



ข้อแนะนำในการทดสอบ
สารแขวนลอยทั้งหมดที่อุณหภูมิ
103 °C - 105 °C ในน้ำ
(LA-G-19)

สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ
กรมวิทยาศาสตร์บริการ
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
75/7 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ : 0-2201-7125 0-2201-7165 0-2201-7134
<http://bla.dss.go.th>

บทนำ

เอกสารฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการทดสอบสารแขวนลอยทั้งหมดที่อุณหภูมิ 103 °C - 105°C ในน้ำ ให้เป็นไปตามหลักวิชาการ และสอดคล้องกับมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับการเตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการในการยื่นขอรับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตาม ISO/IEC 17025 หรือมาตรฐานการยอมรับความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบของกรมวิทยาศาสตร์บริการ รวมทั้งคณะผู้ประเมินได้นำไปใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการในการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการ

เอกสารแนวทางฯ อ้างอิงมาตรฐานวิธีทดสอบ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 24th ed., 2023, part 2540 D. TOTAL SUSPENDED SOLIDS DRIED FROM 103 °C - 105 °C รวมไปถึงการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบและการสอบกลับได้ของผลการวัด ทำให้ห้องปฏิบัติการสามารถดำเนินการเป็นไปตามมาตรฐานสากล ISO/IEC 17025

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	i
สารบัญ	ii
1. ขอบข่าย	1
2. นิยาม	1
3. การทดสอบสารแขวนลอยทั้งหมดที่อุณหภูมิ 103 °C - 105 °C ในน้ำ	1
4. คุณลักษณะที่ใช้ในการทดสอบวิธี	2
4.1 การทดสอบความเอนเอียง (Bias study)	2
4.2 การทดสอบความเที่ยง (Precision)	2
4.3 ความเป็นเส้นตรงและช่วงการวัด (Linearity and Range)	3
5. การควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ	3
5.1 การทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ	3
6. การสอบเทียบเครื่องมือหลัก	4
6.1 ตู้อบแห้ง (Drying oven) ที่อุณหภูมิ 103 °C - 105 °C	4
6.2 เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้า	5
6.3 กระบอกลงตัว/ปิเปตปากกว้าง	5
เอกสารอ้างอิง	6

1. ขอบข่าย

เอกสารฉบับนี้ใช้เป็นแนวทางการทดสอบสารแขวนลอยทั้งหมด ใช้วิธีการอบแห้งที่อุณหภูมิ 103 °C - 105 °C ครอบคลุมตัวอย่างน้ำ น้ำเสีย น้ำทิ้ง น้ำธรรมชาติ สำหรับห้องปฏิบัติการที่ยื่นขอการรับรอง หรือได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตาม ISO/IEC 17025 และมาตรฐานการยอมรับความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบของกรมวิทยาศาสตร์บริการ

2. นิยาม

2.1 น้ำ หมายถึง สารประกอบซึ่งมีองค์ประกอบเป็นธาตุไฮโดรเจนและออกซิเจนในอัตราส่วน 1 : 8 โดยน้ำหนัก เมื่อบริสุทธิ์มีลักษณะเป็นของเหลวใส ไม่มีสี กลิ่น รส มีประโยชน์มาก เช่น ใช้ดื่ม ชำระล้างสิ่งสกปรก

2.2 น้ำเสีย หมายถึง น้ำหรือของเหลวที่มีสิ่งเจือปนต่าง ๆ ในปริมาณสูง จนกระทั่งเป็นน้ำที่ไม่ต้องการและน่ารังเกียจสำหรับคนทั่วไป

2.3 น้ำทิ้ง หมายถึง น้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน น้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน น้ำจากการใช้น้ำของคนงาน หรือน้ำจากกิจกรรมอื่นในโรงงานที่จะระบายออกจากโรงงาน หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรมที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแล้วจนมีคุณภาพตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งที่กำหนดสำหรับการที่จะระบายลงแหล่งรองรับน้ำทิ้งได้

