



ภาคผนวก ค

มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง



ภาคผนวก ค-1

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547)
เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป
(9 สิงหาคม พ.ศ. 2547) ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศ
ทั่วไป เล่ม 121 ตอนพิเศษ 104 ง วันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2547



ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
ฉบับที่ ๒๔ (พ.ศ. ๒๕๔๗)
เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจำกัดสิทธิและเสรีภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๙ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๔๘ มาตรา ๕๐ และมาตรา ๕๑ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงได้มีมติในคราวการประชุมครั้งที่ ๒/๒๕๔๗ เมื่อวันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๔๗ ให้ปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกความใน (๔) ของข้อ ๒ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“(๔) ค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๔ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร”

ข้อ ๒ ให้ยกเลิกความใน (๒) และ (๓) ของข้อ ๔ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“(๒) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๓๓ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร”

ประกาศ ณ วันที่ ๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๔๗

(ลงนาม) จาตุรนต์ ฉายแสง

(นายจาตุรนต์ ฉายแสง)

รองนายกรัฐมนตรี

ปฏิบัติหน้าที่ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม ๑๒๑ ตอนพิเศษ ๑๐๔ ง วันที่ ๒๒ กันยายน ๒๕๔๗



ภาคผนวก ค-2

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 ประกาศใน
ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 114 ตอนที่ 27 ลงวันที่ 3 เมษายน พ.ศ. 2540
เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป



ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๑๕ (พ.ศ. ๒๕๔๐)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๕) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“ระดับเสียงโดยทั่วไป” หมายความว่า ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม

“ค่าระดับเสียงสูงสุด” หมายความว่า ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB (A)

“ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง” หมายความว่า ค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง ๒๔ ชั่วโมง (๒๔ hours A-weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า Leq ๒๔ hr โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบลเอ หรือ dB (A)

“มาตรฐานระดับเสียง” หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC ๖๕๑ หรือ IEC ๘๐๔ ของคณะกรรมการวิชาการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC)

ข้อ ๒ ให้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป ไว้ดังต่อไปนี้

(๑) ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน ๑๑๕ เดซิเบลเอ

(๒) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ไม่เกิน ๗๐ เดซิเบลเอ

ข้อ ๓ การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจวัดค่าระดับเสียงสูงสุด ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีคนอยู่หรืออาศัยอยู่

(๒) การตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมงใดๆ

(๓) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๓.๕๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่

(๔) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๑.๐๐ เมตร ตามแนวราบรอบไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงสิ่งใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่เปิดออกนอกอาคารอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร

ข้อ ๔ การคำนวณค่าระดับเสียงจะต้องเป็นไปตามวิธีการที่องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐาน (International Organization for Standardization, ISO) กำหนด ซึ่งกรมควบคุมมลพิษจะประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๔๐

พลเอก ชวลิต ยงใจยุทธ

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๔ ตอนที่ ๒๓ ง วันที่ ๓ เมษายน ๒๕๔๐)



ภาคผนวก ค-3

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ประกาศใน
ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 135 ตอนพิเศษ 19 ง ลงวันที่ 26 มกราคม
พ.ศ. 2561 เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ย
ตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ กำหนดให้นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน มิให้เกินมาตรฐานตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๘ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๙ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดเก้าสิบวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๓ นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน (Time Weighted Average-TWA) มิให้เกินมาตรฐานตามตารางแนบท้ายประกาศ โดยหน่วยวัดระดับเสียงดังที่ใช้ในประกาศนี้ใช้หน่วยเป็น เดซิเบลเอ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

อนันต์ชัย อุทัยพัฒนาชีพ

ผู้ตรวจราชการกระทรวง รักษาราชการแทน

อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

(ตารางแนบท้ายประกาศ)
 ตารางมาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน

ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ไม่เกิน (เดซิเบลเอ)	ระยะเวลาการทำงานที่ได้รับเสียงต่อวัน*	
	ชั่วโมง	นาที
๘๒	๑๖	-
๘๓	๑๒	๔๒
๘๔	๑๐	๕
๘๕	๘	-
๘๖	๖	๒๑
๘๗	๕	๒
๘๘	๔	-
๘๙	๓	๑๑
๙๐	๒	๓๑
๙๑	๒	-
๙๒	๑	๓๕
๙๓	๑	๑๖
๙๔	๑	-
๙๕	-	๔๘
๙๖	-	๓๘
๙๗	-	๓๐
๙๘	-	๒๔
๙๙	-	๑๙
๑๐๐	-	๑๕
๑๐๑	-	๑๒
๑๐๒	-	๙
๑๐๓	-	๗.๕
๑๐๔	-	๖
๑๐๕	-	๕
๑๐๖	-	๔
๑๐๗	-	๓
๑๐๘	-	๒.๕
๑๐๙	-	๒
๑๑๐	-	๑.๕
๑๑๑	-	๑

หมายเหตุ * ระยะเวลาการทำงานที่ได้รับเสียงและระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ให้ใช้ค่ามาตรฐานที่กำหนดในตารางข้างต้นเป็นลำดับแรก หากไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนดตรงตามตารางให้คำนวณจากสูตรดังนี้

$$T = \frac{8}{2^{(L-85)/3}}$$

เมื่อ T หมายถึง เวลาการทำงานที่ยอมให้ได้รับเสียง (ชั่วโมง)
 L หมายถึง ระดับเสียง (เดซิเบลเอ)

ในกรณีค่าระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน (TWA) ที่ได้จากการคำนวณมีเศษทศนิยมให้ตัดเศษทศนิยมออก



ภาคผนวก ค-4

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550)
ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 124 ตอนพิเศษ 98 ง ลงวันที่ 16
สิงหาคม พ.ศ. 2550 เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๕ (พ.ศ. ๒๕๕๐)

เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

โดยที่เป็นการสมควร ปรับปรุงค่ามาตรฐานระดับเสียงรบกวน ให้เหมาะสมกับกฎเกณฑ์และหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจสังคมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๑๑/๒๕๕๐ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงออกประกาศกำหนดค่าระดับเสียงรบกวน ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๓ (พ.ศ. ๒๕๔๓) ลงวันที่ ๖ มิถุนายน ๒๕๔๓ เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

ข้อ ๒ ให้กำหนดระดับเสียงรบกวนเท่ากับ ๑๐ เดซิเบลเอ

หากระดับการรบกวนที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าระดับเสียงรบกวนตามวรรคแรก ให้ถือว่าเป็นเสียงรบกวน

ข้อ ๓ วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัด และคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวนให้เป็นไปตามที่ คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๐

โฆสิต ปั้นเปี่ยมรัษฎ์

รองนายกรัฐมนตรี

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ



ภาคผนวก ค-5

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐาน
คุณภาพน้ำทะเล ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 138
ตอนพิเศษ 245 ง วันที่ 6 ตุลาคม พ.ศ. 2564

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ให้เหมาะสมกับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ด้วยการกำหนดประเภทการใช้ประโยชน์ของคุณภาพน้ำทะเลให้มีความชัดเจน เพื่อให้เป็นประโยชน์สำหรับบริการผู้ประัง ติดตามตรวจสอบคุณภาพของน้ำทะเล และเพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๒) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๒๓๙/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรี และรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรีปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการในคณะกรรมการต่าง ๆ ตามกฎหมายและระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี และมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ ๓/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๒๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๔ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ลงวันที่ ๑๓ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

ข้อ ๒ ในประกาศนี้ “น้ำทะเล” หมายความว่า น้ำทั้งหมดในเขตน่าน้ำไทย แต่ไม่รวมถึง น้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน “น่านน้ำไทย” หมายความว่า บรรดาน่านน้ำที่อยู่ภายใต้อำนาจอธิปไตยของประเทศไทย ตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย

“ค่าความโปร่งใสที่สุด” หมายความว่า ค่าความโปร่งใสที่สุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเล ที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเดียวกันย้อนหลัง ๑ ปี ในช่วงเวลาน้ำขึ้น น้ำลง และฤดูกาลเดียวกัน “ค่าความเค็มต่ำสุด” หมายความว่า ค่าความเค็มต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเล ที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเดียวกันย้อนหลัง ๑ ปี ในช่วงเวลาน้ำขึ้น น้ำลง และฤดูกาลเดียวกัน “เขตกันชน” หมายความว่า เขตรอยต่อระหว่างประเภทการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเล โดยเขตกันชนมีพื้นที่นับตั้งแต่แนวแบ่งเขตคุณภาพน้ำทะเลด้านที่มีคุณภาพน้ำทะเลต่ำกว่าออกไปเป็นระยะ ๕๐๐ เมตร ติดต่อกันเป็นเส้นขนาน

หมวด ๑

ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่าน้ำไทย

ข้อ ๓ ให้แบ่งคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่าน้ำไทยออกเป็น ๖ ประเภท ดังต่อไปนี้

๓.๑ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเล ที่มิได้จัดไว้เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างหนึ่งใดเฉพาะตามประกาศนี้

๓.๒ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง ได้แก่ แหล่งน้ำทะเล ที่มีปะการัง โดยมีขอบเขตครอบคลุมพื้นที่บริเวณแนวราบกับผิวน้ำ นับจากเส้นตรงที่ลากตั้งฉากกับเส้นที่เชื่อมจุดศูนย์กลางของแนวปะการังออกไปเป็นระยะ ๑,๐๐๐ เมตร

๓.๓ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศกำหนดให้เป็นที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศ

๓.๔ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกำหนดให้เป็นเขตเพื่อการว่ายน้ำหรือใช้ประโยชน์เพื่อการนันทนาการ หรือตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ

๓.๕ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ ได้แก่

(๑) แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับเขตนิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เขตประกอบการอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำขึ้นสูงสุดจนถึงแนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ ๑,๐๐๐ เมตร ตามแนวราบกับผิวน้ำ

(๒) แหล่งน้ำทะเลในเขตท่าเรือ เขตจอดเรือตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย

(๓) แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดท่าเทียบเรือ ที่รับเรือขนาดตั้งแต่ ๕๐๐ ตันกรอส ขึ้นไป หรือความยาวหน้าท่า ตั้งแต่ ๑๐๐ เมตรขึ้นไป หรือมีพื้นที่ท่าเทียบเรือรวม ตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ตารางเมตร ขึ้นไป โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวประชิดท่าเทียบเรือออกไปเป็นระยะ ๑,๐๐๐ เมตร ตามแนวราบกับผิวน้ำ

๓.๖ คุณภาพน้ำทะเลสำหรับเขตชุมชน ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับชุมชน ที่มีประกาศกำหนดให้เป็นเทศบาล ตามกฎหมายว่าด้วยเทศบาล เมืองพัทยา หรือกรุงเทพมหานคร โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำขึ้นสูงสุดจนถึงแนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ ๑,๐๐๐ เมตร ตามแนวราบกับผิวน้ำ

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๑ ต้องมีมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

๔.๑ ไม่มีวัตถุไม่พึงประสงค์ลอยอยู่ในผิวน้ำ

๔.๒ ไม่มีน้ำมันหรือไขมันที่สามารถมองเห็นได้โดยตาเปล่าลอยอยู่บนผิวน้ำ

๔.๓ สีของน้ำทะเลอยู่ใน Scale ของสารละลาย Forel - Ule ซึ่งมีค่าตั้งแต่ ๑ - ๒๒

๔.๔ กลิ่นต้องไม่เป็นที่น่ารังเกียจ คือ ไม่มีกลิ่นที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ เช่น กลิ่นน้ำมัน กลิ่นสาหร่าย กลิ่นขยะ กลิ่นเน่า เป็นต้น โดยความเห็นของคณะผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์

- จากสภาพธรรมชาติ
- ๔.๕ อุณหภูมิ (Temperature) เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๑ องศาเซลเซียส

๔.๖ ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๗.๐ - ๘.๕

๔.๗ ความโปร่งใส (Transparency) มีค่าลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ ๑๐
- จากค่าความโปร่งใสต่ำสุด
- ๔.๘ สารแขวนลอย (Suspended Solids) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกินผลรวมของค่าเฉลี่ย ๑ วัน หรือ ๑ เดือน หรือ ๑ ปี บวกกับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยนั้น ๆ โดยค่าเฉลี่ย ๑ วัน ให้วัดทุกชั่วโมง หรืออย่างน้อย ๕ ครั้ง ที่ช่วงเวลาเท่า ๆ กัน ค่าเฉลี่ย ๑ เดือน ให้วัดทุกวันหรืออย่างน้อย ๔ ครั้ง ที่ช่วงเวลาเท่า ๆ กัน ใน ๑ เดือน ณ เวลาเดียวกัน และค่าเฉลี่ย ๑ ปี ให้วัดทุกเดือน ณ วันที่และเวลาเดียวกัน

๔.๙ ความเค็ม (Salinity) มีค่าเปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ ๑๐ ของค่าความเค็มต่ำสุด
- ๐.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๑๐ ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน

๔.๑๑ ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) มีค่าไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิกรัมต่อลิตร

๔.๑๒ แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑,๐๐๐ เอ็มพีเอ็นต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

๔.๑๓ แบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๗๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

๔.๑๔ ไนโตรเจน - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๒๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

๔.๑๕ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๑๕ ไมโครกรัม - ฟอสฟอรัสต่อลิตร

๔.๑๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

๔.๑๗ โปรทรวม (Total Mercury) มีค่าไม่เกิน ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๑๘ แคดเมียม (Cadmium) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๑๙ โครเมียมรวม (Total Chromium) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๒๐ โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Chromium Hexavalent) มีค่าไม่เกิน ๕๐ ไมโครกรัม
- ต่อลิตร
- ๔.๒๑ ตะกั่ว (Lead) มีค่าไม่เกิน ๘.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๒๒ ทองแดง (Copper) มีค่าไม่เกิน ๘ ไมโครกรัมต่อลิตร

- ๔.๒๓ แมงกานีส (Manganese) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๒๔ สังกะสี (Zinc) มีค่าไม่เกิน ๕๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๒๕ เหล็ก (Iron) มีค่าไม่เกิน ๓๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๒๖ ฟลูออไรด์ (Fluoride) มีค่าไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๒๗ ฟีนอล (Phenol) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๒๘ ซัลไฟด์ (Sulfide) มีค่าไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๒๙ ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกิน ๗ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๓๐ พซีบี (PCBs, Polychlorinated Biphenyl) ต้องตรวจไม่พบ
- ๔.๓๑ สารหนู (Arsenic) มีค่าไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๓๒ กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ากัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) ไม่เกิน ๐.๑ เบคเคอเรลต่อลิตร
- ๔.๓๓ สารประกอบตีบูทิลไฮดรอกซีไตรบิวทิล (Tributyltin) มีค่าไม่เกิน ๑๐ นาโนกรัมต่อลิตร
- ๔.๓๔ สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีน ได้แก่
- (๑) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกิน ๑.๓ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒) คลอเดน (Chlordane) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๔ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๓) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๔) ดีลดริน (Dieldrin) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๑๙ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๕) เอลดริน (Endrin) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๒๓ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๖) เอ็นโดซัลฟาน (Endosulfan) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๘๗ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๗) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๐๓๖ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๘) ลินเดน (Lindane) มีค่าไม่เกิน ๐.๑๖ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๓๕ สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดอื่น ได้แก่
- (๑) อะลาคลอร์ (Alachlor) ต้องตรวจไม่พบ

(๒) อะเมทริน (Ametryn) ต้องตรวจไม่พบ

(๓) อะทราซีน (Atrazine) ต้องตรวจไม่พบ

(๔) คาร์บาริล (Carbaryl) ต้องตรวจไม่พบ

(๕) คาร์เบนดาซิม (Carbendazim) ต้องตรวจไม่พบ

(๖) คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) ต้องตรวจไม่พบ

(๗) ไซเปอร์เมทริน (Cypermethrin) ต้องตรวจไม่พบ

(๘) ๒,๔-ดี (2,4-D) ต้องตรวจไม่พบ

๓๕	ชื่อ ๕	คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๒ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่	
		๕.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส	
		๕.๒ ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิกรัมต่อลิตร	
		๕.๓ แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๓๕ ไมโครกรัม -	
		ฟอสฟอรัสต่อลิตร	
๓๖	ชื่อ ๖	คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๓ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่	
		๖.๑ ไนโตรเจน - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม -	
		ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม -	
		แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๙๕๐ ไมโครกรัม -	
		ไนโตรเจนต่อลิตร	
๓๗	ชื่อ ๗	คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๔ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่	
		๗.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส	
		๗.๒ ไนโตรเจน - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม -	
		ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม -	
		แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัม -	
๓๘	ชื่อ ๘	คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๕ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่	
		๘.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส	
		๘.๒ ไนโตรเจน - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม -	
		ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม -	
		แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๙๕๐ ไมโครกรัม -	
๓๙	ชื่อ ๙	คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๕ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่	
		๙.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส	
		๙.๒ ไนโตรเจน - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม -	
		ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม -	
		แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๙๕๐ ไมโครกรัม -	
๔๐	ชื่อ ๑๐	ในกรณีเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปลาทะเล การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ	
		หรือการนั้นหากการ แล้วแต่กรณี มาตราฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตพื้นที่ที่ข้อนี้กล่าวให้เป็นไป	
		ตามค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่มีค่าเข้มงวดมากที่สุด	

ข้อ ๑๑ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓ จะต้องกำหนดเขตกันชน (Buffer Zone) ระหว่างคุณภาพน้ำทะเลแต่ละประเภทไว้ด้วย โดยมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชน (Buffer Zone) จะต้องมีความกว้างค่าเฉลี่ยระหว่างค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลที่อยู่ติดต่อกันไว้แล้วแต่

๑๑.๑ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลประเภทใดประเภทหนึ่ง ไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานค่าใดค่าหนึ่งไว้ ค่ามาตรฐานน้ำทะเลในเขตกันชนจะต้องมีค่าไม่เกินไปกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่ได้มีการกำหนดไว้

๑๑.๒ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลใด กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลไว้โดยห้ามเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเดิมตามธรรมชาติ ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชนต้องมีค่าไม่เกินครึ่งหนึ่งของค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่มีการกำหนดไว้เป็นตัวเลข

หมวด ๒

วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่าน้ำไทย

ข้อ ๑๒ ให้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล ดังนี้

๑๒.๑ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกน้อยกว่า ๕ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๒ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๕ - ๒๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร กึ่งกลางน้ำ และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๓ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๒๐ - ๔๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร ๑๐ เมตร ๒๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๔ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกอยู่ระหว่าง ๔๐ - ๑๐๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร ๒๐ เมตร ๔๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๕ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกมากกว่า ๑๐๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ความลึก ๑ เมตร ที่ทุก ๆ ความลึก ๕๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๒.๖ หาก ณ จุดตรวจสอบมีความลึกของน้ำน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ เว้นแต่แบบคิที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) แบบคิที่เรียกกลุ่มฟีคอลลีโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) และแบบคิที่เรียกกลุ่มเอ็นเทอโรคอคไค (Enterococci Bacteria) ให้เก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึกได้ไว้ ๓๐ เซนติเมตร สำหรับวัดอุณหภูมิ สี ความโปร่งใส น้ำมันและไขมันบนผิวหน้า ไม่ต้องเก็บตัวอย่าง แต่ให้ตรวจวัด ณ จุดตรวจสอบ

ข้อ ๑๓ ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลในช่วงเวลาตั้งแต่ใกล้ถึงใกล้ที่สุด เฉพาะในบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลง

ข้อ ๑๔ การเก็บตัวอย่างน้ำทะเลและอุปกรณ์ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในคู่มือการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทะเลของกรมควบคุมมลพิษหรือตามที่กำหนดไว้ใน Standard Method for the Examination of Water and Wastewater (APHA, AWWA and WEF, ฉบับล่าสุด) Method of Seawater Analysis (Grasshoff .1999) Practical Handbook of Seawater Analysis (Strickland and Parson, 1972) A Manual of Chemical and Biological Methods for Seawater Analysis (Parsons et.al., 1984) Recommended guidelines for measuring organic compounds in Puget Sound water, sediment and tissue samples (Puget Sound Estuary Program, 1997) Prescribed Procedures for Measurement of Radioactivity in Drinking Water (Krieger and Whittaker, 1980) Proceedings of the organotin symposium, Comprehensive method for determination of aquatic butyltin and butylmethyltin species at ultra trace levels using simultaneous hybridization/extraction with GC/FPD detection (Matthias et. Al, 1986 a,b) หรือวิธีการอื่นใดที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศกำหนด และให้มีการดำเนินการเพื่อลดผลการปนเปื้อนจากท่อไรด์ หรือมีการ Pre - concentration ก่อนการวิเคราะห์

ข้อ ๑๕ การตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

๑๕.๑ วัดอุณหภูมิ น้ำมันและไขมันบนผิวหน้า ให้สังเกตบริเวณผิวหน้า

๑๕.๒ สี ให้ใช้วิธีสังเกตโดยเทียบกับ Forel-Ule Color Scale

๑๕.๓ กลิ่น ให้ใช้วิธีการดมกลิ่น โดยต้องมีผู้ตรวจวัดไม่น้อยกว่า ๓ คน และเก็บตัวอย่างในขวดแก้ว หรือ TFE - line ๒ ขวดต่อ ๑ จุดเก็บตัวอย่าง ทำการตรวจวัดทันทีเมื่อถึงจุดตรวจวัด โดยความเข้มข้นของผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์

๑๕.๔ อุณหภูมิ (Temperature) ให้ใช้ Thermometer หรือ Electrical Sensor Method

๑๕.๕ ความเป็นกรดและด่าง (pH) ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่าง (pH Meter) หรือวิธีตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำทะเลด้วย Spectrophotometric Determination

๑๕.๖ ความโปร่งใส (Transparency) ให้ใช้แผ่น Secchi Disc สำหรับตรวจวัดน้ำทะเล

๑๕.๗ สารแขวนลอย (Suspended Solids) ให้ใช้วิธี Gravimetric Method
๑๕.๘ ความเค็ม (Salinity) ให้ใช้วิธี Argentometric หรือวิธี Electrical Conductivity Method หรือวิธี Density หรือวิธี Refractometer

เล่ม ๑๓๘ ตอนพิเศษ ๒๕๕ ง	หน้า ๑๔๔	ราชกิจจานุเบกษา	๖ ตุลาคม ๒๕๖๔
๑๕.๙	ปิโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Fluorescence Spectrophotometry		
๑๕.๑๐	ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) ให้ใช้วิธี Azide Modification Method หรือวิธี Membrane Electrode Method หรือวิธี Winkler Method		
๑๕.๑๑	แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) ให้ใช้วิธี Multiple Tube Fermentation Technique		
๑๕.๑๒	แบคทีเรียกลุ่มฟิโคไลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) และ แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) ให้ใช้วิธี Membrane Filter Technique		
๑๕.๑๓	ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen) ให้ใช้วิธี Cadmium Reduction Method เปลี่ยนไนเตรทเป็นไนไตรท์ก่อน แล้วใช้วิธี Colorimetric Method		
๑๕.๑๔	ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) ให้ใช้วิธี Colorimetric Method		
๑๕.๑๕	แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) ให้ใช้วิธี Phenol - Hypochlorite Method		
๑๕.๑๖	ปรอทรวม (Total Mercury) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Cold - Vapor/Hydride Generation - Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Cold - Vapor/ Hydride Generation - Atomic Fluorescence Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma		
๑๕.๑๗	แคดเมียม (Cadmium) โครเมียมรวม (Total Chromium) ตะกั่ว (Lead) และทองแดง (Copper) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method		
๑๕.๑๘	โครเมียมเฮกซาวาเลนต์ (Chromium Hexavalent) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method		
๑๕.๑๙	แมงกานีส (Manganese) สังกะสี (Zinc) และเหล็ก (Iron) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Flame Atomic Absorption Spectrometric Method หรือ วิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method		
๑๕.๒๐	ฟลูออไรด์ (Fluoride) ให้ใช้วิธี SPADNS Colorimetric Method		
๑๕.๒๑	คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) ให้ใช้วิธี N, N - diethyl - p - phenylenediamine Method		
๑๕.๒๒	ฟีนอล (Phenol) ให้ใช้วิธี Distillation ตามด้วย Aminoantipyrine Colorimetric Method		
๑๕.๒๓	ซัลไฟด์ (Sulfide) ให้ใช้วิธี Methylene Blue Colorimetric Method		
๑๕.๒๔	ไซยาไนด์ (Cyanide) ให้ใช้วิธี Pyridine Barbituric Acid Colorimetric Method		
๑๕.๒๕	พีซีบี (PCBs, Polychlorinated Biphenyl) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Electron Capture Detector		
๑๕.๒๖	สารหนู (Arsenic) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Hydride Generation - Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method ที่มีระบบจัดการการปนของคลอไรด์		
๑๕.๒๗	สารประกอบอินทรีย์ชนิดไตรบิวทิล (Tributyltin) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Flame Photometric Detector หรือ วิธี Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography - ICP - MS		
๑๕.๒๘	กัมมันตภาพรังสีรวมเบตา (Beta) ให้ใช้วิธี Evaporation กัมมันตภาพรังสี รวามแอลฟา (Alpha) ให้ใช้วิธี Co - precipitation และโบดส์เลียม - ๔๐ ให้ใช้วิธี Gamma Spectrometry (USEPA) หรือวิธีคำนวณจากค่า Salinity		
๑๕.๒๙	สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC)		
ข้อ ๑๖	ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป		

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๔
พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ
รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่
ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

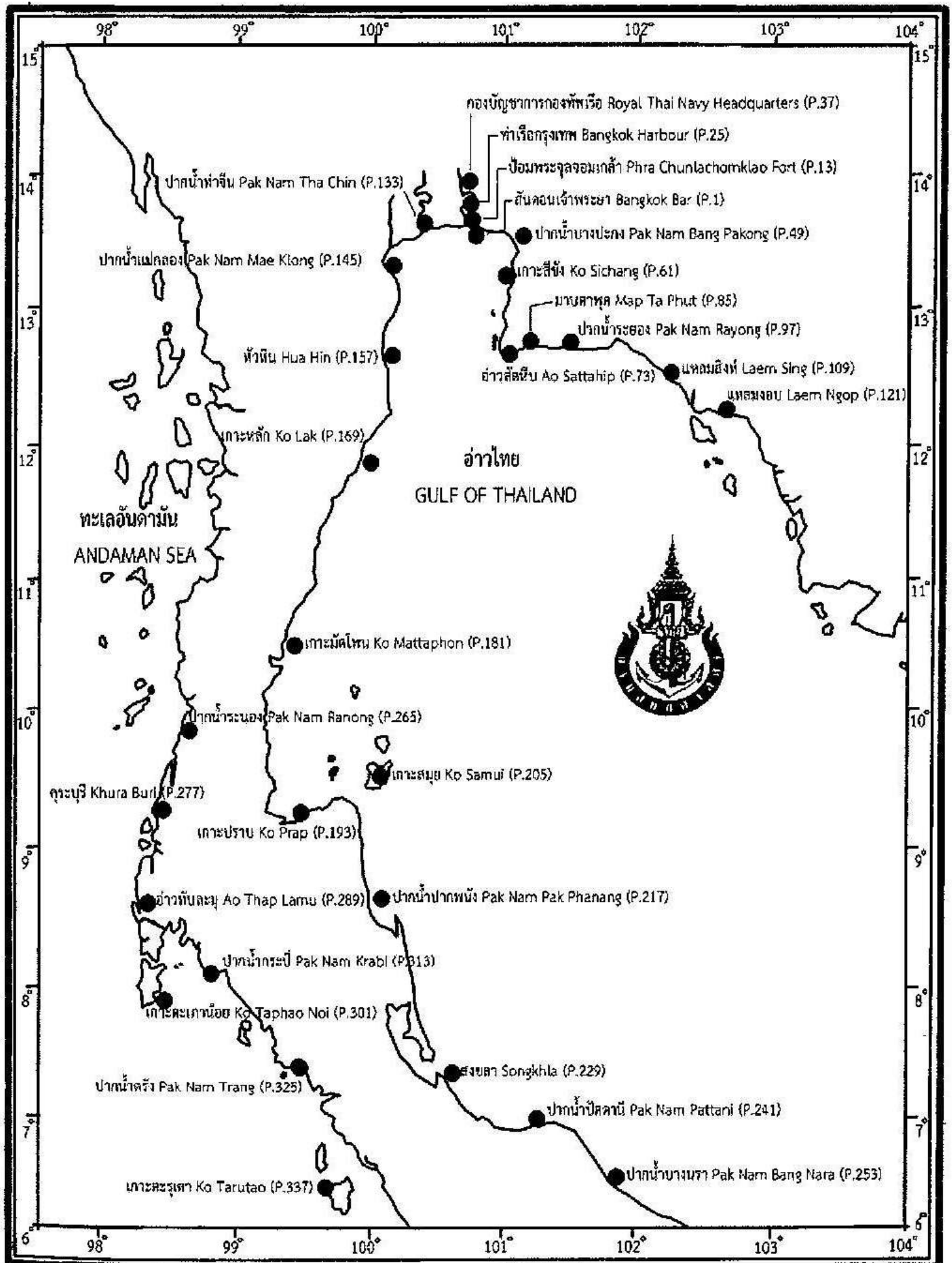


ภาคผนวก ง

มาตรฐานน้ำทะเล

แผนที่สารบัญสถานีนํ้าทำนาย

INDEX CHART OF THE TIDE PREDICTION STATIONS



มาบตาพุด (ระยอง)

