



ภาคผนวก จ

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

ประกาศกรมควบคุมมลพิษ

เรื่อง กำหนดค่าเฝ้าระวังสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดค่าเฝ้าระวังสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ทั้งสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds) ในบรรยากาศโดยทั่วไป ที่เป็นสารก่อมะเร็ง (carcinogen) และสารที่มีได้เป็นสารก่อมะเร็ง (non-carcinogen) ซึ่งอาจมีความเข้มข้นสูงในช่วงเวลา ๒๔ ชั่วโมง จนส่งผลกระทบต่อสุขภาพอากาศ และอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนที่สัมผัสโดยการหายใจเข้าสู่ร่างกาย แม้ว่าปริมาณของสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศดังกล่าว จะไม่เกินมาตรฐานตามที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๓๐ (พ.ศ. ๒๕๕๐) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี

ดังนั้น กรมควบคุมมลพิษในฐานะหน่วยงานที่มีภารกิจเกี่ยวกับการกำกับ ดูแล อำนวยการ ประสานงาน ติดตาม และประเมินผลเกี่ยวกับการฟื้นฟู คุ้มครอง และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กำหนดค่าเฝ้าระวังสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปเป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมงไว้ ดังต่อไปนี้

- (๑) อะซิตัลดีไฮด์ (Acetaldehyde) ต้องไม่เกิน ๘๖๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๒) อะครอลีน (Acrolein) ต้องไม่เกิน ๐.๕๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๓) อะคริไนด์ไนไตร (Acrylonitrile) ต้องไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๔) เบนซีน (Benzene) ต้องไม่เกิน ๑.๖ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๕) เบนซิลคลอไรด์ (Benzyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๑๒ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๖) ๑, ๓ - บิวาไดเอิน (1, 3 - Butadiene) ต้องไม่เกิน ๕.๓ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๗) โบรมอมีเทน (Bromomethane) ต้องไม่เกิน ๑๕๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๘) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ต้องไม่เกิน ๑๕๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๙) คลอโรฟอร์ม (Chloroform) ต้องไม่เกิน ๕๑ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๐) ๑, ๒ - ไดโบรมอีเทน (1, 2 - Dibromoethane) ต้องไม่เกิน ๓๑๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๑) ๑, ๔ - ไดคลอโรเบนซีน (1, 4 - Dichlorobenzene) ต้องไม่เกิน ๑,๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๒) ๑, ๒ - ไดคลอโรอีเทน (1, 2 - Dichloroethane) ต้องไม่เกิน ๔๘ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๓) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) ต้องไม่เกิน ๒๑๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๔) ๑, ๒ - ไดคลอโรโพรเพน (1, 2 - Dichloropropane) ต้องไม่เกิน ๘๒ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๕) ๑, ๔ - ไดออกเซน (1, 4 - Dioxane) ต้องไม่เกิน ๘๖๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๖) เตตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) ต้องไม่เกิน ๔๐๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๗) ๑, ๑, ๒, ๒ - เตตระคลอโรอีเทน (1, 1, 2, 2 - Tetrachloroethane) ต้องไม่เกิน ๘๓ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๘) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๑๓๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๙) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๒๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๒ หลักการ ขอบเขต และการคำนวณ วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์ค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ปรากฏตามภาคผนวกท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๘ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๕๑

สุทัศน์ หวังวงศ์วัฒนา

อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ

ภาคผนวก
ท้าย

ประกาศกรมควบคุมพิษ

เรื่อง กำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง

๑. หลักการ

การกำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง โดยประยุกต์ใช้ค่า Permissible Exposure Limit (PEL) ของ Occupational Safety and Health Administration (OSHA) มีขั้นตอนดังนี้

(๑) ปรับค่า PEL ซึ่งกำหนดภายใต้เงื่อนไขของค่าเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในสภาวะปกติ ๘ ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลาทั้งสิ้น ๘ วันต่อสัปดาห์ (รวมทั้งสิ้น ๔๐ ชั่วโมงต่อสัปดาห์) ให้เป็นค่าเฉลี่ยที่ประชาชนทั่วไปจะได้รับสัมผัสตลอดระยะเวลาทั้งวัน (๒๔ ชั่วโมง) เป็นเวลาทั้งสัปดาห์ (๗ วัน) หรือคิดเป็นเวลาทั้งสิ้น ๑๖๘ ชั่วโมง โดยกำหนดค่า PEL ด้วย ๔.๒ (ตัวเลขดังกล่าวได้จาก ๑๖๘/๔๐) ทั้งนี้ภายใต้สมมติฐานว่าประชาชนทั่วไป และคนงานมีอัตราการหายใจเท่ากัน

(๒) ปรับค่า PEL ซึ่งกำหนดภายใต้เงื่อนไขที่คนงานซึ่งเป็นกลุ่มของประชากรที่มีสุขภาพแข็งแรงได้รับสัมผัสในช่วงวัยที่เป็นผู้ใหญ่ หากแต่การกำหนดค่าเฉลี่ยในสิ่งแวดล้อมต้องคำนึงถึงประชากรทั่วไป และมีโอกาสได้รับสัมผัสตลอดชีวิต ไม่ใช่เพียงแค่วัยในช่วงวัยที่เป็นผู้ใหญ่ ที่ทำงานในโรงงานเท่านั้น ดังนั้นจึงหารค่า PEL ด้วย ๑๐ เพื่อเป็น safety factor ในประเด็นดังกล่าว ทั้งนี้ค่า safety factor ดังกล่าวใช้ภายใต้สมมติฐานว่ากลุ่มประชากรทั่วไปมีความเสี่ยงต่อสารมลพิษทางอากาศมากกว่ากลุ่มคนงาน ๑๐ เท่า

(๓) ปรับค่า PEL จากข้อเท็จจริงที่ว่ากลุ่มประชากรทั่วไปอาจมีระดับความเสี่ยงต่อการได้รับสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่ายแตกต่างกัน ดังนั้นจึงหารค่า PEL ด้วย ๑๐ เพื่อเป็น safety factor ในประเด็นดังกล่าว ทั้งนี้ค่า safety factor ดังกล่าวใช้ภายใต้สมมติฐานว่าประชากรกลุ่มอ่อนไหว (sensitive population) เช่น เด็ก คนชรา และคนป่วย จะมีความอ่อนไหว (sensitive) ต่อสารมลพิษทางอากาศมากกว่ากลุ่มประชากรทั่วไป ๑๐ เท่า

โดยสรุปการกำหนดค่าเฝ้าระวังของสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ดำเนินการโดยสูตรการดังนี้

$\text{ค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง} = \text{PEL ของแต่ละสาร} / (๔ \times ๑๐ \times ๑๐)$
--

สำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่าย ๘ ชนิด ตามที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๓๐ (พ.ศ. ๒๕๕๐) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี ให้ใช้หลักการประยุกต์ค่า PEL กำหนดค่าเฝ้าระวัง แต่ยกเว้นกรณี chloroform, 1,2 - dichloroethane, 1,2 - dichloropropane และ trichloroethylene ให้เพิ่มค่า safety factor อีก ๑๐

ในการคำนวณค่าเฝ้าระวัง และให้กำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับ vinyl chloride เท่ากับ ๒ เท่าของค่ามาตรฐานในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี

๒. ขอบเขต

สำหรับให้หน่วยงานของรัฐ และเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ที่จะไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่อดุลยภาพสิ่งแวดล้อมหรือภาวะที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้

อย่างไรก็ตาม ค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ไม่ใช่เป็นเส้นแบ่งระหว่างความเข้มข้นที่ปลอดภัย และความเข้มข้นที่เกิดอันตราย ไม่ใช่ข้อบ่งชี้ถึงความเป็นพิษ และไม่ใช่ได้เฉพาะผู้ที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับจำกัด และผลกระทบมลพิษอากาศต่อสุขภาพ โดยควรมีการศึกษาถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่ายชนิดนั้น ๆ ในรายละเอียดต่อไป

๓. การคำนวณ วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์

๓.๑ การหาค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง แต่ละชนิด ให้คำนวณจากวิธีการหาค่าเฝ้าระวังอากาศแบบต่อเนื่องตลอด ๒๔ ชั่วโมง มหาคำนวณค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปแต่ละชนิด ตามข้อ ๑ โดยให้คำนวณผลที่ความดัน ๑ บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท และที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

๓.๒ วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์ค่าเฝ้าระวังสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมงแต่ละชนิด ตามข้อ ๑ ให้นำหลักการ และเครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้มาใช้ เว้นแต่ประเภทนี้จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

(๑) US EPA Compendium Method TO-14A "Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) in ambient air using specially prepared canisters with subsequent analysis by Gas Chromatography (GC)" ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนด หรือ

(๒) US EPA Compendium Method TO-15 "Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) in air collected in specially prepared canisters and analyzed by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)" ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนด หรือ

(๓) US EPA Compendium Method TO-11A "Determination of Formaldehyde in ambient air using adsorbent cartridge followed by High Performance Liquid Chromatography (HPLC) (Active sampling method)" ตามที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนด หรือ

(๔) วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์อื่นที่กรมควบคุมพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานก๊าซคาร์บอนได้อัลไฟด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานก๊าซคาร์บอนได้อัลไฟด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒(๔) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรีที่ ๓๑๐/๒๕๕๔ ลงวันที่ ๒๔ ธันวาคม ๒๕๕๔ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการ รองประธานกรรมการ และกรรมการ ในคณะกรรมการต่าง ๆ ตามกฎหมาย และระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ประกอบกับมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ ๒/๒๕๖๐ เมื่อวันที่ ๖ กรกฎาคม ๒๕๖๐ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานก๊าซคาร์บอนได้อัลไฟด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป ลงวันที่ ๒๔ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๔

ข้อ ๒ กำหนดมาตรฐานก๊าซคาร์บอนได้อัลไฟด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป ค่าเฉลี่ยในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๓ การคำนวณค่าก๊าซคาร์บอนได้อัลไฟด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป ตามข้อ ๒ ให้คำนวณ ผลที่ความดัน ๑ บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท และที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

ข้อ ๔ วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์ค่าก๊าซคาร์บอนได้อัลไฟด์ ในบรรยากาศโดยทั่วไป ค่าเฉลี่ยในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ให้เป็นไปตาม US EPA Compendium Method TO-15 "Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) in air collected in specially prepared canisters and analyzed by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)" ที่องค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา กำหนด หรือวิธีอื่น ที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ข้อ ๕ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับนับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ

รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ประกาศการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

ที่ ๐๒๔/๒๕๖๗

เรื่อง กำหนดมาตรฐานทั่วไปในการระบายน้ำเสียสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงประกาศการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เรื่อง กำหนดมาตรฐานทั่วไปในการระบายน้ำเสียสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรม ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๐ (๔) แห่งพระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. ๒๕๒๒ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ฉบับที่ ๓) พ.ศ. ๒๕๓๔ ข้อ ๑๗ และข้อ ๒๔ ของข้อบังคับคณะกรรมการการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ว่าด้วยหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการประกอบกิจการในนิคมอุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๕๑ ผู้ว่าการจึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ที่ ๗๖/๒๕๖๐ เรื่อง กำหนดมาตรฐานทั่วไปในการระบายน้ำเสียสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ ๒๓ มิถุนายน ๒๕๖๐

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

"นิคมอุตสาหกรรม" หมายความว่า นิคมอุตสาหกรรมที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยเขตอุตสาหกรรมทั่วไปหรือเขตประกอบการเสรี หรือทั้งสองเขต

"น้ำเสีย" หมายความว่า น้ำที่ผ่านการใช้แล้วทุกชนิดที่เกิดขึ้นจากการประกอบกิจการ หรือกิจกรรมอื่นในนิคมอุตสาหกรรม ยกเว้น น้ำที่เกิดขึ้นจากการล้างทำความสะอาดแหล่งแสงอาทิตย์ ที่ติดตั้งในสถานประกอบการ ทั้งในรูปแบบการติดตั้งบนพื้นดิน บนหลังคา และแบบพ่นลงน้ำ ซึ่งต้องไม่มีการใช้สารละลายหรือการใช้สารเคมีในการทำความสะอาด

"ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง" หมายความว่า สิ่งอำนวยความสะดวกในการดำเนินการ ของผู้ประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมที่ได้จัดให้มีไว้สำหรับบำบัดน้ำเสียจากการประกอบกิจการ หรือกิจการอื่นในนิคมอุตสาหกรรม

"ระบบระบายน้ำเสีย" หมายความว่า ระบบของท่อ หรือทั้งส่วนประกอบต่าง ๆ สำหรับรวบรวม และระบายน้ำเสียสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรม

"ระบบระบายน้ำฝน" หมายความว่า ระบบของท่อหรือร่องระบาย หรือทั้งส่วนประกอบต่าง ๆ สำหรับรวบรวมและระบายน้ำฝน

"ผู้ประกอบการ" หมายความว่า ผู้ซึ่งได้รับอนุญาตให้ประกอบอุตสาหกรรมหรือการบริการ หรือพาณิชย์กรรมในนิคมอุตสาหกรรม

ข้อ ๓ ระบบระบายน้ำเสียที่จะระบายลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรม จะต้องดำเนินการออกแบบก่อสร้างระบบระบายน้ำตามหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

(๑) ท่อระบายน้ำเสียต้องเป็นระบบท่อปิด

(๒) ระบบระบายน้ำเสียต้องแยกออกจากระบบระบายน้ำฝนโดยเด็ดขาด

(๓) ต้องมีบ่อตรวจคุณภาพน้ำ (Inspection Manhole) อย่างน้อย ๑ บ่อภายในสถานประกอบการ ก่อนที่จะระบายน้ำเสียลงสู่ระบบระบายน้ำเสียส่วนกลาง

(๔) ต้องมีบ่อเก็บกักขนาดเหมาะสมเพียงพอที่จะปรับปรุงคุณภาพลักษณะของน้ำเสียให้คงที่ ในกรณีที่น้ำเสียมีกลิ่นลักษณะเปลี่ยนแปลงมากในช่วงเวลาหนึ่งก่อนที่จะระบายน้ำเสียลงสู่ระบบระบายน้ำเสีย ส่วนกลาง

(๕) จะต้องมีการสูบน้ำปิด - เปิด ก่อนที่จะระบายน้ำเสียลงสู่ระบบระบายน้ำเสียส่วนกลาง

(๖) การเชื่อมต่อท่อน้ำเสียเข้าสู่ระบบระบายน้ำเสียส่วนกลาง จะต้องต่อท่อจากบ่อตรวจคุณภาพน้ำ (Inspection Manhole) ของสถานประกอบการ เชื่อมกับบ่อพักน้ำเสีย (Manhole) ที่ กบอ. ได้จัดเตรียมไว้ให้ โดยต้องเชื่อมรอยต่อให้สนิทเพื่อป้องกันน้ำซึมเข้า - ออก

ข้อ ๔ ห้ามมิให้ผู้ประกอบการระบายสารที่มีผลต่อการระบายและการบำบัดน้ำเสียลงสู่ ระบบระบายน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรม เช่น สารที่มีความหนืดสูง สารที่จับฟlocs ตกตะกอน ในท่อระบายแล้วทำให้อุดตัน หรือวัสดุที่ทำให้อุดตัน ตะกอนแคลเซียมคาร์ไบด์ (Calcium Carbide Sludge) หรือสารตัวทำลาย (Solvent) เป็นต้น

ข้อ ๕ กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำเสียที่จะระบายลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง ในนิคมอุตสาหกรรมไว้ ดังต่อไปนี้

(๑) ความเป็นกรดและด่าง (pH) ตั้งแต่ ๕.๕ ถึง ๙.๐

(๒) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่เกิน ๔๕ องศาเซลเซียส

(๓) สี (Color) ไม่เกิน ๖๐๐ เอิตีเอ็มโอ

(๔) ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids หรือ TDS) ไม่เกิน ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids) ไม่เกิน ๒๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖) บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เวลา ๕ วัน ไม่เกิน ๕๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๗) ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๗๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๘) ซัลไฟด์ (Sulfide) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๙) ไซยาไนด์ (Cyanides HCN) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๐) น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) ไม่เกิน ๑๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๑) ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๒) สารประกอบฟีนอล (Phenols Compound) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๓) คลอรีนอิสระ (Free Chlorine) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๔) สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide) ต้องตรวจไม่พบ

(๑๕) ไทเดอีน (Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๖) ฟลูออไรด์ (Fluoride) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๗) สารซักฟอก (Surfactants) ไม่เกิน ๓๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘) โลหะหนัก มีค่าดังนี้

(๑๘.๑) สังกะสี (Zinc) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘.๒) โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘.๓) โครเมียมไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๗๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘.๔) สารหนู (Arsenic) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘.๕) ทองแดง (Copper) ไม่เกิน ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘.๖)ปรอท (Mercury) ไม่เกิน ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘.๗) แคดเมียม (Cadmium) ไม่เกิน ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘.๘) แบเรียม (Barium) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘.๙) ซีลีเนียม (Selenium) ไม่เกิน ๐.๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘.๑๐) ตะกั่ว (Lead) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘.๑๑) นิกเกิล (Nickel) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘.๑๒) แมงกานีส (Manganese) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘.๑๓) เงิน (Silver) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘.๑๔) เหล็กทั้งหมด (Total Iron) ไม่เกิน ๑๐.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๖ การตรวจสอบค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำเสียที่จะระบายลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง ในนิคมอุตสาหกรรม ตามข้อ ๕ ให้ใช้วิธี ดังต่อไปนี้

(๑) ความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter) ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๐.๑ หน่วย

(๒) อุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิวัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง

(๓) สี ให้ใช้วิธีอิตีเอ็มโอ (ADMI Method)

(๔) ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ให้ใช้วิธีระเหยด้วยอ่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

(๕) ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ให้ใช้วิธีการกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๗ - ๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

- (๖) บีโอดี ให้ใช้วิธีอื่นตัวอย่างที่กลุ่มมี ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วันติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีโอไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือวิธีเอนแบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)
- (๗) ซีโอดี ให้ใช้วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)
- (๘) จัลไฟต์ ให้ใช้วิธีไอโอดิเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเอนทีลีนบลู (Methylene Blue Method)
- (๙) โซก้าไมนด์ ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis
- (๑๐) น้ำมันและไขมัน ให้ใช้วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid - Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำมันของน้ำมันและไขมัน
- (๑๑) ฟอรัมมาทีไนด์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
- (๑๒) สารประกอบฟีนอล ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
- (๑๓) คลอรีนอิสระ ให้ใช้วิธีไตเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)
- (๑๔) สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธีก๊าซโครมาโตกราฟีค (Gas-Chromatographic Method) หรือวิธีเฮเพอร์ฟอร์แมนซ์ ลิกวิด โครมาโตกราฟีค (High-Performance Liquid Chromatographic Method)
- (๑๕) ที่เคเอ็น ให้ใช้วิธีเจลดาล์ (kjeldahl)
- (๑๖) ฟลูออไรด์ ให้ใช้วิธี SPADNS Coloric Method
- (๑๗) สารซักฟอก ให้ใช้วิธีเอ็มปิโอเอส (Methylene Blue Active Substances: MBAS) โลสเทห์นั้

(๑๔.๑) สังกะสี ทองแดง แคดเมียม แบรียม ตะกั่ว นิกเกิล และแมงกานีส ให้ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์บชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry: AAS) หรือวิธีอินดักทีฟฟิเลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(๑๔.๒) โครเมียม

(ก) โครเมียมทั้งหมด ให้ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์บชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry: AAS) หรือวิธีอินดักทีฟฟิเลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(ข) โครเมียมเฉพาะวาเลนซ์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์บชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry: AAS) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอินดักทีฟฟิเลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(ค) โครเมียมไตรวาเลนซ์ ให้ใช้วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียมทั้งหมดยกกับโครเมียมเฉพาะวาเลนซ์