2.4 น้ำธรรมชาติ หมายถึง น้ำที่เกิดขึ้นเองจากธรรมชาติมีอยู่ทั่วไป แบ่งเป็น น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน

2.5 การทวนสอบวิธีทดสอบ (Method Verification) หมายถึง กระบวนการยืนยันและการแสดงหลักฐานเชิงประจักษ์ว่าวิธีทดสอบที่นำมาใช้สามารถให้ผลการทดสอบที่เหมาะสม ถูกต้อง และน่าเชื่อถือภายใต้สภาวะของการปฏิบัติงานทดสอบของห้องปฏิบัติการนั้น ในการนำวิธีมาตรฐาน หรือวิธีที่พัฒนาจากแหล่งอื่นมาใช้ เพื่อให้มั่นใจว่าวิธีดังกล่าวสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการทดสอบและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

2.6 การทดสอบความชำนาญ (Proficiency Testing, PT) หมายถึง การประเมินความสามารถของห้องปฏิบัติการเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้าโดยผ่านการเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ

2.7 การสอบเทียบ หมายถึง ชุดของการดำเนินการซึ่งสร้างความสัมพันธ์ระหว่างค่าการชี้บอกโดยเครื่องมือวัดหรือระบบการวัด กล่าวคือการสอบเทียบเป็นชุดการดำเนินการภายใต้สภาวะเฉพาะเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือวัดเพื่อเปรียบเทียบกับค่าที่รู้ของ ปริมาณที่วัด (ซึ่งต้องเป็นค่าที่สามารถอ้างอิงได้) ผลจากการสอบเทียบจะให้ข้อมูลว่าเครื่องมือวัดที่ใช้ยังคงมีคุณลักษณะทางด้านมาตรวิทยาที่เหมาะสมในการใช้งานต่อไปหรือไม่

2.8 การตรวจสอบเครื่องมือระหว่างการใช้งาน (Intermediate check) คือ การตรวจสอบเครื่องมือเป็นระยะ ในระหว่างช่วงการสอบเทียบอาจจะกำหนดให้ทำทุกหนึ่งเดือนหรือนานกว่า

3. การทดสอบสารแขวนลอยทั้งหมดที่อุณหภูมิ 103 °C - 105 °C ในน้ำ

น้ำเป็นสารประกอบอนินทรีย์ที่มีลักษณะเป็นของเหลว โปร่งใส ไม่มีสี กลิ่น รส ทั้งในด้านการอุปโภคและบริโภค ในการระบุว่าน้ำมีความเหมาะสมต่อกิจกรรมของมนุษย์หรือไม่ จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ทดสอบองค์ประกอบต่างๆ ในน้ำว่ามีการปนเปื้อนอยู่ในเกณฑ์ยอมรับหรือไม่ ดังนั้นวิธีทดสอบที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์สารสำคัญจำเป็นต้องมีความเหมาะสมและให้ผลการทดสอบที่ถูกต้องแม่นยำ มีความน่าเชื่อถือ เช่น เทคนิคการตรวจสอบทางชีวภาพ เทคนิคการตรวจสอบทางกายภาพ หรือเทคนิคการตรวจสอบทางเคมี สำหรับการทดสอบสารแขวนลอยทั้งหมดที่อุณหภูมิ 103 °C - 105 °C ในน้ำ นิยมใช้เทคนิคการวิเคราะห์ (Gravimetric

Method) หรือการระเหยแห้ง ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง โดยทั่วไปห้องปฏิบัติการสามารถเลือกวิธีทดสอบได้จากวิธีมาตรฐาน (standard method)

การทวนสอบวิธีทดสอบ (method verification) เป็นกระบวนการสำคัญที่ใช้ยืนยันว่าวิธีทดสอบที่นำมาใช้สามารถให้ผลการทดสอบที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ภายใต้สภาวะของการปฏิบัติงานทดสอบของห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของการนำวิธีมาตรฐาน วิธีที่ปรับปรุง หรือวิธีที่พัฒนาขึ้นมาใหม่มาใช้ในการทดสอบซึ่งมีความซับซ้อนขององค์ประกอบทางเคมี ดังนั้นก่อนที่ห้องปฏิบัติการนำวิธีทดสอบมาใช้จำเป็นต้องผ่านการทวนสอบหรือการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี เพื่อยืนยันว่าวิธีการดังกล่าวสามารถให้ผลการทดสอบที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