Map Ta Phut (Rayong)

ละติจูด (Lat) 12° 40' 22" น.(N)

ลองจิจูด (Long) 101° 08' 20" อ.(E)

ตุลาคม ๒๕๖๕

October 2022

วันที่	เวลา	HOURS																							
DATE		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	สูงของน้ำเป็นเมตร	HEIGHTS OF WATER IN METERS																							
1	☾	0.8	0.7	0.8	1.0	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.4	1.2	0.9
2		0.7	0.6	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.3	1.0
3		0.8	0.6	0.6	0.6	0.7	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.5	1.2
4		1.0	0.8	0.6	0.5	0.5	0.6	0.8	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	1.9	1.7	1.4
5		1.2	1.0	0.8	0.6	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6
6		1.4	1.2	1.0	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8
7		1.6	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.8
8		1.7	1.7	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	0.8	0.8	0.8	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.7	1.7
9		1.7	1.7	1.7	1.6	1.6	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4
10	☉	1.5	1.6	1.7	1.7	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	1.9	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2
11		1.3	1.4	1.6	1.7	1.8	1.9	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.5	1.6	1.8	1.9	1.9	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.0	1.0
12		1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.1	0.9	0.8
13		0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.4	1.2	0.9	0.8
14		0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.2	1.0	0.8
15		0.7	0.7	0.8	1.0	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.3	1.1	0.9
16		0.7	0.7	0.7	0.9	1.1	1.3	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.5	1.2	1.0
17		0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.6	1.3	1.1
18	☾	0.9	0.8	0.7	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.5	1.3
19		1.1	0.9	0.8	0.8	0.8	0.9	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.4
20		1.3	1.1	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.7	1.8	2.0	2.2	2.2	2.3	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.7	1.6	1.5
21		1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6
22		1.5	1.4	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.5
23		1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.4	1.4	1.5
24		1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.6	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	1.7	1.5	1.3	1.2	1.2	1.3
25	●	1.4	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	1.8	1.7	1.6	1.6	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.1
26		1.3	1.4	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.8	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.4	1.1	0.9	0.8	0.9
27		1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.2	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.0	1.9	1.7	1.4	1.1	0.8	0.7	0.7
28		0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.2	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	2.0	1.8	1.5	1.2	0.9	0.7	0.5
29		0.6	0.7	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.3	2.4	2.4	2.4	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	2.1	1.9	1.6	1.3	1.0	0.7	0.5
30		0.5	0.5	0.7	0.9	1.3	1.6	1.8	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5	2.4	2.4	2.4	2.4	2.3	2.2	2.0	1.8	1.5	1.2	0.9	0.7
31		0.5	0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.3	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.4	2.3	2.2	2.0	1.7	1.5	1.2	0.9

สูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER

คำนวณโดย กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ



ภาคผนวก จ

เอกสารสอบเทียบเครื่องมือตรวจวัด

List of Instruments Certification for Air & Noise Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model /Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*	Remark
15	Water Bath	สารพิษจำพวกแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria)	Mettler	WVE 14 / L414.9412	Technology Promotion Association (Thailand-Expan)	227M334	17 Feb 22	18 Feb 23	-
16	Water Bath	สารพิษจำพวกแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria)	Mettler	WVE 14 / L414.4307	Technology Promotion Association (Thailand-Expan)	227M555	7 Apr 22	6 Apr 23	-
17	Analytical Balance	รวม Coliform Bacteria	Mettler-Toledo	MS2035 / 8007011831	Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.	TH2035-99-040729-ACC-TH	7 Apr 22	6 Apr 23	-
18	Auto Clave		A.P	CL400 / 807298	Technology Promotion Association (Thailand-Expan)	227M4124	11 Jul 22	10 Jul 23	-
19	JAQE Spectrophotometer	เบรคจุลินทรีย์	Hiach	LA1900 / 2021-0054	DQE Sweden Co.Ltd.	9P25-007	20 Jan 22	19 Jan 23	-
20	JAQE Spectrophotometer		Agilent Technologies	Cary60 66060 / 87115410099	DQE Sweden Co.Ltd.	9P25-016	31 May 22	30 May 23	-

Due Date of Calibration * : Based on the annual calibration plan. At least 1 time per year.

รายการรับรองคุณสมบัติตามแบบ เครื่องมือวัดประจำห้องปฏิบัติการ #พื้นที่งานคุณภาพน้ำ

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration
Ambient								
1	Office Transfer Standard Calibrator	Total Suspended Particulate (TSP)	Tisch Environmental Jnc.	TE-5025A 3383	Tisch Environmental Jnc.	CI-003-25	25 Jul 22	25 Jul 23
2	Wind Speed / Wind Direction	WSWD	SCARLET TECH	2111D10072	SCARLET TECH	25030022	25 Mar 22	25 Mar 23
3	Wind Speed / Wind Direction	WSWD	SCARLET TECH	2112D10102	SCARLET TECH	25030022	25 Mar 22	25 Mar 23
4	Sound Level Meter	$L_{Aeq,1\ hour}$ $L_{Aeq,24\ hour}$ L_{Amax} L_{Amin}	Larson Davis	LxT2 0066594	Larson Davis	2022003098	11 Mar 22	11 Mar 23
5	Sound Level Meter	$L_{Aeq,1\ hour}$ $L_{Aeq,24\ hour}$ L_{Amax} L_{Amin}	Larson Davis	LxT2 0066595	Larson Davis	2022003099	11 Mar 22	11 Mar 23

รายการรับรองคุณสมบัติตามแบบ เครื่องมือวัดประจำห้องปฏิบัติการ #พื้นที่งานคุณภาพน้ำ

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model /Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*	Remark
เครื่องมือวัดประจำห้องปฏิบัติการตามแบบน้ำดื่ม									
1	pH Meter	ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) (Acidity (Temperature))	Hanna Instrument	H420-042 / C0051287	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	220313-040-041	8 Jun 22	7 Jun 23	-
2	pH Meter		Mettler-Toledo	Seven Easy 320 / 1231155210	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	220179-040-041	1 Mar 22	28 Feb 23	-
3	Conductivity Meter	- ความนำไฟฟ้า (Salinity)	SI Analytics	LA9955 / 14300346	SIC Calibration Center Co.Ltd.	C2422084	22 Mar 22	21 Mar 23	-
4	Analytical Balance (Repeatability 0.01 mg)	ความหนาแน่น (Superseded Solid)	Mettler-Toledo	AX105DT / 1122100906	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand (Thailand-Expan)	220708-040-041	26 Nov 21	23 Nov 22	-
5	Hot Air Oven		Mettmet	UF55 / R114.1466	Technology Promotion Association (Thailand-Expan)	227M1490	19 Oct 22	18 Oct 23	-
6	Hot Air Oven		Mettmet	UF55 / R112-9411	Technology Promotion Association (Thailand-Expan)	227M1034	7 Apr 22	6 Apr 23	-
7	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometer (ICP-AES)	- โลหะ (Trace) - แคลเซียม (Calcium)	Agilent Technologies	System B050114 / 6801544 / 8718303001	Agilent Technologies (Thailand) Co.Ltd.	Preventive Maintenance Checklist	9 Dec 21	8 Dec 22	-
8	Atomic Absorption Spectrometer (AAS)		Agilent Technologies	System B0549324 / AA20MFS / 8713160001	Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TRIT)	ITC-ACL No. 486/65	7 Mar 22	6 Mar 23	-
9	Atomic Fluorescence Spectrometer (AFS)	- สารหนู (Arsenic)	Avaytek Jera	memor DUO plus / K17M940153	Avaytek Jera and FarEast Thailand Ltd.	Maintenance Protocol COA-006	4 Feb 22	3 Feb 23	-
10	Analytical Balance (Repeatability 0.1 mg)	ปริมาณออกซิเจน (O2 & Gases)	Mettler-Toledo	ABO-005/FACT / 1129351010	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	220313-040-041	1 Jun 22	31 May 23	-
11	Incubator	สารพิษจำพวกแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria)	Mettmet	BP 280 / VS14.0066	Technology Promotion Association (Thailand-Expan)	227M612	5 May 22	4 May 23	-
12	Incubator	สารพิษจำพวกแบคทีเรีย (Total Coliform Bacteria)	Mettmet	BP 75 / 131710307	Technology Promotion Association (Thailand-Expan)	227M671	3 May 22	2 May 23	
13	Incubator		Mettmet	BP 280 / VS15.0187	Technology Promotion Association (Thailand-Expan)	227M569	7 Apr 22	6 Apr 23	-
14	Water Bath		Mettmet	WVE 14 / L414.9406	Technology Promotion Association (Thailand-Expan)	227M333	17 Feb 22	16 Feb 23	-

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : CL-003-65

Page 1 of 2 Pages

MEASUREMENT ITEM
MANUFACTURER : Top Load Orifice
MODEL/TYPE : Tach Environmental, Inc.
SERIAL NUMBER : TE-5025A
ID NUMBER : 13383
CONDITION AS-RECEIVED : UAE FTM/D3/2560
CUSTOMER : Used Item
United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
81, Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong,
Bangkok 10260

RECEIVED DATE : 15 Jul 2022
MEASUREMENT DATE : 25 Jul 2022
ISSUE DATE : 26 Jul 2022

ENVIRONMENTAL CONDITIONS:

Ambient condition in the laboratory are as follow:
Temperature : 23.0 ± 3.0 °C
Relative Humidity : 55.0 ± 15.0 %RH
Atmospheric Pressure : 1010.0 ± 3.0 hPa

CALIBRATION CONDITION:

Preconditioning : 24 hours at ambient conditions.
Measurement Condition : The average values during measurement are 24.8 °C and 55.1 %RH.

TABULATION OF RESULTS:

The table on next page give the measured values.

Calibration procedure:
The Orifice gas flow device was calibrated against Standard Rotary Displacement Meter (Rods Meter) Model G65/MAC/W2dp. The Wicor-G64 was used as a calibration guideline.

Traceability:
This certificate provides a traceability of the measurement to recognized the national standards, and to realization of the international system of units (SI) through the VSL (National Metrology Institute of Netherlands) via Certificate number: 02211901

Uncertainty of Measurement:
The reported uncertainty of measurement is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%. The standard uncertainty has been determined in accordance with the GUM 'Evaluation of measurement data' - Guide to the expression of uncertainty in measurement

Calibrated by:
☒ Mr. Sogavee Thachalad
☒ Miss Jiraporn Lertsomphol



Approved signatory:
Mr. Parinya Boonchuen
Calibration Department Manager

Continuation of Certificate of Calibration Number CL-003-65

Page 2 of 2 Pages

MEASUREMENT RESULTS:

The Orifice gas flow device was calibrated by direct comparison method with the Standard Rotary Displacement Meter (Rods Meter). The humid air was used as a medium in the system. The standard conditions are 25 °C (298.15 K) and 760 mmHg for standard temperature and standard pressure respectively.

Table 1: The results of Q Standard calibration data

Plate	Flow rate m ³ /min	Pressure [Pa] mmHg	Temperature [Ta] °C	Temperature [Tm] °C	Ap_meter mmHg	Ap_Orifice mmHg	F	Standard Flow [Qs] m ³ /min
1	0.097	754.265	24.640	25.960	55.399	1.699	1.299	0.643
2	1.000	754.236	24.950	24.350	62.172	1.444	1.849	0.913
3	1.118	754.323	24.730	24.210	41.925	4.582	2.133	1.051
4	1.189	754.212	24.640	24.160	31.045	6.150	2.262	1.116
5	1.416	754.175	24.480	24.210	30.117	7.629	2.754	1.353

Slope (w): 2.04804
Intercept (b): -0.01939
Correlation coefficient (r): 0.99982
Uncertainty (k=2): 0.013 m³/min

Table 2: The results of Q actual calibration data

Plate	Flow rate m ³ /min	Pressure [Pa] mmHg	Temperature [Ta] °C	Temperature [Tm] °C	Ap_meter mmHg	Ap_Orifice mmHg	F	Standard Flow [Qs] m ³ /min
1	0.097	754.265	24.640	25.960	55.399	1.699	0.818	0.647
2	1.000	754.236	24.950	24.350	62.172	1.444	1.157	0.919
3	1.118	754.323	24.730	24.210	41.925	4.582	1.345	1.058
4	1.189	754.212	24.640	24.160	31.045	5.150	1.426	1.123
5	1.416	754.175	24.480	24.210	30.117	7.629	1.735	1.361

Slope (w): 1.28277
Intercept (b): -0.01223
Correlation coefficient (r): 0.99982
Uncertainty (k=2): 0.012 m³/min

End of Certificate of Calibration



THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED EXCEPT IN FULL UNLESS PERMISSION FOR REPRODUCTION HAS BEEN OBTAINED IN WRITING FROM THE LABORATORY



Certificate of Calibration

WL-21 Wireless Anemometer

Scarlet Tech Ltd, hereby certifies that the WL-21 wireless anemometer listed below was thoroughly calibrated, tested and inspected following the standard calibration procedure (st-wl-21) and is within manufacturer's specification at the time when the calibration is done.

Client: Envir Service Co., Ltd.

Serial No.: 2111DT0072

Calibration Date: 2022/3/25

Calibration Expiry Date: 2023/3/24

The Result of Calibration

Velocity				
Measured Value (m/s)	Actual Value (m/s)	Deviation	Tolerance	Result
1.0	1.1	0.1	0.9 - 1.1	Pass
2.0	2.0	0.0	1.8 - 2.2	Pass
5.0	4.8	0.2	4.7 - 5.3	Pass
7.0	7.0	0.0	6.0 - 8.0	Pass
10.0	9.9	0.1	9.5 - 10.5	Pass
20.0	20.2	0.2	19.0 - 21.0	Pass

Wind Direction				
Measured Value	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
45°	45	0	42 - 48	Pass
135°	135	0	132 - 138	Pass
225°	227	2	222 - 228	Pass
315°	314	1	312 - 318	Pass
0°	359	1	357 - 3	Pass

Inspection Room Temp	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
24.2°C	24.2	0.0	23.2-25.2	Pass

Atmospheric Pressure Inspection	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
998	1000	2	994-1002	Pass

Environment conditions:

Air temperature: 22 °C
Relative humidity: 62 %
Static pressure: 102.2 kPa

Performed by:

Jim Lim

Certified by
Head of Engineering department

This certificate may not be published or reproduced, except in full, unless obtaining permission in writing form from Scarlet Tech Ltd.
4F-3, No. 347, 2nd Sec, Heping E. Rd., Daan Dist, Taipei City 106, Taiwan

เอกสารไม่ควบคุม



Certificate of Calibration

WL-21 Wireless Anemometer

Scarlet Tech Ltd, hereby certifies that the WL-21 wireless anemometer listed below was thoroughly calibrated, tested and inspected following the standard calibration procedure (st-wl-21) and is within manufacturer's specification at the time when the calibration is done.

Client: Envir Service Co., Ltd.

Serial No.: 2112DT0102

Calibration Date: 2022/3/25

Calibration Expiry Date: 2023/3/24

The Result of Calibration

Velocity				
Measured Value (m/s)	Actual Value (m/s)	Deviation	Tolerance	Result
1.0	1.0	0.0	0.9 - 1.1	Pass
2.0	2.0	0.0	1.8 - 2.2	Pass
5.0	4.9	0.1	4.7 - 5.3	Pass
7.0	7.3	0.3	6.0 - 8.0	Pass
10.0	9.9	0.1	9.5 - 10.5	Pass
20.0	20.1	0.1	19.0 - 21.0	Pass

Wind Direction				
Measured Value	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
45°	45	0	42 - 48	Pass
135°	134	1	132 - 138	Pass
225°	224	1	222 - 228	Pass
315°	314	1	312 - 318	Pass
0°	0	0	357 - 3	Pass

Inspection Room Temp	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
24.2°C	24.8	0.6	23.2-25.2	Pass

Atmospheric Pressure Inspection	Actual Value	Deviation	Tolerance	Result
998	1000	2	994-1002	Pass

Environment conditions:

Air temperature: 22 °C
Relative humidity: 62 %
Static pressure: 102.2 kPa

Performed by:

Jim Lim

Certified by
Head of Engineering department

This certificate may not be published or reproduced, except in full, unless obtaining permission in writing form from Scarlet Tech Ltd.
4F-3, No. 347, 2nd Sec, Heping E. Rd., Daan Dist, Taipei City 106, Taiwan

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Certificate

Certificate Number 2022003098

Customer:

United Analyst and Engineering Consultant Co Ltd
No. 81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phra Khanong,
Bangkok, 10260, Thailand

Model Number LXT2
Serial Number 0006694
Test Results Pass

Initial Condition As Manufactured
Description SoundTrack LxT Class 2
Class 2 Sound Level Meter
Firmware Revision: 2.404

Procedure Number D0001.8384
Technician Jacob Cannon
Calibration Date 11 Mar 2022
Calibration Due
Temperature 23.64 °C ± 0.25 °C
Humidity 50.9 %RH ± 2.0 %RH
Static Pressure 87.2 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method Tested with: Data reported in dB re 20 µPa.

Larson Davis PRMLxT2C, S/N 071563
PCB 375A04, S/N 335078
Larson Davis CAL291, S/N 0108
Larson Davis CAL200, S/N 9079

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 2 ANSI S1.4-2014 Class 2
IEC 60804:2000 Type 2 ANSI S1.4 (R2006) Type 2
IEC 61252:2002 ANSI S1.11 (R2009) Class 2
IEC 61260:2001 Class 2 ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 2 ANSI S1.43 (R2007) Type 2

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis LxT Manual for SoundTrack LxT & SoundExpert LxT, I770.01 Rev J Supporting Firmware Version 2.301, 2015-04-30

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001

2022-3-11T13:07:41



Page 1 of 3

LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

D0001.8406 Rev F

Certificate Number 2022003098
For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to 1/2" adaptor is used with the preamplifier.

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014 Part 3.

No Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014 Part 1 available.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014 Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. However, no general statement or conclusion can be made about conformance of the sound level meter to the full specifications of IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014 Part 1 because (a) evidence was not publicly available, from an independent testing organization responsible for pattern approval, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 2 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014 Part 1 or correction data for acoustical test of frequency weighting were not provided in the Instruction Manual and (b) because the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014 Part 3 cover only a limited subset of the specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014 Part 1.

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2021-09-10	2022-09-10	001250
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	2021-02-04	2022-08-04	006767
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2021-07-21	2022-07-21	007027
Larson Davis Model 831	2022-02-21	2023-02-21	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2022-03-02	2023-03-02	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2021-04-13	2022-04-13	007635
Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type I	2021-09-28	2022-09-28	PCB0004783

Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3, 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.01	113.80	114.20	0.14	Pass

Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-51.12	-52.44	-48.33	0.14	Pass

— End of measurement results—

Certificate Number 2022003098

Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3, 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5; ANSI S1.4-2014 Part 1, 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.22	-0.20	-1.70	1.30	0.23	Pass
1000	0.16	0.00	-1.00	1.00	0.23	Pass
8000	-2.84	-3.00	-8.00	2.00	0.32	Pass

— End of measurement results—

Self-generated Noise

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3, 11.1

Measurement	Test Result [dB]
A-weighted	40.78

— End of measurement results—

— End of Report—

Signature: Jacob Cannon

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001

2022-3-11T13:07:41



Page 3 of 3

LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

D0001.8406 Rev F

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.

1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001

2022-3-09T18:27:21



Page 1 of 8

LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

D0001.8407 Rev F

Calibration Certificate

Certificate Number 2022002974

Customer:

United Analyst and Engineering Consultant Co Ltd
No. 81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phra Khanong,
Bangkok, 10260, Thailand

Model Number LXT2
Serial Number 0006694
Test Results Pass

Initial Condition As Manufactured
Description SoundTrack LxT Class 2
Class 2 Sound Level Meter
Firmware Revision: 2.404

Procedure Number D0001.8378
Technician Jacob Cannon
Calibration Date 9 Mar 2022
Calibration Due
Temperature 23.79 °C ± 0.25 °C
Humidity 50.3 %RH ± 2.0 %RH
Static Pressure 85.37 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method Tested electrically using Larson Davis PRMLxT2C S/N 071563 and a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 µPa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8384:

IEC 60651:2001 Type 2 ANSI S1.4-2014 Class 2
IEC 60804:2000 Type 2 ANSI S1.4 (R2006) Type 2
IEC 61252:2002 ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 2 ANSI S1.43 (R2007) Type 2
IEC 61260:2001 Class 2 ANSI S1.11 (R2009) Class 2

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017. Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

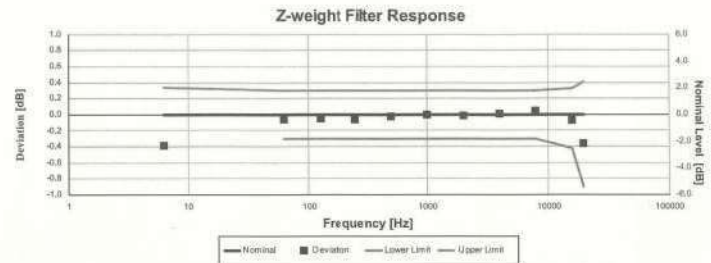
The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis LxT Manual for SoundTrack LxT & SoundExpert LxT, I770.01 Rev O Supporting Firmware Version 4.0.5, 2019-09-10

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 µPa

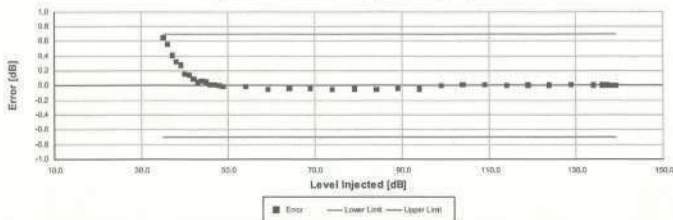
Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	2021-02-04	2022-08-04	006767
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2021-07-22	2022-07-22	007174



Electrical signal test of frequency weighting performed according to IEC 61672-3:2013 13 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 13 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5, IEC 60651:2001 6.1 and 9.2.2, IEC 60804:2000 5, ANSI S1.4:1983 (R2006) 5.1 and 8.2.1, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Deviation [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
6.31	-0.39	-0.39	-1.11	0.33	0.15	Pass
63.10	-0.06	-0.06	-0.30	0.30	0.15	Pass
125.89	-0.05	-0.05	-0.30	0.30	0.15	Pass
251.19	-0.06	-0.06	-0.30	0.30	0.15	Pass
501.19	-0.03	-0.03	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,000.00	0.00	0.00	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,995.26	-0.01	-0.01	-0.30	0.30	0.15	Pass
3,981.07	0.01	0.01	-0.30	0.30	0.15	Pass
7,943.28	0.05	0.05	-0.30	0.30	0.15	Pass
15,848.93	-0.08	-0.08	-0.42	0.32	0.15	Pass
19,952.62	-0.36	-0.36	-0.91	0.41	0.15	Pass

— End of measurement results—

A-weighted Broadband Log Linearity: 8,000.00 Hz

Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 8.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.43 (R2007) 8.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
35.00	0.85	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	0.56	-0.70	0.70	0.16	Pass
37.00	0.41	-0.70	0.70	0.16	Pass
38.00	0.32	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	0.28	-0.70	0.70	0.16	Pass
40.00	0.15	-0.70	0.70	0.16	Pass
41.00	0.14	-0.70	0.70	0.16	Pass
42.00	0.09	-0.70	0.70	0.16	Pass
43.00	0.04	-0.70	0.70	0.17	Pass
44.00	0.06	-0.70	0.70	0.17	Pass
45.00	0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
46.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
47.00	0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
48.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.01	-0.70	0.70	0.16	Pass
50.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
51.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
52.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
53.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
55.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
56.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
57.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
58.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
59.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
60.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
61.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
62.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
63.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
64.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
65.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
66.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
67.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
68.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
69.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
70.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
71.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
72.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
73.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
74.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
75.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
76.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
77.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
78.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
79.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
80.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
81.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
82.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
83.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
84.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
85.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
86.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
87.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
88.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
89.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
90.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
91.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
92.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
93.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
94.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
95.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
96.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
97.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
98.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
99.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
100.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
101.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
102.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
103.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
104.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
105.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
106.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
107.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
108.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
109.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
110.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
111.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
112.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
113.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
114.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
115.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
116.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
117.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
118.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
119.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
120.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
121.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
122.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
123.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
124.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
125.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
126.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
127.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
128.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
129.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
130.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
131.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
132.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
133.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
134.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
135.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
136.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
137.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
138.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
139.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass



— End of measurement results—
Peak Rise Time

Peak rise time performed according to IEC 60651:2001 9.4.4 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.4

Amplitude [dB]	Duration [μs]		Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
136.95	40	Negative Pulse	134.96	133.48	135.48	0.15	Pass
		Positive Pulse	134.95	133.50	135.50	0.15	Pass
	30	Negative Pulse	134.03	133.48	135.48	0.15	Pass
		Positive Pulse	134.05	133.50	135.50	0.15	Pass
— End of measurement results—							

Positive Pulse Crest Factor**200 μs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit**

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
135.95	3	OVLD	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	OVLD	± 1.00	0.15 ±	Pass
125.95	3	-0.15	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	-0.15	± 1.00	0.16 ±	Pass
115.95	3	-0.16	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	-0.13	± 1.00	0.15 ±	Pass
105.95	3	-0.13	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	-0.14	± 1.00	0.15 ±	Pass

— End of measurement results—

Negative Pulse Crest Factor**200 μs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit**

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
135.95	3	OVLD	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	OVLD	± 1.00	0.15 ±	Pass
125.95	3	-0.17	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	-0.17	± 1.00	0.15 ±	Pass
115.95	3	-0.18	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	-0.15	± 1.00	0.15 ±	Pass
105.95	3	-0.16	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	-0.17	± 1.00	0.15 ±	Pass

— End of measurement results—

Gain

Gain measured according to IEC 61672-3:2013 17.3 and 17.4 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 17.3 and 17.4

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
0 dB Gain	93.94	93.89	94.09	0.15	Pass
0 dB Gain, Linearity	40.26	39.39	40.79	0.16	Pass
GBA Low Range	93.99	93.89	94.09	0.15	Pass
GBA Normal Range	93.99	93.20	94.80	0.15	Pass

— End of measurement results—



Broadband Noise Floor

Self-generated noise measured according to IEC 61672-3:2013 11.2 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.2

Measurement	Test Result [dB]	Upper Limit [dB]	Result
A-weight Noise Floor	27.00	36.00	Pass
C-weight Noise Floor	26.90	35.00	Pass
Z-weight Noise Floor	32.63	39.00	Pass

— End of measurement results—

Total Harmonic Distortion

Measured using 1/3-Octave filters

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
10 Hz Signal	135.53	134.15	135.75	0.15	Pass
THD	-65.89		-58.00	0.01 ±	Pass
THD+N	-62.16		-58.00	0.01 ±	Pass

— End of measurement results—

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



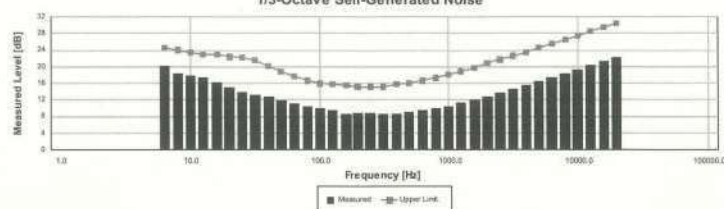
Page 6 of 8

LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

D0001.8407 Rev F

2022-3-9T18:27:21

1/3-Octave Self-Generated Noise



The SLM is set to low range.