(๑๔.๓) สารหนูและซีลีเนียม ให้ใช้วิธีอะตอมมิกแอบซอร์บชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry: AAS) ชนิดไฮโดรเจนเนเรชัน (Hydride Generation) หรือวิธีอินดักทีฟฟิเลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(๑๔.๔) บรอม ให้ใช้วิธีโคัลด์เวปอะตอมมิกแอบซอร์บชันสเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคัลด์เวปอะตอมมิกฟลูออเรสเซนส์สเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟฟิเลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(๑๔.๕) เงิน ให้ใช้วิธีอะตอมมิกแอบซอร์บชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry: AAS) ชนิด Direct Air-Acetylene Flame หรือชนิด Induction and Air-Acetylene Flame หรือวิธี Inductively Coupled Plasma (ICP) Method

(๑๔.๖) เหล็กทั้งหมด (Total Iron) ให้ใช้วิธีอะตอมมิกแอบซอร์บชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry: AAS) ชนิด Direct Air-Acetylene Flame หรือชนิด Induction and Air-Acetylene Flame หรือวิธี Inductively Coupled Plasma (ICP) Method หรือวิธี Phenanthroline Method หรือวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method

ข้อ ๗ การตรวจสอบค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำเสียตามข้อ ๖ ให้เป็นไปตามที่กระทรวงสาธารณสุข หรือกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกำหนด หรือให้เป็นไปตามคู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียของสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย หรือ Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association, American Water Work Association และ Water Environment Federation ของประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด หรือตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา แล้วแต่กรณีก็ได้

การตรวจวัดหรือตรวจวิเคราะห์ตามวรรคหนึ่ง ต้องดำเนินการโดยห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานของราชการว่า มีความสามารถในการตรวจวัดหรือตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำเสียในพารามิเตอร์นั้น

ข้อ ๘ มาตรฐานคุณภาพน้ำเสียที่ผู้ประกอบกิจการจะระบายลงสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรมให้เก็บไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ เว้นแต่ในกรณีในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณาการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้กำหนดไว้แตกต่างกับประกาศนี้ ก็ให้ปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมดังกล่าว

กรณีนิคมอุตสาหกรรมใดได้จัดทำบัญชีฐานข้อมูลการระบายน้ำเสียไว้ ให้กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำเสียเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางให้แตกต่างจากที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ก็ได้ ทั้งนี้

ต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขตามที่กำหนดไว้ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณาการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และได้รับอนุญาตจาก กอ. กอน

ข้อ ๔ กรณีมาตรฐานคุณภาพน้ำเสียของผู้ประกอบการจะบ่งชี้ระดับน้ำเสียส่วนกลางในนิคมอุตสาหกรรมไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ หรือไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับการเห็นชอบจากคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณาการรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผู้ประกอบกิจการจะต้องก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้นที่มีขนาดและประสิทธิภาพเพียงพอที่จะปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียของสถานที่ปล่อยน้ำเสียเบื้องต้นให้มีคุณภาพตามที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ หรือตามที่กำหนดไว้ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมดังกล่าวก่อนระบายน้ำเสียสู่ส่วนลงสู่ระบบระบายน้ำเสียส่วนกลาง

ทั้งนี้ ให้ใช้บังคับนับแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๔ เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๗

วีรศ อัมระปาล

ผู้ว่าการการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕๕ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ และโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๓๔) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรม และนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ ๓ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๔

ข้อ ๒ ให้ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ที่อนุญาตให้ระบายน้ำทิ้งให้มีความแตกต่างจากค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๓๔) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ ๒๐ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๓๔ ยังคงมีผลใช้บังคับต่อไปจนกว่าจะมีการออกประกาศกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม เฉพาะประเภทฉบับใหม่

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

“โรงงานอุตสาหกรรม” หมายความว่า โรงงาน ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

“นิคมอุตสาหกรรม” หมายความว่า นิคมอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรม

“เขตประกอบการอุตสาหกรรม” หมายความว่า เขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน หรือพื้นที่จัดสรรเพื่อการอุตสาหกรรมที่มีการจัดการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมร่วมกัน

“น้ำทิ้ง” หมายความว่า น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการ น้ำจากการใช้น้ำของคณากร หรือน้ำจากกิจกรรมอื่นในโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรมที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม

ข้อ ๔ กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเป็นนิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรมไว้ ดังต่อไปนี้

๔.๑ ความเป็นกรดและด่าง (pH) ตั้งแต่ ๕.๕ ถึง ๙.๐

- ๔.๒ อุณหภูมิ (Temperature) ไม่เกิน ๔๐ องศาเซลเซียส
- ๔.๓ สี (Color) ไม่เกิน ๓๐๐ เอทีเอ็มไอ
- ๔.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids หรือ TDS) มีค่าดังนี้
- (๑) กรณีระบายลงแหล่งน้ำ ต้องไม่เกิน ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
 - (๒) กรณีระบายลงแหล่งน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดนี้ต้องมีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids) ไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๖ บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๗ ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๑๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๘ ซัลไฟด์ (Sulfide) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๙ ไฮยาไนด์ (Cyanides HCN) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๑๐ น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๑๑ ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๑๒ สารประกอบฟีนอล (Phenols) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๑๓ คลอรีนอิสระ (Free Chlorine) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide) ต้องตรวจไม่พบ
- ๔.๑๕ ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๔.๑๖ โลหะหนัก มีค่าดังนี้

(๑) สังกะสี (Zn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๒๕

มิลลิกรัมต่อลิตร

- (๓) โครมีียมไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๓๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๔) สารหนู (As) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๕) ทองแดง (Cu) ไม่เกิน ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๖)ปรอท (Hg) ไม่เกิน ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๗) แคดเมียม (Cd) ไม่เกิน ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๘) แบเรียม (Ba) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๙) ซีลีเนียม (Se) ไม่เกิน ๐.๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๑๐) ตะกั่ว (Pb) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๑๑) นิกเกิล (Ni) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๑๒) แมงกานีส (Mn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๕ การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามข้อ ๔ ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

๕.๑ ความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter) ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๐.๑ หน่วย

๕.๒ อุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิวิธีหอยและทำการเก็บตัวอย่าง

๕.๓ สี ให้ใช้วิธีเอทีเอ็มไอ (ADMI Method)

๕.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ให้ใช้วิธีหอยตัวอย่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

๕.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ให้ใช้วิธีกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๓ - ๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

๕.๖ บีโอดี ให้ใช้วิธีบิวดอกซ์ไนด์เมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)

๕.๗ ซีโอดี ให้ใช้วิธีย้อมสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)

๕.๘ ซัลไฟด์ ให้ใช้วิธีไอโอดเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทิลีนบลู (Methylene Blue Method)

๕.๙ ไฮยาไนด์ ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis

๕.๑๐ น้ำมันและไขมัน ให้ใช้วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid - Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำมันของน้ำมันและไขมัน

๕.๑๑ ฟอรัมาลดีไฮด์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๕.๑๒ สารประกอบฟีนอล ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๕.๑๓ คลอรีนอิสระ ให้ใช้วิธีไตเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

๕.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธีก๊าซโครมาโตกราฟี (Gas-Chromatographic Method)

๕.๑๕ ทีเคเอ็น ให้ใช้วิธีเจลดาล์ (Kjeldahl)

๕.๑๖ โลหะหนัก

(๑) สังกะสี ทองแดง แคดเมียม แบเรียม ตะกั่ว นิกเกิล และแมงกานีส ให้ใช้วิธีย่อยสลายด้วยตัวทำกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตริก (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)



ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๓๗)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๑) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ไว้ดังต่อไปนี้

หมวด ๑

บททั่วไป

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“แหล่งน้ำผิวดิน” หมายถึง แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆ ที่อยู่ภายในพื้นแผ่นดิน ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ภายในแผ่นดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล และในกรณีแหล่งน้ำนั้นอยู่ติดกับทะเลให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ภายในปากแม่น้ำหรือปากทะเลสาบ ปากแม่น้ำและปากทะเลสาบให้ถือแนวเขตตามที่กรมเจ้าท่ากำหนด

หมวด ๒

ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๒ ให้แบ่งแหล่งน้ำผิวดินออกเป็น ๕ ประเภทคือ แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ และแหล่งน้ำประเภทที่ ๕

(๑) แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากการใช้จากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยตรงผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน

(ข) การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน

(ค) การอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ

(๒) แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยตรงผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(ข) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ

(ค) การประมง

(ง) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

(๓) แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยตรงผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(ข) การเกษตร

(๔) แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

(ก) การอุปโภคและบริโภคโดยตรงผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติและผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

(ข) การอุตสาหกรรม

(๕) แหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม ข้อ ๓ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ต้องมีสภาพตามธรรมชาติ และสามารถให้ประโยชน์ได้ตามข้อ ๒ (๑) ข้อ ๔ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้ (๑) ไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งจะทำให้ สกปรก และสาหร่ายงอกขึ้นไปตามธรรมชาติ (๒) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน ๓ องศาเซลเซียส (๓) ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๕.๐-๙.๐ (๔) ออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร (๕) บีโอดี (BOD) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร (๖) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า ๕,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร (๗) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกินกว่า ๑,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร (๘) ไนเตรต (NO₃) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร (๙) แอมโมเนีย (NH₃) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร (๑๐) ฟีนอล (Phenols) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร (๑๑) ทองแดง (Cu) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร (๑๒) นิกเกิล (Ni) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร (๑๓) แมงกานีส (Mn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร (๑๔) สังกะสี (Zn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร (๑๕) แคดเมียม (Cd) ในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ ไม่เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร และในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO₃ เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร	(๑๖) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร (๑๗) ตะกั่ว (Pb) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร (๑๘)ปรอททั้งหมด (Total Hg) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร (๑๙) สารหนู (As) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร (๒๐) โซยาไนต์ (Cyanide) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร (๒๑) กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ารังสีแอลฟา (Alpha) ไม่เกินกว่า ๐.๑ เบคเคอเรลต่อลิตร และรังสีเบตา (Beta) ไม่เกินกว่า ๑.๐ เบคเคอเรลต่อลิตร (๒๒) สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร (๒๓) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ ไมโครกรัมต่อลิตร (๒๔) บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๒ ไมโครกรัมต่อลิตร (๒๕) ดีแอลดี (Dieldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร (๒๖) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร (๒๗) เฮปตาคลออร์ (Heptachlor) และเฮปตาคลออร์อีปอกไซด์ (Heptachlorepoxyde) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร (๒๘) เอนดริน (Endrin) ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด ข้อ ๕ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ต้องมีมาตรฐานตาม ข้อ ๔ เว้นแต่ (๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร (๒) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร (๓) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด มีค่าไม่เกินกว่า ๒๐,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร (๔) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม มีค่าไม่เกินกว่า ๔,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร ข้อ ๖ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ (๑) ถึง (๕) และ (๘) ถึง (๒๘) เว้นแต่ (๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
---	--

(๒) บีไอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๑ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประปาที่ ๕ ต้องมีมาตรฐานต่ำกว่าคุณภาพน้ำ ในแหล่งน้ำประปาที่ ๔

ข้อ ๘ การกำหนดให้แหล่งน้ำผิวดินแหล่งใดแหล่งหนึ่งเป็นประเภทใดตามข้อ ๒ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

หมวด ๓

วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๕ การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจสอบคุณภาพตามข้อ ๑ ถึง ข้อ ๑ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) แหล่งน้ำไหล ซึ่งได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น ให้เก็บที่จุดกึ่งกลาง ความกว้างของแหล่งน้ำที่ระดับกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบ เว้นแต่แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

(๒) แหล่งน้ำนิ่ง ซึ่งได้แก่ ทะเลสาบ หนอง บึง อ่างเก็บน้ำ เป็นต้น ให้เก็บที่ระดับความลึก ๑ เมตร ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกเกินกว่า ๒ เมตร และให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบสำหรับแหล่งน้ำที่มีความลึกไม่เกิน ๒ เมตร เว้นแต่แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

จุดตรวจสอบตาม (๑) และ (๒) ของแหล่งน้ำที่กำหนดตามข้อ ๘ ให้เป็นไปตามที่ กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๐ การตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๑ ถึงข้อ ๑ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจสอบอุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะ ทำการเก็บตัวอย่างน้ำ

(๒) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องมือวัดความเป็นกรด และด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีการหาค่าแบบอิเล็กโตรเมตริก (Electrometric)

(๓) การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification)

(๔) การตรวจสอบค่าบีไอดี ให้ใช้วิธีอะไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) ที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วันติดต่อกัน

(๕) การตรวจสอบค่าแบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและค่าแบคทีเรียกลุ่ม ฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้วิธีมัลติเพิล ทิวป์ เฟอว์แมนเตชัน เทคนิค (Multiple Tube Fermentation Technique)

(๖) การตรวจสอบค่าไนเตรตในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีแคดเมียมรีดักชัน (Cadmium Reduction)

(๗) การตรวจสอบค่าแอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชัน เนสเซลเลอร์ไรเซชัน (Distillation Nesslerization)

(๘) การตรวจสอบค่าฟีนอล ให้ใช้วิธีดิสทิลเลชัน ๔ - อะมีโนแอนติไพรีน (Distillation, 4-Amino antipyrine)

(๙) การตรวจสอบค่าทองแดง นิกเกิล แมงกานีส สังกะสี แคดเมียม โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ และตะกั่ว ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอพซอพชั่น ไคร์ค แอสไพเรชัน (Atomic Absorption - Direct Aspiration)

(๑๐) การตรวจสอบค่าปรอททั้งหมด ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอพซอพชั่น โคลด์ เวปเปอร์ เทคนิค (Atomic Absorption-Cold Vapour Technique)

(๑๑) การตรวจสอบค่าสารหนู ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอพซอพชั่น แก๊สไฮไดรด์ (Atomic Absorption - Gaseous Hydride)

(๑๒) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ ให้ใช้วิธีไพรีดิน บาร์บิฟูริก แอไซด์ (Pyridine - Barbituric Acid)

(๑๓) การตรวจสอบค่ากัมมันตภาพรังสี ให้ใช้วิธีโลว์ เบ็คควาร์ด พร็อพอร์ชันนอล เคาน์เตอร์ (Low Background Proportional Counter)

(๑๔) การตรวจสอบค่าสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด คีตีที่มีเอชซีพีเอ็นแอลฟา คีลีคติน อัลคิริน เสดตาคลอริออปอกไซด์ และเอนทรีน ให้ใช้วิธีแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas - Chromatography)

ข้อ ๑๑ การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย ให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ ๒๐ (20th Percentile Value) ส่วนการตรวจสอบค่าบีไอดี แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด และแบบที่เรียกกลุ่ม ฟิคอลโคลิฟอร์ม ให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทด์ที่ ๘๐ โดยจำนวนและระยะเวลาสำหรับการเก็บ ตัวอย่างน้ำดังกล่าว ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๒ การเก็บตัวอย่างน้ำตามข้อ ๕ และการตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๑๐ จะต้องเป็นไปตามวิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Association และ American Water Works Association กับ Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดไว้ด้วย

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๗

ชวน หลีกภัย

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๑ ตอนที่ ๑๖ ง วันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๗)

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เรื่อง กำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการป้องกัน
ด้านสาธารณสุขและการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ

พ.ศ. ๒๕๕๑

ด้วยปัจจุบัน กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ได้ส่งเสริมและพัฒนาความรู้ความสามารถของช่างเจาะ
น้ำบาดาลทั้งของรัฐและเอกชน ให้มีประสิทธิภาพเพียงพอต่อความต้องการน้ำบาดาล จึงสมควรปรับปรุง
หลักเกณฑ์การเลือกใช้น้ำบาดาลให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน ฉะนั้น
อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๖ (๑) แห่งพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐ รัฐมนตรีว่าการ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยคำแนะนำของคณะกรรมการน้ำบาดาล
ออกประกาศกำหนดหลักเกณฑ์และมาตรการในทางวิชาการสำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุข
และการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๔๒) ออกตาม
ความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐

ข้อ ๒ การป้องกันน้ำภายนอกไหลลงบ่อน้ำบาดาล

(๑) บ่อน้ำบาดาลทุกบ่อ ต้องผนึกข้างบ่อตั้งแต่ตอนบนสุดนับจากผิวดินตึกลงไปไม่น้อยกว่า
๖ เมตร ด้วยซีเมนต์ผิวหรือซีเมนต์ผสมทราย เพื่อป้องกันมิให้น้ำภายนอกไหลซึมลงข้างบ่อ

(๒) ในกรณีที่บ่อน้ำบาดาลอยู่ในกลุ่มหรืออยู่ต่ำกว่าบริเวณข้างเคียงจะต้องปรับบริเวณที่ตั้งบ่อ
ให้สูงกว่าบริเวณข้างเคียงเพื่อป้องกันมิให้น้ำจากภายนอกไหลเข้ามาในบริเวณที่ตั้งบ่อ

(๓) ในกรณีที่บ่อน้ำบาดาลติดตั้งเครื่องสูบน้ำไฟฟ้า ต้องทำลานคอนกรีตเป็นฐานรองรับรอบปากบ่อ
น้ำบาดาลหนาไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร ครอบคลุมพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๑ ตารางเมตร ส่วนในกรณีที่บ่อ
น้ำบาดาลติดตั้งเครื่องสูบน้ำมือโยก ต้องทำลานคอนกรีตเป็นฐานรองรับรอบปากบ่อน้ำบาดาลหนา
ไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร ครอบคลุมพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๔ ตารางเมตร และรอบฐานบ่อจะต้องมีทiangระบบระบาย
ออกจากบริเวณบ่อ

(๔) ในกรณีที่จะรับการใช้บ่อน้ำบาดาลชั่วคราวโดยการถอดถอนเครื่องสูบน้ำออกไป
จะต้องปิดปากบ่อให้แน่นหนา เพื่อป้องกันมิให้สิ่งหนึ่งสิ่งใดตกลงไปในบ่อ

ข้อ ๓ คุณสมบัติของน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้

(๑) น้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคต้องเป็นน้ำที่ได้ผ่านการวิเคราะห์คุณสมบัติเหมาะสมจากกรมทรัพยากรน้ำบาดาลหรือส่วนราชการอื่น หรือองค์การของรัฐที่มีหน้าที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณสมบัติของน้ำ หรือสถาบันอื่นที่ได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน มอก. 1300 - 2537 (ISO / IEC Guide 25) หรือสถาบันที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลให้ความเห็นชอบตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลกำหนด

(๒) น้ำบาดาลที่จะใช้บริโภค ต้องเป็นน้ำบาดาลที่มีคุณสมบัติทางกายภาพ และคุณลักษณะทางเคมี ไม่เกินเกณฑ์อนุโมลสูงสุดตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้ ทั้งประกาศนี้

(๓) ในท้องที่ที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลกำหนด ต้องทำการวิเคราะห์หาคุณลักษณะที่เป็นพิษ โดยให้มีปริมาณ ไม่เกินเกณฑ์อนุโมลสูงสุดตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานน้ำบาดาล ที่จะใช้บริโภคได้ ทั้งประกาศนี้

(๔) ในกรณีที่มีความจำเป็นกรมทรัพยากรน้ำบาดาล อาจสั่งให้วิเคราะห์คุณสมบัติเฉพาะทาง แบคทีเรีย/แบคทีเรียก็ได้ โดยต้องมีคุณสมบัติทางแบคทีเรีย/แบคทีเรีย ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดที่เหมาะสมตามที่กำหนดไว้ให้ประกาศนี้