4. คุณลักษณะที่ใช้ในการทวนสอบวิธี

ห้องปฏิบัติการต้องเลือกวิธีมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับและเป็นปัจจุบัน เช่น วิธีมาตรฐาน Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 24th ed., 2023, part 2540 D. TOTAL SUSPENDED SOLIDS DRIED FROM 103 °C - 105 °C โดยวางแผนการจัดทำ การทวนสอบวิธี ดังนี้

1. เครื่องมือต้องเป็นไปตามวิธีมาตรฐานกำหนดและผ่านการสอบเทียบจากหน่วยงานสอบเทียบที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025

2. บุคลากรมีความรู้และประสบการณ์ในการทดสอบ

3. ภาวะแวดล้อม และสิ่งอำนวยความสะดวกของห้องปฏิบัติการทดสอบต้องมีความเหมาะสม

4. กำหนดช่วงการทดสอบและเกณฑ์การยอมรับ เป็นไปตามความต้องการของลูกค้าหรือสอดคล้องตามมาตรฐานของหน่วยกำกับดูแลทางกฎหมาย

5. การจัดเตรียมตัวอย่างน้ำต้องคำนึงถึงประเภทของน้ำ (sample matrix) ที่ใช้ทดสอบต้องเป็นตัวแทนที่เหมาะสม และมีปริมาณตัวอย่างเพียงพอที่จะทดสอบได้ตลอดทั้งกระบวนการ

4.1 การทดสอบความเอนเอียง (Bias study)

4.1.1 ทดสอบ method blank จำนวน 10 ซ้ำ คำนวณค่าเฉลี่ย

4.1.2 เติมสารมาตรฐาน Sigma cell Cellulose Type 20 หรือ Celite 545 ที่ระดับความเข้มข้นต่ำ กลาง และสูง ลงในตัวอย่างน้ำแต่ละประเภท แต่ละระดับอย่างน้อย 10 ซ้ำ

4.1.3 ทดสอบตัวอย่างในข้อ 4.1.1 และข้อ 4.1.2 ตามวิธีทดสอบ

4.1.4 ตรวจสอบข้อมูลที่เป็น outlier โดยใช้ Grubbs' Test

4.1.5 คำนวณค่าเฉลี่ย (mean) และร้อยละการกลับคืน (%Recovery)

4.1.6 เปรียบเทียบกับเกณฑ์การยอมรับที่กำหนด

เกณฑ์การยอมรับ

- ค่า %Recovery อยู่ในช่วง 90 – 110

- ต้องผ่านเกณฑ์ในทุกๆ การทำซ้ำและทุกระดับความเข้มข้นที่ทดสอบ

4.2 การทดสอบความเที่ยง (Precision)

ทดสอบความทำซ้ำได้ในเงื่อนไขความเที่ยงระหว่างกลาง (Intermediate precision) โดยทดสอบตัวอย่างเดียวกันอย่างน้อย 10 ซ้ำ ภายในห้องปฏิบัติการที่สภาวะเดียวกัน แต่มีการแปรผันเงื่อนไขในการวัด เช่น

ผู้ปฏิบัติงานต่างคน เครื่องมือต่างชุดกัน ช่วงระยะเวลาวัดต่างกัน เพื่อให้ได้ค่าความเที่ยงที่สะท้อนถึงแหล่งของความแปรผันทั้งหมดในห้องปฏิบัติการเดียวกัน

4.2.1 ทดสอบ method blank จำนวน 1 ซ้ำ เพื่อตรวจสอบการปนเปื้อนของกระบวนการทดลอง

4.2.2 เติมสารมาตรฐาน Sigma cell Cellulose Type 20 หรือ Celite 545 ที่ระดับความเข้มข้นต่ำ หรือกลาง หรือสูง ลงในตัวอย่างน้ำแต่ละประเภท