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Upper Limit [dB]	Result
6.30	20.27	24.60	Pass
8.00	19.34	24.00	Pass
10.00	17.91	23.50	Pass
12.50	17.29	23.00	Pass
16.00	16.26	22.90	Pass
20.00	15.07	22.40	Pass
25.00	13.95	22.30	Pass
31.50	13.28	21.50	Pass
40.00	12.72	20.20	Pass
50.00	11.82	18.80	Pass
63.00	11.17	17.60	Pass
80.00	10.50	16.60	Pass
100.00	9.94	15.90	Pass
125.00	9.53	15.70	Pass
160.00	8.63	15.50	Pass
200.00	8.89	15.20	Pass
250.00	8.71	15.20	Pass
315.00	8.54	15.20	Pass
400.00	8.68	15.70	Pass
500.00	8.98	16.00	Pass
630.00	9.43	16.60	Pass
800.00	9.93	17.30	Pass
1,000.00	10.44	18.10	Pass
1,250.00	11.27	18.90	Pass
1,600.00	12.00	19.80	Pass
2,000.00	12.66	20.80	Pass
2,500.00	13.72	21.70	Pass
3,150.00	14.59	22.60	Pass
4,000.00	15.48	23.50	Pass
5,000.00	16.42	24.50	Pass
6,300.00	17.46	25.50	Pass
8,000.00	18.37	26.50	Pass
10,000.00	19.35	27.40	Pass
12,500.00	20.37	28.50	Pass
16,000.00	21.36	29.50	Pass
20,000.00	22.33	30.40	Pass

— End of measurement results—

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Page 7 of 8

LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

D0001.8407 Rev F

2022-3-9T18:27:21

Calibration Certificate

Certificate Number 2022003099

Customer:

United Analyst and Engineering Consultant Co Ltd
No. 81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phra Khanong,
Bangkok, 10260, Thailand

Model Number LX72
Serial Number 0006695
Test Results Pass
Initial Condition As Manufactured
Description SoundTrack LxT Class 2
Class 2 Sound Level Meter
Firmware Revision: 2.404

Procedure Number D0001.8384
Technician Jacob Cannon
Calibration Date 11 Mar 2022
Calibration Due
Temperature 23.59 °C ± 0.25 °C
Humidity 52.1 %RH ± 2.0 %RH
Static Pressure 87.19 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method

Tested with:

Larson Davis CAL291, S/N 0108
Larson Davis CAL200, S/N 9079
Larson Davis PRMLxT2C, S/N 071564
PCB 375A04, S/N 335079

Data reported in dB re 20 µPa.

Compliance Standards:

Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 2	ANSI S1.4-2014 Class 2
IEC 60804:2000 Type 2	ANSI S1.4 (R2006) Type 2
IEC 61262:2002	ANSI S1.11 (R2009) Class 2
IEC 61260:2001 Class 2	ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 2	ANSI S1.43 (R2007) Type 2

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017.

Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis LxT Manual for SoundTrack LxT & SoundExpert LxT, I770.01 Rev J Supporting Firmware Version 2.301, 2015-04-30

Signatory: Jacob Cannon

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Page 8 of 8

LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

D0001.8407 Rev F

2022-3-9T18:27:21

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Page 1 of 3

LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

D0001.8406 Rev F

2022-3-1T13:21:04

For 1/4" microphones, the Larson Davis ADP024 1/4" to 1/2" adaptor is used with the calibrators and the Larson Davis ADP043 1/4" to 1/2" adaptor is used with the preamplifier.

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 μ Pa

Periodic tests were performed in accordance with procedures from IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3.

No Pattern approval for IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 available.

The sound level meter submitted for testing successfully completed the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3, for the environmental conditions under which the tests were performed. However, no general statement or conclusion can be made about conformance of the sound level meter to the full specifications of IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 because (a) evidence was not publicly available, from an independent testing organization responsible for pattern approvals, to demonstrate that the model of sound level meter fully conformed to the class 2 specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1 or correction data for acoustical test of frequency weighting were not provided in the Instruction Manual and (b) because the periodic tests of IEC 61672-3:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 3 cover only a limited subset of the specifications in IEC 61672-1:2013 / ANSI/ASA S1.4-2014/Part 1.

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	2021-09-10	2022-09-10	001250
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	2021-02-04	2022-08-04	006767
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	2021-07-21	2022-07-21	007027
Larson Davis Model 831	2022-02-21	2023-02-21	007182
PCB 377A13 1/2 inch Prepolarized Pressure Microphone	2022-03-02	2023-03-02	007185
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2021-04-13	2022-04-13	007635
Larson Davis 1/2" Preamplifier for Model 831 Type I	2021-09-28	2022-09-28	PCB0004783

Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.01	113.80	114.20	0.14	Pass

Loaded Circuit Sensitivity

Measurement	Test Result [dB re 1 V / Pa]	Lower Limit [dB re 1 V / Pa]	Upper Limit [dB re 1 V / Pa]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	-50.73	-52.44	-48.33	0.14	Pass

— End of measurement results—

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Page 2 of 3

LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

D0001.8406 Rev F

Calibration Certificate

Certificate Number 2022002980

Customer:

United Analyst and Engineering Consultant Co Ltd
No. 81 Soi Udonok 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phra Khanong,
Bangkok, 10260, Thailand

Model Number LXT2
Serial Number 0006695
Test Results Pass

Initial Condition As Manufactured

Description SoundTrack LxT Class 2
Class 2 Sound Level Meter
Firmware Revision: 2.404

Procedure Number D0001.8378
Technician Jacob Cannon
Calibration Date 10 Mar 2022
Calibration Due
Temperature 23.55 °C ± 0.25 °C
Humidity 52.2 %RH ± 2.0 %RH
Static Pressure 85.9 kPa ± 0.13 kPa

Evaluation Method Tested electrically using Larson Davis PRLM-X2C S/N 071554 and a 12.0 pF capacitor to simulate microphone capacitance. Data reported in dB re 20 μ Pa assuming a microphone sensitivity of 50.0 mV/Pa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8384:

IEC 60851:2001 Type 2	ANSI S1.4-2014 Class 2
IEC 60804:2000 Type 2	ANSI S1.4 (R2006) Type 2
IEC 61252:2002	ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 2	ANSI S1.43 (R2007) Type 2
IEC 61260:2001 Class 2	ANSI S1.11 (R2009) Class 2

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2017. Test points marked with a † in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2015.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Correction data from Larson Davis LxT Manual for SoundTrack LxT & SoundExpert LxT, I770.01 Rev O Supporting Firmware Version 4.0.5, 2019-09-10

Calibration Check Frequency: 1000 Hz; Reference Sound Pressure Level: 114 dB re 20 μ Pa

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Page 1 of 8

LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

D0001.8407 Rev F

Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using slow time-weighted sound level for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.21	-0.20	-1.70	1.30	0.23	Pass
1000	0.15	0.00	-1.00	1.00	0.23	Pass
8000	-2.92	-3.00	-8.00	2.00	0.32	Pass

— End of measurement results—

Self-generated Noise

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.1

Measurement	Test Result [dB]
A-weighted	40.79

— End of measurement results—

— End of Report—

Signature: Jacob Cannon

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Page 3 of 3

LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

D0001.8406 Rev F

Standards Used			
Description	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	2021-02-04	2022-08-04	006767
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	2021-07-22	2022-07-22	007174

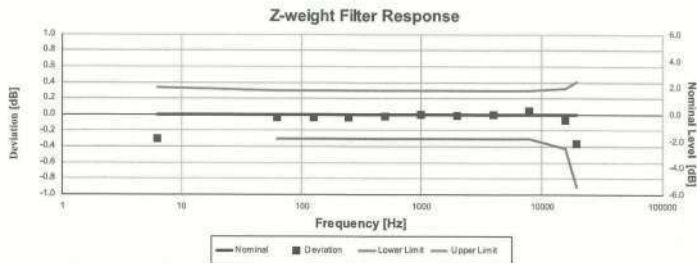
LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Page 2 of 8

LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

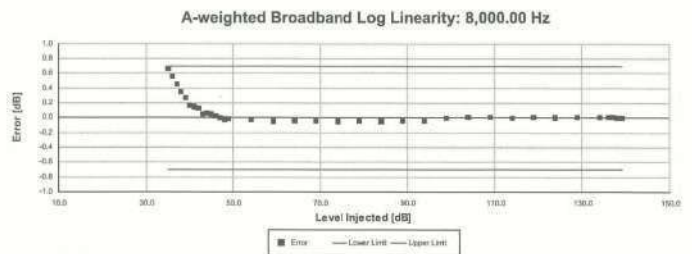
D0001.8407 Rev F



Electrical signal test of frequency weighting performed according to IEC 61672-3:2013 13 and ANSI S1.4-2014 Part 3, 13 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.5, IEC 60651:2001 6.1 and 9.2.2, IEC 60804:2000 5.5, ANSI S1.4:1983 (R2006) 5.1 and 8.2.1, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.5

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Deviation [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
6.31	-0.30	-0.30	-1.11	0.33	0.15	Pass
63.10	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
125.89	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
251.19	-0.04	-0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
501.19	-0.03	-0.02	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,000.00	0.00	0.00	-0.30	0.30	0.15	Pass
1,995.26	-0.01	-0.01	-0.30	0.30	0.15	Pass
3,981.07	0.00	0.00	-0.30	0.30	0.15	Pass
7,943.28	0.05	0.04	-0.30	0.30	0.15	Pass
15,848.93	-0.08	-0.08	-0.42	0.32	0.15	Pass
19,952.62	-0.36	-0.36	-0.91	0.41	0.15	Pass

— End of measurement results—



Broadband level linearity performed according to IEC 61672-3:2013 16 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 16 for compliance to IEC 61672-1:2013 5.6, IEC 60804:2000 6.2, IEC 61252:2002 8, ANSI S1.4 (R2006) 6.9, ANSI S1.4-2014 Part 1: 5.6, ANSI S1.4.3 (R2007) 6.2

Level [dB]	Error [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
35.00	0.67	-0.70	0.70	0.16	Pass
36.00	0.56	-0.70	0.70	0.16	Pass
37.00	0.46	-0.70	0.70	0.16	Pass
38.00	0.35	-0.70	0.70	0.16	Pass
39.00	0.27	-0.70	0.70	0.16	Pass
40.00	0.17	-0.70	0.70	0.16	Pass
41.00	0.15	-0.70	0.70	0.16	Pass
42.00	0.12	-0.70	0.70	0.16	Pass
43.00	0.05	-0.70	0.70	0.17	Pass
44.00	0.07	-0.70	0.70	0.17	Pass
45.00	0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
46.00	0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
47.00	0.00	-0.70	0.70	0.16	Pass
48.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
49.00	-0.02	-0.70	0.70	0.16	Pass
50.00	-0.03	-0.70	0.70	0.16	Pass
51.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
52.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
53.00	-0.04	-0.70	0.70	0.16	Pass
54.00	-0.05	-0.70	0.70	0.16	Pass
55.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
56.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
57.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
58.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
59.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
60.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
61.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
62.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
63.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
64.00	0.01	-0.70	0.70	0.15	Pass
65.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
66.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
67.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
68.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
69.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
70.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
71.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
72.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
73.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
74.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
75.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
76.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
77.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
78.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
79.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
80.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
81.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
82.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
83.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
84.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
85.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
86.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
87.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
88.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
89.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
90.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
91.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
92.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
93.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
94.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
95.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
96.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
97.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
98.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
99.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
100.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
101.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
102.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
103.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
104.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
105.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
106.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
107.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
108.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
109.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
110.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
111.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
112.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
113.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
114.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
115.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
116.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
117.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
118.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
119.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
120.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
121.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
122.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
123.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
124.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
125.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
126.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
127.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
128.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
129.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
130.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
131.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
132.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
133.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
134.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
135.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
136.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
137.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
138.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass
139.00	0.00	-0.70	0.70	0.15	Pass



— End of measurement results—

Peak Rise Time

Peak rise time performed according to IEC 60651:2001 9.4.4 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.4

Amplitude [dB]	Duration [μs]	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
136.95	40	Negative Pulse	134.90	133.42	135.42	0.15 Pass
		Positive Pulse	134.93	133.45	135.45	0.15 Pass
	30	Negative Pulse	133.98	133.42	135.42	0.15 Pass
		Positive Pulse	133.97	133.45	135.45	0.15 Pass

— End of measurement results—

Positive Pulse Crest Factor

200 μs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
135.95	3	OVLD	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	OVLD	± 1.00	0.15 ±	Pass
125.95	3	-0.14	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	-0.13	± 1.00	0.16 ±	Pass
115.95	3	-0.15	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	-0.14	± 1.00	0.15 ±	Pass
105.95	3	-0.12	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	-0.14	± 1.00	0.15 ±	Pass

— End of measurement results—

Negative Pulse Crest Factor

200 μs pulse tests at 2.0, 12.0, 22.0, 32.0 dB below Overload Limit

Crest Factor measured according to IEC 60651:2001 9.4.2 and ANSI S1.4:1983 (R2006) 8.4.2

Amplitude [dB]	Crest Factor	Test Result [dB]	Limits [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
135.95	3	OVLD	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	OVLD	± 1.00	0.15 ±	Pass
125.95	3	-0.17	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	-0.16	± 1.00	0.15 ±	Pass
115.95	3	-0.18	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	-0.17	± 1.00	0.15 ±	Pass
105.95	3	-0.15	± 1.00	0.15 ±	Pass
	5	-0.16	± 1.00	0.15 ±	Pass

— End of measurement results—

Gain

Gain measured according to IEC 61672-3:2013 17.3 and 17.4 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 17.3 and 17.4

Measurement	Test Result [dB]	Lower limit [dB]	Upper limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
0 dB Gain	93.94	93.89	94.09	0.15	Pass
0 dB Gain, Linearity	40.24	39.39	40.79	0.16	Pass
OBA Low Range	93.99	93.89	94.09	0.15	Pass
OBA Normal Range	93.99	93.20	94.80	0.15	Pass

— End of measurement results—

**Broadband Noise Floor**

Self-generated noise measured according to IEC 61672-3:2013 11.2 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.2

Measurement	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
A-weight Noise Floor	26.91	36.00	Pass
C-weight Noise Floor	26.54	35.00	Pass
Z-weight Noise Floor	32.44	39.00	Pass

— End of measurement results—

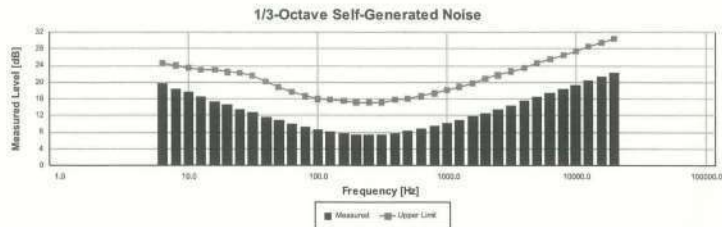
Total Harmonic Distortion

Measured using 1/3-Octave filters

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
10 Hz Signal	135.50	134.15	135.75	0.15	Pass
THD	-66.66	-58.00	-58.00	0.01 ±	Pass
THD+N	-62.67	-58.00	-58.00	0.01 ±	Pass

— End of measurement results—





The SLM is set to low range.

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Upper limit [dB]	Result
6.30	19.80	24.60	Pass
8.00	18.31	24.00	Pass
10.00	17.50	23.50	Pass
12.50	16.50	23.00	Pass
16.00	15.41	22.90	Pass
20.00	14.52	22.40	Pass
25.00	13.40	22.30	Pass
31.50	12.87	21.50	Pass
40.00	11.80	20.20	Pass
50.00	10.89	18.80	Pass
63.00	10.00	17.60	Pass
80.00	9.34	16.60	Pass
100.00	8.61	15.90	Pass
125.00	8.12	15.70	Pass
160.00	7.68	15.50	Pass
200.00	7.42	15.20	Pass
250.00	7.39	15.20	Pass
315.00	7.39	15.20	Pass
400.00	7.76	15.70	Pass
500.00	8.25	16.00	Pass
630.00	8.82	16.50	Pass
800.00	9.48	17.30	Pass
1,000.00	10.17	18.10	Pass
1,250.00	10.99	18.90	Pass
1,600.00	11.76	19.80	Pass
2,000.00	12.63	20.80	Pass
2,500.00	13.52	21.70	Pass
3,150.00	14.48	22.60	Pass
4,000.00	15.47	23.50	Pass
5,000.00	16.42	24.50	Pass
6,300.00	17.34	25.50	Pass
8,000.00	18.38	26.50	Pass
10,000.00	19.35	27.40	Pass
12,500.00	20.34	28.50	Pass
16,000.00	21.33	29.50	Pass
20,000.00	22.34	30.40	Pass

-- End of measurement results--

— End of Report—

Signatory: Jacob Cannon

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1081 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Page 8 of 8

DODDI, BAIT Rev. F

LARSON DAVIS - A PCB PIEZOTRONICS DIV.
1681 West 820 North
Provo, UT 84601, United States
716-684-0001



Page 7 of 8

LARSON DAVIS
A PCB DIVISION

D0001.8407 Hrs: P



มูลนิธิส่งเสริมพัฒนาอุตสาหกรรมอาหาร
ศูนย์บริการห้องปฏิบัติการอุตสาหกรรมอาหาร
Foundation for Industrial Development National Food Institute
Food Industrial Laboratory Service Center



Calibration Certificate

Certificate No.: 2203135- 001-01
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchack, Prakhnong, Bangkok 10260

Page 1 of 5

Equipment:	pH Meter
Manufacturer:	HANNA INSTRUMENTS
Model:	HI2020-02
Serial No.:	C0051107
ID No.:	UAE.WAO.005/2557
Order No.:	2203135

Operation No.:	2203135-001
Date of Receipt:	7 June 2022
Date of Calibration:	8 June 2022

Calibrated by **Mr.Manas Somsak** Approved by **(Mr.Pheraphat Tuanjit)**
Specialist Manager, Division of Calibration Laboratory
Date of Issue: 13 June 2022 Responsible for the Technical Management Team

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of this laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the National Food Institute.

EC5-009 Revision: 01 Date: 20-04-85

เอกสารไม่ควบคุม



มูลนิธิส่งเสริมพัฒนาอุตสาหกรรม
ศูนย์บริการห้องปฏิบัติการอุตสาหกรรมอาหาร
Foundation for Industrial Development National Food Institute
Food Industrial Laboratory Service Center



Calibration Report

Certificate No.:	2203135-001-01		
Equipment:	pH Meter	Resolution:	0.01 pH ; 0.1 mV
	Manufacturer: HANNA INSTRUMENTS	Model:	HQ2020-02
	Serial No.: C0051107	Type:	Bench top
ID No.:	UAE.WAO.005/2557		

Page 2 of 5

Location:	Chemical Calibration Laboratory, National Food Institute		
Environment Condition:	Ambient Temperature:	(23.5 ± 1.5) °C	Relative Humidity: (53 ± 5) %
Condition of Equipment:	Good Condition		

Condition of this Results of Calibration

1. Calibration Method In house method : W-CC-002 based on direct measurement by using standard voltage calibrator and certified reference material (CRM)

2. Reference Standards / Certified Reference Material					
	Serial / ID No.	Manufacturer	Certificate No.	Due Date	
2.1 DC Voltage Calibrator	2709007	Fluke	SLC-31F-0687	24 June 2022	
2.2 Digital Thermometer	2708007	Fluke	CR-640598-G1	30 October 2022	
2.3 Thermo-Hygro Meter	NFLB18005/18.	PONPE	QC22-0361	18 February 2023	
Certified Reference Material		Lot No.	Manufacturer	Ref N	Expiry Date
2.4 pH buffer 4.006 (Primary pH buffer Solution)	805203	CPAchem	PHQ16.L5	21 April 2024	
2.5 pH buffer 6.865 (Primary pH buffer Solution)	805204	CPAchem	PHQ17.L5	21 April 2024	
2.6 pH buffer 10.01 (Primary pH buffer Solution)	805205	CPAchem	PHQ20.L5	21 April 2023	
2.7 pH buffer 7.00 (Standard pH buffer Solution)	805206	CPAchem	PH107.L5	21 April 2023	

3. This certification is traceable to The International System of Unit (SI Unit)		
3.1 Instruments No.2.1	through	NSC-TSI-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0075
3.2 Instruments No.2.2	through	NSC-TSI-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0061
3.3 Instruments No.2.3	through	NSC-TSI-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.6292
3.4 Certified Reference Material No. 2.4 to 2.6	traceable to	Primary measurement method- Hamec call using calibrated thermometer, balance, and densitometer. The Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025.
3.5 Certified Reference Material No.2.7	traceable to	BIH Refn H-27 L04N 04.06.2021; BIH Refn H-28 L04N 28.05.2021; BIH Refn H-27 L04N 04.06.2021; BIH Refn H-28 L04N 28.05.2021; The Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025.

4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.

5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

F-CS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

เอกสารไม่ควบคุม



2008 Baekshin Road, Suk 36, Nongshin, Bangkok 10110, Thailand
2008 Soi 36, Anin Amarin Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phlat District, Bangkok 10700, Thailand
Tel: +66(0) 2422 8588 Fax: +66(0) 2422 8545

2008 3662 ถนนสุขุมวิท 36 หมู่ 2 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110
2008 So. 36/ Anurak Road, Bang Yi Khan Subdistrict, Bang Phli District, Bangkok 10700, Thailand.
Tel: +66(0) 2422 0608 Fax: +66(0) 2422 0545

Calibration Report

Certificate No.: 2203135-001-01
Equipment: pH Meter
Resolution: 0.01 pH ; 0.1 mV
Manufacturer: HANNA INSTRUMENTS
Model: HI2020-02
Serial No.: C0051107
Type: Bench top
ID No.: UAE.WAQ.005/2557
Date of Calibration: 6 June 2022
Page 3 of 5

Calibration Results:
1. Calibration of pH Meter (Manual Temperature Compensation at 25 °C)

Nominal pH	DC Voltage Standard (mV)	Average Indicator Reading		Uncertainty (±mV)	Coverage Factor (k)
		mV	pH		
0	414.117	415.9	0.00	0.063	2.00
2	295.811	297.5	2.00	0.063	2.00
4	177.462	179.1	-4.00	0.063	2.00
6	59.159	60.8	6.00	0.063	2.00
7	-0.001	1.8	7.00	0.063	2.00
8	-59.159	-57.5	8.00	0.063	2.00
10	-177.463	-175.8	10.00	0.063	2.00
12	-295.813	-294.2	12.00	0.063	2.00
14	-414.119	-412.5	14.00	0.063	2.00

2. Calibration of pH Meter with Electrode (Manual Temperature Compensation at 25 °C)

Certified Value (25 °C pH)	Average Indicator Reading		Relative Slope (%)	Uncertainty (±pH)	Coverage Factor (k)
	pH	mV			
4.006	4.01	189.8	96.7	0.0071	2.00
6.865	6.87	6.2	-	0.0075	2.00
10.068	10.01	-174.0	97.0	0.0087	2.00
6.985	6.99	-2.0	-	0.0093	2.00

F-CS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Report

Certificate No.: 2203135-001-01
Equipment: Digital Thermometer with RTD (pH Meter)
Resolution: 0.1 °C
Model: HI2020-02
Serial No.: C0051107
ID No.: UAE.WAQ.005/2557
Manufacturer: HANNA INSTRUMENTS
Date of Calibration: 6 June 2022
Page 4 of 5

Location: Chemical Calibration Laboratory, National Food Institute
Environment Condition: Ambient Temperature: (23.5 ± 1.0) °C
Relative Humidity: (53 ± 3) %

Condition of this results of Calibration:

- Calibration Method:
 - In house method: W-TB-025 by comparison with standard thermometer.
 - The Calibration is determined by comparing with a known temperature from a standard resistance thermometer.
 - The temperature scale in use at this laboratory is the International Temperature scale of 1990 (ITS-90).

2. Reference Standard Instrument

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date	Through
HANDHELD THERMOMETER	1523	2119154	PSL-T-085164	24-Jun-22	TISTR
Platinum Resistance Thermometer (PRT)	5627A	877332			

Support Equipment: Low Temperature Bath (ISOCAL-6), Model: Europa-6 Plus Basic, S/N: 3415922

- This certificate is traceable to International System of Units (SI Units).
- This certificate was certified only for the instrument we calibrated.
- This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.
- Condition of Calibrated Item: Good
- Result of Calibration: ☒ Without adjustment ☐ After adjustment

F-CS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

Handwritten signature

Calibration Report

Certificate No.: 2203135-001-01
Equipment: Digital Thermometer with RTD (pH Meter)
Resolution: 0.1 °C
Model: HI2020-02
Serial No.: C0051107
ID No.: UAE.WAQ.005/2557
Manufacturer: HANNA INSTRUMENTS
Date of Calibration: 6 June 2022
Page 5 of 5

Calibration point: 15.0, 20.0 and 25.0 °C
Calibration result:

- The probe was immersed in liquid bath or dry bath to a minimum depth of 120 mm.
- Description of probe, model: HI11310 S/N: 78743
Dimension of probe: Diameter 12 mm., Length 120 mm.,
Sheath material: Glass

UUC* Reading (°C)	Standard Temperature (°C)	Correction Value (°C)	Uncertainty ± (°C)
15.1	15.001	-0.1	0.099
20.1	20.002	-0.1	0.099
25.2	25.002	-0.2	0.099

Note: * UUC*: Unit Under Calibration

The report uncertainty of measurement was based on standard uncertainty multiplied by coverage factor k=2, providing a level of confidence of approximately 95 %.

F-CS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Certificate

Certificate No.: 2201793-001-01
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Address: 3 Soi Udumsk 41, Sukhumvit Road, Bangchack Prakanhong, Bangkok 10260

Equipment: pH Meter
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Model: SevenEasy pH
Serial No.: 1231155210
ID No.: UAE.WAT.010/2553
Order No.: 2201793
Operation No.: 2201793-001
Date of Receipt: 21 February 2022
Date of Calibration: 1 March 2022

Calibrated by: Mr.Pheraphat Tuanjit Scientist
Approved by: (Mr.Nuttapol Niyomchart) (Signature)
Specialist, Division of Calibration Laboratory
Responsible for the Technical Management Team
Date of issue: 1 March 2022

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%.

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the National Food Institute

F-CS-009 Revision: 00 Date: 14-12-61

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Report

Certificate No.: 2201793-001-01
Equipment: pH Meter
Resolution: 0.01 pH ; 1 mV
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Model: SevenEasy pH
Serial No.: 1231155210
Type: Bench top
ID No.: UAE.WAT.0102553

Date of Calibration: 1 March 2022 Page 2 of 5

Location: Chemical Calibration Laboratory, NATIONAL FOOD INSTITUTE
Environment Condition: Ambient Temperature: (23.5 ± 1.5) °C Relative Humidity: (53 ± 5) %
Condition of Equipment: Good Condition
Condition of this Results of Calibration:

1. Calibration Method: In house method: W-CC-002 based on direct measurement by using standard voltage calibrator and certified reference material (CRM).

2. Reference Standards / Certified Reference Material

Instruments	Serial / ID No.	Manufacturer	Certificate No.	Due Date
2.1 DC Voltage Calibrator	2709007	Fluke	SCL-21F-0697	24 June 2022
2.2 Digital Thermometer	2709007	Fluke	CC-640599-01	30 October 2022
2.3 Thermo-Hygro Meter	NFL87H004/18	PCNPE	QR22-0195	27 January 2023

Certified Reference Material	Lot No.	Manufacturer	Ref. N	Expiry Date
2.4 pH buffer 4.008 (Primary pH buffer Solution)	741339	CPAchem	PHQ16 L5	19 April 2023
2.5 pH buffer 6.860 (Primary pH buffer Solution)	741340	CPAchem	PHQ17 L5	19 April 2023
2.6 pH buffer 10.01 (Primary pH buffer Solution)	741342	CPAchem	PHQ20 L5	19 April 2022
2.7 pH buffer 7.00 (Standard pH buffer Solution)	735896	CPAchem	PH107 L5	18 March 2022

3. This certification is traceable to The International System of Units (SI Unit)

3.1 Instruments No.2.1 through NSO-TIS-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0075

3.2 Instruments No.2.2 through NSO-TIS-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0061

3.3 Instruments No.2.3 through NSO-TIS-TIS 17025 Laboratory Accreditation of Calibration No.0292

3.4 Certified Reference Material No. 2.4 to 2.6 traceable to Primary measurement method: Harned cell using calibrated thermometer, barometer, and thermocouple. The Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025

3.5 Certified Reference Material No. 2.7 traceable to BIM RefN HI-7 LotN 30.04.2020; BIM RefN HI-9 LotN 28.05.2020; BIM RefN HI-8 LotN 30.04.2020; BIM RefN HI-10 LotN 28.05.2020. The Standard Solution preparation and certified by CPAchem Ltd is accredited to ISO 17034 and ISO/IEC 17025

4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.