ข้อ ๔ การฆ่าจุลินทรีย์ในบ่อน้ำบาดาล

(๑) หลังการเจาะน้ำบาดาล หรือหลังการติดตั้งเครื่องสูบน้ำบาดาล หรือหลังการซ่อม ส่วนประกอบของเครื่องสูบน้ำบาดาลที่อยู่ในบ่อน้ำบาดาล ต้องทำการฆ่าจุลินทรีย์ในบ่อน้ำบาดาล ที่จะใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค

(๒) การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในบ่อน้ำบาดาลให้กระทำโดยการกวนน้ำในบ่อน้ำบาดาล โดยใช้ ปูนคลอรีน หรืออีกคลอรีน เป็นตัวฆ่าฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยให้มีความเข้มข้นของคลอรีน ไม่น้อยกว่า ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) ภายหลังการกวนน้ำในบ่อน้ำบาดาลตาม (๒) ต้องปล่อยทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า ๑๒ ชั่วโมง แล้วสูบน้ำในบ่อน้ำบาดาลออกทั้งหมดกลับคลอรีน

ข้อ ๕ เครื่องสูบน้ำบาดาล

(๑) ต้องล้างอุปกรณ์หรือชิ้นส่วนของเครื่องสูบน้ำให้สะอาดก่อนใส่ลงไปในบ่อน้ำบาดาล

(๒) ในการติดตั้งเครื่องสูบน้ำทุกชนิด จะต้องอุดช่องที่ปากบ่อน้ำบาดาลระหว่างเครื่องสูบน้ำกับ ตัวบ่อน้ำบาดาลให้แน่น เพื่อป้องกันมิให้น้ำ หรือมลสารอื่นใดจากภายนอกเข้าไปในบ่อน้ำบาดาลได้

ข้อ ๖ การเลิกใช้น้ำบาดาล

(๑) บ่อน้ำบาดาลที่เลิกใช้แล้ว ต้องอุดกลบด้วยซีเมนต์หรือดินเหนียวบริสุทธิ์ หรือวัสดุอื่น ตามที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลกำหนด โดยคำแนะนำของคณะกรรมการน้ำบาดาล

การอุดกลบบ่อน้ำบาดาลด้วยวัสดุตามวรรคหนึ่ง ต้องอุดกลบตั้งแต่ก้นบ่อจนถึงปากบ่อ ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลกำหนด โดยมีช่วงเจาะน้ำบาดาล เป็นผู้ควบคุม รับตรวจสอบในการอุดกลบบ่อน้ำบาดาล ทั้งนี้ ต้องดำเนินการภายใต้การกำกับ ดูแลของ พนักงานน้ำบาดาลประจำท้องที่ หรือพนักงานเจ้าหน้าที่ผู้ส่งพนักงานน้ำบาดาลประจำท้องที่มอบหมาย

(๒) ช่วงเจาะน้ำบาดาลตาม (๑) ต้องเป็นผู้ที่อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาล ออกหนังสือ รับรองให้ ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่อธิบดีกรมทรัพยากรน้ำบาดาลกำหนด

(๓) ต้องจัดทำรายงานการอุดกลบบ่อน้ำบาดาล ตามแบบที่กรมทรัพยากรน้ำบาดาลกำหนด แล้วส่งรายงานดังกล่าวให้พนักงานน้ำบาดาลประจำท้องที่ภายใน ๑ วัน นับแต่วันอุดกลบ บ่อน้ำบาดาลแล้วเสร็จ

ประกาศ ณ วันที่ ๒๔ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๑

อนงค์วรรณ เทพสุทิน

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานน้ำบาดาลที่จะใช้บริโภคได้				คุณลักษณะที่เป็นพิษ			
				รายการ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม (มีลิกกรัมต่อลิตร)	เกณฑ์อนุโมสูงสุด (มีลิกกรัมต่อลิตร)	
คุณลักษณะทางกายภาพ	รายการ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม	เกณฑ์อนุโมสูงสุด	สารหนู (As)	ต้องไม่มี	0.05	
	สี (Color)	5 (หน่วยแพลทินัม-โคบอลต์)	15 (หน่วยแพลทินัม-โคบอลต์)	ไซยาไนด์ (CN)	ต้องไม่มี	0.1	
	ความขุ่น (Turbidity)	5 (หน่วยความขุ่น)	20 (หน่วยความขุ่น)	ตะกั่ว (Pb)	ต้องไม่มี	0.05	
	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	7.0-8.5	6.5-9.2	ปรอท (Hg)	ต้องไม่มี	0.001	
				แคดเมียม (Cd)	ต้องไม่มี	0.01	
คุณลักษณะทางเคมี	รายการ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม (มีลิกกรัมต่อลิตร)	เกณฑ์อนุโมสูงสุด (มีลิกกรัมต่อลิตร)	ซีลีเนียม (Se)	ต้องไม่มี	0.01	
	เหล็ก (Fe)	ไม่เกิน 0.5	1.0	คุณลักษณะทางเคมี/แบคทีเรีย			
	แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 0.3	0.5	รายการ	เกณฑ์กำหนดที่เหมาะสม		
	ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 1.0	1.5	Standard plate count	ไม่เกิน 500 โคโลนีต่อลูกบาศก์เซนติเมตร		
	สังกะสี (Zn)	ไม่เกิน 5.0	15	Most probable number of Coliform organism (MPN)	น้อยกว่า 2.2 ต่อร้อยลูกบาศก์เซนติเมตร		
	ซัลเฟต (SO ₄)	ไม่เกิน 200	250	E. coli	ต้องไม่มี		
	คลอไรด์ (Cl)	ไม่เกิน 250	600				
	ฟลูออไรด์ (F)	ไม่เกิน 0.7	1.0				
	ไนเตรท (NO ₃)	ไม่เกิน 45	45				
	ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as CaCO ₃)	ไม่เกิน 300	500				
	ความกระด้างถาวร (Non-carbonate hardness as CaCO ₃)	ไม่เกิน 200	250				
	ปริมาณมวลสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids)	ไม่เกิน 600	1,200				

หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้พระราชกฤษฎีกาฉบับนี้ คือ เนื่องจากหลักเกณฑ์ และมาตรการในทางวิชาการ สำหรับการป้องกันด้านสาธารณสุขและการป้องกันในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๔๒) ออกตามความในพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐ สมการปรับปรุงหลักเกณฑ์ การแก้ไขมีน้ำบาดาลให้มีความเหมาะสม และสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน โดยกำหนด ผู้ควบคุมการอุดหนุน บ่อน้ำบาดาลตามขนาดของบ่อน้ำบาดาล ตลอดจนปรับปรุงข้อความ ให้มีความถูกต้องตามมาตรา ๑๖ ทวิ และมาตรา ๑๖ ทรี แห่งพระราชบัญญัติน้ำบาดาล พ.ศ. ๒๕๒๐ จึงจำเป็นต้องออกประกาศกระทรวงนี้

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ให้เหมาะสมกับการส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ด้วยการกำหนดประเภทการใช้ประโยชน์ของคุณภาพน้ำทะเลให้มีความชัดเจน เพื่อให้เป็นประโยชน์สำหรับการเฝ้าระวัง ติดตามตรวจสอบคุณภาพของน้ำทะเล และเพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไป สำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

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

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐาน คุณภาพน้ำทะเล ลงวันที่ ๑๓ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

“น้ำทะเล” หมายความว่า น้ำทั้งหมดในเขตน่านน้ำไทย แต่ไม่รวมถึง น้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

“น่านน้ำไทย” หมายความว่า บรรดาน่านน้ำที่อยู่ภายใต้อำนาจอธิปไตยของประเทศไทย ตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย

“ค่าความโปร่งใสที่สุด” หมายความว่า ค่าความโปร่งใสที่สุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเล ที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเดียวกันย้อนหลัง ๑ ปี ในช่วงเวลานั้นขึ้น น้ำลง และฤดูกาลเดียวกัน

“ค่าความเค็มต่ำสุด” หมายความว่า ค่าความเค็มต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเล ที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเดียวกันย้อนหลัง ๑ ปี ในช่วงเวลานั้นขึ้น น้ำลง และฤดูกาลเดียวกัน

“เขตกันชน” หมายความว่า เขตรอยต่อระหว่างประเภทการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเล โดยเขตกันชนมีพื้นที่นับตั้งแต่แนวแบ่งเขตคุณภาพน้ำทะเลด้านที่มีคุณภาพน้ำทะเลต่ำกว่าออกไปเป็น ระยะ ๕๐๐ เมตร ติดต่อกันเป็นเส้นขนาน

หมวด ๑
ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทย

ข้อ ๓ ให้แบ่งคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทยออกเป็น ๖ ประเภท ดังต่อไปนี้

๓.๑ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มีจัดไว้เพื่อการใช้อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะตามประกาศนี้

๓.๒ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มีปะการัง โดยมีขอบเขตครอบคลุมพื้นที่ในรัศมีแนวราบกับผิวน้ำ นับจากเส้นตรงที่ลากตั้งฉากกับเส้นที่เชื่อมจุดศูนย์กลางของแนวปะการังออกไปเป็นระยะ ๑,๐๐๐ เมตร

๓.๓ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศกำหนดให้เป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามกฎหมายว่าด้วยการประมง

๓.๔ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกำหนดให้เป็นเขตเพื่อการว่ายน้ำหรือใช้ประโยชน์เพื่อการนันทนาการทางน้ำ หรือตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ

๓.๕ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ ได้แก่

(๑) แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับเขตนิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เขตประกอบการอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำขึ้นสูงสุดจนถึงแนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ ๑,๐๐๐ เมตร ตามแนวราบกับผิวน้ำ

(๒) แหล่งน้ำทะเลในเขตท่าเรือ เขตจอดเรือตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย

(๓) แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดท่าเทียบเรือ ที่รับเรือขนาดตั้งแต่ ๕๐๐ ตันกรอสขึ้นไป หรือความยาวหน้าท่า ตั้งแต่ ๑๐๐ เมตรขึ้นไป หรือมีพื้นที่ท่าเทียบเรือรวม ตั้งแต่ ๑,๐๐๐ ตารางเมตรขึ้นไป โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวประชิดท่าเทียบเรือออกไปเป็นระยะ ๑,๐๐๐ เมตร ตามแนวราบกับผิวน้ำ

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

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๑ ต้องมีมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

๔.๑ ไม่มีวัตถุที่นำรังเกียจลอยอยู่บนผิวน้ำ
 ๔.๒ ไม่มีน้ำมันหรือไขมันที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่บนผิวน้ำ
 ๔.๓ สีของน้ำทะเลอยู่ใน Scale ของสารละลาย Forst - Ule ซึ่งวัดตั้งแต่ ๑ - ๒๒
 ๔.๔ กลิ่นต้องไม่เป็นที่น่ารังเกียจ คือ ไม่มีกลิ่นที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ เช่น กลิ่นรั้น้ำมัน กลิ่นก๊าซไข่เน่า กลิ่นสารเคมี กลิ่นขยะ กลิ่นเน่า เป็นต้น โดยความเห็นของคณะผู้ตรวจวัดต้องเป็นเอกฉันท์

๔.๕ อุณหภูมิ (Temperature) เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๑ องศาเซลเซียส จากสภาพธรรมชาติ

๔.๖ ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๗.๐ - ๘.๕

๔.๗ ความโปร่งใส (Transparency) มีค่าลดลงจากสภาพธรรมชาติไม่เกินร้อยละ ๑๐ จากค่าความโปร่งใสที่สุด

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

๔.๑๐ ปีโตรเจนไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๐.๕ ไมโครกรัมต่อลิตร

๔.๑๑ ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) มีค่าไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิกรัมต่อลิตร

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

๔.๑๓ แบคทีเรียกลุ่มฟิเคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๗๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิตร

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

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

๔.๑๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร

๔.๑๗ปรอทรวม (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 ไมโครกรัมต่อลิตร

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 ไฮยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกิน ๗ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๓๐ พีซีบี (PCBs, Polychlorinated Biphenyl) ต้องตรวจไม่พบ
- ๔.๓๑ สารหนู (Arsenic) มีค่าไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๓๒ กิจกรรมภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ากัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) ไม่เกิน ๐.๑ เบคเคอเรลต่อลิตร ค่ากัมมันตภาพรังสีรวมเบตา (Beta) ที่ไม่รวมรังสีจากโพแทสเซียม - ๔๐ มีค่าไม่เกิน ๑.๐ เบคเคอเรลต่อลิตร
- ๔.๓๓ สารประกอบอินทรีย์ชนิดไตรฟทิล (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) อะเมทรีน (Ametryn) ต้องตรวจไม่พบ
 - (๓) อะทราซีน (Atrazine) ต้องตรวจไม่พบ
 - (๔) คาร์บาริล (Carbaryl) ต้องตรวจไม่พบ
 - (๕) คาร์เบนดาซิม (Carbendazim) ต้องตรวจไม่พบ
 - (๖) คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) ต้องตรวจไม่พบ
 - (๗) ไซเปอร์เมไธริน (Cypermethrin) ต้องตรวจไม่พบ
 - (๘) ๒,๔-ดี (2,4-D) ต้องตรวจไม่พบ

- (๙) ไดเอรอน (Duron) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๐) ไกลโฟเซต (Glyphosate) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๑) มาลาไธออน (Malathion) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๒) แมนโคเซบ (Mancozeb) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๓) เมพิลีล พาราไธออน (Methyl Parathion) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๔) พาราไธออน (Parathion) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๕) โปรพานิล (Propanil) ต้องตรวจไม่พบ
- ข้อ ๕ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๒ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่
- ๕.๑ อุณหภูมิ (Temperature) ห้ามมีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติ
- ๕.๒ ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิกรัมต่อลิตร
- ๕.๓ แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอคไค (Enterococci Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๓๕ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิตร
- ข้อ ๖ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๓ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่
- ๖.๑ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม - ไมโครเจนต่อลิตร
- ๖.๒ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม - ฟอสฟอรัสต่อลิตร
- ๖.๓ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๗๐๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร
- ข้อ ๗ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๔ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่
- ๗.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียสจากสภาพธรรมชาติ
- ๗.๒ บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๑ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๗.๓ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิตร
- ๗.๔ แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอคไค (Enterococci Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๓๕ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิตร
- ๗.๕ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม - ไมโครเจนต่อลิตร
- ๗.๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัม - ไมโครเจนต่อลิตร

ข้อ ๘ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓.๕ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่ ๘.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส จากสภาพธรรมชาติ

๘.๒ ปริมาณไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัม

ต่อลิตร

๘.๓ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลีไลฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

ไนโตรเจนต่อลิตร ๘.๔ ไนโตรเจน - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม -

ฟอสฟอรัสต่อลิตร ๘.๕ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม -

ไนโตรเจนต่อลิตร ๘.๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๔๕๐ ไมโครกรัม -

ข้อ ๙ คุณภาพน้ำทะเล ตามข้อ ๓.๖ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่ ๙.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส

จากสภาพธรรมชาติ

๙.๒ ปริมาณไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัม

ต่อลิตร

๙.๓ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลีไลฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

ไนโตรเจนต่อลิตร ๙.๔ ไนโตรเจน - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม -

ฟอสฟอรัสต่อลิตร ๙.๕ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม -

ไนโตรเจนต่อลิตร ๙.๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๔๕๐ ไมโครกรัม -

ข้อ ๑๐ ในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและท่าเรือ หรือคุณภาพน้ำทะเล

สำหรับเขตชุมชนที่เชื่อมกับเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หรือการนันทนาการ แล้วแต่กรณี มาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตพื้นที่นั้นขึ้นดังกล่าให้ไป ตามค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่มีค่าเข้มงวดมากที่สุด

ข้อ ๑๑ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓ จะต้องกำหนดเขตกันชน (Buffer Zone) ระหว่างคุณภาพน้ำทะเลแต่ละประเภทไว้ด้วย โดยมีมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชน (Buffer Zone) จะต้องไม่เกินกว่าค่าเฉลี่ยระหว่างค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลที่อยู่ติดต่อกัน เว้นแต่

๑๑.๑ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลประเภทใดประเภทหนึ่ง ไม่ได้กำหนด ค่ามาตรฐานค่าใดค่าหนึ่งไว้ ค่ามาตรฐานน้ำทะเลในเขตกันชนจะต้องมีค่าไม่เกินไปกว่าค่ามาตรฐาน คุณภาพน้ำทะเลตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่ได้มีการกำหนดไว้

๑๑.๒ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลใด กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลไว้ โดยห้ามเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเดิมตามธรรมชาติ ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชนต้องมีค่า ไม่เกินครึ่งหนึ่งของค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่มีการกำหนดไว้ เป็นตัวเลข

หมวด ๒

วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทย

ข้อ ๑๒ ให้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล ดังนี้

๑๒.๑ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกน้อยกว่า ๕ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเล ที่ความลึก ๑ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

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

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

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

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

๑๒.๖ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกของน้ำน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ระดับที่กลางความลึกของน้ำ เว้นแต่กรณีที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลีไลฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) และแบคทีเรีย กลุ่มเอ็นเทอโรโคค (Enterococci Bacteria) ให้เก็บตัวอย่างที่ระดับความลึกได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ เซนติเมตร สำหรับวัตถุลอยน้ำ สี ความโปร่งใส น้ำขึ้นและลงนับวันวัน ไม่ต้องเก็บตัวอย่าง แต่ให้ตรวจวัด ณ จุดตรวจสอบ

ข้อ ๑๓ ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลในช่วงเวลาดังแต่น้ำลงถึงน้ำลงต่ำสุด 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 butylin and butylmethyltin species at ultra trace levels using simultaneous hybridization/extraction with GC/FPD detection (Matthias et. Al, 1986 a,b) หรือวิธีการอื่นใดที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศกำหนด และให้มีการดำเนินการเพื่อลดผลการปนเปื้อนจากคอโรไลต์ หรือมีการ Pre-concentration ก่อนการวิเคราะห์

ข้อ ๑๕ การตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

๑๕.๑ วัดอุณหภูมิ น้ำมันและไขมันบนผิวน้ำ ให้สังเกตบริเวณผิวน้ำ

๑๕.๒ สี ให้ใช้วิธีสังเกตโดยเทียบกับ Forel-Ule Color Scale

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

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

๑๕.๙ ปีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (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 แบคทีเรียกลุ่มฟีคัลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) และแบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอคไค (Enterococci Bacteria) ให้ใช้วิธี Membrane Filter Technique

๑๕.๑๓ ไนโตรเจน-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

๑๕.๑๖ปรอทรวม (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) โคโรเมียมรวม (Total Chromium) ตะกั่ว (Lead) และทองแดง (Copper) ให้ใช้วิธี Pre-concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method

๑๕.๑๘ โคโรเมียมเฮกซะวาเลนต์ (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 หรือวิธี 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

๑๔.๒๒ ฟีนอล (Phenol) ให้ใช้วิธี Distillation ตามด้วย Aminoantipyrine Colorimetric Method

๑๔.๒๓ ซัลไฟด์ (Sulfide) ให้ใช้วิธี Methylene Blue Colorimetric Method

๑๔.๒๔ ไอยาไนด์ (Cyanide) ให้ใช้วิธี Pyridine Barbituric Acid Colorimetric Method

๑๔.๒๕ พีซีบี (PCBs, Polychlorinated Biphenyl) ให้ใช้วิธี Pre-concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Electron Capture Detector

๑๔.๒๖ สารหนู (Arsenic) ให้ใช้วิธี Pre-concentration ตามด้วยวิธี Hydride Generation - Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method ที่มีระบบจัดการรบกวนของคลอไรด์