ในการออกแบบการทดสอบความเที่ยงระหว่างกลาง ห้องปฏิบัติการสามารถวางแผนภายใต้เงื่อนไขต้องได้ข้อมูลตัวอย่างน้ำแต่ละประเภทที่ครอบคลุมความเข้มข้นต่ำ กลาง สูง แต่ละระดับอย่างน้อย 10 ซ้ำ

4.2.3 ตรวจสอบข้อมูลที่เป็น outlier โดยใช้ Grubbs' Test

4.2.4 ทดสอบตัวอย่างในข้อ 4.2.1 และข้อ 4.2.2 ตามวิธีทดสอบ

4.2.5 คำนวณค่าเฉลี่ย (mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD)

4.2.6 เปรียบเทียบกับเกณฑ์การยอมรับที่กำหนด

เกณฑ์การยอมรับ

- ค่า Intermediate precision: %RSD ไม่เกิน 10

4.3 ช่วงการวัด (Range)

จากการทดสอบความโอนเอียงและความเที่ยง โดยเติมสารมาตรฐานที่ระดับความเข้มข้นต่ำ กลาง และสูง ใน sample blank หรือตัวอย่างน้ำที่มีสารที่ละลายได้ทั้งหมดในปริมาณต่างๆ ทดสอบความเข้มข้นละ 10 ซ้ำ คำนวณหาค่าร้อยละการกลับคืน (%Recovery) และร้อยละส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD) พิจารณาค่าที่คำนวณได้หากเป็นไปตามเกณฑ์ยอมรับ แสดงว่า ช่วงใช้งานของวิธีนี้คือระดับความเข้มข้นต่ำถึง ความเข้มข้นสูงที่ได้ศึกษาไว้

5. การควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ

5.1 การทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ

การประกันความใช้ได้ของผลการทดสอบ (Ensuring the validity of results) องค์กรประกอบหนึ่งที่ใช้ในการประเมินคือ การควบคุมคุณภาพ ได้แก่ การควบคุมคุณภาพภายนอก และการควบคุมคุณภาพภายใน การเข้าร่วมโปรแกรมการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ (Proficiency Testing) ถือเป็น การควบคุมคุณภาพภายนอกที่สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ใช้ผลการทดสอบ หน่วยงานกำกับดูแล และหน่วยรับรองระบบงาน เนื่องจากผู้จัดการกิจกรรมได้เตรียมตัวอย่างที่มีสารที่สนใจที่ไม่ทราบค่า จัดส่งให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมดำเนินการทดสอบในช่วงเวลาที่กำหนด โดยผู้จัดการกิจกรรมจะประเมินผลจากผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมทั้งหมดเพื่อประเมินสถิติที่เหมาะสม เช่น Z-score ในการพิจารณาการเข้าร่วมโปรแกรมการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการต้องคัดเลือกจากผู้จัดการกิจกรรมที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043 ประเภท ตัวอย่าง หรือ matric ของตัวอย่าง ช่วงความเข้มข้น และวิธีการทดสอบที่ห้องปฏิบัติการใช้ เพื่อยืนยันความสามารถของห้องปฏิบัติการ

สำหรับการทดสอบสารแขวนลอยทั้งหมดที่อุณหภูมิ 103 °C - 105 °C ในน้ำ ผู้จัดการกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการในประเทศไทยที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043 มีทั้งจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชน สามารถค้นหาข้อมูลได้จาก <https://ptrm.nimt.or.th/> และ <https://www.eptis.org/>

การแปลผลทางสถิติ Z-score

เกณฑ์การยอมรับ

- $|Z| \leq 2$ ผลการทดสอบน่าเชื่อถือ อยู่ในเกณฑ์ยอมรับได้
- $2 < |Z| < 3$ ห้องปฏิบัติการควรเฝ้าระวังผลการทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์การยอมรับ
- $|Z| \geq 3$ ผลการทดสอบไม่เป็นที่ยอมรับ ห้องปฏิบัติการต้องดำเนินการแก้ไข