5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

P. Jungsakul
1 March 2022

F-CS-012 Revision: 00 Date: 14-12-61

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Report

Certificate No.: 2201793-001-01
Equipment: pH Meter
Resolution: 0.01 pH ; 1 mV
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Model: SevenEasy pH
Serial No.: 1231155210
Type: Bench top
ID No.: UAE.WAT.0102553

Date of Calibration: 1 March 2022 Page 3 of 5

Calibration Results:

1. Calibration of pH Meter (Manual Temperature Compensation at 25 °C)

Nominal pH	DC Voltage Standard (mV)	Average Indicator Reading		Uncertainty (± mV)	Coverage Factor (K)
		mV	pH		
0.00	414.117	414	0.00	0.58	2.00
2.00	295.811	296	2.00	0.58	2.00
4.00	177.462	178	4.00	0.58	2.00
6.00	59.159	59	6.00	0.58	2.00
7.00	-0.001	0	7.00	0.58	2.00
8.00	-59.158	-59	8.00	0.58	2.00
10.00	-177.463	-177	10.00	0.58	2.00
12.00	-295.812	-296	12.00	0.58	2.00
14.00	-414.119	-414	14.00	0.58	2.00

2. Calibration of pH Meter with Electrode (Manual Temperature Compensation at 25 °C)

Equipment: pH Electrode
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Serial No.: 1156882
Type: Combined Electrode
Model: InLabSolid
ID No.: N/A

Performance of Electrode system: (Three-Point Calibration at pH4, pH7 and pH10)

Certified Value @25 °C (pH)	Average Indicator Reading		Relative Slope (%)	Uncertainty (± pH)	Coverage Factor (K)
	pH	mV			
4.008	4.00	180	96.25	0.0075	2.00
6.868	6.88	18	-	0.0079	2.00
10.012	10.01	-162	98.13	0.0094	2.00
6.985	7.00	9	-	0.0087	2.00

P. Jungsakul
1 March 2022

F-CS-012 Revision: 00 Date: 14-12-61

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Report

Certificate No.: 2201793-001-01
Equipment: Digital Thermometer with RTD (pH Meter)
Resolution: 0.1 °C
Model: SevenEasy pH
Serial No.: 1231155210
ID No.: UAE.WAT.0102553
Manufacturer: METTLER TOLEDO

Date of Calibration: 1 March 2022 Page 4 of 5

Location: Chemical Calibration Laboratory, NATIONAL FOOD INSTITUTE
Environment Condition: Ambient Temperature: 24 °C ± 1 °C
Relative Humidity: 53 % ± 2 %

Condition of this results of Calibration:

1. Calibration Method: In house method: W-TE-025 by comparison with standard thermometer.

The Calibration is determined by comparing with a known temperature from a standard resistance thermometer.

The temperature scale in use at this laboratory is the International Temperature scale of 1990 (ITS-90)

2. Reference Standard Instrument:

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date	Through
HANDHELD THERMOMETER	1523	2118154	PSL-T 0851/64	00-Jun-22	TISTR
Platinum Resistance Thermometer (PRT)	5627A	877332			

Support Equipment: Low Temperature Bath (ISOCAL-5), Model: Europa-6 Plus Basic, S/N: 341992/2

3. This certificate is traceable to International System of Units (SI Units).

4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.

5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

6. Condition of Calibrated Item: Good

7. Result of Calibration: ☒ Without adjustment ☐ After adjustment

P. Jungsakul
1 March 2022

F-CS-012 Revision: 00 Date: 14-12-61

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Report

Certificate No.: 2201793-001-01
Equipment: Digital Thermometer with RTD (pH Meter)
Resolution: 0.1 °C
Model: SevenEasy pH
Serial No.: 1231155210
ID No.: UAE.WAT.0102553
Manufacturer: METTLER TOLEDO

Date of Calibration: 1 March 2022 Page 5 of 5

Calibration point: 15.0, 25.0 and 35.0 °C

Calibration result:

The probe was immersed in liquid bath or dry bath to a minimum depth of 100 mm.

Description of probe, model: N/A S/N: N/A

Dimension of probe: Diameter: 4 mm, Length: 100 mm.

Sheath material: Stainless Steel

UUC* Reading (°C)	Standard Temperature (°C)	Correction Value (°C)	Uncertainty ± (°C)
15.1	15.006	-0.1	0.099
25.1	25.004	-0.1	0.099
35.1	35.003	-0.1	0.099

P. Jungsakul
1 March 2022

Note

* UUC*: Unit Under Calibration

The report uncertainty of measurement was based on standard uncertainty multiplied by coverage factor k=2, providing a level of confidence of approximately 95 %.

End

F-CS-012 Revision: 00 Date: 14-12-61

เอกสารไม่ควบคุม



Certificate of Calibration

Equipment: CONDUCTIVITY METER Certificate No.: C24220084
 Model: Lab955 Issued Date: 22 March 2022
 Serial No. (or ID.): 16300356 Job No.: KSPR2203267
 Manufacturer: SI Analytics Page: 1 of 2
 Electrode Serial No: 16070067 Model: LF413T Brand: SI Analytics
 Condition: In Condition

Customer: United Analyst and Engineering Consultant Company Limited
 3 Soi Udomsuk 41 Sukhumvit Road,
 Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand

Environment Condition: Temperature 23 °C ± 2 °C
 Humidity 50 %RH ± 15 %RH

Calibration Place: Environment Laboratory, SPC RT Co., Ltd.
 1194 Soi Wachirathamsathit 57, Sukhumvit 101/1 Rd.,
 Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand

Calibration By: Mr. Wasan Nuchnabee
 Calibration Date: 22 March 2022
 The Method used: In house method, SPCC-WI-49, base on ASTM D 1125-14 and D 5391-14
 Traceability: This certificate is traceable to the SI Units maintained by CRM of NIST(SRM) through CPA chem Co., Ltd. (ISO/IEC 17034) Certificate No. 794135, 794136, 772624

Calibration Results:

Before Adjustment

Standard Conductivity Solution	Unit Under Calibration Reading	Correction	Coverage Factor (k)	Uncertainty (±)
25.000 µS/cm	25.9 µS/cm	-0.900 µS/cm	2.00	0.22 µS/cm
1413.0 µS/cm	1444 µS/cm	-31.0 µS/cm	2.00	8.9 µS/cm
111.3 mS/cm	107.9 mS/cm	3.40 mS/cm	2.00	0.66 mS/cm

After Adjustment ; at 1413 µS/cm

Standard Conductivity Solution	Unit Under Calibration Reading	Correction	Coverage Factor (k)	Uncertainty (±)
25.000 µS/cm	25.0 µS/cm	0.000 µS/cm	2.00	0.22 µS/cm
1413.0 µS/cm	1413 µS/cm	0.0 µS/cm	2.00	8.9 µS/cm
111.3 mS/cm	107.2 mS/cm	4.10 mS/cm	2.00	0.66 mS/cm

The End of Certificate

(Mr. Wasan Nuchnabee)
 Person in charge
 This certificate is issued the units of measurement according to the International System of Units (SI). It provides traceability of measurement to international or national standard or other recognized national standard laboratories.
 The measurement uncertainty stated is the expanded uncertainty which is obtained from the standard uncertainty multiplied by the coverage factor (k=2) to provide a level of confidence of approximately 95%. It is determined in accordance with the Guide to Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).
 These results may be affected by deviations from specified conditions. The results relate only to the items tested, calibrated or sampled. The report shall not be reproduced except in full without approval of SPC RT Co., Ltd.

(Mr. Dumrong Boonsopon)
 Authorized signatory

บริษัท เอสพี อาร์ที จำกัด
 SPC RT CO., LTD.
 เลขที่ 00003 1194 ซอย Wachirathamsathit 57 ถนนสุขุมวิท 101/1 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260
 Branch 00003 1194 Soi Wachirathamsathit 57 Sukhumvit 101/1 Road, Bangkok, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand
 Tel: 0 2465 4333 Ext. 3330-3336 Fax: 0 2465 4424 E-mail: info.spc@spcrt.com Website: www.spcrt.com

เอกสารไม่ควบคุม
 SPCC-FM-C24-06: 23 Nov 2020

บริษัท เอสพี อาร์ที จำกัด
 SPC RT CO., LTD.
 เลขที่ 00003 1194 ซอย Wachirathamsathit 57 ถนนสุขุมวิท 101/1 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260
 Branch 00003 1194 Soi Wachirathamsathit 57 Sukhumvit 101/1 Road, Bangkok, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand
 Tel: 0 2465 4333 Ext. 3330-3336 Fax: 0 2465 4424 E-mail: info.spc@spcrt.com Website: www.spcrt.com

เอกสารไม่ควบคุม
 SPCC-FM-C24-06: 23 Nov 2020

ใบตรวจสอบสภาพเครื่องวัดสิ่งแวดล้อม

เลขที่ใบงาน: KSPR2203267

ชนิดเครื่องมือ: CONDUCTIVITY METER รุ่น: Lab955

หมายเลขเครื่อง: 16300356

ตรวจสอบ (วัน)		รายการตรวจสอบ	ตรวจสอบ (ส่ง)		หมายเหตุ
22 Mar 2022			22 Mar 2022		
ปกติ	ไม่ปกติ		ปกติ	ไม่ปกติ	
		General			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1. ความสมบูรณ์เครื่อง	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2. ความสะอาด (ของใส่ตัวอย่าง, ภายใน-นอกเครื่อง)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3. สวิตช์ ปิด – เปิด เครื่อง (On-Off Switch)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4. ปุ่มกด (Keypad)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5. หน้าจอ (Display, Screen Contrast)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Spectrophotometer			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6. แรงดันไฟฟ้า (Battery Backup) >= 2.5 VDC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7. ตัวหมุนเลือกความยาวคลื่น (Wavelength Control)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8. ความยาวคลื่น (Wavelength Check)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9. แหล่งกำเนิดแสง (UV < 3,000 hour)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10. แหล่งกำเนิดแสง (Visible < 5,000 hour)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	11. ช่องวัดหลายตัวอย่าง (Carousel Module)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		pH Meter and Conductivity Meter			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12. อิเล็กโทรด (Electrode and Connection Cable)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ระดับสารละลายใน Electrode (Level KCl)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ฝาปิดกันปลาย Electrode (Dust Protection Hood)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ขาตั้งอิเล็กโทรด (Stand)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Turbidimeter			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ค่าความขุ่นที่ต่ำสุด (No Sample)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ระดับการส่องสว่างของแสง (>= 2.5 ไม่นเกิน 3.0)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
		Automatic titrator			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	สภาพ Piston Burettes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Function Rinsing and Dosing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ระบบท่อส่งยาและอุปกรณ์ประกอบ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ข้อแนะนำ: Electrode วัดอุณหภูมิได้ 24.9 °C โดย Control Waterbath ที่ 25.0 ± 0.1 °C

Mr. Wasan Nuchnabee
 Service Engineer

เอกสารไม่ควบคุม

SPCC-FM-R31-02: 23 Nov 2020

บริษัท เอสพี อาร์ที จำกัด
 SPC RT CO., LTD.
 เลขที่ 00003 1194 ซอย Wachirathamsathit 57 ถนนสุขุมวิท 101/1 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10260
 Branch 00003 1194 Soi Wachirathamsathit 57 Sukhumvit 101/1 Road, Bangkok, Prakanong, Bangkok 10260 Thailand
 Tel: 0 2465 4333 Ext. 3330-3336 Fax: 0 2465 4424 E-mail: info.spc@spcrt.com Website: www.spcrt.com



Calibration Certificate

Certificate No.: 2200708-001-01
 Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
 Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
 Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260

Page 1 of 4

Equipment: Electronic Balance
 Manufacturer: METTLER TOLEDO
 Model: AX 105 DR
 Serial No.: 1122100406
 ID No.: UAE.WAO.004/2546
 Order No.: 2200708
 Operation No.: 2200708-001
 Date of Receipt: 24 November 2021
 Date of Calibration: 24 November 2021

Calibrated by Mr. Worapob Sookpong
 Scientist
 Approved by (Mr. Phraphat Tuanjit)
 Manager, Division of Calibration Laboratory
 Responsible for the Technical Management Team
 Date of Issue: 30 November 2021

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the National Food Institute.

F-CS-009 Revision: 00 Date: 14-12-61

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Report

Certificate No.: 2200708-001-01
Equipment: Electronic Balance
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Model: AX 105 DR
Resolution: 0.00001 g/ 0.0001 g
Serial No.: 1122100406
ID No.: UAE.WAO.004/2546
Capacity: 110 g

Date of Calibration: 24 November 2021 **Page 2 of 4**

Environment Condition: Ambient Temperature: 22.0 ± 0.5 °C Relative Humidity: 39 ± 1 %

Place of Calibration: Balance Room, UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.

Condition of Equipment: Good Condition

Condition of This Results of Calibration:

1. Calibration Method: NFI Method W-MA-001 In-House Method based on UKAS Lab 14 : 2019

2. Reference Standards:

Reference Standard	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Due Date
Standard Weight Class E2	1-500mg	15880	TCS	M20111955	28 November 2021
Standard Weight Class E2	1-500g	15882	TCS	M20111965	28 November 2021

Instrument	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Due Date
Thermo-Hygro Meter	11A1	#BXJL1 BTH 003/55	Quality Reborn	QR21-0297	15 February 2022

3. This certification is traceable to SI UNIT

4. This certificate was certified only for the instrument we calibrated.

5. This result of calibration was found accurate as shown on date and place of calibration only.

Calibration Results:

1. Repeatability of Reading:

Nominal Value (g)	Standard Deviation of Reading (g)
15	0.000057
30	0.0000084
50	0.000053
100	0.000048

2. Off-Center Error:

A mass of 50 g was placed and moved to various position on pan.

The balance reading obtained is given in the table.

1	2	3	4	5	6	(Maximum Difference)
(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)
50.0000	50.0000	49.9999	50.0000	49.9999	49.9999	0.0001

F-CS-012 Revision: 00 Date: 14-12-61

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Report

Certificate No.: 2200708-001-01
Equipment: Electronic Balance
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Model: AX 105 DR
Resolution: 0.00001 g/ 0.0001 g
Serial No.: 1122100406
ID No.: UAE.WAO.004/2546
Capacity: 110 g

Date of Calibration: 24 November 2021 **Page 3 of 4**

Calibration Results: (Continued)

Calibration Range: 0-100 g

Calibration Adjustment: Internal Calibration

3. Departure from Nominal Value: (Range: 0 - 30 g ; Resolution: 0.00001 g)

Nominal Value (g)	Standard Value (g)	Average Reading (g)	Correction (g)	Uncertainty (± g)	Coverage Factor K
Unload	0.00000	0.00000	0.00000	0.0000089	2.00
0.01	0.009998	0.010000	0.00000	0.000011	2.00
0.02	0.019997	0.020000	0.00000	0.000012	2.00
0.05	0.050001	0.050000	0.00000	0.000011	2.00
0.1	0.100002	0.100000	0.00000	0.000012	2.00
0.2	0.200004	0.200000	0.00000	0.000013	2.00
0.5	0.499994	0.500000	-0.00001	0.000014	2.00
1	0.999986	1.000000	-0.00001	0.000026	2.00
2	1.999989	1.999996	0.00001	0.000019	2.00
5	4.999979	4.999996	0.00000	0.000022	2.00
10	10.000026	9.999994	0.00009	0.000074	2.00
20	20.000037	19.999991	0.00013	0.000099	2.00
30	30.000063	30.000000	0.00006	0.00013	2.00

F-CS-012 Revision: 00 Date: 14-12-61

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Report

Certificate No.: 2200708-001-01
Equipment: Electronic Balance
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Model: AX 105 DR
Resolution: 0.00001 g/ 0.0001 g
Serial No.: 1122100406
ID No.: UAE.WAO.004/2546
Capacity: 110 g

Date of Calibration: 24 November 2021 **Page 4 of 4**

Calibration Results: (Continued)

Calibration Range: 0-100 g

Calibration Adjustment: Internal Calibration

3. Departure from Nominal Value: (Range: 31 - 100 g ; Resolution: 0.0001 g)

Nominal Value (g)	Standard Value (g)	Average Reading (g)	Correction (g)	Uncertainty (± g)	Coverage Factor K
40	40.00000	39.9999	0.0001	0.00014	2.00
45	44.99998	44.9999	0.0001	0.00015	2.00
50	49.99999	49.9999	0.0001	0.00016	2.00
55	54.99997	54.9998	0.0002	0.00016	2.00
60	60.00002	59.9999	0.0001	0.00018	2.00
65	65.00000	64.9999	0.0001	0.00018	2.00
70	70.00003	69.9999	0.0001	0.00019	2.00
75	75.00001	74.9999	0.0001	0.00020	2.00
80	80.00005	79.9998	0.0003	0.00021	2.00
85	85.00003	84.9998	0.0002	0.00022	2.00
90	89.99999	89.9998	0.0002	0.00021	2.00
100	99.99997	99.9998	0.0002	0.00020	2.00

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.

----- End -----

เอกสารไม่ควบคุม

F-CS-012 Revision: 00 Date: 14-12-61



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
5344 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-27 FAX: 0-2719-9484



Cert. No.: 22TM1490

Page : 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Hot Air Oven

Manufacturer : Memmert

Model : UF 55

Serial No. : B216.1666

ID No. : UAE.WAO.027/2559

Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phrakhanong,
Bangkok 10260

Location : Lab Floor 2

Received Order : 19 October 2022

Calibration Date : 19 October 2022

Ambient Temperature : (26 ± 10) °C

Relative Humidity : (50 ± 30) %

Calibrated by : Preecha Hlahib

Approved by :
Approved Signatory

() Pornthipha Tameyakul
() Malee Butkruea
(✓) Suwit Imjai

Issue Date : 31 October 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95 %

This certificate may not be reproduced without the prior written
Approval of the head of Corporate Services 3: Equipment Calibration and Testing Services.

เอกสารไม่ควบคุม

A 0045800



Equipment : Hot Air Oven
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2210-0575OC-1

Cert. No.: 22TM1490
Page : 2 of 3

Procedure Used :-

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD) and Thermocouple Type T.

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34970A	MY41021843	22LM4	10 Jan 2023

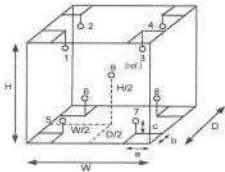
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Close



Probe Installation Details :

Dimension of Chamber :	
a =	5.0 cm
b =	5.0 cm
c =	5.0 cm
D =	0.33 m
W =	0.40 m
H =	0.40 m
Capacity =	0.053 m ³

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. (°C)	29	30
REL.Humid. (%)	47	40
AC Supply (Volt)	221	220

Ref. Std. ID No. : @ Calibration Point		
Position :	(104) °C	(140,180) °C
1	18-04RTD-01	21-04TC-01
2	18-04RTD-02	21-04TC-02
3	18-04RTD-03	21-04TC-03
4	18-04RTD-04	21-04TC-04
5	18-04RTD-05	21-04TC-05
6	18-04RTD-06	21-04TC-06
7	18-04RTD-07	21-04TC-07
8	18-04RTD-08	21-04TC-08
9 (ref.)	18-04RTD-09	21-04TC-09

เอกสารไม่ควบคุม

a 1133252



Equipment : Hot Air Oven
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2210-0575OC-1
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Cert. No.: 22TM1490
Page : 3 of 3

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
104.0	104.0	104.0	0.061	1.3	1.7	0.42	2
140.0	140.0	140.0	0.14	2.3	2.4	1.1	2
180.0	180.0	180.0	0.21	3.5	3.6	1.3	2

Measured Temperature (°C)									
Calibration Point (°C)	Position								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)
104.0	103.076	103.876	103.777	104.124	104.667	104.426	104.012	103.928	104.370
140.0	138.199	139.189	138.808	139.550	140.266	139.622	139.293	139.385	140.369
180.0	177.930	179.267	178.643	179.753	181.011	180.093	179.496	179.743	181.278

Average* : The average of 30 values in each position.

Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor
Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.

Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation
UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม

a 1133251



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-27 FAX. 0-2719-9454



Cert. No.: 22TM304
Page.: 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Hot Air Oven

Manufacturer : Memmert

Model : UF 55

Serial No. : B212.0411

ID No. : UAE.WAO.005/2556

Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phra Khanong,
Bangkok 10260

Location : Lab Floor 2

Received Order : 7 April 2022

Calibration Date : 7 April 2022

Ambient Temperature : (26 ± 10) °C

Relative Humidity : (50 ± 30) %

Calibrated by : Man Pattanapongpaiboon

Approved by :
Approved Signatory

() Ponthippa Tameyakul
(✓) Malee Bulkruea
() Suwit Imjai

Issue Date : 18 April 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95 %

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written
Approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing Services.

เอกสารไม่ควบคุม

A 0040245



Equipment : Hot Air Oven
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2204-0015OC-1
Procedure Used :-

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD) and Thermocouple Type T.

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34970A	MY41021843	22LM4	10 Jan 2023

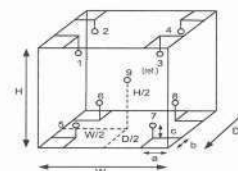
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Close



Probe Installation Details :

Dimension of Chamber :	
D =	0.50 m
W =	0.80 m
H =	0.75 m
Capacity =	0.30 m ³

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. (°C)	28	28
REL.Humid. (%)	56	55
AC Supply (Volt)	221	224

Ref. Std. ID No. : @ Calibration Point (°C)		
Position :	(120 ,180)	(104)
1	21-04TC-01	18-04RTD-01
2	21-04TC-02	18-04RTD-02
3	21-04TC-03	18-04RTD-03
4	21-04TC-04	18-04RTD-04
5	21-04TC-05	18-04RTD-05
6	21-04TC-06	18-04RTD-06
7	21-04TC-07	18-04RTD-07
8	21-04TC-08	18-04RTD-08
9 (ref.)	21-04TC-09	18-04RTD-09

เอกสารไม่ควบคุม

a 1104316



Equipment : Hot Air Oven
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2204-00150C-1
Result of Calibration : (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Cert. No.: 22TM304
Page.: 3 of 3

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
104.0	104.0	104.0	0.040	0.57	0.80	0.42	2
120.0	120.0	120.0	0.11	0.82	1.1	1.1	2
180.0	180.0	180.0	0.12	1.4	2.0	1.1	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C)								
Point (°C)	Position								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)
104.0	104.403	104.220	104.517	104.474	103.778	103.859	104.292	104.357	104.319
120.0	120.183	119.878	120.238	120.355	119.476	119.455	120.046	120.173	120.199
180.0	180.502	179.929	180.655	180.797	179.012	179.044	180.043	180.305	180.340

Average* : The average of 30 values in each position.

Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor

Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.

Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.

UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity .

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม
a 1104315



Agilent Technologies

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

Agilent Preventive Maintenance provides factory recommended service for your analytical systems to assure reliable operation and the accuracy of your results. Delivered by highly-trained and certified service engineers using genuine Agilent parts and supplies. Agilent Preventive Maintenance provides everything you need to reduce unplanned downtime and keep your systems operating at their peak.

For more information about Agilent Technologies services please visit our web site using the following URL <http://www.agilent.com/en-us/services/analytical-instrument-services>

Customer Information

- Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- For customers using HF applications, the instrument should be returned to its standard sample introduction system.
- A customer representative should be available to the engineer while performing the preventive maintenance procedures.
- Any parts, not included in the Parts Lists section of this document, are not part of the recommended Preventive Maintenance service, nor are they included in the price of this service.
- If a system requires the use of additional or special procedures and/or parts for the instrument service, then these must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional

Service Engineer's Responsibilities

- Only complete/printout pages that relate to the system being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.
- Complete the relevant checkboxes in the checklist using a "X" or tick mark "✓" in the checkbox.
- Complete Not Applicable check boxes to indicate services not delivered, as needed.
- Complete the PM service in the order of the tasks listed.
- Complete the Service Review section together with the customer.

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

Copyright © 2021
Page 1 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม



Agilent Technologies

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

System Information

Instrument system name and ID	ICP-OES 5110 V01
Instrument system site and location	UAE Consultant
List system component product numbers	List the serial numbers of each component
1. 83015A	1. MY 19030001
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.
8.	8.
9.	9.
10.	10.

ICP-OES Configuration table	Circle the type or write in the type if other
Nebulizer Type	SeaSpray OneNeb other
Spray Chamber	Cyclonic Single Pass Cyclonic Double Pass other
Torch	Radial Dual View other
Injector Diameter	2.4mm 1.8mm 1.4mm 0.8mm other
Injector Material	Quartz Ceramic other

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

Copyright © 2021
Page 2 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม



Agilent Technologies

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

General Preparation

- Discuss any specific questions or issues with the customer prior to starting.
- Review the instrument logbook.
- Perform general external inspection of system for cleanliness.
- Check for proper installation of safety-related parts, assemblies, sensors etc.
- Check for required firmware/software updates and verify with customers if they would like it installed.
- For HF application systems, if standard sample introduction system was not installed, ask the customer to install it. n/a
- Run Instrument Performance test and record results in Instrument Performance Test Results Table - Pre PM.

Inspect and clean the system

- Look for any obvious external damage or problems.
- Inspect water cooling hoses, gas lines and power cord for excessive wear or damage.
- Perform a general internal inspection of the system for excessive dust accumulation, clean if necessary.
- Inspect sample introduction components and record any required maintenance in the Service Engineer Comments and notify the customer as the required actions required.
- Record the instrument operating conditions in the ICP-OES Status Results Table.
- Replace the polychromator purge filter.
- Replace the radial pre-optics window
- Replace the axial pre-optics window for SVDV and VDV instruments.
- Check exhaust flow for the correct positive extraction at the exhaust duct to insure they meet minimum specifications.
- Replace air inlet dust filter.
- Replace high capacity air inlet dust filter element if installed. n/a
- Remove and clean instrument water inlet filter.

Agilent Water Recirculator

- Section NOT Applicable
- Drain cooling fluid and remove any particles from the chiller reservoir
- Remove, clean, and reinstall water inlet metal mesh filter if present.
- Re fill with Polyclear Plus cooling fluid.
- Clean the cooling system Air filter and the condenser.

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

Copyright © 2021
Page 3 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

SPS 3 Auto Sampler

Section NOT Applicable

- ☐ Power cycle the autosampler and verify successful initialization.
- ☐ Inspect X and Z axis belts for wear. Replace is necessary.
- ☐ Clean X and Z axis slide shafts.
- ☐ Using customer's racks and the Agilent software move the sample probe to the 4 outermost corners and rinse port, ensure that the probe is approximately centered in the vial.

SPS 4 Auto Sampler

Section NOT Applicable

- ☐ Clean the spill tray, rack location mat, end frames and chassis with a damp soft cloth and diluted mild detergent.
- ☐ Clean the auto sampler cover panels, if cover kit is installed, with domestic window cleaner
- ☐ Check the X-axis and Z-axis drive belts for cracks, splits, damaged teeth, excessive fraying, color changes or degradation from fumes.
- ☐ Check the X-axis, Theta-axis and Z-axis FFC cables for cracks, incorrect positioning, damaged edges or damaged connectors.
- ☐ Pump Tubing Replacement. Replace peristaltic pump tubing. Replace all tubing that goes from the rinse station to the pump and from the pump to the waste/rinse bottles

AVS 4, 6, 7

Section NOT Applicable

- ☐ Replace valve rotor seal
- ☐ Check fittings for signs of leaks
- ☐ Check tubing including autosampler tubing for kinks or excessive wear
- ☐ Check high flow pump for signs of leaks

Instrument Adjustment

- ☒ Check position of Zn peak, adjust if required.
- ☒ Check Argon Ratio, adjust to specified value if required.
- ☒ Perform Detector Calibration.
- ☒ Perform Instrument Calibration.
- ☒ Run Instrument Performance Test and record results in Instrument Performance Test Results Table - Post PM.
- ☒ For systems using ICP Expert version 7.3 and above run the following Instrument tests and record the result in the Instrument Test Results Table
 - ☒ Subsystem Communications Test
 - ☒ Air Flow

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

Copyright © 2021
Page 4 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

- ☒ Water Flow
- ☒ Gas Flows
- ☒ RF Generator
- ☒ Camera Test
- ☒ Optics Test
- ☒ Nebulizer Test

Instrument Performance Test Results Table

Note: These measurements do not form part of any specification and are for reference only.

	Pre PM Sensitivity Check		Post PM Sensitivity Check	
	Radial	Axial *	Radial	Axial*
Zn 213.857 nm SRBR	4061.3	7956.1	4191.8	7910.7
Mn 257.610 nm SRBR	11415.1	36994.7	11993.6	34660.9
Al 396.152 nm SBR	7.8	15.7	8.7	13.5
K 766.491 nm SBR	5.3	39.9	5.7	44.6

* Axial result is not applicable for G8016AA, G8012AA Radial View instruments.

Instrument Test Results Table

Note: The Instrument Test results are for systems using ICP Expert version 7.3 and above only.

Instrument Test	Result
Subsystem Communications Test	PASS
Air Flow	PASS
Water Flow	PASS
Gas Flows	PASS
RF Generator	PASS
Camera Test	PASS
Optics Test	PASS
Nebulizer test	PASS

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

Copyright © 2021
Page 5 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

ICP-OES Status Results Table

Note: These measurements do not form part of any specification and are for reference only.