๑๔.๒๗ สารประกอบปิบูกินหรือซินีโตรบิวทิล (Tributyltin) ให้ใช้วิธี Pre-concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Flame Photometric Detector หรือวิธี Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography - ICP - MS

๑๔.๒๘ กัมมันตภาพรังสีรวมเบตา (Beta) ให้ใช้วิธี Evaporation กับมันดภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) ให้ใช้วิธี Co-precipitation และโปตัสเซียม - ๔๐ ให้ใช้วิธี Gamma Spectrometry (USEPA) หรือวิธีคำนวณจากค่า Salinity

๑๔.๒๙ 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

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานคุณภาพดิน ให้เหมาะสมตามความก้าวหน้าในด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เพื่อให้เป็นไปตามหลักการประเมินและการจัดการความเสี่ยงต่อสุขภาพมนุษย์จากการสัมผัสสารในระบยยาว (Risk-based Approach) โดยใช้ข้อมูลของคนไทยมาประกอบการคำนวณ อันเป็นหลักการในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๖) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๒๓๙/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรี และรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการในคณะกรรมการการต่าง ๆ ตามกฎหมายและระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ประกอบกับมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ ๗/๒๕๖๓ เมื่อวันที่ ๔ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๓ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๒๕ (พ.ศ. ๒๕๔๗)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน ลงวันที่ ๙ กันยายน พ.ศ. ๒๕๔๗

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

“มาตรฐานคุณภาพดิน” หมายความว่า มาตรฐานการปนเปื้อนของสารอันตรายที่ยอมไม่ให้เกิดดิน โดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายหรือผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนที่สัมผัสดินทางตรง ได้แก่ ทางปาก ทางผิวหนัง และทางการหายใจ

ข้อ ๓ ให้แบ่งคุณภาพดินตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ออกเป็น ๒ ประเภท ดังต่อไปนี้

๓.๑ คุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้องประชาชนทั่วไปในพื้นที่แบบการอยู่อาศัย รวมถึงกลุ่มประชากรเสี่ยง ได้แก่ เด็กอายุไม่เกิน ๖ ขวบ

๓.๒ คุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการค้าขาย เกษตรกรรม และกิจการอื่น ๆ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อปกป้องประชาชนกลุ่มวัยทำงาน รวมถึงเกษตรกรที่เพาะปลูกพืชสวนและพืชไร่

ข้อ ๔ กำหนดมาตรฐานคุณภาพดินตามข้อ ๓.๑ ไว้ ดังต่อไปนี้

๔.๑ โลหะหนัก (Heavy Metals) ได้แก่

(๑) สารหนู (Arsenic) ไม่เกิน ๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๒) แคดเมียม (Cadmium) ไม่เกิน ๖๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

(๓) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน

๑๗.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

- (๔) ทองแดง (Copper) ไม่เกิน ๒,๕๒๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๕) ตะกั่ว (Lead) ไม่เกิน ๕๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๖) แมงกานีส (Manganese) ไม่เกิน ๑,๙๒๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๗)ปรอท (Mercury) ไม่เกิน ๒๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๘) นิกเกิล (Nickel) ไม่เกิน ๔๓๖.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๙) ซีลีเนียม (Selenium) ไม่เกิน ๓๖๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- ๔.๒ สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds) ได้แก่
- (๑) เบนซีน (Benzene) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๒) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ไม่เกิน ๗ มิลลิกรัม
- (๓) ๑,๒ - ไดคลอโรอีเทน (1,2 - Dichloroethane) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัม
- (๔) ๑,๑ - ไดคลอโรเอทิลีน (1,1 - Dichloroethylene) ไม่เกิน ๒๒๗ มิลลิกรัม
- (๕) ซิส - ๑,๒ - ไดคลอโรเอทิลีน (cis - 1,2 - Dichloroethylene) ไม่เกิน ๑๔๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๖) ทรานส์ - ๑,๒ - ไดคลอโรเอทิลีน (trans - 1,2 - Dichloroethylene) ไม่เกิน ๑,๔๖๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๗) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) ไม่เกิน ๓๓๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๘) เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene) ไม่เกิน ๓,๒๖๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๙) สไตรีน (Styrene) ไม่เกิน ๕,๘๔๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๑๐) เตตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) ไม่เกิน ๘๐ มิลลิกรัม
- (๑๑) โทลูอีน (Toluene) ไม่เกิน ๔,๖๓๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๑๒) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) ไม่เกิน ๑.๕ มิลลิกรัม
- (๑๓) ๑,๑,๑ - ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1 - Trichloroethane) ไม่เกิน ๘,๒๕๕ มิลลิกรัม
- (๑๔) ๑,๑,๒ - ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2 - Trichloroethane) ไม่เกิน ๑.๕ มิลลิกรัม
- (๑๕) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ไม่เกิน ๐.๐๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๑๖) ไซลีนทั้งหมด (Total Xylenes) ไม่เกิน ๕๗๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ต่อกิโลกรัม

ต่อกิโลกรัม

ต่อกิโลกรัม

ไม่เกิน ๑๔๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ไม่เกิน ๑,๔๖๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ต่อกิโลกรัม

ต่อกิโลกรัม

ต่อกิโลกรัม

ต่อกิโลกรัม

- ๔.๓ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) ได้แก่
- (๑) อะทราซีน (Atrazine) ไม่เกิน ๒,๐๘๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๒) คลอร์เดน (Chlordane) ไม่เกิน ๑๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๓) คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) ไม่เกิน ๖๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๔) ๒,๔ - ดี (2,4 - D) ไม่เกิน ๖๕๖.๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๕) ดีดีที (DDT) ไม่เกิน ๑๘ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๖) ดีลדרิน (Dieldrin) ไม่เกิน ๐.๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๗) ไกลโฟเสต (Glyphosate) ไม่เกิน ๕,๙๖๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๘) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๙) เฮปตาคลอร์ อีพอกไซด์ (Heptachlor Epoxide) ไม่เกิน ๐.๗ มิลลิกรัม
- (๑๐) ลินเดน (Lindane) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๑๑) พาราควอต ไดคลอไรด์ (Paraquat Dichloride) ไม่เกิน ๒๖๘ มิลลิกรัม
- (๑๒) เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol) ไม่เกิน ๑๐ มิลลิกรัม
- ๔.๔ สารอันตรายอื่น ๆ ได้แก่
- (๑) เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo (a) pyrene) ไม่เกิน ๐.๑ มิลลิกรัม
- (๒) ไซยาไนด์ (Cyanide) ไม่เกิน ๒๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๓) พีซีบี - ๑๒๖ (PCB - 126) ไม่เกิน ๐.๔ ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม
- (๔) ๒,๓,๗,๘ - ทีซีดี (2,3,7,8 - TCDD) ไม่เกิน ๕ นาโนกรัมต่อกิโลกรัม
- ข้อ ๕ กำหนดมาตรฐานคุณภาพดินตามข้อ ๓.๒ ไว้ ดังต่อไปนี้
- ๕.๑ โลหะหนัก (Heavy Metals) ได้แก่
- (๑) สารหนู (Arsenic) ไม่เกิน ๒๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๒) แคดเมียม (Cadmium) ไม่เกิน ๗๖๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๓) โครเมียม ชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๒๑๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๔) ทองแดง (Copper) ไม่เกิน ๓๕,๐๔๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๕) ตะกั่ว (Lead) ไม่เกิน ๘๐๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๖) แมงกานีส (Manganese) ไม่เกิน ๑๔,๖๔๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- (๗) ปรอท (Mercury) ไม่เกิน ๒๖๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ต่อกิโลกรัม

ต่อกิโลกรัม

ต่อกิโลกรัม

ต่อกิโลกรัม

๒๑๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

- (๘) นิกเกิล (Nickel) ไม่เกิน ๕,๒๐๕ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๙) ซีลีเนียม (Selenium) ไม่เกิน ๔,๓๘๐ มิลลิกรัมต่อกรัม
- ๕.๒ สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds) ได้แก่
- (๑) เบนซีน (Benzene) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๒) คาร์บอน เตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ไม่เกิน ๓๐ มิลลิกรัม
- ต่อกรัม
- (๓) ๑,๒ - ไดคลอโรอีเทน (1,2 - Dichloroethane) ไม่เกิน ๒๑ มิลลิกรัม
- ต่อกรัม
- (๔) ๑,๑ - ไดคลอโรเอทิลีน (1,1 - Dichloroethylene) ไม่เกิน ๙๙๓ มิลลิกรัม
- ต่อกรัม
- (๕) จิส - ๑,๒ - ไดคลอโรเอทิลีน (cis - 1,2 - Dichloroethylene) ไม่เกิน ๑,๗๕๐ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๖) ทรานส์ - ๑,๒ - ไดคลอโรเอทิลีน (trans - 1,2 - Dichloroethylene) ไม่เกิน ๑,๗๕๐ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๗) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) ไม่เกิน ๒,๗๕๐ มิลลิกรัม
- ต่อกรัม
- (๘) เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene) ไม่เกิน ๑๘,๓๕๐ มิลลิกรัม
- ต่อกรัม
- (๙) สไตรีน (Styrene) ไม่เกิน ๓๓,๑๔๐ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๑๐) เตตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) ไม่เกิน ๓๘๒ มิลลิกรัม
- ต่อกรัม
- (๑๑) โทลูอีน (Toluene) ไม่เกิน ๔๐,๑๔๐ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๑๒) ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) ไม่เกิน ๖ มิลลิกรัม
- ต่อกรัม
- (๑๓) ๑,๑,๑ - ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1 - Trichloroethane) ไม่เกิน ๓๕,๔๐๐ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๑๔) ๑,๑,๒ - ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2 - Trichloroethane) ไม่เกิน ๖ มิลลิกรัม
- ต่อกรัม
- (๑๕) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ไม่เกิน ๑.๖ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๑๖) ไซลีนทั้งหมด (Total Xylenes) ไม่เกิน ๒,๔๘๘ มิลลิกรัมต่อกรัม
- ๕.๓ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) ได้แก่
- (๑) อะทราซีน (Atrazine) ไม่เกิน ๒๒,๕๕๕ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๒) คลอร์เดน (Chlordane) ไม่เกิน ๖๔ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๓) คลอไพริฟอส (Chlorpyrifos) ไม่เกิน ๘๑๙ มิลลิกรัมต่อกรัม

- (๔) ๒,๔ - ดี (2,4 - D) ไม่เกิน ๗,๕๐๐ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๕) ดีดีที (DDT) ไม่เกิน ๗๐ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๖) ดีลדרิน (Dieldrin) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๗) ไกลโฟเสต (Glyphosate) ไม่เกิน ๖๕,๕๕๐ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๘) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๙) เฮปตาคลอร์ อีพ็อกไซด์ (Heptachlor Epoxide) ไม่เกิน ๓ มิลลิกรัม
- ต่อกรัม
- (๑๐) ลินเดน (Lindane) ไม่เกิน ๒๑ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๑๑) พาราควอต ไดคลอไรด์ (Paraquat Dichloride) ไม่เกิน ๒,๕๕๐ มิลลิกรัม
- ต่อกรัม
- (๑๒) เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol) ไม่เกิน ๓๖ มิลลิกรัม
- ต่อกรัม
- ๕.๔ สารอันตรายอื่น ๆ
- (๑) เบนโซ (a) ไพรีน (Benzo (a) pyrene) ไม่เกิน ๑.๘ มิลลิกรัม
- ต่อกรัม
- (๒) ไซยาไนด์ (Cyanide) ไม่เกิน ๑๓๘ มิลลิกรัมต่อกรัม
- (๓) พซีบี - ๑๒๖ (PCB - 126) ไม่เกิน ๑ ไมโครกรัมต่อกรัม
- (๔) ๒,๓,๗,๘ - พซีดีดี (2,3,7,8 - TCDD) ไม่เกิน ๒๐ นาโนกรัมต่อกรัม
- ข้อ ๖ การเก็บตัวอย่างดิน ให้เก็บด้วยเครื่องมือเก็บตัวอย่างจากวัสดุสิ่งเคราะหหรือโลหะปลอดสนิม ที่บริเวณพื้นผิวดินและ/หรือระดับความลึกต่าง ๆ ที่ต้องการประเมินการปนเปื้อนและรักษาสภาพตัวอย่างให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวกท้ายประกาศนี้
- ข้อ ๗ การตรวจสอบคุณภาพดิน ให้ใช้วิธีการวิเคราะห์ตาม Test Methods of Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW - 846) ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency) หรือวิธีที่กำหนดไว้ในภาคผนวกแนบท้ายประกาศนี้
- ข้อ ๘ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๖ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๔

พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ

รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ภาคผนวกท้าย

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน

วิธีการวิเคราะห์คุณภาพดิน

พหุวิโคเรีย	วิธีการวิเคราะห์
โลหะหนัก	
๑. สารหนู (Arsenic) CAS No.: 7440-38-2	วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Atomic Absorption, Gaseous Hydride หรือ วิธี Atomic Absorption, Borohydride Reduction หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๒. แคดเมียม (Cadmium) CAS No.: 7440-43-9	วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Flame Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Atomic Absorption Spectrometry, Direct Aspiration หรือ วิธี Atomic Absorption Spectrometry, Furnace Technique หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๓. โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) CAS No.: 18540-29-9	วิธี Colorimetric หรือ วิธี Ion Chromatography หรือ วิธี Elemental and Molecular Speciated Isotope Dilution Mass Spectrometry หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๔. ทองแดง (Copper) CAS No.: 7440-50-8	วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Flame Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๕. ตะกั่ว (Lead) CAS No.: 7439-92-1	วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Flame Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

พหุวิโคเรีย	วิธีการวิเคราะห์
๖. แมงกานีส (Manganese) CAS No.: 7439-96-5	วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Flame Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๗.ปรอท (Mercury) CAS No.: 7439-97-6	วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Thermal Decomposition - Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Cold - Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry (CVAAS) หรือ วิธี Cold - Vapor Atomic Absorption Spectrometry (CVAAS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๘. นิกเกิล (Nickel) CAS No.: 7440-02-0	วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Flame Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๙. ซีลีเนียม (Selenium) CAS No.: 7782-49-2	วิธี Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry หรือ วิธี Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry หรือ วิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือ วิธี Atomic Absorption, Gaseous Hydride หรือ วิธี Atomic Absorption, Borohydride Reduction หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)	
๑. ออราซีน (Atrazine) CAS No.: 1912-24-9	วิธี Gas chromatography - Atomic Emission Detector (GC - AED) หรือ วิธี Gas chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี Gas Chromatograph - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography - High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๒. คลอร์เดน (Chlordane) CAS No.: 12789-03-6	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas Chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography - High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

พาราไมเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
๓. คลอโรฟอส (Chlorpyrifos) CAS No.: 2921-88-2	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Flame Photometric Detection (GC - FPD) หรือ วิธี Gas Chromatography - Nitrogen-Phosphorus Detection (GC - NPD) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography - High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๔. ๒,๔-ดี (2,4-D) CAS No.: 94-75-7	วิธี Gas Chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Liquid Chromatography - Mass Spectrometer (LC-MS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๕. ดีดีที (DDT) CAS No.: 50-29-3	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography - High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๖. ดีดีลิน (Dieldrin) CAS No.: 60-57-1	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography/High Resolution Mass Spectrometry (HRGC/HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๗. ไกลโฟสเฟต (Glyphosate) CAS No.: 1071-83-6	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC-MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry/Mass Spectrometry (GC - MS/MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Flame Photometric Detection (GC - FPD) หรือ วิธี High Performance Liquid Chromatography - Flame Photometric Detection (HPLC - FPD) หรือ วิธี High Performance Liquid Chromatography - Mass Spectrometry (HPLC - MS) หรือ วิธี High Performance Liquid Chromatography - UV Detector (HPLC - UV) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๘. เฮปทาคลอร์ (Heptachlor) CAS No.: 76-44-8	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography- High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ

พาราไมเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
๙. เฮปทาคลอร์ อีพอกไซด์ (Heptachlor Epoxide) CAS No.: 1024-57-3	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography - High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๑๐. ลินเดน (Lindane; gamma Hexachlorocyclohexane) CAS No.: 58-89-9	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี High Resolution Gas Chromatography - High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๑๑. พาราควอต ไดคลอไรด์ (Paraquat Dichloride) CAS No.: 1910-42-5	วิธี High Performance Liquid Chromatography - UV detection (HPLC - UV) หรือ วิธี High Performance Liquid Chromatography - Mass Spectrometry/ Mass Spectrometry (HPLC -- MS/MS) หรือ วิธี High Performance Liquid Chromatography - Diode Array Detector (HPLC - DAD) หรือ วิธี Spectrophotometer หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๑๒. เพนทาคลอโรฟีโนล (Pentachlorophenol) CAS No.: 87-86-5	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas Chromatography - Flame Ionization Detector (GC - FID) หรือ วิธี Gas Chromatography - Atomic Emission Detector (GC - AED) หรือ วิธี Gas Chromatography - Fourier Transform Infrared Spectrometry (GC - FTIR) หรือ วิธี UV - Induced Colorimetry หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds: VOCs)	
๑. เบนซีน (Benzene) CAS No.: 71-43-2	วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Photoionization Detector (GC - PID) หรือ วิธี Gas Chromatography - Electrolytic Conductivity Detectors (GC - ECD) หรือ วิธี Vacuum Distillation - Gas Chromatography/Mass Spectrometry (VD - GC/MS) หรือ
๒. คาร์บอนเตตราคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) CAS No.: 56-23-5	วิธี Direct Sampling Ion Trap Mass Spectrometry (DSITMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมพิษเห็นชอบ
๓. ๑,๒-ไดคลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane) CAS No.: 107-06-2	
๔. ๑,๑-ไดคลอโรเอทิลีน (1,1-Dichloroethylene) CAS No.: 75-35-4	

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
๕. ซิส-๑,๒-ไดคลอโรเอทิลีน (cis-1,2-Dichloroethylene) CAS No.: 156-59-2	
๖. ทรานส์-๑,๒-ไดคลอโรเอทิลีน (trans-1,2-Dichloroethylene) CAS No.: 156-60-5	
๗. ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane) CAS No.: 75-09-2	
๘. เอทิลเบนซีน (Ethylbenzene) CAS No.: 100-41-4	
๙. สไตรีน (Styrene) CAS No.: 100-42-5	
๑๐. เทตรคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) CAS No.: 127-18-4	
๑๑. โทลูอิน (Toluene) CAS No.: 108-88-3	
๑๒. ไตรคลอโรเอทิลีน (Trichloroethylene) CAS No.: 79-01-6	
๑๓. ๑,๑,๑-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-Trichloroethane) CAS No.: 71-55-6	
๑๔. ๑,๑,๒-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2-Trichloroethane) CAS No.: 79-00-5	
๑๕. ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) CAS No.: 75-01-4	
๑๖. ไซลีน (Xylenes) CAS No.: 1330-20-7	
สารอันตรายอื่นๆ	
๑. เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benz[a]pyrene) CAS No.: 50-32-8	วิธี Gas Chromatography - Flame Ionization Detector (GC - FID) หรือ วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Thermal Extraction - Gas Chromatography/Mass Spectrometry (TE - GC/MS) หรือ

พาราเมเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
	วิธี Gas Chromatography - Fourier Transform Infrared Spectrometry (GC - FTIR) หรือ วิธี High Performance Liquid Chromatography - UV Detection (HPLC-UV) หรือ วิธี High Performance Liquid Chromatography - Flame Ionization Detection (HPLC - FID) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๒. โซนไนต์ (Cyanide) CAS No.: 71-43-2	วิธี Colorimetric with Manual Digestion หรือ วิธี Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry (ICP - AES) หรือ วิธี Atomic Absorption, Furnace Technique หรือ วิธี Atomic Absorption, Gaseous Hydride หรือ วิธี Atomic Absorption, Borohydride Reduction หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๓. พีซีบี ๑๒๖ (PCB-126) CAS No.: 57465-28-8	วิธี Gas Chromatography - Electron Capture Detection (GC - ECD) หรือ วิธี Gas Chromatography - Electrolytic Conductivity Detector (GC - ELCD) หรือ วิธี Gas Chromatography - Fourier Transform Infrared Spectrometry (GC - FTIR) หรือ วิธี Thermal Extraction - Gas Chromatography/Mass Spectrometry (TE - GC/MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC - MS) หรือ วิธี Gas Chromatography - Mass Spectrometry/Mass Spectrometry (GC - MS/MS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๔. ๒,๓,๗,๘-ทีซีดี (2,3,7,8-TCDD; 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin) CAS No.: 1746-01-6	วิธี High Resolution Gas Chromatography - High Resolution Mass Spectrometry (HRGC - HRMS) หรือ วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

การรักษาสภาพตัวอย่างดิน

พารามิเตอร์ (Parameter)	ภาชนะบรรจุ (Container)	การรักษาสภาพ* (Preservative)	ระยะเวลาเก็บรักษา* (Holding Time)
โลหะหนัก (ยกเว้นโครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์และปรอท) (Heavy Metals)	พลาสติกหรือแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๑๘๐ วัน
โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๓๐ วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง ๔๐ วันหลังทำการเตรียมตัวอย่าง
ปรอท (Mercury)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๒๘ วัน
สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๑๔ วัน
สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๑๔ วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง ๔๐ วันหลังทำการเตรียมตัวอย่าง
เบนโซ (๒) ไพรีน (Benzol[a]pyrene)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๑๔ วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง ๔๐ วันหลังทำการเตรียมตัวอย่าง
ไซยาไนด์ (Cyanide)	พลาสติกหรือแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๑๔ วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง
พีซีบี (PCBs)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๑๔ วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง ๔๐ วันหลังทำการเตรียมตัวอย่าง
๒,๓,๗,๘-ทีซีดี (2,3,7,8-TCDD)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ ± ๒ องศาเซลเซียส	๓๐ วันก่อนการเตรียมตัวอย่าง ๔๔ วันหลังทำการเตรียมตัวอย่าง

* รายละเอียดเพิ่มเติมตาม Test Methods of Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846) ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency)

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดิน พ.ศ. ๒๕๖๕

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดมาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดิน เพื่อเป็นแนวทางในการบ่งชี้และเฝ้าระวังคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดิน และการป้องกันผลกระทบของสารอันตรายในตะกอนดินที่มีต่อสัตว์น้ำในแหล่งน้ำผิวดินและมนุษย์ผ่านห่วงโซ่อาหาร

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๖) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๒๓๔/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรีและรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการในคณะกรรมการต่าง ๆ ตามกฎหมายและระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ประกอบกับมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ ๔/๒๕๖๕ เมื่อวันที่ ๙ กันยายน ๒๕๖๕ จึงออกประกาศกำหนดมาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดินเพื่อปกป้องสัตว์น้ำผิวดินและมนุษย์ผ่านห่วงโซ่อาหารไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“ตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดิน” หมายความว่า ชั้นอนุภาคที่สะสมอยู่บนพื้นแหล่งน้ำผิวดิน ประกอบด้วย อินทรีย์วัตถุ หรืออินทรีย์วัตถุที่มีขนาดเล็ก เช่น กรวด หิน ดิน ทราย เป็นต้น ซึ่งผ่านกระบวนการสลายตัวตามธรรมชาติ ที่ถูกพัดพาไปกับกระแสน้ำหรือตกลงจากชั้นบรรยากาศสู่แหล่งน้ำผิวดิน และจมลงกับก้นบริเวณพื้นด้านล่างของแหล่งน้ำผิวดิน โดยแหล่งน้ำผิวดินนั้น หมายความว่ารวมถึง แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำผิวดินสาธารณะอื่น ๆ

“สัตว์น้ำผิวดิน” หมายความว่า สัตว์ที่อาศัยหรือดำรงชีพอาศัยอยู่ในหรืออยู่บนตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดิน ส่วนใหญ่จะเป็นสัตว์จำพวกที่ไม่มีกระดูกสันหลัง เช่น ไส้เดือนน้ำ หนอนแดง ตัวอ่อนแมลงปอ ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว เป็นต้น ซึ่งจัดเป็นผู้บริโภคระดับแรกของห่วงโซ่อาหารและเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของสัตว์น้ำขนาดใหญ่อื่น ๆ

ข้อ ๒ ให้กำหนดมาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดิน แบ่งออกเป็น ๒ ประเภท ดังต่อไปนี้

๒.๑ มาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดินเพื่อปกป้องสัตว์น้ำผิวดิน คือ ระดับความเข้มข้นสูงสุดของสารอันตรายในตะกอนดินที่สัตว์น้ำผิวดินสามารถอาศัยได้ โดยไม่เกิดอันตรายต่อสัตว์น้ำผิวดินอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งจะส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศแหล่งน้ำผิวดินต่อไป

๒.๒ มาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดินเพื่อปกป้องมนุษย์ผ่านห่วงโซ่อาหาร คือระดับความเข้มข้นสูงสุดของสารอันตรายในตะกอนดินที่สะสมและถ่ายทอดสู่สัตว์น้ำผิวดินห่วงโซ่อาหารและมนุษย์สามารถรับทราบสัตว์น้ำโดยไม่เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยในระยะยาว

ข้อ ๓ กำหนดมาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดินเพื่อปกป้องสัตว์น้ำได้ไว้ดังต่อไปนี้

- ๓.๑ โลหะหนัก (Heavy Metals) ได้แก่
- (๑) สารหนู (Arsenic) ต้องไม่เกิน ๑๐ มิลลิกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๒) แคดเมียม (Cadmium) ต้องไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๓) โครเมียม (Chromium) ต้องไม่เกิน ๔๓.๔ มิลลิกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๔) ทองแดง (Copper) ต้องไม่เกิน ๓๑.๕ มิลลิกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๕) ตะกั่ว (Lead) ต้องไม่เกิน ๓๖ มิลลิกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๖)ปรอท (Total Mercury) ต้องไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๗) นิกเกิล (Nickel) ต้องไม่เกิน ๒๓ มิลลิกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๘) สังกะสี (Zinc) ต้องไม่เกิน ๑๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
- ๓.๒ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) ได้แก่
- (๑) อะทราซีน (Atrazine) ต้องไม่เกิน ๐.๓ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๒) อะซิฟอส เอธิล (Azinphos-ethyl) ต้องไม่เกิน ๐.๐๒ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๓) อะซิฟอส เมธิล (Azinphos-methyl) ต้องไม่เกิน ๐.๐๖ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๔) คลอร์เดน (Chlordane) ต้องไม่เกิน ๓.๒ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๕) ดีลดีริน (Dieldrin) ต้องไม่เกิน ๒ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๖) ดีดีดีรวม (Sum DDD) ต้องไม่เกิน ๕ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๗) ดีดีดีรวม (Sum DDE) ต้องไม่เกิน ๓.๒ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๘) ดีดีดีรวม (Sum DDT) ต้องไม่เกิน ๔.๒ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๙) ดีดีดีทั้งหมด (Total DDTs) ต้องไม่เกิน ๕.๓ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๑๐) เอ็นดริน (Endrin) ต้องไม่เกิน ๒.๒ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๑๑) เฮปตาคลอร์ อีพอกไซด์ (Heptachlor Epoxide) ต้องไม่เกิน ๒.๕ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๑๒) ลินเดน (Lindane or gamma-BHC) ต้องไม่เกิน ๒.๔ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๑๓) มาลาไอออน (Malathion) ต้องไม่เกิน ๐.๖๗ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน

(๑๔) ท็อกซาเฟน (Toxaphene) ต้องไม่เกิน ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน

- ๓.๓ สารอันตรายอื่น ๆ ได้แก่
- (๑) แอนทราซีน (Anthracene) ต้องไม่เกิน ๕๗ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๒) เบนซ์ (๑) แอนทราซีน (Benz[a]anthracene) ต้องไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๓) เบนโซ (๑) ไพรีน (Benzo[a]pyrene) ต้องไม่เกิน ๑๕๐ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน

- (๔) ไครซีน (Chrysene) ต้องไม่เกิน ๑๗๐ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
- (๕) ไดเบนซ์ (๑,๒) ไดเบนซีน (Dibenz[a,h]anthracene) ต้องไม่เกิน ๓๓ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน

- (๖) ฟลูออแรนทรีน (Fluoranthene) ต้องไม่เกิน ๔๒๐ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน

- (๗) ฟลูออรีน (Fluorene) ต้องไม่เกิน ๗๗ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
- (๘) แนพทาเลิน (Naphthalene) ต้องไม่เกิน ๑๘๐ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน

- (๙) ฟีนนทรีน (Phenanthrene) ต้องไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน

- (๑๐) ไพรีน (Pyrene) ต้องไม่เกิน ๑๔๕ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
- (๑๑) ฟลูออโรไฮโดรคาร์บอนทั้งหมด (Total PAHs หรือ Total Polycyclic Aromatic Hydrocarbon) ต้องไม่เกิน ๑,๖๐๐ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
- (๑๒) พีซีบี ทั้งหมด (Total PCBs หรือ Total Polychlorinated biphenyls) ต้องไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน

ทั้งนี้ การประเมินคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดินด้วยมาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดินเพื่อปกป้องสัตว์น้ำได้ไว้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในภาคผนวกแนบท้ายประกาศนี้

ข้อ ๔ กำหนดมาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดินเพื่อปกป้องมนุษย์ผ่านห่วงโซ่อาหารที่ปริมาณการบริโภคอาหารทั้งหมดย่อยละ ๒ ไร่ ดังต่อไปนี้

- ๔.๑ สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides) ได้แก่
- (๑) คลอร์เดน (Chlordane) ต้องไม่เกิน ๐.๓ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๒) ดีดีดีรวม (Sum DDD) ต้องไม่เกิน ๑.๔ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน
 - (๓) ดีดีดีรวม (Sum DDE) ต้องไม่เกิน ๐.๖ ไมโครกรัมต่อลิตรน้ำผิวดิน

ภาคผนวกท้าย

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดิน พ.ศ. ๒๕๖๔

๑. การประเมินคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดินด้วยมาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดิน เพื่อปกป้องสัตว์น้ำในดิน ให้เปรียบเทียบชั้นสารอันตรายในตะกอนดินที่ตรวจพบกับมาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดินเพื่อปกป้องสัตว์น้ำในดินและระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อสัตว์น้ำในดิน โดยระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อสัตว์น้ำในดิน มีดังนี้

- (๑) สารหนู (As) มากกว่าหรือเท่ากับ ๓๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๒) แคดเมียม (Cd) มากกว่าหรือเท่ากับ ๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๓) โครเมียม (Cr) มากกว่าหรือเท่ากับ ๑๑๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๔) ทองแดง (Cu) มากกว่าหรือเท่ากับ ๑๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๕) ทอง (Pb) มากกว่าหรือเท่ากับ ๑๓๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๖)ปรอท (Total Hg) มากกว่าหรือเท่ากับ ๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๗) นิกเกิล (Ni) มากกว่าหรือเท่ากับ ๕๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๘)สังกะสี (Zn) มากกว่าหรือเท่ากับ ๔๖๐ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๙) คลอไรด์ (Chloride) มากกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๑๐) ดีดีที (Dieldrin) มากกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๑๑) ดีดีทีทั้งหมด (Total DDTs) มากกว่าหรือเท่ากับ ๐.๖ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๑๒) เอ็นดริน (Endrin) มากกว่าหรือเท่ากับ ๐.๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๑๓) เฮปตาคลอริส อีพอกไซด์ (Heptachlor Epoxide) มากกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๒ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๑๔) ลินเดน (Lindane) มากกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๑๕) ท็อกซาฟีน (Toxaphene) มากกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๑๖) พีเอชเอสทั้งหมด (Total PAHs) มากกว่าหรือเท่ากับ ๒๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง
- (๑๗) พีซีบีทั้งหมด (Total PCBs) มากกว่าหรือเท่ากับ ๐.๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง

หากพบว่าค่ามาตรฐานฯ หมายความว่า คุณภาพตะกอนดินอยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อประชากรสัตว์น้ำในดินส่วนมาก

หากพบว่าค่ามาตรฐานฯ แต่ต่ำกว่าระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อสัตว์น้ำในดิน หมายความว่า คุณภาพตะกอนดินอยู่ในระดับที่มีโอกาสเกิดผลกระทบต่อบริเวณชายฝั่ง

หากพบว่าค่ามาตรฐานฯ แต่ต่ำกว่าระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อสัตว์น้ำในดิน หมายความว่า คุณภาพตะกอนดินอยู่ในระดับที่มีโอกาสเกิดผลกระทบต่อบริเวณชายฝั่ง

แหล่งน้ำที่พบการปนเปื้อนสารอันตรายในตะกอนดินสูงกว่ามาตรฐานฯ และระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อสัตว์น้ำในดิน ต้องมีการตรวจสอบเพิ่มเติมร่วมกับเรื่องของการใช้คุณภาพแหล่งน้ำผิวดินอื่น ๆ และสืบหาที่มา

ของแหล่งกำเนิดการปลดปล่อยสารอันตราย เพื่อการควบคุมและ/หรือบริหารจัดการการปนเปื้อนสารอันตรายในตะกอนดินที่เหมาะสม

๒. การประเมินคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดินด้วยมาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดิน เพื่อปกป้องมนุษย์ผ่านห่วงโซ่อาหาร ให้เปรียบเทียบความเข้มข้นสารอันตรายในตะกอนดินที่ตรวจพบกับมาตรฐานคุณภาพตะกอนดินในแหล่งน้ำผิวดินเพื่อปกป้องมนุษย์ผ่านห่วงโซ่อาหาร ดังนี้

หากพบว่าค่ามาตรฐานฯ หมายความว่า คุณภาพตะกอนดินอยู่ในระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อมนุษย์ผ่านห่วงโซ่อาหารจากการบริโภคสัตว์น้ำ

หากพบว่าค่ามาตรฐานฯ หมายความว่า คุณภาพตะกอนดินอาจมีโอกาสดังกล่าวเกิดขึ้นในแหล่งน้ำผิวดินที่อาหารจากการบริโภคสัตว์น้ำ และต้องมีการตรวจสอบเพิ่มเติมเพื่อยืนยันผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ สำหรับการควบคุมและ/หรือการบริหารจัดการการปนเปื้อนสารอันตรายในตะกอนดินที่เหมาะสม

๓. การเก็บตัวอย่างตะกอนดิน ให้เก็บด้วยเครื่องมือเก็บตัวอย่างที่ทำจากวัสดุสังเคราะห์ หรือโลหะปลอดสนิม ที่บริเวณพื้นผิวดินและ/หรือระดับความลึกต่าง ๆ ที่ต้องการประเมินการปนเปื้อน โดยเป็นไปตาม Methods for collection, storage and manipulation of sediments for chemical and toxicological analyses: technical manual ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency)

๔. การรักษาสภาพตัวอย่างตะกอนดิน

พารามิเตอร์ (Parameter)	ภาชนะบรรจุ (Container)	การจัดเก็บ (Storage)	ระยะเวลาเก็บรักษา (Holding Time)
โลหะหนัก (ยกเว้นปรอท) (Heavy Metals)	ขวดพลาสติก หรือ ขวดเหล็ก PTFE หรือขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ องศาเซลเซียส และเก็บในที่มืด	๑๕๐ วัน
ปรอท (Mercury)	ขวดแก้ว	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ องศาเซลเซียส และเก็บในที่มืด	๒๘ วัน
สารอินทรีย์ที่สกัดได้ (Extractable Organics)	ขวดแก้วที่ปิดด้วยฝาพลาสติก	แช่เย็นที่อุณหภูมิ ๔ องศาเซลเซียส และเก็บในที่มืด	๗ วัน (ก่อนสกัด) ๓๐ วัน (หลังสกัด)
- สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds)			
- สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)			
- ฟีนอล (PAHs)			
- พีบีดีอี (PBDEs)			
- พีซีบี (PCBs)			
- ๒,๓,๗,๘-ทีซีดี (2,3,7,8-TCDD)			

พารามิเตอร์ (Parameter)	ภาชนะบรรจุ* (Container)	การจัดเก็บ* (Storage)	ระยะเวลาเก็บรักษา* (Holding Time)
* รายละเอียดเพิ่มเติมตาม Test Methods of Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846) และ Methods for collection, storage and manipulation of sediments for chemical and toxicological analyses: technical manual ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency)			

๕. การวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอนดิน วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอนดิน ให้เป็นไปตาม Test Methods of Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846) ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency) หรือวิธีที่เป็นไปตามระดับมาตรฐานนาชาติ

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
โลหะหนัก	
๑. สารหนู (Arsenic: 7440-38-2)	Method 6010D: Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectrometry Method 6020B: Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry Method 7010: Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry Method 7061A: Arsenic (Atomic Absorption, Gaseous Hydride) Method 7062: Antimony and Arsenic (Atomic Absorption, Borohydride Reduction) วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๒. แคดเมียม (Cadmium: 7440-43-9)	Method 6010D: Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectrometry
๓. โครเมียม (Chromium: 7440-47-3)	Method 6020B: Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry Method 7000B: Flame Atomic Absorption Spectrophotometry
๔. ทองแดง (Copper: 7440-50-8)	Method 7010: Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry
๕. ตะกั่ว (Lead: 7439-92-1)	วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๖.ปรอท (Mercury: 7439-97-6)	Method 6010D: Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectrometry Method 6020B: Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry Method 7471B: Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique) Method 7473: Mercury in Solids and Solutions by Thermal Decomposition, Amalgamation, and Atomic Absorption Spectrophotometry Method 7474: Mercury in Sediment and Tissue Samples by Atomic Fluorescence Spectrometry วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

พารามิเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
๗. นิกเกิล (Nickel: 7440-02-0)	Method 6010D: Inductively Coupled Plasma – Optical Emission Spectrometry Method 6020B: Inductively Coupled Plasma – Mass Spectrometry
๘. สังกะสี (Zinc: 7440-66-6)	Method 7000B: Flame Atomic Absorption Spectrophotometry Method 7010: Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)	
๙. อะทราซีน (Atrazine: 1912-24-9)	Method 8085: Compound-independent Elemental Quantitation of Pesticides by Gas Chromatography with Atomic Emission Detection (GC/AED)
๑๐. อะซีนฟอส เอธิล (Azinphos-ethyl: 2642-71-9)	Method 8141B: Organophosphorus Compounds by Gas Chromatography
๑๑. อะซีนฟอส เมธิล (Azinphos-methyl: 86-50-0)	Method 8270E: Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๑๒. คลอร์เดน (Chlordane: 57-74-9)	Method 8081B: Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography Method 8270E: Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๑๓. ดีลดีริน (Dieldrin: 60-57-1)	Method 8081B: Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography Method 8085: Compound-independent Elemental Quantitation of Pesticides by Gas Chromatography with Atomic Emission Detection (GC/AED)
๑๔. ดีดีดีรวม (Sum DDD: 72-54-8)	Method 8270E: Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๑๕. ดีดีอีรวม (Sum DDE: 72-55-9)	Method 8085: Compound-independent Elemental Quantitation of Pesticides by Gas Chromatography with Atomic Emission Detection (GC/AED)
๑๖. ดีดีทีรวม (Sum DDT: 50-29-3)	วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๑๗. ดีดีทีทั้งหมด (Total DDTs)	Method 8085: Compound-independent Elemental Quantitation of Pesticides by Gas Chromatography with Atomic Emission Detection (GC/AED)
๑๘. เอ็นเดริน (Endrin: 72-20-8)	Method 8081B: Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography Method 8085: Compound-independent Elemental Quantitation of Pesticides by Gas Chromatography with Atomic Emission Detection
๑๙. เฮปตาคลอร์	Method 8085: Compound-independent Elemental Quantitation of Pesticides by Gas Chromatography with Atomic Emission Detection

พาราเมเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
(Heptachlor; 76-44-8) ๒๐. เฮปตาคลอร์ อีพอกไซด์ (Heptachlor Epoxide; 1024-57-3) ๒๑. เฮกซะคลอโรเบนซีน (Hexachlorobenzene; 118-74-1) ๒๒. ลินเดน (Lindane; gamma Hexachlorocyclohexane; 58-89-9)	(GC/AED) Method 8270E: Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๒๓. มาลาไรออน (Malathion; 121-75-5)	Method 8085: Compound-independent Elemental Quantitation of Pesticides by Gas Chromatography with Atomic Emission Detection (GC/AED) Method 8241B: Organophosphorus Compounds by Gas Chromatography Method 8270E: Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๒๔. ไมเร็กซ์ (Mirex; 2385-85-5)	Method 8085: Compound-independent Elemental Quantitation of Pesticides by Gas Chromatography with Atomic Emission Detection (GC/AED) Method 8270E: Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๒๕. ท็อกซาเฟน (Toxaphene; 8001-35-2)	Method 8081B: Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography Method 8270E: Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds: VOCs)	
๒๖. เบนซีน (Benzene; 71-43-2)	Method 8021B: Aromatic and Halogenated Volatiles by Gas Chromatography Using Photoionization and/or Electrolytic Conductivity Detectors
๒๗. คลอโรเบนซีน (Chlorobenzene; 108-90-7)	Method 8260D: Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)
๒๘. เฮกซะคลอโรบิวทาไดเอน (Hexachlorobutadiene; 87-68-3)	Method 8261: Volatile Organic Compounds by Vacuum Distillation in Combination with Gas Chromatography/Mass Spectrometry (VD/GC/MS) วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

พาราเมเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
๒๙. เมทิลีนคลอไรด์ (Methylene Chloride; 75-09-2) ๓๐. เทตราคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene; 127-18-4) ๓๑. โทลูอีน (Toluene; 108-88-3)	Method 8100: Polynuclear Aromatic Hydrocarbons Method 8270E: Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) Method 8275A: Semivolatile Organic Compounds (PAHs AND PCBs) in Solids/Sludges and Solid Wastes Using Thermal Extraction/Gas Chromatography/Mass Spectrometry (TE/GC/MS) Method 8310: Polynuclear Aromatic Hydrocarbons Method 8410: Gas Chromatography/Fourier Transform Infrared Spectrometry for Semivolatile Organics: Capillary Column วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
สารอันตรายอื่น ๆ	
๓๒. แอนทราซีน (Anthracene; 120-12-7) ๓๓. เบนซ์ (a) แอนทราซีน; (Benz[a]anthracene; 56-55-3) ๓๔. เบนโซ (a) ไพรีน (Benzo[a]pyrene; 50-32-8) ๓๕. ไครซีน (Chrysene; 218-01-9) ๓๖. ไดเบนซี (a,b) ไดแอนทราซีน (Dibenz[a,h]anthracene; 53-70-3) ๓๗. ฟลูออแรนทรีน (Fluoranthene; 206-44-0) ๓๘. ฟลูออรีน (Fluorene; 86-73-7) ๓๙. แนพทาเลิน (Naphthalene; 91-20-3) ๔๐. ฟีนันทรีน (Phenanthrene; 85-01-8) ๔๑. ไพรีน (Pyrene; 129-00-0) ๔๒. พีเอชทั้งหมด (Total PAHs)	Method 8100: Polynuclear Aromatic Hydrocarbons Method 8270E: Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) Method 8275A: Semivolatile Organic Compounds (PAHs AND PCBs) in Solids/Sludges and Solid Wastes Using Thermal Extraction/Gas Chromatography/Mass Spectrometry (TE/GC/MS) Method 8310: Polynuclear Aromatic Hydrocarbons Method 8410: Gas Chromatography/Fourier Transform Infrared Spectrometry for Semivolatile Organics: Capillary Column วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๔๓. พีซีทั้งหมด (Total PCBs; 1336-36-3)	Method 8082A: Polychlorinated Biphenyls (PCBs) by Gas Chromatography Method 8275A: Semivolatile Organic Compounds (PAHs AND PCBs) in Solids/Sludges and Solid Wastes Using Thermal Extraction/Gas

พาราเมเตอร์	วิธีการวิเคราะห์
	Chromatography/Mass Spectrometry (TE/GC/MS) วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๔๔. ๒,๔-ไดเมทิลฟีนอล (2,4-Dimethylphenol; 105-67-9) ๔๕. ๒,๔-ไดไนโตรฟีนอล (2,4-Dinitrophenol; 51-28-5)	Method 8270E: Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๔๖. ออกตาคลอโรสไตรีน (Octachlorostyrene; 29082-74-4)	EPA Method 1699: Pesticides in Water, Soil, Sediment, Biosolids, and Tissue by HRGC/HRMS ตาม EPA Clean Water Act Analytical Methods วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๔๗. พีบีดีอี - ๔๗ (PBDE-47; 5436-43-1) ๔๘. พีบีดีอี - ๔๙ (PBDE-99; 60348-60-9) ๔๙. พีบีดีอี - ๑๕๓ (PBDE-153; 68631-49-2)	Method 8082A: Polychlorinated Biphenyls (PCBs) by Gas Chromatography วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
๕๐. ๒,๓,๗,๘ - ทิฟิตดี (2,3,7,8-TCDD หรือ 2,3,7,8 Tetrachlorodibenzo-p- dioxin; 1746-01-6)	Method 8290A: Polychlorinated Dibenzodioxins (PCDDs) and Polychlorinated Dibenzofurans (PCDFs) by High-Resolution Gas Chromatography/High-Resolution Mass Spectrometry (HRGC/HRMS) วิธีการอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
รายละเอียดเพิ่มเติมตาม Test Methods of Evaluating Solid Waste, Physical/Chemical Methods (SW-846) และ Clean Water Act Analytical Methods ขององค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency)	



ภาคผนวก ฉ

เอกสารสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์

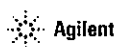
Agilent CrossLab Start Up Services

Agilent Intuvo 9000 Gas Chromatograph

Preventive Maintenance Checklist

Agilent Preventive Maintenance provides factory recommended service for your analytical instruments 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. This checklist will be completed at the end of the service and provided to you as a record of the preventive maintenance activities.



เอกสารไม่ควบคุม

Introduction

Customer Information

- Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- 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 extra or special procedures and/or parts for the maintenance service, then these must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional costs.

Important Customer Web Links

- For more information about Agilent Technologies services, please visit our website using the following URL: <http://www.agilent.com/en-us/products/crosslab-instrument-services/service-repair>
- The Agilent Community is an excellent place to get answers, collaborate with others about applications and Agilent products, and find in-depth documents and videos relevant to Agilent technologies. Visit <https://community.agilent.com/welcome>.
- To access Agilent University, visit <http://www.agilent.com/crosslab/university/> to learn about training options, which include online, classroom and onsite delivery. A training specialist can work directly with you to help determine your best options.
- A useful Agilent Resource Center web page is available, which includes short videos on maintenance, quick lists of consumables for new instruments, and other valuable information. Check out the Resource Page here: <https://www.agilent.com/en-us/agilentresources>.
- Need technical support, FAQs, supplies? – visit our [Support Home page](http://www.agilent.com/search/support) <http://www.agilent.com/search/support>.
- Videos about specific preparation requirements for your instrument can be found by searching the Agilent YouTube channel at <https://www.youtube.com/user/agilent>.

Revision: 2.04, Issued: May 1st, 2024
Agile Document Number: D0013614
DE number: 44166.759722222
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

Service Engineer's Responsibilities

- Contact the customer and ensure that all necessary supplies are available before the preventive maintenance visit.
- Only select those pages that relate to the system or module being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.
- Complete the relevant checkboxes in the checklist using either a "X" or tick mark "✓".
- Check "Section not applicable" checkboxes to indicate services/tasks not delivered, as appropriate.
- Complete the Preventive Maintenance service in the order of the tasks listed.
- Complete the Service Review section together with the customer.
- Complete the fields for page numbers at the foot of each selected page.
- Complete the total number of pages field in the Service Completion section.
- Ask the customer to sign the Service Completion section including the customer's and your signature.

Additional Instruction Notes

- Check for any active service notes for this unit. If there are any applicable "Safety" or "Modification Recommended" Service notes, plan to implement the changes on this unit before doing any qualification service.
- Do not implement firmware updates, unless you get approval from the customer and are sure that they are compatible with the instrument control software.

Revision: 2.04, Issued: May 1st, 2024
Agile Document Number: D0013614
DE number: 44166.759722222
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

System Information

- ☐ Check this box if an instrument configuration report is attached instead of completing the table below.

Instrument System Name and ID	CN17100005
Instrument System Site and Location	UAE

List System Component Product Numbers	List the Serial Numbers of each Component
1. G3950A	CN17100005
2. G4513A	CN17120171
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Preparation

- ☒ Discuss any specific issues with the customer before starting.
- ☒ Review the instrument logbook for recorded problems and comments.
- ☒ Save instrument control settings before starting the procedure.
- ☒ Perform a general inspection of the system for cleanliness.
- ☒ Check for proper installation of parts, assemblies, sensors etc.
- ☒ Check system for required installation of components, settings as defined by current Service Notes.
- ☐ Check for required firmware updates and verify with customers if they would like them installed.
- ☒ Before starting the following procedures, record the Detector Signal Output(s) in the results table. If the GC is turned OFF or in a service mode, comparing the detector outputs before and after the service is not possible.

Revision: 2.04, Issued: May 1st, 2024
Agile Document Number: D0013614
DE number: 44166.759722222
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

Preventive Maintenance Procedure

Clean and inspect GC

- ☐ Unplug power cord from the power source.
- ☐ Open GC covers and vacuum/remove any dust/debris. Pay particular attention to cooling fans.
- ☐ Inspect internal connectors for proper contact and placement.
- ☐ Reconnect Power to the GC. Power the GC on and verify the power on self-test passed.
- ☐ Verify operation of all instrument fans.

Inlet and detector consumable replacement

- ☒ For the inlet installed, perform inlet maintenance using the built-in procedures accessed from Agilent 9000 touch screen display or web interface.
- ☒ Replace column Compression Bolts.
- ☒ Replace the split vent trap for the Split/Splitless Capillary (SSL) or Multi-Mode Inlet (MMI) using the built-in procedure accessed from Agilent 9000 touch screen display or web interface.
- ☒ If the GC includes a Flame Ionization Detector (FID), replace the Jet. If the Ignitor shows any buildup of sample or corrosion, replace the Ignitor. Examine the FID collector and castle assemblies for contamination – clean as necessary. Use the built-in procedures accessed from Agilent 9000 touch screen display or web interface.
- ☒ Replace the Guard Chip or Jumper Chip for the Split/Splitless Capillary (SSL) or Multi-Mode Inlet (MMI) using the built-in procedure accessed from Agilent 9000 touch screen display or web interface.

Inlet and Detector Tests

- ☒ Zero all pressure sensors.
- ☒ Perform the Inlet pressure decay test.
- ☒ Perform the Inlet leak/restriction test.
- ☒ Perform the FID Jet restriction test if FID installed.
- ☒ Perform the FID leakage test if FID installed.
- ☒ Record if test passed or failed in the results table.

Revision: 2.04, Issued: May 1st, 2024
Agile Document Number: D0013614
DE number: 44166.7597222222
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

ALS Maintenance

- ☒ Check all cabling and configuration settings between GC, tray, and injectors.
- ☒ Vacuum or remove any dust, especially around fans.
- ☒ Check operation of all fans.
- ☒ Check syringe for smooth plunger operation.
- ☒ Check for smooth operation of the needle support rod – clean if necessary
- ☐ Check for correct operation of syringe volume stops

Restore Instrument

- ☒ Restore the normal operating conditions using the Keyboard or Data System.
- ☒ Check and record the post PM detector signal output values. Results should be similar or lower than the detector outputs recorded prior to PM.
- ☒ Perform a chemical checkout. If this is a routine PM, inject the customer's sample using the ALS if applicable. This will act as a final checkout of both the ALS and the GC.

Disclaimer:
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.

Revision: 2.04, Issued: May 1st, 2024
Agile Document Number: D0013614
DE number: 44166.7597222222
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

Signature Page

Service Review

- ☒ Attach available reports/printouts of all tests to this documentation.
- ☒ Record the Preventive Maintenance service activity in the customer's records/logbook.
- ☒ Update/reset Instrument maintenance counters as appropriate.
- ☒ Affix the PM sticker to the system or Instrument logbook based on the customer's request.
- ☐ Complete the Service Engineer Comments section if there are additional comments.
- ☒ Review with the customer this service, parts replaced, and test results obtained.
- ☐ If the Instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box or if necessary, in the customer's IQ records.
- ☐ Supply the customer with a copy of the Smart Alerts flyer.
- ☐ Describe Smart Alerts to the customer.
- ☐ Install Smart Alerts if requested.

PM Test Results Table

Detector Signal Outputs	Before PM Service	After PM Service
Detector output [D1] FID	30	18
Detector output [D2]		

Tests	Expected Result	Actual Result or N/A
Inlet Leak Test	Pass	Pass
Inlet Restriction Test	Pass	Pass
FID Jet restriction test if FID installed	Pass	Pass
FID leakage test if FID installed	Pass	Pass

Revision: 2.04, Issued: May 1st, 2024
Agile Document Number: D0013614
DE number: 44166.7597222222
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

Intuvo Parts List Table

Note: The following kits are recommended for capillary and MultiMode inlets. If this is a general PM and the customer has a preferred set of consumables, you may use the customer's consumables.

Part Description	Part Number	Product/Model # where used	Quantity Consumed
FID Jet 0.11inch ID	5200-0176	G3950A	1
Inlet PM Kit	5189-6497	G3950A	1
FID Ignitor Glow Plug	19231-60660	G3950A	1
Bus Bolt with Washer	G4581-60260	G3950A	1
Guard Chip for SS Inlet	G4587-60565	G3950A	1
Guard Chip for MMI	G4587-60665	G3950A	1
Jumper Chip for SS Inlet	G4587-60575	G3950A	1
Jumper Chip for MMI	G4587-60675	G3950A	1
Column Compression Bolts	G4581-60260	G3950A	1
Split Vent Trap Filter (2pk)	5188-6497	G3950A	1

Service Engineer Comments

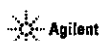
If there are any specific points you wish to note as part of performing the service or other items of interest for the customer, please write include them in this box.

Service Completion

Service request number 6007559675 Date service completed 03 Mar 2025
Agilent signature [Signature] Customer signature _____
Total number of pages in this document _____

Revision: 2.04, Issued: May 1st, 2024
Agile Document Number: D0013614
DE number: 44166.7597222222
© Agilent Technologies, Inc. 2023

Page ____ of ____



เอกสารไม่ควบคุม

Revision: 2.04, Issued: May 1st, 2024
 Agile Document Number: D0013614
 DE number: 44166.759722222
 © Agilent Technologies, Inc. 2023



เอกสารไม่ควบคุม

List of Instrument Certificates for Environmental Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibration	Calibration No.	Date of Calibration	Due Date of Calibration
1	Agilent 7000 Series GC System	Agilent	7000 Series GC System	Agilent Calibration Services	2503-0437OC-3	1 Mar 25	7 Mar 25

TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
 CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
 534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
 TEL.0-2717-3000-29 FAX.0-2719-9484



Certificate of Calibration

Cert. No.: 25TM579
 Page : 1 of 3

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 Udornsuk 41, Sukhumvit Road,
 Bangchak, Phrakhanong,
 Bangkok 10260
 Location : Lab Floor 2
 Received Order : 19 March 2025
 Calibration Date : 19 March 2025
 Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
 Relative Humidity : (50 ± 30) %
 AC Line Voltage : (220 ± 22) V
 Calibrated by : Man Pattanapongpaiboon
 Approved by : Kunchit
 Approved Signatory
 () Chakrit Waewwanjua
 () Suwit Imjai
 (✓) Kunchit Promprat
 Issue Date : 27 March 2025

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 : Hot Air Oven
 Condition As-Received : Used Item
 Reference : 2503-0437OC-3
 Procedure Used :-

Cert. No.: 25TM579
 Page : 2 of 3

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 based on TLAS G-20 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

- Reference standard instrument-

Instrument	Serial No.	Cert. No.	Traceable	Due Date
1) Data Acquisition	KY44073381	24LM73	TPA	18 May 2025
- This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
- This certification is traceable to the International System of Unit.

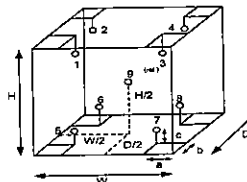
Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Close

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. (°C)	27	28
REL Humid. (%)	49	55
AC Supply (Volt)	221	224



Probe Installation Details : Dimension of Chamber :
 a = 5.0 cm D = 0.50 m
 b = 5.0 cm W = 0.80 m
 c = 5.0 cm H = 0.75 m
 Capacity = 0.30 m³

Ref. Std. ID No.: @ Calibration Point		
Position :	(120,180) °C	(104) °C
1	23-01TC-01	1RTD-2/1
2	23-01TC-02	1RTD-2/2
3	23-01TC-03	22-01RTD-03
4	23-01TC-04	1RTD-2/4
5	23-01TC-05	1RTD-2/5
6	23-01TC-06	1RTD-2/6
7	23-01TC-07	23-01RTD-07
8	23-01TC-08	1RTD-2/8
9 (ref.)	23-01TC-09	23-01RTD-09

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Hot Air Oven
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2503-04370C-3
Result of Calibration : (*) Without Adjustment
Function of UUC* : Temperature Source
Fresh air setting : Close

Cert. No.: 25TM579
Page : 3 of 3

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Coverage Factor k
104.0	104.0	104.0	0.040	0.43	0.78	2
120.0	120.0	120.0	0.84	1.3	1.6	2
180.0	180.0	180.0	0.49	1.5	1.8	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C)									Uncertainty (± °C)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	
104.0	104.335	104.135	104.363	104.317	103.849	103.738	104.179	104.229	104.025	0.42
120.0	119.575	119.366	119.807	119.905	118.994	119.194	119.888	119.894	120.064	1.1
180.0	180.286	179.510	180.401	180.551	179.281	179.463	180.196	180.451	180.374	1.2

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



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 FAX. 0-2719-9484

Certificate of Testing

Cert.No.: 25TW29
Page: 1 of 2

Equipment : DO Meter
Manufacturer : YSI
Model : 5100
Serial No. : 11B 101863
ID No. : UAE.WAO.004/2554
Received Date : 14 February 2025
Test Date : 17 February 2025
Reference : 2502-0473DSC-1
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
3 Sol Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260
Laboratory Condition : Temperature (25 ± 5) °C
Humidity (50 ± 20) %
Test Procedure : In - house method : CP-CHS
by Comparison Technique with Azide Modification Method
Tested by : Walailak Sirithan
Approved by :
Approved Signatory
() Chakrit Waewwanjua
() Ponpan Palpin
(✓) Sathip Meangmal
Issue Date : 18 February 2025

เอกสารไม่ควบคุม



Cert.No.: 25TW29
Page: 2 of 2

Condition of this result of calibration

1. Reference Standard Instruments :
This certification is traceable to the International System of Unit through the reference standards laboratory of Industrial Calibration Center, Technology Promotion Association (Thailand-Japan).

