกรรมอื่นในโรงงานที่จะระบายออกจากโรงงาน หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรมต้องมีคุณภาพน้ำตามที่กำหนดในมาตรฐานนี้จำนวน 16 รายการ โดยวิธีการทดสอบส่วนใหญ่อ้างอิงจากมาตรฐานวิธีทดสอบ Standard Methods for the

Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF ซึ่งปัจจุบันมีการปรับเปลี่ยนมาตรฐานจากฉบับพิมพ์ครั้งที่ 23 (23<sup>rd</sup> edition 2017) เป็นฉบับพิมพ์ครั้งที่ 24 (24<sup>th</sup> edition 2023) ในปี พ.ศ. 2566 ดังนั้น ผู้เขียน จึงได้สรุปรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงมาตรฐาน AWWA จาก edition 23<sup>rd</sup> ed. (2017) เป็น 24<sup>th</sup> ed. (2023) ตามพารามิเตอร์ที่กำหนดในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เพื่ออำนวยความสะดวกให้ห้องปฏิบัติการที่ขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ดำเนินการปรับเปลี่ยนวิธีการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWWA ฉบับปัจจุบัน ตามตารางสรุปรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงแนบท้าย

นอกจากรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงตามตารางแนบท้ายซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนด้านวิชาการแล้ว ยังมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการเขียนเอกสารโดยทั่วไปในบางหมวดการทดสอบ เช่น

1. ใช้คำอธิบายแทนการใช้สัญลักษณ์ เช่น เปลี่ยนจาก  $\geq 1$  h เป็น 1 h or more, เปลี่ยนจาก  $\leq 6$  °C เป็น 6 °C or less, เปลี่ยนจาก  $\text{HNO}_3/\text{L}$  เป็น  $\text{HNO}_3$  per liter เป็นต้น
2. ปรับรูปแบบการเขียนบรรยาย เป็นการเขียนเป็นข้อ
3. ปรับรูปแบบการเขียนสูตรเคมีตามหลังชื่อสูตร เป็นการเขียนในวงเล็บ
4. ปรับการเขียนหน่วย เช่น เปลี่ยนจาก moles/L เป็น mol/L
5. ปรับการใช้อักษรโรมันมาใช้ตัวเลข เช่น 3120:II เป็น 3120:2
6. ปรับรูปแบบการเขียน Bibliography

## สรุปรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงมาตรฐาน AWWA จาก edition 23<sup>rd</sup> (2017) เป็น 24<sup>th</sup> (2023)

ที่	พารามิเตอร์	หมวดเอกสาร	คุณภาพมาตรฐานน้ำทิ้ง	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
1	ความเป็นกรดและด่าง (pH)	4500-H <sup>+</sup> B	5.5-9.0	<p><b>หัวข้อ General Discussion</b></p> <p>a) Buffer : ฉบับเดิมระบุให้ใช้บัฟเฟอร์ของ NIST แต่ฉบับใหม่ ระบุให้ใช้บัฟเฟอร์ที่สามารถสอบกลับไปยัง SI Unit ผ่านมาตรฐานแห่งชาติ (NMI) เช่น NIST</p> <p><b>หัวข้อ Apparatus</b></p> <p>เพิ่มข้อ d) Temperature compensation โดยการชดเชยอุณหภูมิมีทั้งแบบ automatic และ manual ขึ้นอยู่กับ Probe ที่ใช้</p> <p><b>หัวข้อ Reagents</b></p> <p>a) เพิ่มตาราง 4500-H<sup>+</sup>:1 Recommended Calibration Slope Values ซึ่งเป็นเกณฑ์ของค่า slope ซึ่งอ้างอิงจาก Electrochemistry Handbook</p> <p><b>หัวข้อ Procedure</b></p> <p>a) Instrument Calibration เพิ่มคำอธิบายการ Calibration เครื่อง pH ค่า slope ต้องอยู่ภายใน 3% จากตาราง 4500-H<sup>+</sup>:1</p> <p>b) เพิ่มหัวข้อ Calibration Verification อธิบายการทวนสอบ โดยใช้เกณฑ์การยอมรับ <math>\pm 0.1</math> pH หรือจากตาราง 4500-H<sup>+</sup>:1</p> <p>d) เพิ่มหัวข้อ samples out of equilibrium with the atmosphere อธิบายการวัดตัวอย่างที่อยู่ในระบบปิดต้องมีอุปกรณ์ช่วย</p>
2	อุณหภูมิ (Temperature)	2550	ไม่เกิน 40 °C	เพิ่ม Note: Some commercial thermometers may be as much as 3 °C in error. เทอร์มิเตอร์เชิงพาณิชย์บางตัวอาจมีความคลาดเคลื่อนได้ถึง 3 °C
3	สี (Color)	2120 F	ไม่เกิน 300 ADMI	ไม่มีเปลี่ยนแปลง
4	ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total dissolved solids, TDS)	2540 C	ไม่เกิน 3000 mg/L	ไม่มีเปลี่ยนแปลง
5	ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total suspended solids, TSS)	2540 D	ไม่เกิน 50 mg/L	ตาราง 2020:2 Quality Controls เดิมมีเพียง Duplicates ฉบับใหม่เป็น MB, LFB และ Duplicates
6	บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD)	-5210 B, 4500-O G -5210 B, 4500-O C	ไม่เกิน 20 mg/L	ไม่มีเปลี่ยนแปลง
7	ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand, COD)	-5220 B -5220 C	ไม่เกิน 120 mg/L	<p><b>หัวข้อ Introduction</b></p> <p>เพิ่มข้อมูลของ Interference ได้แก่ Ammonia, Nitrite และการวิเคราะห์ตัวอย่างที่มี Chloride มากกว่า 2000 mg/L</p> <p><b>หัวข้อ Calculation</b></p> <p>เปลี่ยนสูตรการคำนวณให้ถูกต้อง โดยแก้ไขจาก B-A เป็น A-B</p>
8	ซัลไฟด์ (Sulfide)	-4500-S2- D -4500-S2- F	ไม่เกิน 1 mg/L	<p><b>หัวข้อ Introduction</b></p> <p>ข้อ 5 เพิ่มหมายเหตุระบุสารบางตัวสามารถรบกวนวิธีวิเคราะห์ได้ เป็นการเพิ่ม interferences ของการทดสอบ</p>