Measurement	Standby Mode		Plasma On	
Mains Voltage	115.717	VAC	114.510	VAC
Mains Current	0.119	A	0.119	A
Instrument Temperature	23.4	°C	23.5	°C
RF Air Flow (sensor speed)	14.0	Hz	14.0	Hz
Plasma Exhaust Temperature	No measurement		25.0	°C
Water Flow Oscillator	No measurement		1.63	L/min
Water Flow Detector	0.00	L/min	1.33	L/min
Water Inlet Temperature	19.2	°C	19.8	°C
Polychromator Temperature	35.0	°C	35.0	°C
CCD Temperature	26.9	°C	29.7	°C
Thermal Stabilizer	35.0	°C	35.0	°C
Argon Supply Pressure	614.15	kPa	629.92	kPa
Purge Gas Supply Pressure*1	691.74	kPa	699.67	kPa
Option Gas Supply Pressure*1	-	kPa	-	kPa
Nebulizer Flow	No measurement		0.70	L/min
Nebulizer Back Pressure	No measurement		143.85	kPa
Plasma Gas Flow	No measurement		15.88	L/min
Auxiliary Gas Flow	No measurement		1.20	L/min
RF Power	No measurement		1201.1	W
RF Supply Current	No measurement		9.233	A
RF Supply Voltage	No measurement		194.518	V

*1 If option installed

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

Copyright © 2021
Page 6 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

ICP-OES Parts List Table

Part description	Part Number	Product / Model # where used	Quantity Consumed
Axial Pre-Optic Window	G8010-68014	G8010A, G8011A, G8014A/G8015A	1
Radial Pre-Optic Window	G8010-68015	All	1
Polyclear Plus Cooling Fluid	G3292-80012	Agilent Water Recirculator	-
Purge Gas Filter	G8010-60136	All	1
Air inlet filter	G8000-68002	All	1
High Capacity Air Filter	G8010-60189	Optional	-
Rotor seal for 6-7 port valve for AVS6/7	G8494-60002	G8494A/G8495	-
Rotor seal for 4 port valve for AVS4	G8493-60002	G8493A	-
Rinse solution to rinse station 2.5mm id x 1m	G8410-80123	SPS 4	-
Barb connector 2.5mm-1.5mm ID	G8410-80124	SPS 4	-
PVC waste tubing 8mm od x 5mm id, 2m	G8410-80122	SPS 4	-
Additional Parts may be required from engineers stock:			
X axis drive belt	5410047500	SPS 3	-
Z axis drive belt	5410047400	SPS 3	-
Peristaltic pump tubing, PVC SolvaFlex, 3 bridged,	3710049000	SPS 4	-

Restore system

For IIF applications, ask the customer to reinstall their sample introduction system.

Leave system in an idle state: on and purging.

Guidance: If the PM service is performed prior to a qualification service, then use the qualification procedure as a guide for final instrument set up and checkout.

Service Review

- ☒ Affix the PM sticker to the system or instrument logbook based on the customer's request.
- ☒ Complete the Service Engineer Comments section below if there are additional comments.

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

Copyright © 2021
Page 7 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม



Agilent 5110 and 5100 ICP-OES Preventive Maintenance Checklist

- ☒ Review the service and any test results with the customer.
- ☒ If the Instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box below or if necessary, in the customer's IQ records.

Service Engineer Comments (optional)

If there are any specific points you wish to note as part of performing the installation or other items of interest for the customer, please write in this box.

Other Important Customer Web Links

How to get information on your product:

- ☐ Literature Library - <http://www.agilent.com/en-us/products/icp-oes/icp-oes-systems/5110-icp-oes#literature>
- ☐ Need to know more? - <http://www.agilent.com/crosslab/university/>
- ☐ Need technical support, FAQs? - <http://www.agilent.com/en-us/support/landing/icp-oes>
- ☐ Need supplies? - www.agilent.com/chem/supplies

Service Completion

Service request number 6004997113 Date service completed 09/12/21

Agilent signature Nukoon L. Customer signature Aphorn Onkong

Document part number: G8014-90075

Issued: 4 March 2021, Revision: A.01

Copyright © 2021
Page 8 of 8

Agilent Technologies

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary

Instrument Model Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES
Instrument ID G8011A/G8015A
Instrument Serial Number MY18030001
Software Version 7.3.1.9507
Firmware Version 3442
Tested By Nukoon L.
Test Completed On 12/9/2021 9:14:59 AM

Result Summary

Subsystem Communications Test	Skipped
Air Flow Test	Skipped
Water Flow Test	Skipped
Gas Flows Test	Skipped
RF Generator Test	Skipped
Camera Test	Skipped
Optics Test	Skipped
Advanced Valve System Test	Skipped
Resolution Test	Pass
Sensitivity Test	Pass
Precision Test	Pass

Page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Resolution Test Pass

Element Wavelength	Specification	Width
N (174.213 nm)	≤ 9.40	7.27
As (188.980 nm)	≤ 8.20	6.23
C (193.027 nm)	≤ 11.50	8.26
Mo (202.032 nm)	≤ 8.20	6.42
Cr (206.158 nm)	≤ 13.40	9.27
Zn (213.857 nm)	≤ 8.70	6.77
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	7.12
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.88
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.36
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.52
Mn (260.568 nm)	≤ 20.30	14.30
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	7.99
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	19.06
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.32
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	24.39
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.86
Sr (460.733 nm)	≤ 36.00	17.38
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.53
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	24.99
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	59.49
K (766.491 nm)	≤ 80.00	65.27

Page 2 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Sensitivity Test Pass

Radial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	167.2	1131.3	42.4
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	119.1	1177.1	84.2
Zn (213.857 nm)	≥ 1421.0	SRBR	4082.3	49908.2	148.6
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	191.1	2682.8	172.6
Mn (257.610 nm)	≥ 3518.0	SRBR	11415.2	265002.2	536.8
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	7.8	49838.0	5676.5
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	116.1	1999041.4	17066.5
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	5.3	101078.4	16104.6
Axial					
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	252.9	3214.2	147.0
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	216.2	3839.7	272.2
Zn (206.200 nm)	≥ 234.0	SRBR	1203.3	14046.1	133.7
Zn (213.857 nm)	≥ 1743.0	SRBR	7856.1	171323.1	472.9
Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR	7054.9	129539.3	335.4
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	531.7	13218.2	566.2
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	30884.7	1314844.0	1807.4
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	4442.1	174420.3	1515.1
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	50.7	374603.6	7249.0
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	15.7	279915.3	16790.4
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	208.7	10899956.6	51728.3
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	38.9	1983197.5	49746.6

Page 3 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Precision Test			Pass
Radial			
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD	
As (188.980 nm)	≤ 2.60	0.81	
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	1.21	
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.39	
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.41	
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.45	
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.41	
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.51	
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.36	
Axial			
Element Wavelength	Specification	Measured Value % RSD	
As (188.980 nm)	≤ 1.50	0.51	
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.73	
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.30	
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.37	
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.36	
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.28	
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.63	
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.30	
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.54	
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.45	
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.64	
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.56	

Page 4 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary	
Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES
Instrument ID	GB011A/G8015A
Instrument Serial Number	MY18030001
Software Version	7.3.1.9507
Firmware Version	3442
Tested By	Nukoon L.
Test Completed On	12/9/2021 12:55:49 PM
Result Summary	
Subsystem Communications Test	Skipped
Air Flow Test	Skipped
Water Flow Test	Skipped
Gas Flows Test	Skipped
RF Generator Test	Skipped
Camera Test	Skipped
Optics Test	Pass
Advanced Valve System Test	Skipped
Resolution Test	Pass
Sensitivity Test	Pass
Precision Test	Pass
Optics Test	
Pass	
Radial	
Intensity	5296135
Wavelength	737.212
Axial	
Intensity	5755042
Wavelength	737.212

Page 1 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Resolution Test			Pass
Element Wavelength	Specification	Width	
N (174.213 nm)	≤ 9.40	7.22	
As (188.980 nm)	≤ 8.20	6.15	
C (193.027 nm)	≤ 11.50	8.22	
Mo (202.032 nm)	≤ 8.20	6.33	
Cr (206.158 nm)	≤ 13.40	9.21	
Zn (213.857 nm)	≤ 8.70	6.87	
Pb (220.353 nm)	≤ 9.50	7.02	
Co (228.615 nm)	≤ 17.20	11.81	
Ba (230.424 nm)	≤ 9.40	7.46	
Mn (257.610 nm)	≤ 13.30	9.49	
Mn (260.568 nm)	≤ 20.30	14.19	
Cr (267.716 nm)	≤ 11.00	7.90	
Cu (324.754 nm)	≤ 25.00	18.92	
Cu (327.395 nm)	≤ 14.20	11.32	
Sr (338.071 nm)	≤ 33.50	24.29	
Ba (455.403 nm)	≤ 44.00	33.68	
Sr (460.733 nm)	≤ 36.00	17.64	
Ba (493.408 nm)	≤ 36.00	25.56	
Ba (614.171 nm)	≤ 42.00	24.75	
Ar (675.283 nm)	≤ 74.00	59.18	
K (766.491 nm)	≤ 80.00	65.19	

Page 2 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Sensitivity Test						Pass
Radial						
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank	
As (188.980 nm)	≥ 46.0	SRBR	154.8	1242.3	58.5	
Se (196.026 nm)	≥ 41.0	SRBR	117.4	1259.6	97.9	
Zn (213.857 nm)	≥ 1421.0	SRBR	4192.8	52402.6	155.3	
Pb (220.353 nm)	≥ 46.0	SRBR	196.4	2814.2	179.9	
Mn (257.610 nm)	≥ 3518.0	SRBR	11993.6	281210.1	547.6	
Al (396.152 nm)	≥ 3.4	SBR	8.7	55103.6	5662.9	
Ba (493.408 nm)	≥ 34.0	SBR	125.4	2152916.9	17032.2	
K (766.491 nm)	≥ 1.8	SBR	5.7	107906.7	16079.8	
Axial						
Element Wavelength	Specification	Method	Ratio	Standard	Blank	
As (188.980 nm)	≥ 208.0	SRBR	297.5	4054.8	170.4	
Se (196.026 nm)	≥ 159.0	SRBR	260.2	4794.9	298.5	
Zn (213.857 nm)	≥ 234.0	SRBR	1305.9	16162.3	150.3	
Zn (213.857 nm)	≥ 1743.0	SRBR	8920.7	200915.6	504.7	
Cd (214.439 nm)	≥ 4227.0	SRBR	7958.3	149327.5	350.4	
Pb (220.353 nm)	≥ 320.0	SRBR	606.7	15244.5	584.0	
Mn (257.610 nm)	≥ 10625.0	SRBR	34460.9	1493082.8	1872.5	
Cr (267.716 nm)	≥ 1048.0	SRBR	5018.6	198000.6	1532.6	
Cu (324.754 nm)	≥ 19.0	SBR	57.5	423683.7	7248.6	
Al (396.152 nm)	≥ 6.0	SBR	18.5	320004.9	16441.4	
Ba (493.408 nm)	≥ 60.0	SBR	233.3	11882915.4	50714.5	
K (766.491 nm)	≥ 24.0	SBR	44.6	2218974.4	48657.9	

Page 3 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Precision Test			Pass
Radial			
Element Wavelength	Specification	Measured Value	% RSD
As (188.980 nm)	≤ 2.60	1.38	
Se (196.026 nm)	≤ 2.60	0.91	
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.38	
Pb (220.353 nm)	≤ 2.60	0.44	
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.43	
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.38	
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.66	
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.36	
Axial			
Element Wavelength	Specification	Measured Value	% RSD
As (188.980 nm)	≤ 1.50	0.61	
Se (196.026 nm)	≤ 1.50	0.52	
Zn (206.200 nm)	≤ 1.50	0.36	
Zn (213.857 nm)	≤ 1.50	0.33	
Cd (214.439 nm)	≤ 1.50	0.41	
Pb (220.353 nm)	≤ 1.50	0.36	
Mn (257.610 nm)	≤ 1.50	0.74	
Cr (267.716 nm)	≤ 1.50	0.25	
Cu (324.754 nm)	≤ 1.50	0.71	
Al (396.152 nm)	≤ 1.50	0.44	
Ba (493.408 nm)	≤ 1.50	0.73	
K (766.491 nm)	≤ 1.50	0.97	

Page 4 of 4

เอกสารไม่ควบคุม

Report Summary		
Instrument Model	Agilent 5100/5110 VDV ICP-OES	
Instrument ID	G8011A/G8015A	
Instrument Serial Number	MY18030001	
Software Version	7.3.1.9507	
Firmware Version	3442	
Tested By	Nukoon L.	
Test Completed On	12/9/2021 1:34:10 PM	
Result Summary		
Subsystem Communications Test	Pass	
Air Flow Test	Pass	
Water Flow Test	Pass	
Gas Flows Test	Pass	
RF Generator Test	Pass	
Camera Test	Pass	
Optics Test	Skipped	
Advanced Valve System Test	Skipped	
Resolution Test	Skipped	
Sensitivity Test	Skipped	
Precision Test	Skipped	
Subsystem Communications Test		
Air Flow Test		Pass
30% Air Flow (relative speed)	75% Air Flow (relative speed)	
15.00	19.00	
Water Flow Test		
RF Water Flow(L/min)	Camera Water Flow (L/min)	Water Inlet Temperature (°C)
1.98	1.36	17.16

Page 1 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

Gas Flows Test			Pass		
Nebulizer Target Flow	Actual Flow	Back Pressure	Auxiliary Target Flow	Actual Flow	Back Pressure
0.70	0.70	203.80	2.00	1.99	108.66
Makeup Target Flow	Actual Flow	Back Pressure	Plasma Target Flow	Actual Flow	Back Pressure
2.00	2.00	113.89	18.00	17.93	24.24
RF Generator Test			Pass		
RF Power Supply Test	Passed				
RF Power Supply (V)	141.475				
RF Oscillator Test	Passed				
RF Oscillator Frequency (MHz)	25.874				
Work Coil Current (A)	45.931				
RF Power Supply Current (A)	2.000				
Camera Test			Pass		
	Integration Time (ms)	Standard Deviation	Status		
Electronic Offset Test	1000	5.261	Passed		
Dark Current Test	6000	0.734	Passed		
Array Test	5	0.024	Passed		
Linearity Test		0.118	Passed		

Page 2 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

Request No. 25-65 / 0398

MTC. ACL.No. 486 / 65

CALIBRATION CERTIFICATE

NOMENCLATURE : 1. Atomic Absorption Spectrophotometer "Agilent Technologies"

Model AA240FS, Serial No. MY13160001

2. Working standard solution "Inorganic Ventures"

Multi Analyte Custom Grade Solution, Lot No. P2-MEB675610

SUBMITTED BY : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

3 Soi Udomsuk41, Sukhumvit Road, Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260

CALIBRATION PROCEDURE : 1. Performance Verification of Atomic Absorption Spectrophotometer
(WI-500-02-30)

2. Estimation Uncertainty of Measurement in Analytical Chemistry (QP-513)

REFERENCE MATERIAL : Traceable to NIST "Agilent Technologies", "Carlo Erba"


Cadmium Lot No. 0108047046, Chromium Lot No. 0106315418, Copper Lot No. 0107480530, Iron Lot No. 01046697566,

Lead Lot No. 0104659473, Manganese Lot No. T109228A, Nickel Lot No. 0104978044, Zinc Lot No. 0100792297


CALIBRATION RANGE: 0.02,0.10,0.30,0.50,0.70 mg/L at 228.8 nm.Cd, 0.10,0.20,0.30,0.50,0.70 mg/L at 357.9 nm.Cr,
0.05,0.10,0.30,0.50,0.70 mg/L at 324.7 nm.Cu, 0.10,0.30,0.50,0.70,1.00 mg/L at 248.3 nm.Fe, 0.20,0.50,0.70,1.00,1.50 mg/L
at 217.0 nm.Pb, 0.05,0.10,0.30,0.50,0.70 mg/L at 279.5 nm.Mn, 0.10,0.30,0.50,0.70,1.00 mg/L at 232.0 nm.Ni,
0.05,0.10,0.30,0.50,0.70 mg/L at 213.9 nm.Zn

AMBIENT CONDITIONS : Temperature 22 °C Relative humidity 60 %

The Atomic Absorption Spectrophotometer set has been calibrated against Reference Material traceable to National Institute of Standards and Technology (NIST) by The Analytical Chemistry Laboratory. The results are attached herewith.

Calibrated by 

(Mr. Danai Srithongkum)

Approved by 

(Mrs. Thippaya Junvee Fortune)

Director of Analytical Chemistry Laboratory

Ref. 2025265020400522001

Calibration Date : 3 February 2022

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

Head Office
154/3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,
Changwat Pathumthani 12120, Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : nurpanai@ftr.or.th or thai@www.ftr.or.th

Office/Laboratory
1st Fl. Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,
Amphoe Muang, Changwat Samutprakarn 10280, Thailand
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 111, 115, 116
Fax. (66) 0 2323 9165
E-mail : mt@ftr.or.th

Office
194, Phayathaiyotin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,
Thailand
Tel. (66) 0 2626 1111
Fax. (66) 0 2626 1112
E-mail : thai@www.ftr.or.th

EMRL MTC 002 Rev A

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-65 / 0398

1 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

CALIBRATION DATA

1. Noise Level in term of standard deviation

Element	Cd	Cr	Cu	Fe	Pb	Mn	Ni	Zn
Absorbance	-0.0004	0.0002	0.0007	0.0002	-0.0016	-0.0001	-0.0004	-0.0001
	0.0002	-0.0005	0.0010	0.0007	0.0000	-0.0003	0.0007	-0.0014
	-0.0002	0.0001	0.0008	0.0000	-0.0001	-0.0003	-0.0012	-0.0006
	0.0000	-0.0007	0.0007	0.0000	-0.0005	-0.0004	-0.0004	-0.0012
	0.0001	0.0004	0.0013	0.0014	-0.0001	-0.0001	0.0003	-0.0006
	0.0000	-0.0004	0.0003	-0.0012	-0.0005	-0.0007	-0.0004	-0.0008
	0.0000	-0.0009	0.0009	-0.0002	-0.0010	-0.0008	0.0007	-0.0003
	-0.0004	-0.0003	0.0015	0.0010	-0.0005	-0.0003	-0.0002	-0.0004
	0.0004	0.0008	0.0014	-0.0004	-0.0014	-0.0005	-0.0006	-0.0003
	-0.0006	-0.0013	0.0012	-0.0006	-0.0006	-0.0006	-0.0007	-0.0007
	0.0005	-0.0003	0.0014	-0.0004	-0.0008	-0.0003	-0.0006	-0.0011
	-0.0007	-0.0014	0.0004	-0.0001	-0.0001	0.0000	0.0000	-0.0003
	0.0008	0.0004	0.0005	-0.0006	-0.0008	0.0000	-0.0005	-0.0009
	0.0011	0.0002	0.0003	0.0017	-0.0016	-0.0008	0.0004	-0.0005
	0.0002	0.0010	0.0014	-0.0002	-0.0010	-0.0010	0.0002	-0.0001
	0.0001	-0.0011	0.0011	-0.0003	-0.0011	-0.0003	-0.0008	-0.0012
	0.0000	-0.0015	0.0009	-0.0010	-0.0011	-0.0013	0.0000	-0.0004
	0.0015	-0.0012	0.0005	0.0002	-0.0017	-0.0001	0.0005	-0.0002
	0.0006	0.0014	0.0010	0.0002	-0.0003	0.0001	-0.0006	-0.0010
	0.0001	0.0003	0.0003	-0.0001	-0.0004	-0.0002	-0.0001	-0.0001
	Average Absorbance	0.000	0.000	0.001	0.000	-0.001	0.000	-0.001
	Standard Deviation	0.0005	0.0008	0.0004	0.0007	0.0005	0.0005	0.0004

Continue 2 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the Governor of TISTR.

Head Office
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,
Changwat Pathumthani 12120, Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116
Fax. (66) 0 2323 9165
E-mail : mtc@tistr.or.th

Office
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,
Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม



Request No. 25-65 / 0398

2 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

2. Precision

Element	Conc. (mg/l)	Absorbance										Ave. Abs.	SD	%RSD
Cd	0.02	0.0074	0.0062	0.0065	0.0062	0.0070	0.0068	0.0070	0.0065	0.0065	0.0069	0.007	0.0004	5.76
	0.30	0.0952	0.0959	0.0951	0.0957	0.0952	0.0950	0.0952	0.0948	0.0956	0.0943	0.095	0.0005	0.49
	0.70	0.2213	0.2180	0.2203	0.2208	0.2234	0.2211	0.2196	0.2219	0.2201	0.2194	0.221	0.0015	0.67
	0.10	0.0096	0.0098	0.0097	0.0102	0.0106	0.0097	0.0098	0.0099	0.0103	0.0093	0.010	0.0004	3.83
Cr	0.30	0.0309	0.0302	0.0300	0.0316	0.0306	0.0299	0.0309	0.0297	0.0311	0.0296	0.030	0.0007	2.20
	0.70	0.0659	0.0667	0.0664	0.0648	0.0656	0.0662	0.0658	0.0638	0.0638	0.0669	0.066	0.0011	1.70
	0.05	0.0080	0.0075	0.0078	0.0075	0.0077	0.0081	0.0080	0.0075	0.0074	0.0076	0.008	0.0003	3.26
	0.30	0.0417	0.0419	0.0412	0.0421	0.0424	0.0420	0.0423	0.0403	0.0418	0.0415	0.042	0.0006	1.47
Cu	0.70	0.0969	0.0965	0.0972	0.0957	0.0961	0.0958	0.0961	0.0963	0.0959	0.0972	0.096	0.0006	0.58
	0.10	0.0090	0.0105	0.0078	0.0099	0.0091	0.0093	0.0096	0.0094	0.0093	0.0084	0.009	0.0007	8.11
	0.50	0.0462	0.0470	0.0464	0.0468	0.0467	0.0462	0.0467	0.0460	0.0468	0.0466	0.047	0.0003	0.67
	1.00	0.0867	0.0886	0.0910	0.0892	0.0897	0.0873	0.0892	0.0885	0.0888	0.0874	0.089	0.0013	1.43
Fe	0.20	0.0091	0.0095	0.0088	0.0087	0.0082	0.0094	0.0090	0.0087	0.0082	0.0090	0.009	0.0004	4.94
	0.70	0.0322	0.0321	0.0324	0.0318	0.0335	0.0326	0.0327	0.0315	0.0336	0.0321	0.032	0.0007	2.09
	1.50	0.0653	0.0645	0.0663	0.0664	0.0652	0.0671	0.0662	0.0665	0.0657	0.0648	0.066	0.0008	1.28
	0.05	0.0092	0.0092	0.0097	0.0087	0.0085	0.0079	0.0096	0.0085	0.0084	0.0099	0.009	0.0007	7.33
Mn	0.30	0.0616	0.0630	0.0632	0.0633	0.0634	0.0628	0.0640	0.0633	0.0640	0.0629	0.063	0.0007	1.08
	0.70	0.1396	0.1366	0.1386	0.1377	0.1386	0.1386	0.1396	0.1380	0.1374	0.1383	0.138	0.0009	0.67
	0.10	0.0102	0.0092	0.0097	0.0104	0.0091	0.0105	0.0105	0.0096	0.0098	0.0102	0.010	0.0005	5.22
	0.50	0.0488	0.0489	0.0489	0.0495	0.0484	0.0490	0.0481	0.0492	0.0495	0.0492	0.049	0.0004	0.91
Ni	1.00	0.0976	0.0979	0.0975	0.0992	0.0977	0.0973	0.0986	0.0962	0.0985	0.0982	0.098	0.0008	0.85
	0.05	0.0340	0.0349	0.0340	0.0352	0.0337	0.0351	0.0344	0.0346	0.0349	0.0343	0.035	0.0005	1.49
	0.30	0.1669	0.1653	0.1628	0.1642	0.1657	0.1637	0.1659	0.1652	0.1654	0.1657	0.165	0.0012	0.72
	0.70	0.3456	0.3467	0.3445	0.3430	0.3422	0.3444	0.3437	0.3438	0.3435	0.3438	0.344	0.0013	0.37

Continue 3 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the Governor of TISTR.

Head Office
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,
Changwat Pathumthani 12120, Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116
Fax. (66) 0 2323 9165
E-mail : mtc@tistr.or.th

Office
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,
Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม

Request No. 25-65 / 0398

3 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

3. Trueness

3.1 Reading on wavelength- Cadmium(Cd) at 228.8 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cd	0.02004	0.019	-0.001	5.19	± 0.004
	0.30060	0.291	-0.010	3.19	± 0.006
	0.70140	0.678	-0.023	3.34	± 0.012

3.2 Reading on wavelength- Chromium (Cr) at 357.9 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cr	0.1002	0.101	0.001	0.80	± 0.007
	0.3006	0.298	-0.003	0.86	± 0.012
	0.7014	0.635	-0.066	9.47	± 0.023

3.3 Reading on wavelength- Copper (Cu) at 324.7 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Cu	0.0502	0.046	-0.004	8.37	± 0.004
	0.3012	0.295	-0.006	2.06	± 0.010
	0.7028	0.694	-0.009	1.25	± 0.021

Continue 4 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the Governor of TISTR.

Head Office
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,
Changwat Pathumthani 12120, Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116
Fax. (66) 0 2323 9165
E-mail : mtc@tistr.or.th

Office
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,
Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม

Request No. 25-65 / 0398

4 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

3.4 Reading on wavelength- Iron (Fe) at 248.3 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Fe	0.1003	0.106	0.006	5.68	± 0.008
	0.5015	0.522	0.021	4.09	± 0.017
	1.0030	0.993	-0.010	1.00	± 0.032

3.5 Reading on wavelength- Lead (Pb) at 217.0 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Pb	0.1988	0.197	-0.002	0.91	± 0.014
	0.6958	0.722	0.026	3.77	± 0.022
	1.4910	1.463	-0.028	1.88	± 0.041

3.6 Reading on wavelength- Manganese (Mn) at 279.5 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Mn	0.04955	0.054	0.004	8.98	± 0.004
	0.29730	0.317	0.0197	6.63	± 0.006
	0.69370	0.682	-0.0117	1.69	± 0.012

Continue 5 / 5

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the Governor of TISTR.

Head Office
35 Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,
Changwat Pathumthani 12120, Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : numpai@tistr.or.th Website:www.tistr.or.th

Office/Laboratory
Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116
Fax. (66) 0 2323 9165
E-mail : mtc@tistr.or.th

Office
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,
Thailand
Tel. (66) 0 2577 9000
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม

Request No. 25-65 / 0398

5 / 5

MTC. ACL. No. 486 / 65

3.7 Reading on wavelength- Nickel (Ni) at 232.0 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Ni	0.099	0.102	0.003	3.03	± 0.007
	0.495	0.489	-0.006	1.21	± 0.010
	0.990	0.975	-0.015	1.52	± 0.020

3.8 Reading on wavelength- Zinc (Zn) at 213.9 nm.

Element	Standard Value of RM (mg/l)	Reading (mg/l)	Error of Measurement (mg/l)	Error of Measurement (%)	Uncertainty (mg/l)
Zn	0.050	0.050	0.000	0.00	± 0.012
	0.300	0.307	0.007	2.33	± 0.011
	0.700	0.660	-0.040	5.71	± 0.015

Remark : The reported uncertainty is an expanded uncertainty calculated using a coverage factor of 2 (k = 2) which gives a level of confidence of approximately 95%

Calibrated by: Dr. Suthi
(Mr. Danai Srithongkum)

Approved by: S. J. J.
(Mrs. Thippaya Junvee Fortune)
Director of Analytical Chemistry Laboratory
Calibration date : 3 February 2022

INDUSTRIAL METROLOGY AND TESTING SERVICE CENTRE

The results relate only to the items tested/calibrated or value assigned.

Advertising the Report/Certificate and publicity of the results except in full are prohibited unless written permission is obtained from the governor of TISTR.

FM.BLMTC.002 Rev.4

Head Office
35-Mu 3 Tambon Khlong Ha, Amphoe Khlong Luang,
Changwat Pathumthani 12120, Thailand
Tel. (66) 0 2577 9009
Fax. (66) 0 2577 9009
E-mail : tump@tistr.or.th Website: www.tistr.or.th

Office/Laboratory
Sor 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Road,
Amphoe Muang, Changwat Samutprakan 10280, Thailand
Tel. (66) 0 2323 1672-80 ext. 115, 116
Fax. (66) 0 2323 9165
E-mail : mt@tistr.or.th

Office
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,
Thailand
Tel. (66) 0 2577 9592
Fax. (66) 0 2577 9592
E-mail : sumalee@tistr.or.th

เอกสารไม่ควบคุม

analytikjena

Serial-No.: K170A0153

Customer-No.:

Date: 1/02/2022

Carried out by: Mr. Sirchai Tak-on.