กรณีที่ผลการเข้าร่วมการทดสอบความชำนาญมีแนวโน้มไม่ผ่าน ห้องปฏิบัติการต้องมีการวิเคราะห์หาสาเหตุ และจัดทำแผนการแก้ไขและป้องกันการเกิดซ้ำ

การควบคุมคุณภาพภายใน

รายการ	เกณฑ์	ความถี่
Method blank (แปลงค์ของวิธีทดสอบ) โดยใช้น้ำกลั่น	$< MDL$	ทุกชุดการทดสอบ
Duplicate sample การวัดซ้ำของตัวอย่าง	$\%RPD \leq 10$	ทำการทดสอบอย่างน้อย 1 ตัวอย่าง ต่อชุดการทดสอบ (20 ตัวอย่าง) หรือ ทุกครั้งที่ทำการทดสอบ
Laboratory fortified blank (LFB) โดยเตรียมสารละลายของ Sigma cell Cellulose Type 20 หรือ Celite 545 ที่ความเข้มข้นที่อยู่ในช่วงการใช้งานหรือช่วงที่ขอรับการรับรอง	$\%Recovery 90 - 110$	ทำการทดสอบอย่างน้อย 1 ตัวอย่าง ต่อชุดการทดสอบ (20 ตัวอย่าง) หรือ ทุกครั้งที่ทำการทดสอบ
Control chart โดยนำความเข้มข้นของ LFB จากการพล็อตในแผนภูมิควบคุม	ค่าเฉลี่ย $\pm 2SD$	เป็นไปตามการทดสอบ LFB

6. การสอบเทียบเครื่องมือหลัก

6.1 ตู้อบแห้ง (Drying oven) ที่อุณหภูมิ 103 °C - 105 °C

ห้องปฏิบัติการสามารถตรวจสอบ (check) ได้เองโดยไม่ต้องสอบเทียบ โดยใช้ Digital Thermometer with probe หรือ Thermometer with sensor ซึ่งผ่านการสอบเทียบในช่วงที่ใช้งานจากหน่วยงานสอบเทียบที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025 มาทำการวัดอุณหภูมิเพื่อเฝ้าระวังการใช้งาน ณ จุดกึ่งกลางของตู้อบแห้งโดยพิจารณา ค่า Correction เปรียบเทียบกับเกณฑ์การยอมรับ ค่าที่ได้ต้องอยู่ในเกณฑ์การยอมรับ

อย่างไรก็ตาม ตู้อบแห้งต้องมีการตรวจสอบ uniformity หากห้องปฏิบัติการไม่สามารถดำเนินการได้เอง ก็สามารถสอบเทียบตู้อบแห้งในช่วงที่ใช้งานจากหน่วยงานสอบเทียบที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025

- ความถี่ในการตรวจสอบทุกครั้งที่ใช้งาน

6.2 เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้า

สอบเทียบที่น้ำหนักในระดับ มิลลิกรัม จนถึง 80% ของน้ำหนักสูงสุดที่เครื่องมือสามารถทำได้ เกณฑ์การยอมรับเป็นไปตามวิธีทดสอบกำหนด หรือตาม specification ของเครื่องชั่ง โดยมีวิธีการประเมินดังนี้

พิจารณาผลสอบเทียบ จาก $\text{Correction} \pm \text{Uncertainty} \leq \text{Maximum permissible error (MPE)}$

