



DSS
RECOGNIZED
LABORATORY

ข้อแนะนำในการทดสอบ
สารแขวนลอยทั้งหมดที่อุณหภูมิ
103 °C - 105 °C ในน้ำ
(REC-G-02)

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

75/7 ถนนพระรามที่ 6 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ : 0-2201-7125 0-2201-7134 0-2201-7165

<https://www.dss.go.th/recognizedlab/>

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

เอกสารฉบับนี้สามารถดาวน์โหลดได้จาก <https://www.dss.go.th/recognizedlab/>

สารบัญ

	หน้า
บทนำ	i
สารบัญ	ii
1. ขอบข่าย	1
2. นิยาม	1
3. การทดสอบสารแขวนลอยทั้งหมดที่อุณหภูมิ 103 °C - 105 °C ในน้ำ	1
4. คุณสมบัติที่ใช้ในการทดสอบวิธี	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 กระบอกตวง/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 กล่าวคือการสอบเทียบเป็นชุดการดำเนินการภายใต้สภาวะเฉพาะเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือวัดเพื่อเปรียบเทียบกับค่าที่รู้ของ 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 นิยมใช้เทคนิคกราวิเมตริก (Gravimetric

Method) หรือการระเหยแห้ง ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง โดยทั่วไปห้องปฏิบัติการสามารถเลือกวิธีทดสอบได้จากวิธีมาตรฐาน (standard method)

การทวนสอบวิธีทดสอบ (method verification) เป็นกระบวนการสำคัญที่ใช้ยืนยันว่าวิธีทดสอบที่นำมาใช้สามารถให้ผลการทดสอบที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ภายใต้สภาวะของการปฏิบัติงานทดสอบของห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีของการนำวิธีมาตรฐาน วิธีที่ปรับปรุง หรือวิธีที่พัฒนาขึ้นมาใหม่มาใช้ในการทดสอบซึ่งมีความซับซ้อนขององค์ประกอบทางเคมี ดังนั้นก่อนที่ห้องปฏิบัติการนำวิธีทดสอบมาใช้ จำเป็นต้องผ่านการทวนสอบหรือการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี 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 โดยวางแผนการดำเนินการทวนสอบวิธี 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 แต่มีการแปรผันเงื่อนไขการวัด 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 ช่วงใช้งานของวิธีนี้คือระดับความเข้มข้นต่ำถึงความเข้มข้นสูงที่ได้ศึกษาไว้

5. การควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ

5.1 การทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ

การประกันความใช้ได้ของผลการทดสอบ (Ensuring the validity of results) องค์ประกอบหนึ่งที่ใช้ในการประเมินคือ การควบคุมคุณภาพ ได้แก่ การควบคุมคุณภาพภายนอก และการควบคุมคุณภาพภายใน การเข้าร่วมโปรแกรมการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ (Proficiency Testing) ถือเป็นการควบคุมคุณภาพภายนอกที่สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ใช้ผลการทดสอบ หน่วยงานกำกับดูแล และหน่วยรับรองระบบงาน เนื่องจากผู้จัดกิจกรรมได้เตรียมตัวอย่างที่มีสารที่สนใจที่ไม่ทราบค่า จัดส่งให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมดำเนินการทดสอบในช่วงเวลาที่กำหนด โดยผู้จัดกิจกรรมจะประเมินผลจากผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการที่เข้าร่วมทั้งหมดเพื่อประเมินสถิติที่เหมาะสม เช่น Z-score ในการพิจารณาการเข้าร่วมโปรแกรมการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการต้องคัดเลือกจากผู้จัดกิจกรรมที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC 17043 ประเภท ตัวอย่าง หรือ matric ของตัวอย่าง ช่วงความเข้มข้น และวิธีการทดสอบที่ห้องปฏิบัติการใช้ เพื่อยืนยันความสามารถของห้องปฏิบัติการ

สำหรับการทดสอบสารแขวนลอยทั้งหมดที่อุณหภูมิ 103 °C - 105 °C ในน้ำ ผู้จัดกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการในประเทศไทยที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน 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 (แบลงค์ของวิธีทดสอบ) โดยใช้น้ำกลั่น	$< \text{MDL}$	ทุกชุดการทดสอบ
Duplicate sample การวัดซ้ำของตัวอย่าง	$\% \text{RPD} \leq 10$	ทำการทดสอบอย่างน้อย 1 ตัวอย่าง ต่อชุดการทดสอบ (20 ตัวอย่าง) หรือ ทุกครั้งที่ทำการทดสอบ
Laboratory fortified blank (LFB) โดยเตรียมสารละลายของ Sigma cell Cellulose Type 20 หรือ Celite 545 ที่ความเข้มข้นที่อยู่ในช่วงการใช้งานหรือช่วงที่ขอรับการรับรอง	$\% \text{Recovery } 90 - 110$	ทำการทดสอบอย่างน้อย 1 ตัวอย่าง ต่อชุดการทดสอบ (20 ตัวอย่าง) หรือ ทุกครั้งที่ทำการทดสอบ
Control chart โดยนำความเข้มข้นของ LFB จากการพล็อตในแผนภูมิควบคุม	ค่าเฉลี่ย $\pm 2\text{SD}$	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 กระบอกตวง/ 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-hygrometer

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมสภาวะห้องทดสอบและห้องเครื่องชั่ง 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

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมสภาวะของตู้อบแห้ง ส่งสอบเทียบที่อุณหภูมิ 104°C และใช้ในการควบคุมสภาวะของตู้เย็นเก็บรักษาสภาพตัวอย่าง 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