Maintenance with following Operational Qualification (OQ)
(requires a separate OQ protocol)

☐

Company	บริษัท อุตสาหกรรม เฟอร์นิเจอร์ จำกัด
User	คุณสมชาย ใจดี
Department	Lab
Street	3 ซอยสุขุมวิท 41 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตคลองเตย
Zip Code, City	กรุงเทพมหานคร 10260
Country	ประเทศไทย
Phone	
Fax	
E-mail	

เอกสารไม่ควบคุม

Maintenance Protocol

Atomic Fluorescence Spectrometer mercur DUO / mercur DUO plus

เอกสารไม่ควบคุม

analytikjena

Maintenance works basic unit

- tightness visual check inside the Mercur
- visual check if gold-traps are broken
- visual check if spectrometer is contaminated
- visual check of the fluorescence cell
- visual check of the absorption cell, incl. window
- reactor cleaning
- check pump-hose, if necessary change it
- check swivel drive (SEV)
- check drying-hose, output gas-liquid-separator
- test Bubble-Sensor
- check gas flows
- check volume flows, reagents
- recording stray light values
- measurement with 30 ng/l

☒
☒
☒
☒
☒
☒
☒
☒
☒
☒
☒
☒
☒
☒
☒

Maintenance works Autosampler

Serial No.:

- lubricate the dosing-winding (Teflon-grease-spray)
- clean the dosing cylinder, if necessary exchange it
- lubricate the winding system of the height drive with some drops of oil
- check the toothed belt
- check the position of the mechanical stopper (height: 13mm)
- check the pump rate of mixing pump (<14s AS52, typ.7s/<20s AS52S, typ.10s)
- check the pump rate of washing cup
- check the electrical hose connections for good contact
- check the connectors of the magnetic valves
- check the dosing hose for buckling, if necessary exchange it

☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐
☐

เอกสารไม่ควบคุม

Device parameter	nominal value	actual value
visual check general tightness inside the Mercur	o.k.: <input checked="" type="checkbox"/>	changed: <input type="checkbox"/>
visual check Goldtraps	o.k.: <input checked="" type="checkbox"/>	changed: <input type="checkbox"/>
visual check spectrometer		
Fluorescence cell	o.k.: <input checked="" type="checkbox"/>	changed: <input type="checkbox"/>
Absorption cell, incl. window	o.k.: <input checked="" type="checkbox"/>	changed: <input type="checkbox"/>
lens	o.k.: <input checked="" type="checkbox"/>	changed: <input type="checkbox"/>
Swivel drive (SEV)	o.k.: <input checked="" type="checkbox"/>	changed: <input type="checkbox"/>
check pump hoses	o.k.: <input checked="" type="checkbox"/>	changed: <input type="checkbox"/>
check hoses and hose connectors	o.k.: <input checked="" type="checkbox"/>	changed: <input type="checkbox"/>
check and clean reactor	o.k.: <input checked="" type="checkbox"/>	changed: <input type="checkbox"/>
check drying hose output Gas-liquid-separator	o.k.: <input checked="" type="checkbox"/>	changed: <input type="checkbox"/>
check bubble-sensor	o.k.: <input checked="" type="checkbox"/>	not o.k.: <input type="checkbox"/>
Check gasflow		
Valve 1	10 Nl/h	10 Nl/h
Valve 2	50 Nl/h	50 Nl/h
Valve 3	5 Nl/h	5 Nl/h
Valve 4	10 Nl/h	10 Nl/h
Check liquidflow		
Acid	2,5ml/min ± 1 ml	2.5 ml/min
Red.-agent	2,5ml/min ± 1 ml	2.5 ml/min
Sample	10ml/min ± 2 ml	10 ml/min
Adventitious light - values		
(V)	from file	
100	0	0
200	0	0
300	0	0
350	0	0
400	1	1
450	4	3
500	9	8
550	19	19
575	27	24
600	38	34

Device parameter	nominal value	actual value
Analytical parameters Fluorescence cell		
Conditions.: max.conc.: 10µg/L PMT-voltage: 453 V		
Blank-solution		F... 0.000344
without enrichment / FBR 30 ng/L	F > 0,0013	F... 0.002913
	RSD < 3 %	RSD 2.371 %
Conditions.: max.conc.: 1,7µg/L PMT-voltage: 444 V		
Blank-solution		F... 0.001423
with enrichment / FBR 30 ng/L	F > 0,009	F... 0.01136
Fok.- factor (F ₂ / F ₁)	RSD < 3 %	RSD 0.325 %
	> 4	7.983
Analytical parameters Absorption cell		
Blank-solution		Ext... 0.0002
without enrichment / FBR 100 ng/L	Ext. > 0,0021	Ext... 0.0036
	RSD < 7 %	RSD 3.82 %
Comments		

M. Srichai Fak-om
Signature Technician

4/02/2022
Place, Date (DD/MM/YYYY)

กวีพงศ์ ทรัพย์ศิริวง
Signature Customer

4/02/2022
Place, Date (DD/MM/YYYY)

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

4/02/2022 17:59 Page 1/4

4/02/2022 17:59 Page 2/4

Mercur

Report file: C:\WinAAS\TMP\2022\ResultPro_012
 Program version: 4.7.9.0 Printed on: 4/02/2022 17:59
 Recording started on 4/02/2022 17:46 GMT+7.0
 Operator:
 Laboratory:
 Code:
 Remarks:

Method parameters

Method Without Enrichment / FBR / 30 µg/L_PM_4-02-22
 Created on 4/02/2022 Time 17:45
 Program ---

Parameters Mercur Technique: Hg fluorescence

Line	253.7 nm		
Lamp type	Hg-LP		
Integr. mode	Peak height	Integr. time	35 s
PMT	453 V		
AZ time	5 s	Peak smoothing	12/5
Delay	0 s		
Working mode	w/o enrich.	System cleaning	Off
FBR technique	on	Wash time acid	10 s
Pump speed	3	Soaking time	20 s
Sample load time	15 s	Gas load time	10 NL/h
Reaction time	10 s		
Waiting time AZ	5 s		
Delay	0 s		
Purge time1	30 s		
Purge time2	15 s	Gas wash time2	10 NL/h

Hg

QC parameters

QC type	Conc. check		
QC check samp. 1	---	QC check samp. 2	---
Conc.	---	Conc.	---
Error limit	---	Error limit	---
Rep. measurement	off	Reaction	flag + continue
QC std.1 no.	1(30.000 ng/L)	QC std.2 no.	3(0.100 ng/L)
QC std.1 limit	± 20.00%	QC std.2 limit	± 20.00%
QC std. act.	flag + continue		
Expect. blank abs.	0.0100± 0.0100	Reaction	flag + continue
QC precision	off	Reaction	off
		QC Recal factor	Off

Calibration settings

Calib. meth	Standard calib.	Calibr. unit	ng/L
No. standards	1	Conversion fac.	1000000
Type of standards	---	Standard prep.	Premixed
		Blank correct.	---
		Recalib. std. no.	---
Output unit	µg/L	Conversion fac.	1000
Calib. stat.	Mean	Meas. cycles	3
		Blind cycles	2
Stock sol. 1	---	Stock sol. 2	---
Stock sol. 3	---	Stock sol. 4	---
Type of cal. curve	linear	Intercept	Zero
Weighted cal.	off	Grubbs stat.	off
Check of cal. curve	no outlier test		

Sample statistics

Stat. mode	Mean	Meas. cycles	3
Confid. level	95.4 %	Blind cycles	1
Grubbs stat.	off		

Calibration standards

No	Name	State	Pos	Conc./ ng/L	Ints	SD	RSD/%
1	Cal-Zero	(-)	##	0.000	H: 0.000344 A: 0.004747	0.000040 0.000441	11.85 9.290
2	Cal-Std1	(-)	##	30.000	H: 0.002913 A: 0.03433	0.000069 0.000916	2.371 2.670

Hg

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration function 1

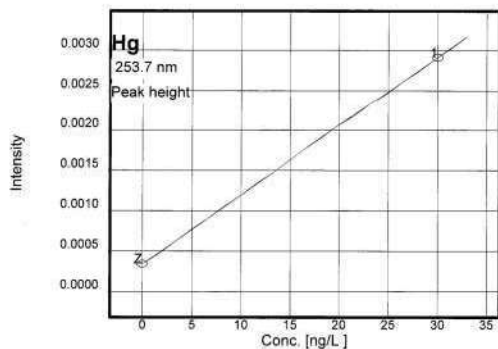
4/02/2022 17:59 Calibration (Peak height)

Ints=k1+k2*conc

k1=0.000344 k2=0.000086

Recal. factor: ---

Slope	0.00009 Ints/(ng/L)	R2-adjusted	1.0000
sc0	1.00000 ng/L		
Lower limit	0 ng/L	Upper limit	33.0 ng/L
Detection limit	---	Deter. limit	---

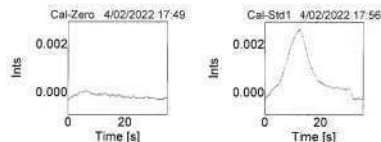


Measurements and events (sorted by time)

Hg ID	Without Enrichment / FBR / 30 µg/L_PM_4-02-22	4/02/2022 17:46
Conc.	Ints	BG
Cal-Zero	0.000342	
	0.000304	
	0.000385	
0ng/L	0.000344	0.000040750 11.85
Cal-Std1	0.002923	
	0.002840	
	0.002977	
30.00ng/L	0.002913	0.000069060 2.371
Calibration	Calibration function: 01	17:59

Peak plots

Hg



เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Mercur

Mercur

Mercur

Report file: C:\WinAAS\TMP\2022\ResultPro_011

Program version: 4.7.9.0

Printed on: 4/02/2022 17:40

Recording started on 4/02/2022 17:15 GMT+7.0

Operator:

Laboratory:

Code:

Remarks:

Method parameters

Method With Enrichment / FBR / 30 µg/L_PM_4-02-22

Created on 4/02/2022 Time 14:54

Program ---

Parameters Mercur Technique: Hg fluorescence

Line	253.7 nm		
Lamp type	Hg-LP		
Integr. mode	Peak height	Integr. time	20 s
PMT	444 V		
AZ time	5 s	Peak smoothing	12/5
Delay	0 s		
Working mode	Enr. w/o reload.	System cleaning	Off
FBR technique	on	Wash time acid	10 s
Pump speed	3	Soaking time	20 s
Sample load time	10 s	Gas load time	5 NL/h
Reaction time	10 s		
Waiting time AZ	5 s		
Delay	0 s		
Purge time1	20 s		
Purge time2	15 s	Gas wash time2	15 NL/h
Purge time3	10 s	Gas wash time3	15 NL/h
Heat.time coll.1	20 s	Cool. time coll.1	50 s

QC parameters

QC type	Conc. check	
QC check samp. 1	---	QC check samp. 2
Conc.	---	Conc.
Error limit	---	Error limit
Rep. measurement	off	Reaction
QC std.1 no.	1(30.000 µg/L)	QC std.2 no.
QC std.1 limit	± 50.00%	QC std.2 limit
QC std. act.	flag + continue	
Expect. blank abs.	0.0100± 0.0100	Reaction
QC precision	off	flag + continue
		Reaction
		QC Recal. factor
		Off

Calibration settings

Calib. meth	Standard calib.	Calibr. unit	µg/L
No. standards	1	Conversion fac.	1000
Type of standards	---	Standard prep.	Premixed
		Blank correct.	---
		Recalib. std. no.	---
Output unit	µg/L	Conversion fac.	1000
Calib. stat.	Mean	Meas. cycles	3
		Blind cycles	1
Stock sol. 1	---	Stock sol. 2	---
Stock sol. 3	---	Stock sol. 4	---
Type of cal. curve	linear	Intercept	Zero
Weighted cal.	off	Grubbs stat.	off
Check of cal. curve	no outlier test		

Sample statistics

Stat. mode	off	Meas. cycles	1
Confid. level	95.4 %	Blind cycles	1
Grubbs stat.	---		

Calibration standards

Hg

No	Name	State	Pos	Conc./ µg/L	Ints	SD	RSD/%
1	Cal-Zero	(--)	##	0.000	H: 0.001423 A: 0.004275	0.000027 0.000307	1.946 7.188
2	Cal-Std1	(--)	##	30.000	H: 0.01046 A: 0.03042	0.000987 0.002821	9.445 9.273

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Mercur

Mercur

Calibration function 1

4/02/2022 17:31 Calibration (Peak height)

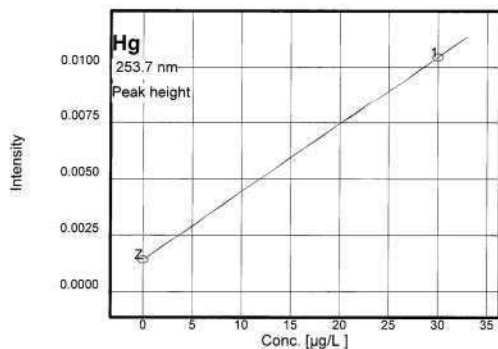
Ints=k1+k2*conc

k1=0.001423

k2=0.000301

Recal. factor: ---

Slope	0.00030 Ints/(µg/L)	R2-adjusted	1.0000
sc0	1.00000 µg/L		
Lower limit	0 µg/L	Upper limit	33.0 µg/L
Detection limit	---	Deter. limit	---



Calibration standards

Hg

No	Name	State	Pos	Conc./µg/L	Ints	SD	RSD/%
1	Cal-Zero	(--)	##	0.000	H: 0.001423 A: 0.004275	0.000027 0.000307	1.946 7.188
2	Cal-Std1	(--)	##	30.000	H: 0.01136 A: 0.03294	0.000036 0.000360	0.325 1.094

Calibration function 2

4/02/2022 17:39 Calibration (Peak height)

Ints=k1+k2*conc

k1=0.001423

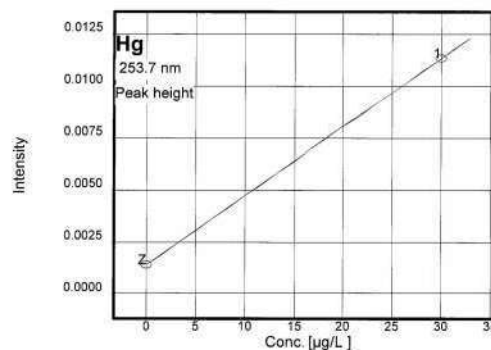
k2=0.000331

Recal. factor: ---

Slope	0.00033 Ints/(µg/L)	R2-adjusted	1.0000
sc0	1.00000 µg/L		
Lower limit	0 µg/L	Upper limit	33.0 µg/L
Detection limit	---	Deter. limit	---

Mercur

เอกสารไม่ควบคุม

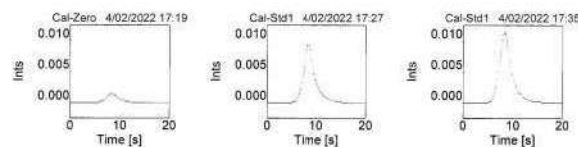


Measurements and events (sorted by time)

Hg ID	Conc.	Ints	BG	SD	RSD/%	Int. type	Time
Cal-Zero		0.001398				PkH	17:19
		0.001453					17:21
		0.001419					17:23
	0µg/L	0.001423		0.000027690	1.946		17:23
Cal-Std1		0.009317				PkH	17:27
		0.01103					17:29
		0.01103					17:31
	30.00µg/L	0.01046		0.0009877	9.445		17:31
Calibration	Calibration function: 01						17:31
Cal-Std1		0.01140				PkH	17:35
		0.01133					17:37
		0.01135					17:39
	30.00µg/L	0.01136		0.000036960	0.325		17:39
Calibration	Calibration function: 02						17:39

Peak plots

Hg



Mercur

เอกสารไม่ควบคุม

Mercur

Report file: C:\WinAAS\TMP\2022\Result\Pro_009
 Program version: 4.7.9.0 Printed on: 4/02/2022 16:09
 Recording started on 4/02/2022 15:55 GMT+7.0
 Operator:
 Laboratory:
 Code:
 Remarks:

Method parameters

Hg

Method Without enrichment / FBR 100 ng/L PM_5-6 Abs cell
 Created on 6/08/2021 Time 11:41
 Program ---

Parameters Mercur Technique: Hg absorption

Line	253.7 nm		
Lamp type	Hg-LP		
Integr. mode	Peak height	Integr. time	55 s
PMT	242 V		
AZ time	5 s	Peak smoothing	12/5
Delay	0 s		

Working mode	w/o enrich.	System cleaning	Acid
FBR technique	off	Wash time acid	15 s
Pump speed	4	Soaking time	20 s
Sample load time	8 s	Gas load time	5 NL/h
Reaction time	12 s		
Waiting time AZ	15 s		
Purge time1	51 s		
QC parameters			
QC type	Conc. check	QC check samp. 2	---
QC check samp. 1	---	Conc.	---
Conc.	---	Error limit	---
Error limit	---	Reaction	flag + continue
Rep. measurement	off	QC std.2 no.	1(100.00 ng/L)
QC std.1 no.	1(100.00 ng/L)	QC std.2 limit	± 0.00%
QC std.1 limit	± 50.00%		
QC std. act.	flag + continue		
Expect. blank abs.	0.0100± 0.0100	Reaction	flag + continue
QC precision	off		
		Reaction	off
		QC Recal.factor	Off

Mercur

เอกสารไม่ควบคุม

Mercur

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration settings

Calib. meth	Standard calib.	Calibr. unit	ng/L
No. standards	1	Conversion fac.	1000000
Type of standards	---	Standard prep.	Premixed
		Blank correct.	---
		Recalib. std. no.	---
Output unit	µg/L	Conversion fac.	1000
Calib. stat.	Mean	Meas. cycles	3
		Blind cycles	1
Stock sol. 1	---	Stock sol. 2	---
Stock sol. 3	---	Stock sol. 4	---
Type of cal. curve	linear	Intercept	calculated
Weighted cal.	off	Grubbs stat.	off
Check of cal. curve	no outlier test		

Sample statistics

Stat. mode	Mean	Meas. cycles	2
Confid. level	95.4 %	Blind cycles	1
Grubbs stat.	---		

Calibration standards

No	Name	State	Pos	Conc./ ng/L	Abs	SD	RSD/%
1	Cal-Zero	(--)	##	0.00	H: 0.000265 A: 0.003730	0.000062 0.003049	23.66 81.74
2	Cal-Std1	(--)	##	100.00	H: 0.003620 A: 0.054076	0.000138 0.003671	3.821 6.789

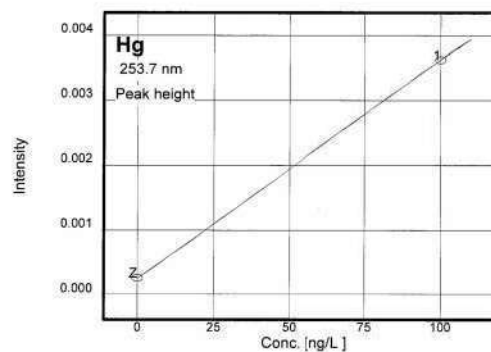
Calibration function 1 4/02/2022 16:08 Calibration (Peak height)

Abs=k1+k2*conc

k1=0.000266 k2=0.000034

Recal. factor: ---

Slope	0.00003 Abs/(ng/L)	R2-adjusted	1.0000
sc0	1.00000 ng/L	Charact. conc.	129.953 (ng/L)/1%
Lower limit	0 ng/L	Upper limit	110. ng/L
Detection limit	---	Deter. limit	---

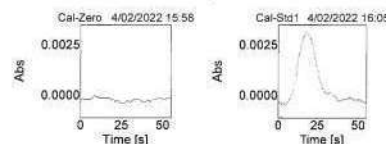


Measurements and events (sorted by time)

Hg ID	Without enrichment / FBR 100 ng/L PM_5-6 Abs cell	4/02/2022	15:55
Cal-Zero	Conc. Abs BG SD RSD/% Int. type		
	0.000329		
	0.000264		
	0.000203		
	0ng/L	0.000265	0.000062901 23.66
Cal-Std1	0.003486		
	0.003613		
	0.003763		
	100.ng/L	0.003620	0.00013837 3.821

Calibration Calibration function: 01

Peak plots



Hg

Hg

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Mercur

Mercur



Calibration Certificate

Certificate No.: 2203120-001-01
 Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
 Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
 Bangchack, Prakanong, Bangkok 10260

Page 1 of 3

Equipment: Electronic Balance

Manufacturer: METTLER TOLEDO

Model: AB204-S/FACT

Serial No.: 1129361010

ID No.: UAE.WAS.002/2552

Order No.: 2203120

Operation No.: 2203120-001

Date of Receipt: 1 June 2022

Date of Calibration: 1 June 2022

Calibrated by Mr.Taveesak Seljee
 Scientist

Approved by (Mr.Pheraphat Tuanjit)
 Manager, Division of Calibration Laboratory
 Responsible for the Technical Management Team

Date of Issue: 7 June 2022

The uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This Certificate is issued in accordance with the conditions of accreditation granted by the Thai Laboratory Accreditation Scheme which has assessed the measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the units of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the National Food Institute.

F-CS-009 Revision: 01 Date: 20-04-65

เอกสารไม่ควบคุม



Certificate of Calibration

Cert. No.: 22TM671
Page.: 1 of 3

Equipment : Incubator
Manufacturer : Memmert
Model : IN 75
Serial No. : D317.0307
ID No. : UAE.MIC.023/2561
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phrakhanong,
Bangkok 10260
Location : Microbiology Laboratory (302)
Received Order : 3 May 2022
Calibration Date : 3 May 2022
Ambient Temperature : $(26 \pm 10) ^\circ\text{C}$
Relative Humidity : $(50 \pm 30) \%$
Calibrated by : Preecha Hiahib

Approved by :
Approved Signatory

() Pornthippa Tameyakul
(/) Malee Butkruea
() Suwit Imjai

Issue Date : 10 May 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written
Approval of the head of Corporate Services 3: Equipment Calibration and Testing

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2205-0003QC-2
Procedure Used :-

Cert. No.: 22TM671
Page.: 2 of 3

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD).
The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34970A	MY44067817	21LM10	20 Jul 2022

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

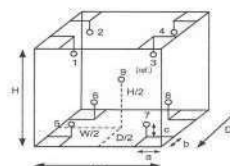
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Close

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. (°C)	24	23
REL Humid. (%)	55	59
AC Supply (Volt)	220	221



Probe Installation Details :

a = 5.0 cm
b = 5.0 cm
c = 5.0 cm

Dimension of Chamber :

D = 0.32 m
W = 0.42 m
H = 0.56 m
Capacity = 0.075 m³

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	19-15RTD-01
2	19-15RTD-02
3	19-15RTD-03
4	19-15RTD-04
5	19-15RTD-05
6	21-15RTD-06
7	19-15RTD-07
8	19-15RTD-08
9 (ref.)	19-15RTD-09

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2205-0003QC-2
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Cert. No.: 22TM671
Page.: 3 of 3

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
36.0	36.0	36.0	0.058	0.29	0.49	0.30	2

Measured Temperature (°C)								
Calibration Point (°C)	Position							
	1	2	3	4	5	6	7	8
36.0	36.031	36.035	36.008	36.063	35.621	35.716	35.618	35.778

Average* : The average of 30 values in each position.

Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor.

Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.

Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.

UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity.

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม



Cert. No.: 22TM563
Page.: 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Incubator
Manufacturer : Memmert
Model : IPP 260
Serial No. : V615.0187
ID No. : UAE.MIC.003/2559
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phrakhanong,
Bangkok 10260
Location : Microbiology Laboratory
Received Order : 7 April 2022
Calibration Date : 7 April 2022
Ambient Temperature : $(26 \pm 10) ^\circ\text{C}$
Relative Humidity : $(50 \pm 30) \%$
Calibrated by : Prawit Sodvitchit

Approved by :
Approved Signatory

() Pornthippa Tameyakul
(/) Malee Butkruea
() Suwit Imjai

Issue Date : 18 April 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written
Approval of the head of Corporate Services 3: Equipment Calibration and Testing Services

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2204-0016OC-1

Cert. No.: 22TM563
Page.: 2 of 3

Procedure Used :-

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD).
The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34970A	MY44067817	Z1LM10	20 Jul 2022

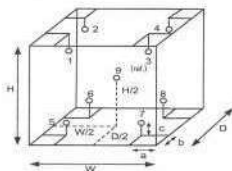
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Close



Probe Installation Details :

a = 5.0 cm
b = 5.0 cm
c = 5.0 cm

Dimension of Chamber :

D = 0.50 m
W = 0.64 m
H = 0.80 m
Capacity = 0.26 m³

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. (°C)	26	26
REL.Humid. (%)	60	62
AC Supply (Volt)	220	220

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	15RTD2/11
2	15RTD2/12
3	15RTD2/13
4	15RTD2/14
5	15RTD2/15
6	15RTD2/16
7	15RTD2/17
8	15RTD2/18
9 (ref.)	15RTD2/19

เอกสารไม่ควบคุม

a 1104310



Equipment : Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2204-0016OC-1

Cert. No.: 22TM563
Page.: 3 of 3

Procedure Used :-

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Resistance Temperature Detector (RTD).

The temperature scale used was based on ITS-90.

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Close

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
35.0	35.0	35.0	0.12	0.53	0.79	0.30	2

Calibration Measured Temperature (°C)

Point (°C)	Position								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)
35.0	35.170	35.167	34.938	34.844	34.816	34.854	34.584	34.730	34.780

Average* : The average of 30 values in each position.

Temperature stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one sensor.

Temperature uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.

Overall Variation : The Difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation.

UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity .

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-

เอกสารไม่ควบคุม

a 1104309



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLIANG, SUANLIANG BANGKOK 10250
TEL: 0-2717-3000-27 FAX: 0-2719-9484



Cert. No.: 22TM333
Page.: 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Water Bath
Manufacturer : Memmert
Model : WNE 14
Serial No. : L416,0606
ID No. : UAE.MIC.002/2560
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phrakhanong,
Bangkok 10260
Location : Microbiology Laboratory
Received Order : 17 February 2022
Calibration Date : 17 February 2022
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %

Calibrated by : Suwit Imjai

Approved by :
Approved Signatory

(/) Ponthippa Tameyakul
(/) Mailee Butkruea

Issue Date : 22 February 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95 %

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written
Approval of the head of Corporate Services 3: Equipment Calibration and Testing Services.

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Water Bath
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2202-0444OC-3

Cert. No.: 22TM333
Page.: 2 of 3

Procedure Used :-

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OT04 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Industrial Platinum Resistance Thermometer (IPRT).

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34970A	MY44067817	Z1LM10	20 Jul 2022

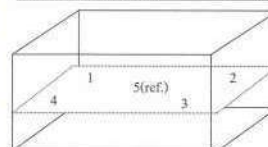
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

	Environmental		AC Voltage Supply (Volt)
	(°C)	(%R.H.)	
Beginning of Calibration	21	65	229
Finished of Calibration	22	58	230



Front

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	70RC143
2	70RC144
3	70RC145
4	70RC146
5 (ref.)	70RC147

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Water Bath
 Condition As-Received : Used Item
 Reference : 2202-0444OC-3
 Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
 Function of UUC* : Temperature Source

Cert. No.: 22TM333
 Page.: 3 of 3

Calibration point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Average* Standard Reading (°C)				
			Position				
			1	2	3	4	5 (ref.)
44.5	44.5	44.5	44.498	44.481	44.482	44.518	44.534

Calibration point (°C)	Uniformity (°C)	Stability (± °C)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
44.5	0.13	0.057	0.15	2

Average* : The average of 30 values in each position.

Uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.

Stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one probe.

UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity.

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k , providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-

เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
 CORPORATE SERVICES : EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
 5344 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLIANG, SUANLIANG BANGKOK 10250
 TEL. 0-2717-3000-27 FAX. 0-2719-9484



Cert. No.: 22TM334
 Page.: 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Water Bath
 Manufacturer : Memmert
 Model : WNE 14
 Serial No. : L416.0612
 ID No. : UAE.MIC.003/2560

Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
 Bangkok, Phrakharong,
 Bangkok 10260
 Location : Microbiology Laboratory

Received Order : 17 February 2022
 Calibration Date : 17 February 2022
 Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
 Relative Humidity : (50 ± 30) %

Calibrated by : Suwit Imjai

Approved by :
 Approved Signatory

(/) Pongthippa Tameyakul
 (/) Malee Butkruea

Issue Date : 22 February 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written
 Approval of the head of Corporate Services : Equipment Calibration and Testing Services.

เอกสารไม่ควบคุม

A 0038095



Equipment : Water Bath
 Condition As-Received : Used Item
 Reference : 2202-0444OC-4
 Procedure Used :-

Cert. No.: 22TM334
 Page.: 2 of 3

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OT04 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Industrial Platinum Resistance Thermometer (iPRT).