ตัวอย่าง ห้องปฏิบัติการส่งเครื่องชั่งสอบเทียบที่จุดสอบเทียบ 0.0050 g ค่าน้ำหนักที่เครื่องชั่งอ่านได้ 0.0051 g มีค่า Correction value (- 0.0001) g และ Uncertainty 0.000014 g ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ห้องปฏิบัติการกำหนดเกณฑ์การยอมรับ (MPE) 0.0005 g

$$\text{Correction} \pm \text{Uncertainty} \leq \text{MPE}$$

$$\text{แทนค่า} \quad (- 0.0001) \text{ g} \pm 0.000014 \text{ g} \leq 0.0005 \text{ g}$$

$$(- 0.000114) \text{ g} \text{ ถึง } 0.000085 \text{ g} \leq 0.0005 \text{ g}$$

ผลการสอบเทียบเครื่องชั่งที่จุดสอบเทียบ 0.0050 g ผ่านเกณฑ์การยอมรับ

- ความถี่ในการสอบเทียบทุกปีหรือขึ้นอยู่กับการใช้งาน

6.3 กระจกบอทวง/ ปีเปตปากกว้าง

ห้องปฏิบัติการต้องสุ่มสอบเทียบและ/หรือ Intermediate check ในระหว่างใช้งาน โดยห้องปฏิบัติการความถี่ขึ้นกับการใช้งาน โดย

- เครื่องแก้ว class A สุ่มส่งสอบเทียบ/ Intermediate check 10% ของแต่ละ lot
- เครื่องแก้ว class B ส่งสอบเทียบ/ Intermediate check 100% ของแต่ละ lot
- เครื่องแก้ว Borosilicate สอบเทียบได้ไม่เกิน 10 ปีต่อครั้ง แต่ในระหว่างปีต้องมีการทำ Intermediate check หรือสุ่มส่งสอบเทียบ 10% ทุก lot ทุกปี
- เครื่องแก้ว Soda-lime สอบเทียบได้ไม่เกิน 5 ปีต่อครั้ง แต่ในระหว่างปีต้องมีการทำ Intermediate check หรือสุ่มส่งสอบเทียบ 10% ทุก lot ทุกปี

เกณฑ์การยอมรับเป็นไปตามค่า Tolerance ของเครื่องแก้ว โดยมีวิธีการประเมินเช่นเดียวกับเครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้า

6.4 Thermo-hyrometer

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมสถานะห้องทดสอบและห้องเครื่องชั่ง ส่งสอบเทียบในช่วงอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ครอบคลุมช่วงที่ใช้งานกับหน่วยงานที่ได้รับการรับรองความสามารถตาม ISO/IEC 17025 เกณฑ์การยอมรับควรน้อยกว่า 1/3 ของช่วงการใช้งานที่ห้องปฏิบัติการกำหนด

เช่น ช่วงการใช้งานอุณหภูมิ $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ เกณฑ์การยอมรับในการทวนสอบผลการสอบเทียบ คือ $\pm 2^{\circ}\text{C}$

ช่วงการใช้งานความชื้นสัมพัทธ์ $55\% \pm 15\%$ เกณฑ์การยอมรับในการทวนสอบผลการสอบเทียบ คือ $\pm 5\%$

- ความถี่ในการสอบเทียบทุกปี

6.5 Digital Thermometer with sensor หรือ Thermometer with sensor

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมสถานะของตู้อบแห้ง ส่งสอบเทียบที่อุณหภูมิ 104°C และใช้ในการควบคุมสถานะของตู้เย็นเก็บรักษาสภาพตัวอย่าง ส่งสอบเทียบที่อุณหภูมิ 4°C กับหน่วยงานที่ได้รับการรับรองความสามารถตาม ISO/IEC 17025 เกณฑ์การยอมรับเป็นไปตามวิธีทดสอบกำหนด หรือ specification ของเครื่องมือ

- ความถี่ในการสอบเทียบทุกปีหรือขึ้นอยู่กับการใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

1. คณะทำงานจัดทำคู่มือวิชาการด้านการตรวจสอบและรับรอง กรมวิทยาศาสตร์บริการ. (2568). แนวทางการจัดทำความใช้ได้ของการวัด. กรุงเทพมหานคร: กรมวิทยาศาสตร์บริการ.
2. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, 24thed., 2023, part 2540 D. TOTAL SUSPENDED SOLIDS DRIED FROM 103 °C - 105 °C
3. Eurachem Guide: The Fitness for Purpose of Analytical Methods - A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics 3rd ed. Eurachem, 2025