ที่	พารามิเตอร์	หมวดเอกสาร	คุณภาพมาตรฐานน้ำทิ้ง	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง
9	ไซยาไนด์ (Cyanides CN)	4500-CN C and E	ไม่เกิน 0.2 mg/L	<p><b>หัวข้อ Introduction</b></p> <p>1. General Discussion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สารประกอบเชิงซ้อนที่เสถียรของ anionic cyanide เดิมมีเฉพาะที่เกิดปฏิกิริยากับ iron เท่านั้น ฉบับใหม่เพิ่มสารประกอบเชิงซ้อนของ anionic cyanide ที่ทำปฏิกิริยากับ cobalt และ gold</li> <li>- เพิ่มข้อมูลระบบกำจัด cyanide ระบบ Alkaline Chlorination ใช้ได้ดีในระดับห้องปฏิบัติการ แต่ในระดับโรงงาน ปัจจุบันใช้ระบบ Caro's acid หรือ SO<sub>2</sub>-air</li> <li>- อธิบายเพิ่ม CNCl ที่เกิดจากกระบวนการ Alkaline chlorination ที่ Alkaline pH จะมีพิษน้อยลงเนื่องจากถูกทำลาย จากปฏิกิริยา oxidation</li> </ul> <p>3. Method Selection</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เพิ่มข้อ b. Total cyanide without distillation</li> <li>- หัวข้อ c. Available cyanide ปรับจากข้อ b. Cyanide Amenable to chlorination เดิม โดยเพิ่มวิธีหา cyanide ข้อย่อย 4 และ 5 และเพิ่มวิธีวิเคราะห์ 3 หมวดคือ 4500-CN P, Q และ R</li> </ul>
10	น้ำมันและไขมัน (Oil and Grease)	-5520 B -5520 D	ไม่เกิน 5 mg/L	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
11	ฟอร์มัลดีไฮด์ (Formaldehyde)	6252 B	ไม่เกิน 1 mg/L	AWWA แนะนำวิธี PFBHA liquid-liquid extraction GC method ซึ่งแตกต่างจากประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมที่ใช้วิธี colorimetric ตามคู่มือวิเคราะห์น้ำเสียของสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย
12	สารประกอบฟีนอล (Phenols)	5530 D	ไม่เกิน 1 mg/L	เก็บ sample ที่อุณหภูมิ ≤6 °C จากเดิมเก็บที่ 4 °C
13	คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	4500-Cl F,G	ไม่เกิน 1 mg/L	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
14	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide)	6630 D = 6410 B	ต้องตรวจไม่พบ	<p><b>หัวข้อ Apparatus</b></p> <p>m) Mass spectrometer ปรับ scanning จาก 35 ถึง 450 amu ทุก 7 วินาทีหรือน้อยกว่า เป็น ทุก 1 วินาทีหรือน้อยกว่า</p> <p>d) Calibration of GC/MS ปรับปริมาตรในการ injection จาก 2-5 µL เป็น 1-2 µL</p>
15	ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen)	4500-N <sub>org</sub> B	ไม่เกิน 100 mg/L	ไม่มีการเปลี่ยนแปลง
	สังกะสี (Zn)	3111 B หรือ	ไม่เกิน 5.0 mg/L	<p><b>หมวด QC 3020 B</b></p> <p>เดิมทำ ICV โดยใช้ standard ต่างแหล่งในการทวนสอบ Calibration Curve เริ่มต้นและทำ CCV โดยใช้ standard แหล่งเดียวกันในการทวนสอบ Calibration Curve ทุก ๆ 10% ของการทดสอบตัวอย่าง ปรับเป็นใช้ standard ต่างแหล่งในการทวนสอบ Calibration Curve เริ่มต้นและทุก ๆ 10% ของการทดสอบตัวอย่าง</p>
	ทองแดง (Cu)	3120 B	ไม่เกิน 2.0 mg/L	
	แคดเมียม (Cd)		ไม่เกิน 0.03 mg/L	
	แบเรียม (Ba)		ไม่เกิน 1.0 mg/L	
	ตะกั่ว (Pb)		ไม่เกิน 0.2 mg/L	
	นิกเกิล (Ni)		ไม่เกิน 1.0 mg/L	
	แมงกานีส (Mn)		ไม่เกิน 5.0 mg/L	
	โครเมียมเฮกซะ วาเลนท์ (Cr <sup>6+</sup> )	3500-Cr B หรือ 3111 B หรือ 3120 B	ไม่เกิน 0.25 mg/L	
	โครเมียมไตรวาเลนท์ (Cr <sup>3+</sup> )	3500-Cr B หรือ 3111 B หรือ 3120 B	ไม่เกิน 0.75 mg/L	
	สารหนู (As) ซีลีเนียม (Se)	3114 C หรือ 3120 B	ไม่เกิน 0.25 mg/ Lไม่เกิน 0.02 mg/L	
	ปรอท (Hg)	3112 B	ไม่เกิน 0.005 mg/L	