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1.) Data Acquisition	34970A	MY44067817	21LM10	20 Jul 2022

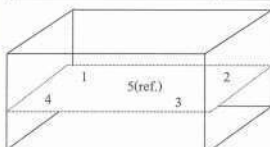
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

	Environmental		AC Voltage Supply
	(°C)	(%R.H.)	
Beginning of Calibration	21	65	229
Finished of Calibration	22	57	230



Front

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	70RC143
2	70RC144
3	70RC145
4	70RC146
5(ref.)	70RC147

เอกสารไม่ควบคุม

a 1096055



Equipment : Water Bath
 Condition As-Received : Used Item
 Reference : 2202-0444OC-4
 Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
 Function of UUC* : Temperature Source

Cert. No.: 22TM334
 Page.: 3 of 3

Calibration point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Average* Standard Reading (°C)				
			Position				
			1	2	3	4	5 (ref.)
44.5	44.5	44.5	44.572	44.514	44.507	44.530	44.565

Calibration point (°C)	Uniformity (°C)	Stability (± °C)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
44.5	0.10	0.042	0.15	2

Average* : The average of 30 values in each position.

Uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.

Stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one probe.

UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity.

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k , providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-

เอกสารไม่ควบคุม

a 1096054



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLIANG, SUANLIANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-27 FAX. 0-2719-9494



Cert. No.: 22TM565
Page.: 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Water Bath
Manufacturer : Memmert
Model : WNE 14
Serial No. : L414.1407
ID No. : UAE.MIC.0062558
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phrakhanong,
Bangkok 10260
Location : Microbiology Laboratory
Received Order : 7 April 2022
Calibration Date : 7 April 2022
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Prawit Sodavitchit
Approved by :
() Pornthippa Tameyakul
(✓) Malee Butkruea
() Suwit Imjai
Issue Date : 18 April 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written
Approval of the head of Corporate Services 3: Equipment Calibration and Testing

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Water Bath
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2204-0016OC-4
Procedure Used :-

Cert. No.: 22TM565
Page.: 2 of 3

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OT04 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Industrial Platinum Resistance Thermometer (IPRT).

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34970A	MY44067817	21LM10	20 Jul 2022

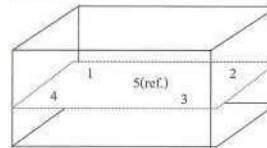
2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3. This certification is traceable to the International System of Unit.

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

	Environmental		AC Voltage Supply
	(°C)	(%R.H.)	(Volt)
Beginning of Calibration	26	62	220
Finished of Calibration	26	65	220



Front

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	70RC143
2	70RC144
3	70RC145
4	70RC146
5(ref.)	70RC147

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Water Bath
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2204-0016OC-4
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source

Cert. No.: 22TM565
Page.: 3 of 3

Calibration point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Average* Standard Reading (°C)				
			Position				
			1	2	3	4	5 (ref.)
44.5	44.5	44.5	44.424	44.409	44.478	44.470	44.581

Calibration point (°C)	Uniformity (°C)	Stability (± °C)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
44.5	0.22	0.039	0.15	2

Average* : The average of 30 values in each position.

Uniformity : The maximum difference of measured temperatures at any sensors and the measured temperature at the reference location which are observed at the same time or at as close an observation time as possible to determine the temperature pattern or homogeneity within the chamber under steady-state conditions.

Stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one probe.

UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity.

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Certificate ID:
TH-2058-096-940722-ACC-TH

Mettler-Toledo (Thailand) Ltd.
846/4 - 846/5 Lasalle Rd., Bangna Tai Sub-District
Bangna District, Bangkok 10260.
+66 2723 0362
MT-TH.ServiceSupport@mt.com

METTLER TOLEDO



Accuracy Calibration Certificate

Customer

Company: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
Address: 3 Soi Udom Suk 41, Sukhumvit Rd., Bang Chak
City: Phra Khanong Contact: Suwit Chomok
Zip / Postal: 10260
State / Province: Bangkok
Order Number:

Weighing Device

Manufacturer: Mettler Toledo Instrument Type: Weighing Instrument
Model: MS603501 Asset Number: UAE.MIC.0082553
Serial No.: B007910311 Terminal Model: N/A
Building: N/A Terminal Serial No.: N/A
Floor: 2 Terminal Asset No.: N/A
Room: Balance Room (206)

Range	Max. Capacity	Readability (d)
1	620 g	0.001 g

Procedure

Calibration Guideline: EURAMET cg-18 v. 4.0 (11/2015)

METTLER TOLEDO Work Instruction: CPW002/20

This calibration certificate contains measurements for As Found calibration. No As Left calibration was performed because the device was not modified after As Found calibration. Therefore, results for As Left correspond to As Found.

The sensitivity/span of the weighing instrument was adjusted before calibration with a built-in weight.

In accordance with EURAMET cg-18 (11/2015), the test loads were selected to reflect the specific use of the weighing device or to accommodate specific calibration conditions.

As Found	Temperature		Humidity	
	Start	End	Start	End
	22.8 °C	23.0 °C	49.9 %	58.3 %

As Found Calibration Date: 07-Apr-2022

As Left Calibration Date: N/A

Issue Date: 08-Apr-2022

Calibrator:

Approved Signatory:

Suwit Chomok
Kassakorn Tassanachaisakul
Santi Jitniyom
Surachet Sukkate

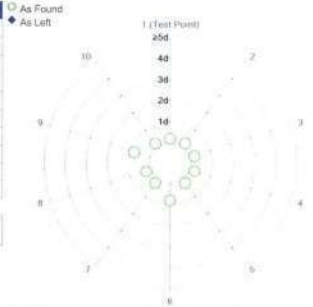
Measurement Results

Repeatability

Test Load: 200 g

	As Found	As Left
1	200.001 g	N/A
2	200.001 g	N/A
3	200.001 g	N/A
4	200.001 g	N/A
5	200.001 g	N/A
6	200.000 g	N/A
7	200.001 g	N/A
8	200.001 g	N/A
9	200.000 g	N/A
10	200.001 g	N/A

Standard Deviation	0.0004 g	N/A
--------------------	----------	-----



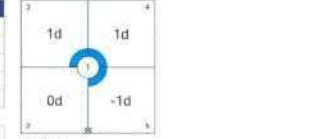
The "1d" in the graph represents the readability of the range/interval in which the test was performed.
The results of this graph are based upon the absolute values of the differences from the mean value.

Eccentricity

Test Load: 200 g

Position	As Found	As Left
1	200.001 g	N/A
2	200.001 g	N/A
3	200.002 g	N/A
4	200.002 g	N/A
5	200.000 g	N/A

Maximum Deviation	0.001 g	N/A
-------------------	---------	-----



The "1d" in the graph represents the readability of the range/interval in which the test was performed.

Test Equipment

All weights used for metrological testing are traceable to national or international standards. The weights were calibrated and certified by an accredited calibration laboratory.

Weight Set 1: OIML F1

Weight Set No.:	W555	Date of Issue:	09-Jul-2021
Certificate Number:	CCM-0137-21-C	Calibration Due Date:	07-Jul-2022

Weight Set 2: OIML E2

Weight Set No.:	WS80	Date of Issue:	23-Feb-2022
Certificate Number:	C206581631	Calibration Due Date:	14-Aug-2023

Thermo Hygrometer

Equipment No.:	IN161	Date of Issue:	14-Jun-2021
Certificate Number:	21H1220	Calibration Due Date:	01-Jun-2022

Remarks

FACT adjustment functionality activated
Equipment condition: Good
Next calibration according to customer's procedure
Calibration data not decide by calibration laboratory

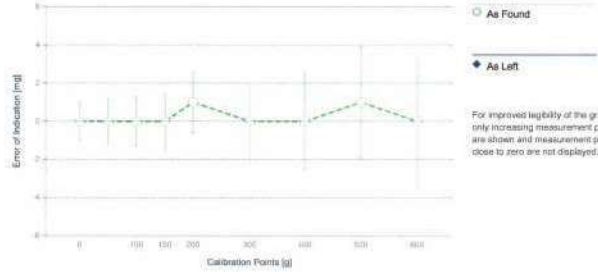
End of Accredited Section

The information below and any attachments to this calibration certificate are not part of the accredited calibration.

Error of Indication

As Found

	Reference Value	Indication	Error of Indication	Expanded Uncertainty	k
1	0.000 g	0.000 g	0.000 g	1.0 mg	2
2	0.500 g	0.500 g	0.000 g	1.2 mg	2
3	1.000 g	1.000 g	0.000 g	1.2 mg	2
4	50.000 g	50.000 g	0.000 g	1.2 mg	2
5	100.000 g	100.000 g	0.000 g	1.3 mg	2
6	150.000 g	150.000 g	0.000 g	1.5 mg	2
7	200.000 g	200.001 g	0.001 g	1.6 mg	2
8	300.001 g	300.001 g	0.000 g	2.0 mg	2
9	400.001 g	400.001 g	0.000 g	2.5 mg	2
10	500.001 g	500.002 g	0.001 g	2.9 mg	2
11	600.001 g	600.001 g	0.000 g	3.4 mg	2



The uncertainty stated is the expanded uncertainty at calibration obtained by multiplying the standard combined uncertainty by the coverage factor k - which can be larger than 2 according to EURAMET cg-18. The value of the measured lies within the assigned range of values with a probability of approximately 95%.

The user is responsible for maintaining environmental conditions and the settings of the weighing instrument when it was calibrated.

Measurement Uncertainty of the Weighing Instrument in Use

Stated is the expanded uncertainty with k=2 in use. The formula shall be used for the estimation of the uncertainty under consideration of the errors of indication. The value R represents the net load indication in the unit of measure of the device.

Temperature coefficient for the evaluation of the measurement uncertainty in use:	$3.0 \cdot 10^{-6} / K$
Temperature range on site for the evaluation of the measurement uncertainty in use:	3 K

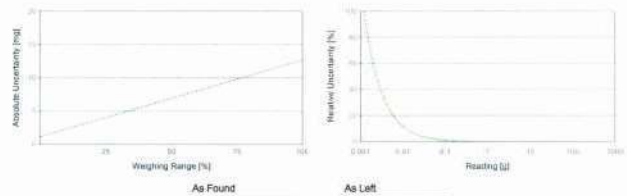
Linearization of Uncertainty Equation

Range	d	Max	As Found	As Left
1	0.001 g	620 g	$U_1 = 1.2 \text{ mg} + 0.0166 \text{ mg/g} \cdot R$	N/A

To optimize the stability of the linearization, besides of the zero load only increasing measurement points with a test load of 5% of the measurement range or larger are taken for the calculation of the linear equation.

Absolute and Relative Measurement Uncertainty in Use for Various Net Indications (Examples)

Net Indication	As Found	As Left
0.062 g	1.2 mg	1.9%
0.620 g	1.2 mg	0.20%
6.200 g	1.3 mg	0.021%
62.000 g	2.4 mg	0.0038%
620.000 g	13 mg	0.0021%





TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUKHLIANG, SUKHLIANG BANGKOK 10250
TEL: 0-2717-3000-27 FAX: 0-2719-9484



Cert. No.: 22TM1121
Page.: 1 of 3

Certificate of Calibration

Equipment : Autoclave
Manufacturer : ALP
Model : CL-40L
Serial No. : 807298
ID No. : UAE.MIC.019/2560
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchak, Phrakhanong,
Bangkok 10260
Location : 301 Room
Received Order : 11 July 2022
Calibration Date : 11 July 2022
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
Calibrated by : Preecha Hahib
Approved by :
() Pornthippa Tameyakul
(/) Malee Butkrusa
() Suwit Imjai

Issue Date : 18 July 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written
Approval of the head of Corporate Services 3: Equipment, Calibration and Testing

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Autoclave
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2207-0245OC-7
Procedure Used :-

Cert. No.: 22TM1121
Page.: 2 of 3

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OT03 according to direct measurement method with Data Acquisition which connected with Thermocouple Type T
The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Model	Serial No.	Cert. No.	Due Date
1) Data Acquisition	34970A	MY44060450	22LM46	28 Mar 2023

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3. This certification is traceable to the International System of Unit.

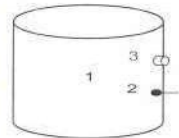
4. This result of calibration covers laboratory autoclaves for the sterilization of goods and material which could be infected with organisms categorized as Hazard Group 1, 2 and 3**

(** = Categorization of pathogens according to hazard and categories of containment, second edition, 1990)
It does not cover autoclaves for use with material infect with organisms in Hazard Group 4, for which complete containment and sterilization of infected condensate is considered to be essential.

This result of calibration does not apply to sterilizers or disinfectors used for medical, dental, pharmaceutical or veterinary purposes which are directly concerned with patient care, or those used for fabrics subjected to sterilization which are required to be dry at the end of cycle.

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source



	Environmental		
	(°C)	(%R.H.)	(Volt)
Beginning of Calibration	29	49	220.
Finished of Calibration	32	48	220

Position	Description	Ref. Std. ID No.:
1 =	Center of chamber	22-14TC-01
2 =	Temperature sensor	22-14TC-02
3 =	Exhaust port	22-14TC-03

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Autoclave
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2207-0245OC-7
Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Cert. No.: 22TM1121
Page.: 3 of 3

Operating parameter Set : Temperature = 115 °C
Sterilization period = 15 minute

UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Position	Average* Standard Reading (°C)	Stability (± °C)	Pressure Reading (MPa)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
116	116	1	116.523	0.14	0.08	0.90	2
		2	116.566				
		3	116.440				

Operating parameter Set : Temperature = 121 °C
Sterilization period = 30 minute

UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Position	Average* Standard Reading (°C)	Stability (± °C)	Pressure Reading (MPa)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
122	122	1	122.503	0.19	0.12	0.91	2
		2	122.637				
		3	122.558				

Average* : The average of 30 values in each position.

Stability : One-half of the greatest maximum difference of measured temperature at any one probe.

UUC* : Unit Under Calibration

Note : The reported uncertainty of measurement was included stability and excluded uniformity .

The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k, providing a level of confidence of approximately 95 %.

-000-

เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services Co.,Ltd.
DQE Services 32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230
Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-007

Page 1 of 5

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd. (Head Office)

Address : 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong,

Bangkok 10260

Location of calibration : Laboratory 315

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : Hitachi

Model : U-1900

Serial No. : 2021-064

ID No. : UAE.WAS.006/2552

Received Date : 20 January 2022

Calibration Date : 20 January 2022

Issue Date : 24 January 2022

Condition Instrument : Good

Calibrated by :
(Mr. Tarawut Rittidach)

Approved by :
(Ms. Chonticha Sangngern)

Technical Manager

Quality Manager

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

The measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the DQE Services Co., Ltd.

เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services Co., Ltd.
32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230
Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com

REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-007 Page 2 of 5

Environment Condition : Ambient Temperature 25 ± 5 °C
Relative humidity 55 ± 20 %RH

Calibration method : In-house method CP-01 Based on ASTM E275-08

Certified Reference Materials :

Material	Serial No.	Certificate No.	Due date
Absorbance Standard set	25760	95935	22 October 2023
Absorbance Standard set	25757	95929	22 October 2023
Wavelength Standard set	25806	95916	22 October 2023
Wavelength Standard set	25758	95915	22 October 2023

Traceability This certification is traceable to the International System of Unit maintained at National -
Institute of Standards and Technology (NIST) through Starna Scientific Limited

Spectral Band Width of UUC : 4.0 nm.

Scan Speed of UUC : 200 nm/min

Scan Interval of UUC : 0.1 nm.

Resolution of UUC: Photometric 0.001 Abs.
Wavelength 0.1 nm.

FM-708-02 R01 1/11/2021

เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services Co., Ltd.
32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230
Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com

REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-007 Page 3 of 5

Calibration Results : Without adjustment

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
420	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5787	0.577	0.0017	0.0031	2.00
	1.0490	1.050	-0.0010	0.0029	2.00
	2.1900	2.183	0.0070	0.0080	2.00
440	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5607	0.560	0.0007	0.0034	2.00
	1.0247	1.023	0.0017	0.0035	2.00
	2.1229	2.118	0.0049	0.0079	2.00
465	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5236	0.521	0.0026	0.0030	2.00
	0.9634	0.963	0.0004	0.0029	2.00
	1.9763	1.974	0.0023	0.0070	2.00
546.1	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5191	0.518	0.0011	0.0031	2.00
	1.0003	1.000	0.0003	0.0033	2.00
	1.9987	1.996	0.0027	0.0084	2.00
590	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5523	0.552	0.0003	0.0030	2.00
	1.0809	1.082	-0.0011	0.0030	2.00
	2.0391	2.033	0.0061	0.0079	2.00
635	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5601	0.562	-0.0019	0.0031	2.00
	1.0512	1.052	-0.0008	0.0030	2.00
	1.9294	1.925	0.0044	0.0079	2.00

FM-708-02 R01 1/11/2021

เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services Co., Ltd.
32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230
Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com

REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-007 Page 4 of 5

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
235	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.7478	0.746	0.0018	0.0057	2.00
257	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8686	0.861	0.0076	0.0059	2.00
313	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2912	0.291	0.0002	0.0051	2.00
350	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6448	0.638	0.0068	0.0055	2.00

FM-708-02 R01 1/11/2021

เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services Co., Ltd.
32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10230
Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com

REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-007 Page 5 of 5

Wavelength Accuracy :

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor k
241.54	240.8	0.74	0.18	2.00
279.40	278.5	0.90	0.18	2.00
288.70	288.0	0.70	0.18	2.00
334.22	333.5	0.72	0.18	2.00
361.26	360.5	0.76	0.18	2.00
418.48	418.0	0.48	0.18	2.00
446.70	446.0	0.70	0.18	2.00
453.20	453.0	0.20	0.18	2.00
460.06	459.5	0.56	0.18	2.00
536.90	536.0	0.90	0.18	2.00
637.94	637.2	0.74	0.18	2.00
440.74	440.0	0.74	0.18	2.00
472.22	471.6	0.62	0.18	2.00
513.70	513.0	0.70	0.18	2.00
528.72	528.0	0.72	0.18	2.00
574.60	573.8	0.80	0.18	2.00
585.48	584.6	0.88	0.20	2.00
684.63	684.0	0.63	0.18	2.00
740.27	739.8	0.47	0.20	2.00
748.28	747.8	0.48	0.18	2.00
807.16	806.4	0.76	0.18	2.00
879.70	878.8	0.90	0.18	2.00

Remark : - UUC = Unit Under Calibration

- N/A = Not Available

- The result expanded uncertainty of measurement U is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k.

- which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%

- * Indicates non TISI accredited

- End of Certificate -

FM-708-02 R01 1/11/2021

เอกสารไม่ควบคุม



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-016

Page 1 of 5

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd. (Head Office)

Address : 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong,

Bangkok 10260

Location of calibration : Laboratory 315

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : Agilent Technologies

Model : Cary 60

Serial No. : MY15410009

ID No. : N/A

Received Date : 23 May 2022

Calibration Date : 23 May 2022

Issue Date : 26 May 2022

Condition Instrument : Good

Calibrated by : 
(Mr. Tanawut Rittidach)

Approved by : 
(Ms. Chonthicha Sangnorn)

Technical Manager

Quality Manager

The calibration result is applied only to the above calibrated item and was found accurate as shown on date and place of calibration only.

The measurement capability of the laboratory and its traceability to recognized national standards and to the unit of measurement realized at the corresponding national standards laboratory. This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the DQE Services Co., Ltd.

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-016

Page 2 of 5

Environment Condition : Ambient Temperature 25 ± 5 °CRelative humidity 55 ± 20 %RH

Calibration method : In-house method CP-01 Based on ASTM E275-08

Certified Reference Materials :

Material	Serial No.	Certificate No.	Due date
Absorbance Standard set	25760	95935	22 October 2023
Absorbance Standard set	25757	95929	22 October 2023
Wavelength Standard set	25806	95916	22 October 2023
Wavelength Standard set	25758	95915	22 October 2023

Traceability This certification is traceable to the International System of Unit maintained at National -

Institute of Standards and Technology (NIST) through Starna Scientific Limited

Spectral Band Width of UUC : 1.5 nm.

Scan Speed of UUC : 90 nm/min

Scan Interval of UUC : 0.15 nm.

Resolution of UUC : Photometric 0.0001 Abs.

Wavelength 0.1 nm.

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-016

Page 3 of 5

Calibration Results : Without adjustment

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
420	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5787	0.5755	0.0032	0.0031	2.00
	1.0490	1.0436	0.0054	0.0029	2.00
	2.1900	2.1847	0.0053	0.0075	2.00
440	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5607	0.5588	0.0019	0.0034	2.00
	1.0247	1.0232	0.0015	0.0035	2.00
	2.1229	2.1211	0.0018	0.0082	2.00
465	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5236	0.5197	0.0039	0.0029	2.00
	0.9634	0.9625	0.0009	0.0028	2.00
	1.9763	1.9752	0.0011	0.0070	2.00
546.1	0.0000	-0.0001	0.0001	0.0028	2.00
	0.5191	0.5171	0.0020	0.0031	2.00
	1.0003	0.9984	0.0019	0.0033	2.00
	1.9987	1.9946	0.0041	0.0084	2.00
590	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5523	0.5509	0.0014	0.0030	2.00
	1.0809	1.0799	0.0010	0.0029	2.00
	2.0391	2.0329	0.0062	0.0080	2.00
635	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5601	0.5584	0.0017	0.0031	2.00
	1.0512	1.0498	0.0014	0.0029	2.00
	1.9294	1.9265	0.0029	0.0082	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-016

Page 4 of 5

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
235	0.0000	0.0001	-0.0001	0.0050	2.00
	0.7478	0.7421	0.0057	0.0056	2.00
257	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8686	0.8619	0.0067	0.0059	2.00
313	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2912	0.2896	0.0016	0.0051	2.00
350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6448	0.6403	0.0045	0.0055	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP22-016

Page 5 of 5

Wavelength Accuracy :

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor k
241.72	242.0	-0.28	0.18	2.00
279.45	279.5	-0.05	0.18	2.00
287.81	287.5	0.31	0.18	2.00
334.06	333.5	0.56	0.18	2.00
360.93	360.5	0.43	0.18	2.00
418.59	418.0	0.59	0.18	2.00
445.94	445.4	0.54	0.18	2.00
453.66	453.2	0.46	0.18	2.00
460.02	459.7	0.32	0.18	2.00
536.59	536.2	0.39	0.18	2.00
637.98	638.3	-0.32	0.18	2.00
431.38	431.0	0.38	0.18	2.00
472.50	472.5	0.00	0.18	2.00
513.47	513.5	-0.03	0.18	2.00
528.88	528.5	0.38	0.18	2.00
573.17	573.0	0.17	0.18	2.00
585.35	585.0	0.35	0.20	2.00
684.40	684.7	-0.30	0.18	2.00
740.72	740.8	-0.08	0.20	2.00
748.55	748.5	0.05	0.18	2.00
807.03	807.3	-0.27	0.18	2.00
879.28	879.0	0.28	0.18	2.00

Remark : - UUC = Unit Under Calibration

- N/A = Not Available

- The result expanded uncertainty of measurement U is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k.

which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95%

- * Indicates non TISI accredited

- End of Certificate -

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-Q2 R01 1/11/2021



ภาคผนวก ฉ

การประกันคุณภาพและการควบคุมคุณภาพในการวิเคราะห์
(QAQC)

RESULTS OF QUALITY ASSURANCE AND QUALITY CONTROL IN THE LABORATORY OF SEAWATER FOR SPPC JOINT VENTURE COMPANY LIMITED
 PROJECT : THE NONG FAB JETTY DEVELOPMENT AND LNG RECEIVING TERMINAL

OCT 2022

PARAMETER	UNIT	DETECTION LIMIT	METHOD BLANK	T22AV241-0001			LABORATORY FORTIFIED BLANK (LFB)		
				DUPLICATE			NOMINAL	MEASURED	%RECOVERY
				1	2	RPD			
SUSPENDED SOLIDS	mg/L	1.0	< 1.0	4.1	4.0	2.47	100	97.3	97.3
ACCEPTABLE LIMIT						≤ 10			90-110

PARAMETER	UNIT	DETECTION LIMIT	AUTOCLAVE STERILIZED TEST (3M ATTEST)	QUALITY CONTROL OF MEDIA			WORKING AREA MONITORING IN MICROBIOLOGICAL ROOM CFU/15 MINUTES
				STERILITY	POSITIVE	NEGATIVE	
					CONTROL	CONTROL	
TOTAL COLIFORM BACTERIA	MPN/100 mL	< 1.8	PASS	PASS	+	-	Total Bacteria 0-2
FAECAL COLIFORM BACTERIA	CFU/100 mL	< 1	PASS	PASS	+	-	Total Fungi 0-3
ACCEPTABLE LIMIT			PASS	PASS	+	-	< 15



ภาคผนวก ช

หนังสืออนุญาตขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน



ที่ อก ๐๓๓๐(๑)/ ๑๘๗ ๕

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพหลโยธิน แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๐ ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

เรื่อง ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
ลงวันที่ ๒๗ ธันวาคม ๒๕๖๔

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายชื่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๔๐ ราย
๒. รายชื่อเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๐๖ ราย
๓. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด ขอต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๕๕ สถานีที่ตั้งเลขที่ ๓ ซอยอุดมสุข ๔๑ ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน โดยมีองค์ประกอบดังนี้
ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๔๐ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑
ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๐๖ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๒
ค. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนให้วิเคราะห์ในน้ำเสีย น้ำใต้ดิน อากาศเสีย สิ่งปฏิกูล หรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว และดิน ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๓

หนังสือฉบับนี้จะมีผลต่ออายุในวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕ หากประสงค์จะต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมภายใน ๓๐ วัน ก่อนวันสิ้นอายุของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ทั้งทางเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตาม QR Code ท้ายหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ


(นางจินดา เดชะรินทร์)
ผู้อำนวยการกองวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม



ยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

กองวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมโรงงาน

กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ

โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๐๓-๕

โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๓๕

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ sarabana@dlv.go.th

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๕๕

ที่ อก ๐๓๓๐(๑)/ ๑๘๗ ๕

ลงวันที่ ๐ ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๔๐ ราย

- ๑) นางสาวกฤตพรณัฐ ภัทรวิรุฬกุล
- ๒) นายณรงค์ ธิมาพัลลภ
- ๓) นางสาวนันทิดา บุญไชย
- ๔) นางปิยะพร สุทธิพงษ์
- ๕) นางมานิดา อภัย
- ๖) นางสาวเบญจวรรณ วีระชัย
- ๗) นายพนรัตน์ วงศ์บุรุษชัย
- ๘) นางสาววิมลวรรณ บุญลา
- ๙) นายสุวิทย์ จอดนอย
- ๑๐) นางสาวโชติกา สมบูรณ์
- ๑๑) นางสาวบุษกร เลิศกาญจนา
- ๑๒) นางสาววิไลลักษณ์ ศรีชัย
- ๑๓) นางสาวปริมา จรัสโชติพิณ
- ๑๔) นายศิลา บรรจงใจรักษ์
- ๑๕) นายปฏิกรณ์ คณะนา
- ๑๖) นายธีรวัฒน์ ชมั่ง
- ๑๗) นางสาวศิริพร ศรีประสิทธิ์
- ๑๘) นางสาวสวรินทร์ วิริง
- ๑๙) นางสาวนพวรรณ สุวราชย์
- ๒๐) นายภูษงค์ พานิชย์เลิศอำไพ
- ๒๑) นายณัฐวัฒน์ แดงสวัสดิ์
- ๒๒) นายเอกรัตน์ ปะเคาะมิตร
- ๒๓) นางสาวนิศากร ศรีสุกุลสิทธิ์
- ๒๔) นางสาวเจษฎาพร งามสะอาด
- ๒๕) นางสาวสุวรรณา คงทอง
- ๒๖) นางสาววรรณ พัดสงขึ้น
- ๒๗) นายวิรัช ไม้แก้ว
- ๒๘) นายธีรพงษ์ เทพดนตรี
- ๒๙) นายอนุชา สอยดี
- ๓๐) นายกรวิทย์ เชื้อศรีสุกุล
- ๓๑) นางสาวอริกา รังสวัตร
- ๓๒) นางสาวนภาพรณ คงคำ
- ๓๓) นายสุธีระ อุญจน์
- ๓๔) นางสาวศศิธร อ่อนคำ
- ๓๕) นางสาวพรพรรณ สมบูรณ์ธรรม

- ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๕
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๖
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๗
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๘
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๙
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๕
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๖
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๗
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๘
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๙
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๕
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๖
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๗
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๘
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๙
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๓๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๓๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๓๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๓๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๓๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๓๕


(นางจินดา เดชะรินทร์)
ผู้อำนวยการกองวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

๓๖) นายสุกัญญา...