Instruments	Serial No.	ID No.	Certificate No.	Due Date
1. Burette	-	130BU10	23CG1172	22 Mar 2025
2. Balance	14233821	110RC001	24MM131	04 July 2025

2. Standard Material :-

Material	Manufacturer	Lot.No.	Assay
Sodium Thiosulfate 5-Hydrate AR	KEMAUS	2203162447	99.6%

Result : Dissolved Oxygen Meter Adjustment With Air 100 %
Dissolved Oxygen Probe No.: 24F100202

Titration Method (Azide Modification Method) (mg/L)	DO Meter Reading (mg/L)	Standard Deviation (mg/L)
8.22	8.22	0.0055

This report was certified only for the instrument we tested. It is allowable to use for study
Intend to use for advertising and referral purpose is prohibited. This report may not be reproduced
other in full, without written approval of the laboratory

-000-

เอกสารไม่ควบคุม

เทคโนโลยีการส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ (ประเทศไทย-ญี่ปุ่น) จำกัด (มหาชน) เลขที่ 534/4 ถนนพัตนการณ ถนนซอย 18 แขวงสวนหลวง เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250 โทรศัพท์ 02-2717-3000 โทรสาร 02-2719-9484

อุปกรณ์การสอบเทียบ (Verification of Certificate)									
Certificate No. 25TW29		Equipment : DO Meter							
Brand : YSI		Model : 5100							
Serial No. : 118 101863		ID No. : UAE.WAO.004/2554							
Calibration results									
Titration Method	Standard Deviation	DO meter Reading	Error%	Correction%	Total Error	Judgment	Total Error < Judgment		
(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(± mg/L)	(mg/L)		
8.22	0.0055	8.22	0.0000	0.0000	0.0	0.02	Pass		
Date : 28/02/2025									
Signature :									
Date : 18 Feb 2025									

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate of Calibration

Certificate No.: 250422-1-BL002-25

Code No.: BL002-25

Page: 1 of 3

Customer Name: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Rd., Bang Chak, Phrakhanong, Bangkok 10260

Equipment: Electronic Balance
Manufacturer: Mettler Toledo
Model: AB204-S/FACT
Serial No.: 1129361010
Asset No.: UAE.WAS.002/2552

Building: N/A Floor: 1 Room: 107

Received Date: April 22, 2025

Date of Calibration: April 23, 2025

Calibration Conditions: Temperature 22.8 °C to 23.4 °C
Humidity 54.8 % to 68.9 %
Pressure 756.6 mmHg to 758.2 mmHg

Calibrated by: Sakkarin Srirahang

Approved by: Suwit Chotnok

Signature: *[Signature]*

Issued Date: April 25, 2025

Note: 1) The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

3) 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 United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd. (UAE)

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No.: 250422-1-BL002-25

Code No.: BL002-25

Page: 2 of 3

Equipment: Electronic Balance
Model: AB204-S/FACT
Serial No.: 1129361010
Max. Capacity: 220 g
Calibration Date: April 23, 2025
Condition As-Received: In Condition

Manufacturer: Mettler Toledo
Readability: 0.0001 g
ID No.: UAE.WAS.002/2552

Condition of Equipment:

Condition of This Result of Calibration:

1. Calibration Method: This instrument was calibrated by metro UAE/CP/CAL 006 In-House Method based on UKAS Lab 14 : 2022

2. Reference Standards:

Reference Standard:	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Traceability	Due Date
Standard Weight Class E2 (IDM/L)	1 mg to 1 kg	8799109122	AMARC	25 009355	Mettler Toledo	21-Jan-27
Standard Weight Class F1 (IDM/L)	1 mg to 200 g	11119512	AMARC	24 013840	Mettler Toledo	04-Feb-26
Instrument	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Traceability	Due Date
Thermo-Hydro-Baro Meter	MHB-3825D	AK-46457	SUCLLS	50-H-00997107	Sakkarin Srirahang	21-Nov-25
Thermo-Hydro-Baro Meter	MHB-3825D	AK-46457	TPA	25P755	TPA	25-Feb-26

3. This certification is traceable to SI Unit

4. This certification 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. Through the reference standard laboratory of AMARC 25-009355 Calibration 0152

Calibration Result:

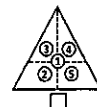
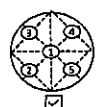
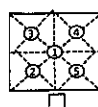
1. Repeatability of Reading:

Nominal Value (g)	Standard Deviation of Reading (g)
200*	0.000045

2. Eccentric or off-center loading

A mass of 100 g was placed and moved to various position on pan

The Balance reading obtained is given in the table.



1 (g)	2 (g)	3 (g)	4 (g)	5 (g)	Maximum Difference (g)
100.0000	99.9996	99.9997	100.0003	100.0005	0.0005

เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No.: 250422-1-BL002-25

Code No.: BL002-25

Page: 3 of 3

Equipment: Electronic Balance
Model: AB204-S/FACT
Serial No.: 1129361010
Max. Capacity: 220 g
Calibration Date: April 23, 2025

Calibration Result: (Continued)

Calibration Range: 0 - 200 g

Calibration Adjustment: Internal Calibration

3. Error of Indication from nominal or conventional mass value:

Nominal Value (g)	Reference Value (g)	Indication (g)	Correction (g)	Uncertainty ($\pm$ mg)	Coverage Factor k
Unloaded	0.0000000	0.0000	0.0000	0.10	2.05
0.01	0.0100025	0.0099	0.0001	0.10	2.05
0.05	0.0500056	0.0500	0.0000	0.10	2.05
0.1	0.1000012	0.0999	0.0001	0.10	2.05
0.5	0.5000133	0.5000	0.0000	0.10	2.05
1	1.0000105	1.0000	0.0000	0.10	2.05
10	10.000010	10.0000	0.0000	0.11	2.04
40	40.000076	40.0000	0.0000	0.14	2.00
50	50.000056	50.0000	0.0001	0.15	2.00
80	80.000107	80.0000	0.0001	0.18	2.00
100	100.000109	99.9999	0.0002	0.17	2.00
120	120.00015	119.9999	0.0003	0.21	2.00
150	150.000165	149.9998	0.0003	0.24	2.00
160	160.000175	159.9997	0.0005	0.26	2.00
200	200.000129	199.9998	0.0004	0.30	2.00

4. Effect of Tare test:

Tare Load (g)	Test Load (g)	Indication (g)	Correction (g)
100	20.000041	19.9999	0.0001
	40.000076	39.9998	0.0002
	60.000056	59.9997	0.0003
	80.000107	79.9999	0.0002
	100.000168	100.0004	-0.0003

Remark:

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

o--o-End-o--o

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Certificate

Certificate No.: 2502226-001-01
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO., LTD.
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260

Page 1 of 4

Equipment: Electronic Balance

Manufacturer: METTLER TOLEDO

Model: XSR205DU

Serial No.: C009071872

ID No.: UAE.WAO.012/2563

Order No.: 2502226

Operation No.: 2502226-001

Date of Receipt: 19 March 2025

Date of Calibration: 20 March 2025

Calibrated by Mr.Yothin Charoensuk
Scientist

Approved by *[Signature]*
(Mr.Pheraphat Tuanjit)

Manager, Division of Calibration Laboratory
Responsible for the Technical Management Team

Date of Issue: 25 March 2025

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.

ICS:09 Revision: 01 Date: 20-04-63



Calibration Report

Certificate No.: 2502226-001-01
Equipment: Electronic Balance
Model: XSR20SDU
Serial No.: C009071872
Capacity: 82 g / 220 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.00001 g / 0.0001 g
ID No.: UAE.WAO.012/2563

Date of Calibration: 20 March 2025 Page 2 of 4

Environment Condition: Ambient Temperature: 21.2 ± 0.6 °C Relative Humidity: 48 ± 3.5 %

Place of Calibration: 208 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	1mg to 200g	8505567572	TCS	M24341005	19 April 2025
Instrument	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Due Date
Thermo-Hygro Meter	608-H1	N-1.81H 01/7/23	Quakey Reborn	QR25-0y42	10 February 2026

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)
40	0.0000052
80	0.0000042
100	0.0000000
200	0.0000000

2. Off-Center Error:

A mass of 100 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)
100.0001	100.0001	100.0001	100.0001	100.0001	100.0002	0.0001

EC-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2502226-001-01
Equipment: Electronic Balance
Model: XSR20SDU
Serial No.: C009071872
Capacity: 82 g / 220 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.00001 g / 0.0001 g
ID No.: UAE.WAO.012/2563

Date of Calibration: 20 March 2025 Page 3 of 4

Calibration Results: (Continued)

Calibration Range: 0-80 g

Calibration Adjustment: Internal Calibration

3. Departure from Nominal Value: (Range: 0 - 82 g ; Resolution: 0.00001 g)

Nominal Value (g)	Standard Value (g)	Average Reading (g)	Correction (g)	Uncertainty (±g)	Coverage Factor k
Unloaded	0.00000	0.00000	0.00000	0.0000089	2.00
0.001	0.001003	0.00100	0.00000	0.0000092	2.00
0.005	0.005002	0.00500	0.00000	0.0000094	2.00
0.01	0.010003	0.01000	0.00000	0.0000091	2.00
0.05	0.049996	0.05000	0.00000	0.0000098	2.00
0.1	0.100011	0.10000	0.00001	0.000011	2.00
0.5	0.500016	0.50000	0.00002	0.000014	2.00
1	1.000003	1.00001	-0.00001	0.000016	2.00
2	2.000023	2.00005	-0.00003	0.000017	2.00
5	5.000016	5.00005	-0.00003	0.000021	2.00
10	10.00009	10.00005	-0.00004	0.000026	2.00
20	20.000030	20.00012	-0.00009	0.000037	2.00
30	30.000039	30.00012	-0.00008	0.000050	2.00
50	50.000078	50.00014	-0.00011	0.000068	2.00
80	80.000067	80.00020	-0.00013	0.00011	2.00

EC-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2502226-001-01
Equipment: Electronic Balance
Model: XSR20SDU
Serial No.: C009071872
Capacity: 82 g / 220 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.00001 g / 0.0001 g
ID No.: UAE.WAO.012/2563

Date of Calibration: 20 March 2025 Page 4 of 4

Calibration Results: (Continued)

Calibration Range: >80-200 g

Calibration Adjustment: Internal Calibration

3. Departure from Nominal Value: (Range: >80 - 200 g ; Resolution: 0.0001 g)

Nominal Value (g)	Standard Value (g)	Average Reading (g)	Correction (g)	Uncertainty (±g)	Coverage Factor k
90	90.00015	90.0002	-0.00007	0.000015	2.00
100	100.00006	100.0001	0.00004	0.000016	2.00
110	110.00007	110.0001	0.00003	0.000017	2.00
120	120.00009	120.0002	-0.00001	0.000018	2.00
130	130.00010	130.0002	-0.00001	0.000019	2.00
140	140.00013	140.0002	-0.00001	0.000019	2.00
150	150.00009	150.0002	-0.00001	0.000021	2.00
160	160.00010	160.0002	-0.00001	0.000022	2.00
170	170.00012	170.0002	-0.00001	0.000023	2.00
200	200.00012	200.0002	-0.00001	0.000028	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 -----

EC-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



Calibration Certificate

Certificate No.: 2502226-002-01
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchack, Prakhnanong, Bangkok 10260

Date of Calibration: 20 March 2025 Page 1 of 4

Equipment: Electronic Balance

Manufacturer: METTLER TOLEDO

Model: XSR20SDU

Serial No.: C210685394

ID No.: UAE.WAO.010/2565

Order No.: 2502226

Operation No.: 2502226-002

Date of Receipt: 19 March 2025

Date of Calibration: 20 March 2025

Calibrated by Mr.Yothin Charoensuk
Scientist

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

Date of Issue: 25 March 2025

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.

EC-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



List of Instrument Certificates for Environmental Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration
12	Spectrophotometer	CHEMILUMINESCENT COLOUR (pH 7.0) COLOUR (ppm) Smpad	Agilent	Chy 40 G6660A / MY1541009	DOE Services Co., Ltd.	SP25-019	26/5/2025	25/5/2026
13	UV-VIS Spectrophotometer	FLUORIDE	Hach	U-2000 / 2122-009	DOE Services Co., Ltd.	SP25-021	26/5/2025	25/5/2026
14	UV-VIS Spectrophotometer	CHEMICAL OXYGEN DEMAND FORMALDEHYDE PHENOLS COMPOUND	Hach	U-5100 / 2344-008	DOE Services Co., Ltd.	SP25-024	17/6/2025	16/6/2026

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

United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd. (UAE)
Certified Laboratory ISO/IEC 17025



Hanna Instruments (Thailand) Ltd.
410/67-68 Soi Ratchadapisek 24, Ratchadapisek Rd., Samsen-nok,
Huaykwang, Bangkok 10310 Tel: 0-2541-4199 Fax: 0-2541-4198



Certificate No. : HIT-2510-0375

Page : 1 of 2

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Equipment : COD Test Tube Heater
Meter Model : HI839800-02 **Serial No. :** H0185001
Tube Heater : 25 Vial Capacity **Resolution :** 0.1°C
Temperature Range : (-10 to 160)°C **Temperature of Reaction :** 150°C
Manufacturer : Hanna Instruments **Made in :** Romania
Condition As-Received : Used Product **Reference :** RE250401
Ambient Temperature : (25 ± 2)°C **Relative Humidity :** (50 ± 15) % RH
Customer name : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Rd., Bangchak,
 Phrakhanong, Bangkok 10260
Received date : 5 March 2025
Calibrate date : 7 March 2025
Issue date : 7 March 2025
Calibrated Location : Hanna Instruments (Thailand) Ltd.
Calibration Procedure : This calibrator was conducted by using in-house calibration procedure
 CP-04 by using certified reference standard instruments.

Calibrated by : ☒ Mr. Pichit Petthong
☐ Mr. Channarong Soinak

Approved by :
 Mr. Anan Suwanchaisakul
 Authorized Signatory



This certificate was certified only for the instrument we calibrated.

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

** This certificate may not be reproduced other than in full, except with the prior written **

approval of the head of Hanna Instrument (Thailand) **เอกสารไม่ควบคุม**



Certificate No. : HIT-2510-0375

Page : 2 of 2

Condition of this calibration result

Reference Standard Instruments : This certification is traceable to the international unit of unit maintained through:

Instruments	Model	Serial No.	Certificate No.	Traceable
Data Acquisition Switch Unit	34970A	MY44065265	WK2407-141-1	WK Electric Co., Ltd.
Digital Thermo-Hygrometer	HT-771SD	A1.07155	25H171	Technology Promotion Association (Thailand-Japan).

Calibration Result:

Measurement Temperature Source Accuracy for COD Reactor.

Capacity (Vial)	Nominal Value (°C)	Average Value (°C)	Uncertainty of Measurement (±°C)
25 Vial	150.0	150.4	0.47

Unit : °C

(1A)	(2A)	(3A)	(4A)	(5A)
150.407	150.377	150.269	150.402	150.422
(1B)	(2B)	(3B)	(4B)	(5B)
150.426	150.394	150.644	150.690	150.542
(1C)	(2C)	(3C)	(4C)	(5C)
150.477	150.303	150.627	150.257	150.176
(1D)	(2D)	(3D)	(4D)	(5D)
150.462	150.456	150.199	150.406	150.102
(1E)	(2E)	(3E)	(4E)	(5E)
150.185	150.513	150.235	150.460	150.442

Figure: Shows the location of the temperature source.

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

** End of certificate **

เอกสารไม่ควบคุม



Agilent 55 240 280 Series Atomic Absorption Spectroscopy Systems

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. This checklist will be completed at the end of the service and provided to you as a record of the installation.

Note: While non-current production AA instrument and or accessory models are not covered specifically in this document it can be used as a basic reference.

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

Introduction

Customer Information

- Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- 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 extra or special procedures and/or parts for the maintenance service, then these must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional costs.

Revision: 10 00, Issued: November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



เอกสารไม่ควบคุม

Important Customer Web Links

- For more information about Agilent Technologies services, please visit our website using the following URL: <http://www.agilent.com/en-us/products/crosslab-instrument-services/service-repair>
- To access Agilent University, visit <http://www.agilent.com/crosslab/university/> to learn about training options, which include online, classroom and onsite delivery. A training specialist can work directly with you to help determine your best options.
- A useful Agilent Resource Center web page is available, which includes short videos on maintenance, quick lists of consumables for new instruments, and other valuable information. Check out the Resource Page here: <https://www.agilent.com/en-us/agilentresources>
- Need technical support, FAQs, supplies? – visit our Support Home page at <http://www.agilent.com/search/support>
- Get answers. Share insights. Build connections: Join the Agilent Community at <https://community.agilent.com/welcome>

Service Engineer's Responsibilities

- Contact the customer and ensure that all necessary supplies are available before the preventive maintenance visit.
- Confirm the ability of the instrument to deliver continued safe operation as established via the Agilent AA safe operation flow chart. (Refer directly to the AA 55/240/280 Preventive Maintenance Scope of Work to make this decision.)
- Only select those pages that relate to the system or module being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.
- Complete the relevant checkboxes in the checklist using either a "X" or tick mark "✓".
- Check "Section not applicable" check boxes to indicate services/tasks not delivered, as appropriate.
- Complete the Preventive Maintenance service in the order of the tasks listed.
- Complete the Service Review section together with the customer.
- Complete the fields for page numbers at the foot of each selected page
- Complete the total number of pages field in the Service Completion section
- Ask the customer to sign the Service Completion section including the customer's and your signature.

This information is subject to change without notice.

Revision 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



Instrument Maintenance

System Information

- ☐ Check this box if an instrument configuration report is attached instead of completing the table.

Instrument System Name and ID	240 FS RRS
Instrument System Site and Location	United Analyst and Engineering Consultant

List System Component Product Numbers	List the Serial Numbers of each Component
1. G 9432 R	M1 13160001
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	

Preparation, Safe operation and Initial performance checks

Revision 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



- ☐ Agilent AA safe operation flow chart inspections (to determine if the PM can be performed).

NOTE: If by following the flow chart the instrument is deemed to be unsafe for continued use you MUST NOT continue PM work. Inform the customer immediately of the Agilent recommendation that use of the instrument be discontinued.

- ☒ Discuss any specific issues with the customer before starting.
- ☐ For HF application systems, if standard sample introduction system was not installed, ask the customer to install it. หมายเหตุ
- ☒ Review the instrument logbook for recorded problems and comments.
- ☒ Save instrument control settings before starting the procedure.
- ☒ Perform a general inspection of the system for cleanliness.
- ☒ Check for proper installation of parts, assemblies, sensors etc.
- ☒ Check system for required installation of components, settings as defined by current Service Notes
- ☒ Check for required firmware updates and verify with customers if they would like them installed.
- ☒ Use SVD to perform a Full Wavelength Scan for Cu HCL - "As found test_1"
- ☒ Perform a Basic Cu ABS test - "As found test_2"
- ☒ Print the Details page or screen captures of the test results and attach to the end of this checklist.

Revision 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



Preventive Maintenance Procedures

FLAME SYSTEM section

- ☐ Section not applicable

Electronic components

- ☒ Review and confirm instrument configuration data in SVD
- ☒ Confirm power supply voltages using the SVD Power Supply diagnostic.
- ☒ For Dual Beam Instruments - Confirm RBC frequency using the SVD RBC frequency diagnostic.