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๒

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

บริษัท ยูโนเด็ค แอนนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๕๕

ที่ อก ๐๓๓๐(๑)/ ๑๘๗ ๕

ลงวันที่ ๐ ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

ข. เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ จำนวน ๑๐๖ ราย

- ๑) นายสุทัศน์ พันสิทธิ์
- ๒) นางสุรธมา แก้วชื่อนอก
- ๓) นายพินิจ เจริญผล
- ๔) นางสาววิไลลักษณ์ เกโสม
- ๕) นายสมชาติ อุทุมรัตน์
- ๖) นางสาวปรมาภรณ์ ทองแก้ว
- ๗) นางสาวกัญญา สมพงษ์
- ๘) นายอรพณ เทพทอง
- ๙) นางสาวอรรัตน์ พุทธิสิทธิ์
- ๑๐) นางสาววรรณ สายบุญเรือน
- ๑๑) นายภูษงค์ นามทิพย์
- ๑๒) นางสาวอรอนงค์ อ่อนคง
- ๑๓) นายศักดิ์ศักดิ์ ทรงจำรัส
- ๑๔) นางสาวอักษิณทร์ บุญคง
- ๑๕) นางสาวพรพรรณ นวนทอง
- ๑๖) นายวิชัย สุวรรณราช
- ๑๗) นายอภิวิชญ์ พ่วง
- ๑๘) นายมานิต ปานขัติ
- ๑๙) นายศพร ธนเจริญ
- ๒๐) นางสาวกัญญา โยธา
- ๒๑) นางสาวเกตุ สุธิ
- ๒๒) นางสาวณัฏฐา อภิพัทธ์ปภา
- ๒๓) นายศิริพัชร จงมดงเกียรติ
- ๒๔) นางสาวสุภาวดี อินาคร
- ๒๕) นายพงศ์เทพ เหล่าจักร
- ๒๖) นายชัยยศ พันทุ
- ๒๗) นางสาวพัชรา คดีพิศาล
- ๒๘) นางสาวเมธิกา เสือคำจันทร์
- ๒๙) นายกานต์พงศ์ บุญพวง
- ๓๐) นางสาวพริดา เจริญชัยสมบัติ
- ๓๑) นายพนรัตน์ จิต
- ๓๒) นายธีรพัฒน์ บุญผู้ดีศิลป์
- ๓๓) นายปริดา ไชยภูมิสกุล
- ๓๔) นายชัชวาลย์ เลื่อนทอง
- ๓๕) นายปิยะนัฐ ศรีบุญใจ

- ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๕
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๖
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๗
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๘
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๐๙
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๕
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๖
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๗
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๘
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๑๙
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๕
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๖
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๗
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๘
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๒๙
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๓๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๓๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๓๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๓๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๓๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๐-๐๐๓๕


(นางจินดา เดชะรินทร์)
ผู้อำนวยการกองวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

๓๖) นายภัสกร...

๓๖) นายณกสินธุ์ ธรรมรัตน์
๓๗) นายกันนิกร ระโส
๓๘) นายจักรพันธ์ ภูมิรินทร์
๓๙) นายปริญญา กลมเกลียว
๔๐) นายธีรวัฒน์ มาตรโพธิ์ศรี
๔๑) นายธีรเมธ สุขศรี
๔๒) นายบุญญฤทธิ์ ก้อนสิน
๔๓) นายพรชวุฒิ โกลกุล
๔๔) นายอติเดช แสงจันทร์
๔๕) นายณัฐพงศ์ เมืองชัย
๔๖) นายอนันท์ เลิศประเสริฐ
๔๗) นางสาวนิภาพร จันทเขตต์
๔๘) นายยุทธพงษ์ อิศระสุข
๔๙) นายรณภพ ภูตะกูลพัฒนา
๕๐) นางสาวศิริวรรณ ขอนพา
๕๑) นายสมพงษ์ สกุลไทย
๕๒) นายสุวิทย์ นิธิเชษฐวงศ์
๕๓) นายธัญญาช อนุศิริ
๕๔) นายเอกวุฒิ เสนอใจ
๕๕) นายสุสันต์ บุญเลี้ยง
๕๖) นายนนเดช ทวามเสนาะ
๕๗) นายพิพัฒน์ ดันธกุล
๕๘) นายอภิสิทธิ์ ศรีคงแก้ว
๕๙) นายภูวดล มงคลสูง
๖๐) นายอุทัย แก้ววาทะ
๖๑) นางสาวนารินทร์ สานนท์
๖๒) นายศุภกร ธีรวงศ์
๖๓) นายศักดิ์สิทธิ์ เกติขิง
๖๔) นางสาวศิริพร อัมภรัตน์
๖๕) นางสาวจินตสุภา เปลี่ยนศรี
๖๖) นางสาวนศรณภา กุลสมบูรณ์
๖๗) นางสาวอารียา ทราภรณ์
๖๘) นายจิรวัฒน์ สุขเกษม
๖๙) นายกิตติพงษ์ สอนชัยภูมิ
๗๐) นายจุฑาพล สอนเพชร
๗๑) นางสาวพัชรภรณ์ แสงฟ้า
๗๒) นายวิรัตน์ชัย เหล่าณา

ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๓๖
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๓๗
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๓๘
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๓๙
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๕
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๖
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๗
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๘
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๙
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๕
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๖
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๗
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๘
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๙
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๕
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๖
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๗
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๘
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๙
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๗๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๗๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๗๒


(นางจินดา เดชะศรีวัน)
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ
ปฎิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

๓๓) นายอิทธิพงษ์...

๓๓) นายอิทธิพงษ์ ศรีวิเศษ
๓๔) นางสาวกรรณิการ์ ลำสีทา
๓๕) นายฐาปกรณ์ พิมพ์พร
๓๖) นายพรชัย คุ่มม่วง
๓๗) นางสาวทัศนีย์ ไชยหาร
๓๘) นายธีรพงษ์ ศรีคำแหง
๓๙) นางสาวณัฐชา พรหมศิริ
๔๐) นางสาวลัดดาวัลย์ โพธิ์พันธ์
๔๑) นางสาวกมลวรรณ เจริญจันทร์
๔๒) นายณวัฒน์ จันทะคุณ
๔๓) นายปิยวัฒน์ โมฆะ
๔๔) นางสาวพรนัชชา กลิ่นธนู
๔๕) นายณภัทร ศรีพิมพ์
๔๖) นางสาวลลิตา จันทะสุข
๔๗) นายสงกรานต์ มาลีทอง
๔๘) นางสาวสาธิตา แซ่เตียว
๔๙) นายศักดิ์ดนัย บุญมี
๕๐) นายวรพงษ์ นนทจันทร์
๕๑) นางสาวชนกมา มาศมาต
๕๒) นางสาวอรอนงค์ คุณาพันธุ์ชัย
๕๓) นายวิเศษยุทธ สารงัก
๕๔) นางสาวธิดา วีระพันธุ์วัฒน์
๕๕) นายฤกษ์พล พงศ์สาก
๕๖) นายณัฐชัย พรหมอารักษ์
๕๗) นายณรินทร์ พานแก้ว
๕๘) นายปรีชาพล โสภ
๕๙) นายวิรัตน์ แสนงาม
๖๐) นางสาวอนรรคนิ ลำพรม
๖๑) นายอาทิตย์ อุทมน
๖๒) นายปวกร บุญนาค
๖๓) นายอิทธิเดช ใจบุญ
๖๔) นายคณิน พงษ์อิศราพร
๖๕) นางสาวสุวิรัตน์ จันทร์ประที
๖๖) นายเสกสรรค์ เอ็มกลิ่นบัว

ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๓๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๓๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๓๕
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๓๖
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๓๗
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๓๘
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๓๙
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๕
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๖
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๗
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๘
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๙
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๕
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๖
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๗
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๘
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๕๙
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๔
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๕
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๖
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๗
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๘
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๖๙
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๗๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๗๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๗๒


(นางจินดา เดชะศรีวัน)
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเฝ้าระวังมลพิษทางน้ำ
ปฎิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

เอกสารแนบท้ายหนังสือรับข้ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท ยูนิค แอนนาไลติกส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๕๕-
ที่ ๐๓๑๐(๑)/ ๑๘๗ ๙ ลงวันที่ ๐๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

ขอขยายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑๕๗ รายการ

น้ำเสีย จำนวน 46 รายการ

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Aldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
2	Arsenic	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾ Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
3	Barium	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
4	α-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
5	β-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
6	δ-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
7	γ-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
8	Biochemical Oxygen Demand	1) 5-Day BOD Test, Azide Modification Method ⁽⁴⁾ 2) 5-Day BOD Test, Membrane Electrode Method ⁽⁴⁾
9	Cadmium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
10	Chemical Oxygen Demand	1) Closed Reflux, Titrimetric Method ⁽⁴⁾ 2) Closed Reflux, Colorimetric Method ⁽⁴⁾ 3) Open Reflux, Titrimetric Method ⁽⁴⁾
11	Chlordane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
12	Chromium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
13	Color	ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method ⁽⁴⁾
14	Copper	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
15	Cyanide	1) Distillation, Colorimetric Method ⁽⁴⁾ 2) Flow Injection Analysis Method ⁽⁴⁾

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๓

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
16	o,p'-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
17	4,4'-DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
18	4,4'-DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
19	4,4'-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
20	Dieldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
21	Endosulfan I	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
22	Endosulfan II	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
23	Endosulfan sulfate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
24	Endrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
25	Endrin aldehyde	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
26	Formaldehyde	Distillation, Colorimetric Method ⁽³⁾
27	Free Chlorine	1) Iodometric Method ⁽⁴⁾ 2) DPD Ferrous Titrimetric Method ⁽⁴⁾
28	Heptachlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
29	Heptachlor Epoxide	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
30	Hexavalent Chromium	1) Colorimetric Method ⁽⁴⁾ 2) Extraction, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾
31	Lead	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
32	Manganese	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
33	Mercury	1) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
34	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
35	Nickel	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
36	Oil & Grease	1) Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method ⁽⁴⁾ 2) Soxhlet Extraction Method ⁽⁴⁾ Electrometric Method ⁽⁴⁾
37	pH	
38	Phenols	1) Distillation, Chloroform Extraction Method ⁽⁴⁾ 2) Distillation, Direct Photometric Method ⁽⁴⁾
39	Selenium	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
40	Sulfide	1) Iodometric Method ⁽⁴⁾ 2) Methylene Blue Method ⁽⁴⁾
41	Temperature	Laboratory and Field Methods ⁽⁴⁾
42	Total Dissolved Solids	Dried at 180 °C ⁽⁴⁾
43	Total Kjeldahl Nitrogen	Semi-Micro-Kjeldahl Method ⁽⁴⁾
44	Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C ⁽⁴⁾
45	Trivalent Chromium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method; Colorimetric Method; Calculation ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation ⁽⁴⁾
46	Zinc	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾

นำได้ต้น จำนวน 126 รายการ

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Acenaphthene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
2	Acetone	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
3	Aldrin	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾ <u>สีฟ้า</u>

4 Anthracene...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
4	Anthracene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
5	Antimony	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
6	Arsenic	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
7	Atrazine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
8	Barium	1) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
9	Benz(a)anthracene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
10	Benzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
11	Benzo(b)fluoranthene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
12	Benzo(k)fluoranthene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
13	Benzoic acid	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
14	Benzo(a)pyrene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾ <u>สีฟ้า</u>

15 Benzo(g,h,i)perylene...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
15	Benzo(g,h,i)perylene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
16	Beryllium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
17	Bis(2-chloroethyl)ether	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
18	Bis(2-ethylhexyl)phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
19	Bromodichloromethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
20	Bromoform	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
21	Butanol	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
22	Butyl benzyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
23	Cadmium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
24	Carbazole	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
25	Carbon disulfide	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
26	Carbon tetrachloride	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
27	Chlordane	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
28	p-Chloroaniline	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
29	Chlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾ <u>สีฟ้า</u>

30 Chlorodibromomethane...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
30	Chlorodibromomethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
31	Chloroform	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
32	2-Chlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
33	Chromium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
34	Chromium (III)	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method; Colorimetric Method; Calculation ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation ⁽⁴⁾
35	Chromium (VI)	1) Colorimetric Method ⁽⁴⁾ 2) Extraction, Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾
36	Chrysene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
37	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method ⁽⁴⁾
38	2,4-D	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
39	DDD	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
40	DDE	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
41	DDT	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾ <u>สีฟ้า</u>

42 Dibenz(a,h)anthracene...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
42	Dibenzo(a,h)anthracene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
43	Di-n-butyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
44	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
45	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
46	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
47	3,3'-Dichlorobenzidine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
48	1,1-Dichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
49	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
50	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
51	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
52	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
53	2,4-Dichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
54	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
55	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
56	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
57	Dieldrin	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾ <i>สีชมพู</i>

58 Diethyl phthalate...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
58	Diethyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
59	2,4-Dimethylphenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
60	2,4-Dinitrophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
61	2,4-Dinitrotoluene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
62	2,6-Dinitrotoluene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
63	Di-n-Octyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
64	Endosulfan	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
65	Endrin	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
66	Ethylbenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
67	Fluoranthene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
68	Fluorene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
69	Heptachlor	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾ <i>สีชมพู</i>

70 Heptachlor epoxide...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
70	Heptachlor epoxide	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
71	Hexachlorobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
72	Hexachloro-1,3-butadiene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
73	n-Hexane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
74	α -HCH	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
75	β -HCH	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
76	γ -HCH	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
77	Hexachlorocyclopentadiene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
78	Hexachloroethane	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
79	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
80	Isophorone	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
81	Lead	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾ <i>สีชมพู</i>

82 Manganese...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
82	Manganese	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
83	Mercury	Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾
84	Methanol	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
85	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾
86	Methyl bromide	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
87	Methylene chloride	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
88	2-Methylphenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
89	2-Methylnaphthalene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
90	Methyl tert-butyl ether	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
91	Naphthalene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽⁴⁾ 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
92	Nickel	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ⁽⁴⁾ 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽⁴⁾ 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽⁴⁾
93	Nitrobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
94	N-Nitrosodiphenylamine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾
95	N-Nitrosodi-n-propylamine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ⁽⁴⁾ <i>สีชมพู</i>

96 Polychlorinated Biphenyls...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
96	Polychlorinated Biphenyls - PCB 1016 - PCB 1221 - PCB 1232 - PCB-1242 - PCB-1248 - PCB-1254 - PCB-1260	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4] 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
97	Pentachlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
98	pH	Electrometric Method ^[4]
99	Phenanthrene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4] 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
100	Phenol	1) Distillation, Chloroform Extraction Method ^[4] 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
101	Pyrene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4] 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
102	Selenium	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[4] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
103	Silver	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
104	Styrene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
105	1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
106	Tetrachloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
107	Toluene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]

108 Toxaphene...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
108	Toxaphene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[4] 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
109	TPH (C ₅ - C ₆)	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic Method ^[1,2,1] 2) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass spectrometric Method ^[1,2,1]
110	TPH (C ₈ - C ₁₆)	Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[9,2,1]
111	TPH (C ₁₆ - C ₃₅)	Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[9,2,1]
112	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
113	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
114	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
115	Trichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
116	2,4,5-Trichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
117	2,4,6-Trichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
118	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
119	Vanadium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]
120	Vinyl acetate	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
121	Vinyl chloride	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
122	m-Xylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
123	o-Xylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]

124 p-Xylene...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
124	p-Xylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
125	Xylene (Total)	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[4]
126	Zinc	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[4] 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ^[4] 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[4]

อากาศเสีย (ปล่อยระบาย) จำนวน 25 รายการ

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Antimony	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3]
2	Arsenic	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3]
3	Cadmium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3]
4	Carbon Monoxide	Instrumental Analyzer Method ^[3]
5	Chlorine	Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method ^[5]
6	Chromium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3]
7	Cobalt	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3]
8	Copper	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3]
9	Cresol	Absorption Sampling, Gas Chromatographic Method ^[5]

10 Dioxins/Furans...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
10	Dioxins/Furans	Isokinetic Sampling ^[5]
11	Hydrogen Chloride	Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method ^[5]
12	Hydrogen Fluoride	Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method ^[5]
13	Hydrogen Sulfide	Absorption Sampling, Iodometric Method ^[5]
14	Lead	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3]
15	Manganese	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3]
16	Mercury	Isokinetic Sampling, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[5]
17	Nickel	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3]
18	Opacity	Ringelmann's Method ^[1]
19	Oxides of Nitrogen	1) Absorption Sampling, Phenoldisulfonic acid Method ^[5] 2) Instrumental Analyzer Method ^[3]
20	Selenium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3]
21	Sulfur Dioxide	1) Absorption Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method ^[5] 2) Instrumental Analyzer Method ^[3]
22	Sulfuric Acid	Isokinetic Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method ^[5]
23	Total Suspended Particulate	Isokinetic Sampling, Gravimetric Method ^[3]
24	Vanadium	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3]
25	Xylene	1) Bag Sampling, Gas Chromatographic Method ^[5] 2) Adsorption Sampling, Gas Chromatographic Method ^[5]

สิ่งปนเปื้อน...

สิ่งปลูกสรหรือวัสดุที่ไม่ใช่ดิน จำนวน 35 รายการ

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Aldrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(2,9,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22)
2	Antimony	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
3	Arsenic	1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(2,6,13) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) 3) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,13) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
4	Barium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
5	Beryllium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
6	Cadmium	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(2,6,14) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,14) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
7	Chlordane	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(2,9,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22)
8	Chromium	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(2,6,14) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) <i>เพิ่ม</i>

3) Digestion,...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
9	Chromium (III)	3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,14) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13) 1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation ^(2,6,14,16) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation ^(2,6,13,16) 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation ^(7,8,14,16) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation ^(7,8,13,16)
10	Chromium (VI)	1) Waste Extraction, Colorimetric Method ^(2,16) 2) Alkaline Digestion, Colorimetric Method ^(8,14)
11	Cobalt	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
12	Copper	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(2,6,14) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,14) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
13	2,4-D	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(2,9,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22)
14	DDD	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(2,9,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) <i>เพิ่ม</i>

15 DDE...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
15	DDE	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(2,9,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22)
16	DDT	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(2,9,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22)
17	Dieldrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(2,9,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22)
18	Endrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(2,9,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22)
19	Heptachlor	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(2,9,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22)
20	Lead	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(2,6,14) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,14) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
21	Lindane	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(2,9,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22)
22	Mercury	1) Waste Extraction, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^(2,17) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) <i>เพิ่ม</i>

3) Digestion,...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
23	Methoxychlor	3) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽¹⁸⁾ 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13) 5) Thermal Decomposition Amalgamation and Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽¹⁹⁾
24	Molybdenum	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
25	Nickel	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(2,6,14) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,14) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
26	Polychlorinated Biphenyls - Aroclor 1016 - Aroclor 1221 - Aroclor 1232 - Aroclor 1242 - Aroclor 1248 - Aroclor 1254 - Aroclor 1260 - 2-Chlorobiphenyl - 2,3-Dichlorobiphenyl - 2,2',5'-Trichlorobiphenyl - 2,4',5'-Trichlorobiphenyl - 2,2',3,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5'-Pentachlorobiphenyl	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(2,9,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) <i>เพิ่ม</i> 3) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽¹⁸⁾ 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13) 5) Thermal Decomposition Amalgamation and Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽¹⁹⁾

- 2,2',4,5,5'...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
27	- 2,2',4,5,5'- Pentachlorobiphenyl - 2,3,3',4',6'- Pentachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5'- Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5,5'- Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,5,5',6'- Hexachlorobiphenyl - 2,2',4,4',5,5'- Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5'- Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5,5'- Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5,6'- Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4',5,5',6'- Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5,5',6'- Nonachlorobiphenyl Pentachlorophenol	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(2,9,28) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26) Electrometric Method ^(31,32)
28	pH	
29	Selenium	1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(2,6,20) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) 3) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,20) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)

30 Silver...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
30	Silver	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
31	Thallium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
32	Toxaphene	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(2,9,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22)
33	Trichloroethylene	1) Waste Extraction, Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(2,12,25) 2) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
34	Vanadium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
35	Zinc	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(2,6,14) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(2,6,13) 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,14) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)

คืน จำนวน 125 บาท

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Acenaphthene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,26) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
2	Acetone	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)

3 Aldrin...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
3	Aldrin	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
4	Anthracene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,26) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
5	Antimony	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
6	Arsenic	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,15) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
7	Atrazine	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
8	Barium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
9	Benz(a)anthracene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,26) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
10	Benzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
11	Benzo(b)fluoranthene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,26) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
12	Benzo(k)fluoranthene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,26) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
13	Benzoic acid	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
14	Benzo(a)pyrene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,26) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)

15 Benzo(g,h,i)perylene...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
15	Benzo(g,h,i)perylene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
16	Beryllium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
17	Bis(2-chloroethyl)ether	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
18	Bis(2-ethylhexyl)phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
19	Bromodichloromethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
20	Bromoform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
21	Butanol	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
22	Butyl benzyl phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
23	Cadmium	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,14) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
24	Carbazole	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
25	Carbon disulfide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
26	Carbon tetrachloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
27	Chlordane	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
28	p-Chloroaniline	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
29	Chlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
30	Chlorodibromomethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)

31 Chloroform...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
31	Chloroform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
32	2-Chlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
33	Chromium	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,14) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
34	Chromium (III)	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation ^(7,8,14,16) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation ^(7,8,13,16)
35	Chromium (VI)	Alkaline Digestion, Colorimetric Method ^(8,16)
36	Chrysene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,24) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
37	Cyanide	Extraction, Distillation, Colorimetric Method ^(28,29,30)
38	2,4-D	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽²⁷⁾
39	DDD	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
40	DDE	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
41	DDT	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
42	Dibenz(a,h)anthracene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,26) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)

43 Di-n-butyl phthalate...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
43	Di-n-butyl phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
44	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
45	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
46	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
47	3,3'-Dichlorobenzidine	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
48	1,1-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
49	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
50	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
51	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
52	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
53	2,4-Dichlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
54	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
55	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
56	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
57	Dieldrin	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
58	Diethyl phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
59	2,4-Dimethylphenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)

60 2,4-Dinitrophenol...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
60	2,4-Dinitrophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
61	2,4-Dinitrotoluene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
62	2,6-Dinitrotoluene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
63	Di-n-Octyl phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
64	Endosulfan	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
65	Endrin	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
66	Ethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
67	Fluoranthene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,24) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
68	Fluorene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,24) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
69	Heptachlor	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
70	Heptachlor epoxide	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)

71 Hexachlorobenzene...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
71	Hexachlorobenzene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
72	Hexachloro-1,3-butadiene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
73	n-Hexane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
74	α-HCH	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
75	β-HCH	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
76	γ-HCH	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
77	Hexachlorocyclopentadiene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
78	Hexachloroethane	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
79	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,24) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
80	Isophorone	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
81	Lead	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,14) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
82	Manganese	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,14) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)

83 Mercury...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
83	Mercury	1) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^[8] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13] 3) Thermal Decomposition Amalgamation and Atomic Absorption Spectrometric Method ^[19]
84	Methanol	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[12,25]
85	Methoxychlor	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,22] 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[10,26]
86	Methyl bromide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[12,25]
87	Methylene chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[12,25]
88	2-Methylphenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[10,26]
89	2-Methylnaphthalene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[10,26]
90	Methyl tert-butyl ether	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[12,25]
91	Naphthalene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,26] 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[10,26]
92	Nickel	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^[7,14] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,13]
93	Nitrobenzene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[10,26]
94	N-Nitrosodiphenylamine	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[10,26]
95	N-Nitrosodi-n-propylamine	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^[10,26]

96 Polychlorinated Biphenyls...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
	- 2,2',3,4',5,5',6- Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5,5',6- Nonachlorobiphenyl	
97	Pentachlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
98	Phenanthrene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,24) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
99	Phenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
100	Pyrene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,24) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
101	Selenium	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,22) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
102	Silver	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
103	Styrene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
104	1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
105	Tetrachloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
106	Toluene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
107	Toxaphene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22)
108	TPH (C ₈ -C ₆)	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic Method ^(12,25) 2) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
109	TPH (C ₈ -C ₁₆)	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,21)
110	TPH (C ₁₆ -C ₃₃)	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,21)
111	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)

112 1,1,1-Trichloroethane..

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
96	<p>Polychlorinated Biphenyls</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aroclor 1016 - Aroclor 1221 - Aroclor 1232 - Aroclor 1242 - Aroclor 1248 - Aroclor 1254 - Aroclor 1260 <p>Polychlorinated Biphenyls</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2-Chlorobiphenyl - 2,3-Dichlorobiphenyl - 2,2',5-Trichlorobiphenyl - 2,4,5-Trichlorobiphenyl - 2,2',3,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl - 2,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5'-Pentachlorobiphenyl - 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl - 2,3,3',4',6'-Pentachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,4,5,5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,5,5',6'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl - 2,2',3,3',4,4',5'-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl - 2,2',3,4,4',5',6'-Heptachlorobiphenyl 	<p>1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method^[10,25]</p> <p>2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method^[10,26]</p> <p>Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method^[10,25]</p>

- 2,2',3,4',5,5',6..

ลำดับ	สารพิษ	วิธีวิเคราะห์
112	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
113	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
114	Trichloroethylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
115	2,4,5-Trichlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
116	2,4,6-Trichlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,26)
117	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
118	Vanadium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)
119	Vinyl acetate	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
120	Vinyl chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
121	m-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
122	o-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
123	p-Xylene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
124	Xylene (Total)	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,25)
125	Zinc	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,14) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,13)

เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงอุตสาหกรรม, ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2549, เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเขม่าควันที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องของหม้อน้ำโรงสีข้าวที่ใช้ถ่านเป็นเชื้อเพลิง.

ราชกิจจานุเบกษา, 4 ธันวาคม 2549, เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125 ง

2. กระทรวงอุตสาหกรรม, ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2548. เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว.ราชกิจจานุเบกษา. 25 มกราคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 114

3. สมาคมวิศวกรรวม

3. สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์, 2547.

4. APHA, AWWA, WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 23rd ed. Washington, DC: APHA, 2017.

5. United States Environmental Protection Agency. **Standards of Performance for New Stationary Sources**. 40 CFR 60. Appendix A, 2019.

6. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods**. SW-846, 1997.

7. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Acid Digestion of Sediments, Sludges, and Soils**. SW-846 Method 3050B, 1996.

8. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium**. SW-846 Method 3060A, 1996.

9. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste 3. Physical/Chemical Methods. Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction**. SW-846 Method 3510C, 1996.

10. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Ultrasonic Extraction**. SW-846 Method 3550C, 2007.

11. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Purge and Trap for Aqueous Samples**. SW-846 Method 5030C, 2003.

12. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Closed System Purge and Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Sample**. SW-846 Method 5035A, 2000.

13. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry**. SW-846 Method 6010D, 2014.

14. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Flame Atomic Absorption Spectrophotometry**. SW-846 Method 7000B, 2007.

15. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Arsenic (Atomic Absorption, Gaseous Hydride)**. SW-846 Method 7061A, 1992. *ลัทธิ*

16. United States...

16. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Chromium, Hexavalent (Colorimetric)**. SW-846 Method 7196A, 1992.

17. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Mercury in Liquid Waste (Manual Cold Vapor Technique)**. SW-846 Method 7470A, 1994.

18. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique)**. SW-846 Method 7471B, 1998.

19. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Mercury in Solids and Solutions by Thermal Decomposition, Amalgamation, and Atomic Absorption Spectrophotometry**. SW-846 Method 7473, 2007.

20. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Selenium (Atomic Absorption, Borohydride Reduction)**. SW-846 Method 7742, 1994.

21. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Nonhalogenated Organics Using GC/FID**. SW-846 Method 8015D, 2003.

22. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography**. SW-846 Method 8081B, 2007.

23. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Polychlorinated Biphenyls (PCBs) by Gas Chromatography**. SW-846 Method 8082A, 2007.

24. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Polynuclear Aromatic Hydrocarbons**. SW-846 Method 8100, 1980.

25. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry**. SW-846 Method 8260D, 2018.

26. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry**. SW-846 Method 8270E, 2018.

27. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Chlorinated Herbicides by GC Using Methylation or Pentafluorobenzoylation Derivatization**. SW-846 Method 8151A, 1996. *ลัทธิ*

28. United States...

28. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Total and Amenable Cyanide : Distillation**. SW-846 Method 9010C, 2004.

29. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Cyanide Extraction Procedure for Solids and Oils**. SW-846 Method 9013A, 2014.

30. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Cyanide in Waters and Extracts using Titrimetric and Manual Spectrophotometric Procedures**. SW-846 Method 9014, 2014.

31. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. pH Electrometric Measurement**. SW-846 Method 9040C, 2004.

32. United States Environmental Protection Agency. **Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Soil and Waste pH**. SW-846 Method 9045D, 2004. *ลัทธิ*