Mechanical components

- ☒ Check the burner adjuster controls for complete and free movement. If the burner adjuster needs lubrication, use Molykote 321 or mineral based molybdenum disulphide grease.
- ☒ Run SVD tests to exercise all motor drives over the full range of their travel:
 - ☒ Monochromator drive
 - ☒ Slit drive
 - ☒ Lamp selector
 - ☐ ABA

Optics components

- ☒ Check that external optical surfaces are clean – Clean or replace as required
- ☒ Use SVD and perform Mono Wavelength Correction.
- ☒ Use SVD and perform Slit Calibration.
- ☒ Use SVD and perform Grating Squareness Diagnostic.
- ☒ Use SVD and perform Zero Order Offset/Mono Correction.
- ☒ Use SVD and perform Wavelength Repeatability.
- ☒ Physically inspect selected HC lamps (customer to supply per their choice) and measure the % Gain for each lamp. Advise customer if lamps are showing emission degradation due to age.
- ☒ Check that the signal energy of the D2 and HC lamps track properly. Advise customer if their D2 lamp is showing emission degradation due to age.

Revision 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



Sample Introduction and Atomization

- ☒ Inspect the burner interlock plate to ensure that the interlock pin is secure and correct for the burner type.
- ☒ Clean the burner slot with a clean white card.
- ☒ Check the uniformity of the slot width.
- ☒ Clean the burner if required.
- ☒ Change the burner o-ring.
- ☒ Clean the nebulizer, spray chamber and liquid trap.
- ☒ Change all o-rings and seals in the nebulizer, nebulizer block and spray chamber.
- ☒ Check that the pressure relief bung releases readily.
- ☒ Change o-rings on the fuel and oxidant delivery bars.
- ☒ Leave the liquid trap EMPTY and verify the flame will not ignite in this state.
- ☒ Refill liquid trap and check that overflow drains freely into the drain/waste tube.
- ☒ Check the drain/waste tube for good drainage. It should not have tight bends, kinks or loops and the lower end must be above the liquid level in the waste vessel.
- ☒ Check and clean the igniter electrode.

Gas handling components and safety interlocks

- ☒ Pressure test for leaks.
- ☒ Leak test gasbox internal components and connections.
- ☒ Check safety interlock status and operation using the *SVD Interlock monitoring diagnostic*.

Analytical performance for Flame systems

- ☒ Ignite a flame.
- ☒ Check that you can adjust the nebulizer uptake rate from 4 to 6.5 mL per minute.
- ☒ Optimize the instrument ready to perform Cu sensitivity test.
- ☒ Create a manual method to perform a Basic Cu ABS test - "Final Performance Testing"
- ☒ Run a PM completed sensitivity test for a 5 ppm copper sample and record the results in the AA PM Performance test results and measurements table.

Revision: 10.00, Issued: November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

FURNACE SYSTEM section

- ☒ Section not applicable

Electronic components

- ☐ Review and confirm instrument configuration data in SVD
- ☐ Confirm power supply voltages using the *SVD Power Supply diagnostic*.

Mechanical components

- ☐ Run SVD tests to exercise all motor drives over the full range of their travel:
 - ☐ Monochromator drive
 - ☐ Slit drive
 - ☐ Lamp selector

Optics components

- ☐ Check that external optical surfaces are clean – Clean or replace as required
- ☐ Use SVD and perform *Mono Wavelength Correction*.
- ☐ Use SVD and perform *Slit Calibration*.
- ☐ Use SVD and perform *Grating Squareness Diagnostic*.
- ☐ Use SVD and perform *Zero Order Offset/Mono Correction*.
- ☐ Use SVD and perform *Wavelength Repeatability*.
- ☐ Physically inspect selected HC lamps (customer to supply per their choice) and measure the % Gain for each lamp. Advise customer if lamps are showing emission degradation due to age.

Gas handling, water system and workhead component checks

- ☐ Inspect the GTA workhead gas hoses and connections for leaks.
- ☐ Pressure test for gas leaks
- ☐ If the cooler system is accessible (stand-alone) check for correct operation and coolant/water level – this includes any temperature and pressure settings plus filter cleaning (air flow and water).
- ☐ Inspect the GTA workhead water hoses and connections for leaks.
- ☐ Check all graphite components and replace if necessary.

Revision: 10.00, Issued: November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

- ☐ Tube
- ☐ Electrodes
- ☐ Shroud

- ☐ Check and clean the end windows on the workhead.
- ☐ Check safety interlock operation.

Analytical performance for Furnace systems

- ☐ Optimize the instrument ready to perform Cu sensitivity test.
- ☐ Run the sensitivity test for a 25 ppb copper sample and record the results in the results table.

PSD autosampler accessory for Furnace systems

- ☒ Section NOT Applicable
- ☐ Check condition of the PSD capillary – replace if necessary
- ☐ Check condition and operation of PSD syringe – ensure it does not have air locks and bubbles.
- ☐ Change PSD rinse bottle o-ring
- ☐ Check and clean the rinse vessel
- ☐ Check the drain tube for good drainage. It should not have tight bends, kinks or loops and the lower end must be above the liquid level in the waste vessel.
- ☐ Ensure that the waste vessel is suitable for use with the furnace system.

Sample introduction pump system (SIPS) accessory

- ☒ Section NOT Applicable
- ☐ Re-torque screws securing the hubs, presser arms and pump rotors.
- ☐ Adjust each roller so that it rotates freely.
- ☐ Wipe clean the pump rotor rollers and pump bands with a dry clean cloth.
- ☐ Ensure that the presser arms and the surfaces near the pump are free from dirt and spills.
- ☐ Remove the pump module rear cover and check for the incursion of liquids and any signs of corrosion.
- ☐ Re-torque the nuts that fasten the motor mounting plates to the chassis
- ☐ Check clips securing the diluents holder and replace if necessary.
- ☐ Disconnect, clean T piece, and reassemble the tubing using the following steps.

Revision: 13.00, Issued: November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

- ☐ Remove the T-piece by disconnecting the pump tubes, the pump bands and all other tubing.
- ☐ Place the T-piece in an ultrasonic bath containing strong detergent 1-5% Decon 30 or similar, for approximately 5-10 minutes.
- ☐ Wash the T-piece under a tap with a strong flow of water
- ☐ Rinse with distilled water through all of the inlets in the reverse direction to normal sample flow.
- ☐ Reassemble.

Sample preparation system (SPS 4) accessory

- ☒ Section NOT Applicable

The Agilent SPS 4 autosampler is designed to need minimal maintenance.

The following maintenance requirements are suggested to maintain the performance of the autosampler.

- ☐ Cleaning the spill tray, rack location mat, end frames and chassis's accessories with a damp soft cloth and diluted mild detergent.
- ☐ Cleaning the autosampler cover panels with domestic window cleaner.
- ☐ Checking 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 edge or damaged connectors.

NOTE: The autosampler requires no extra lubrication throughout its lifetime.
For further details refer to the SPS 4 service manual G8410-90050.

Sample preparation system (SPS 3) accessory

- ☒ Section NOT Applicable
- ☐ Check the x-axis and z-axis timing belts – Replace if there is any cracks, splits or color deterioration and belt tension.
- ☐ Check belt tensions - adjust if required
- ☐ Check the lubrication pad for single x-axis shaft. If pad is dry or customer has observed any vibration or erratic movements of the x-axis carriage, add 1 mL of Dow Corning 200 © Fluid, 200 CS into the well.
- ☐ Check the auto-sampler ability to find tube positions - Calibrate if required.
- ☐ Clean the exterior surfaces of the accessory with soft lint free cloth. This cloth can be dampened with warm water or a mild detergent. Do not use organic solvents or abrasive cleaning agents.

Revision: 13.00, Issued: November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

Vapor generation accessory VGA (hydride generator)

- ☐ Section NOT Applicable
- ☐ Inspect VGA gas supply hose.
- ☐ Inspect/replace VGA pump tubing
- ☐ Check low gas pressure interlock setting – adjust if required.
- ☐ Check precision orifice gas flow setting – adjust if required.
- ☐ Check gas regulator pressure to 46 psi (325 kPa) – adjust if required.
- ☐ Clean the exterior surfaces of the accessory with soft lint free cloth. This cloth can be dampened with warm water or a mild detergent. Do not use organic solvents or abrasive cleaning agents.

UltrAA lamp accessory (external)

- ☒ Section NOT Applicable
- ☐ Check the condition of the power cable.
- ☐ Clean the exterior surfaces of the accessory with soft lint free cloth. This cloth can be dampened with warm water or a mild detergent. Do not use organic solvents or abrasive cleaning agents.

Restore System

- ☐ If you have altered the customer's instrumentation during the course of PM, restore to the original status to allow the customer to conduct their normal activities (e.g., reload the customer's method.)

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.

Revision: 13.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



Signature Page

Service Review

- ☒ Attach available reports/printouts of all tests to this documentation.
- ☒ Record the Preventive Maintenance service activity in the customer's records/logbook.
- ☒ Update/reset instrument maintenance counters as appropriate.
- ☒ Affix the PM sticker to the system or instrument logbook based on the customer's request.
- ☒ Complete the Service Engineer Comments section if there are additional comments.
- ☒ Review this service, parts replaced, and test results obtained with the customer.
- ☒ If the instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box or if necessary, in the customer's IQ records.

Test Results

Test Description	Expected Test Result	Actual Test Result
Flame optics PMT Gain test		
For copper at 324.8 nm, 4 mA, 0.5 nm slit width	< 55 %	49 /
Flame performance test with 5 ppm copper sample		
Air/acetylene, mixing paddle removed	Abs value > 0.5	0.5599
Air/acetylene, mixing paddle installed, 10 replicates	%RSD < 1.0	0.2 /
Deuterium furnace optics PMT Gain test		
For copper at 324.8 nm, 4 mA, 0.5 nm slit width	< 55 %	-
Deuterium furnace performance test with 25 ppb copper sample (324.8 nm)		
Precision %RSD	≤ 4.0%	-
Abs value	≥ 0.15	-
Zeeman furnace analytical performance: 25 ppb copper sample (324.8 nm)		
Precision %RSD	≤ 4.0%	-
Abs value	≥ 0.10	-
MSR%	≥ 70 %	-

Revision: 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



AA consumable and parts list table

Part Description	Part Number	Product/Model # where used	PM supplied or Consumable	Instrument Type
Test Solution - Cu 5ppm solution	6610030100	50 55 140 243 280	PM supplied	Common
Test Solution - Blank solution	5190-0001	50 55 140 243 280	PM supplied	Common
Copper, 1000 ug/ml, 100ml	5190-8279	50 55 140 243 280	*	Common
Kit, Nk 70 rings, aqueous, complete set	9910093400	50 55 140 243 280	PM supplied	Flame
Organic Kit	9910093500	50 55 140 243 280	PM supplied	Flame
Wire Nebulizer Cleaning	9910024700	50 55 140 243 280	consumable	Flame
Tubing Capillary Std Nebs	9910024800	50 55 140 243 280	consumable	Flame
Capillary Tube Hvac Neb (3) (organics only)	9910044000	50 55 140 243 280	consumable	Flame
Glass impact beads (5/pkg)	9910025700	50 55 140 243 280	consumable	Flame
Teflon impact beads (5/pkg) (organics only)	9910053300	50 55 140 243 280	consumable	Flame
Burner cleaning strip (100/pkg)	9910053900	50 55 140 243 280	consumable	Flame
Window UV silica - round (right side)	2010082600	50 55 140 243 280	PM supplied	Common
Window UV silica - rectangular (left side)	2010082500	50 55 140 243 280	PM supplied	Common
Pad adhesive window (round)	2010012700	50 55 140 243 280	PM supplied	Common
Pad adhesive window (rectangular)	2010012800	50 55 140 243 280	PM supplied	Common
Electrode kit (1 pr) (D2)	6310063400	G1A120	PM supplied	Furnace
Shroud (D2)	6310063100	G1A120	PM supplied	Furnace
Zeeman electrode kit (1 pr)	6310063500	G1A120	PM supplied	Furnace
Zeeman shroud	6310063600	G1A120	PM supplied	Furnace
O-ring, PSD rinse bottle	6910025900	PSD120	PM supplied	Furnace

* For engineers who only service AA instruments 5190-8279 can be used as a cheaper alternative for 6610030100.

Items classified as PM supplied in the above table are included in the standard PM

Those classified as consumable should be provided by the customer or charged to the customer if supplied by the Agilent service engineer.

Revision: 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



Service Engineer Comments (optional)

Placeholder for Service Engineer Comments (optional)

Service Completion

Service request number 6003949143 Date service completed 30 Jan 2025

Agilent signature กฤษฎา ๑ Customer signature สมชาย ๑

Total number of pages in this document 13

Revision: 12.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



SVD Results Report



Report ID: 4	Diagnostic Start Time: 1/30/2025 9:47:25 AM	Diagnostic End Time: 1/30/2025 9:47:25 AM
Customer: UAE	Service Engineer: Kanyakorn S.	
Address: Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Rd. Bangkok	Contact Details: 025376363#1	

Instrument: AA140/240/280

Configuration:

Serial Number: MY12160001 Turret Type: Automatic
Instrument Model: Varian AA140/240/280 Number Of Lamps: 4
Flame Instrument: True Mono Type: Automatic
Furnace Instrument: True Gasbox Type: Y Gas Box
Zeeman Present: False Auto Burner Adjuster: False
Internal Zeeman: False Mains Frequency: 50
Internal UltraAA: False Firmware Version: 2.11
Optics Type: Double Beam Photomultiplier Type: Normal(900nm)
D2 ES Correction Filled: True PWB Version: 45
Box Block Version: 1.00

EEPROM Data:

Instrument Run Time: 67943.100 D2 Run Hours: 53398.500
Zero Wavelength Offset: 0.133 D2 Serial Number: not set /
Mono Correction: 0.770 D2 Install Date: 1/1/1970
Flame Hours: 32441.834 D2 Original Intensity: 1.000
D2 Last Intensity: 475.000

Report Generated At: 1/30/2025 9:47:25 AM

1

SVD Results Report SVC

เอกสารไม่ควบคุม

Frequency:

Averaging Period: 30.0

Datapoint Count: 20

Upper Limit:
91.00Highest Measured Frequency:
50.00Average Frequency:
50.00Lower Limit:
49.00Lowest Measured Frequency:
50.00Result: **Passed**

Power Supply:

Averaging Period: 30.0

Datapoint Count: 20

	Lower Limit (V)	Actual (V)	Upper Limit (V)	Result:
12.00 V Rail	10.80	12.12	13.20	Passed
-12.00 V Rail	-13.20	-11.80	-10.80	Passed
5.00 V Rail	4.50	5.04	5.50	Passed
310.00 V Rail	270.00	320.00	341.00	Passed

Report Generated At: 1/30/2025 9:47:25 AM

2

SVD Results Report SVC

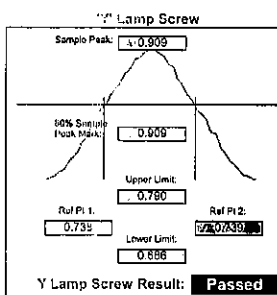
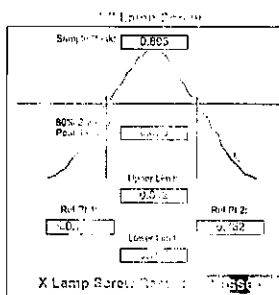
เอกสารไม่ควบคุม

Optics

Beam Balance:

Lamp Type: Copper
Lamp Socket Used: 3

Peak Selected: 324.80
Lamp Alignment: **Performed**



Grating: S

Lamp Element(s): Copper
Lamp Socket Function: 3
Lamp Current(mA): 4.00
Slit Width(nm): 0.5
1st Order Wavelength(nm): 324.80
2nd Order Wavelength(nm): 649.60

	Lower Limit (nm)	Actual (nm)	Upper Limit (nm)	Result:
Zero Order	649.60	649.60	649.60	Passed
First Order	324.80	324.80	324.80	Passed
Second Order	162.40	162.40	162.40	Passed

Report Generated At: 1/30/2025 9:47:25 AM

3

SVD Results Report SVC

เอกสารไม่ควบคุม

Wavelength Report: 12V

Lamp Used: Copper
Peak Used(nm): 324.80
Connected to Socket: 3

Lamp Current(mA): 4
Slit Width(nm): 0.2
Slit Height: Normal

Lamp Alignment: **Performed**

Lower Limit(nm)	324.80	Upper Limit(nm)
Sample 1: 324.823		
Sample 2: 324.823		
Sample 3: 324.823		
Sample 4: 324.823		
Sample 5: 324.819		
Sample 6: 324.819		
Sample 7: 324.819		
Sample 8: 324.819		
Sample 9: 324.823		
Sample 10: 324.819		

Mean: 324.80

Standard Deviation: 0.003

Result: **Passed**

Report Generated At: 1/30/2025 9:47:25 AM

4

SVD Results Report SVC

เอกสารไม่ควบคุม

Mettler

Wavelength Drive:

Slit Drive:

Turret Drive:

Auto Gun and Monitor:

Mettler

Signal Drive and Line Drive:

Test Data Table: Flow Rate Mode

	Lower Limit	Upper Limit	Result:
02	114	207	Passed
03	118	191	Passed
04	271	332	Passed
05	479	570	Passed
06	716	1008	Passed
07	1105	1704	Passed
08	2108	3053	Passed
09	4117	5310	Passed

Interpret:

Sample Flow: ☒ Working
 H2O Sample Flow: ☒ Working
 Flame Control: ☒ Working
 Gas Control: ☒ Working
 Pressure Control: ☒ Working
 Liquid Control: ☒ Working
 Flame Detect: ☒ Working
 GCU Active: ☒ Working
 Oxidant Pressure: ☒ Working
 Gas Vent Changeover: ☒ Working
 Ignition: ☒ Working

Report Date: 1/30/2025 10:53 AM

5

SVD Results Report SVD

เอกสารไม่ควบคุม

Auto Lab

Lamp 1: ☒ Working
 Lamp 2: ☒ Working
 Lamp 3: ☒ Working
 Lamp 4: ☒ Working
 Lamp 5: ☒ Working
 Lamp 6: ☒ Working
 Lamp 7: ☒ Working
 Lamp 8: ☒ Working

Result: ☒ Passed

G. Results:

Notes:

Signature:

Kanyakorn S. 30 Jan 2025

Date

Report Date: 1/30/2025 10:48 AM

6

SVD Results Report SVD

เอกสารไม่ควบคุม

Sequential by time report

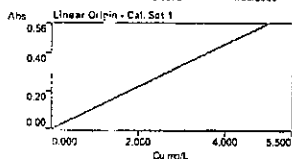
1/30/2025 10:53 AM
Page 1 of 1

SpectrAA

Analyst:
 Date Started: 1/30/2025 10:33 AM GMT: 1/30/2025 3:33 AM
 Worksheet: Sensitivity Test 01
 Comment:
 Methods: Cu
 Computer name: DESKTOP-R9UFRS
 Serial Number: MY13160001

Method: Cu (Flame)

Sample ID	Conc. mg/L	%RSD	Mean Abs
CAL 21910	0.000	38.8	0.0002
Readings	0.0002	0.0003	0.0001
STANDARD 1	5.000	0.1	0.5571
Readings	0.5571	0.5563	0.5575



Curve Fit: Linear Origin
 Characteristic Conc: 0.035 mg/L
 r: 1.0000
 Calculated Conc: 0.002 ± 0.009
 Residuals: -0.007 ± 0.009

Abs = 0.11141 × C

5 ppm Cu	5.000	0.3	0.5568
Readings	0.5512	0.5596	0.5615
			1/30/2025 10:52:54 AM

Sequential by time report

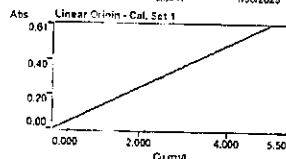
1/30/2025 10:48 AM
Page 1 of 1

SpectrAA

Analyst:
 Date Started: 1/30/2025 10:33 AM GMT: 1/30/2025 3:33 AM
 Worksheet: Precision Test
 Comment:
 Methods: Cu
 Computer name: DESKTOP-R9UFRS
 Serial Number: MY13160001

Method: Cu (Flame)

Sample ID	Conc. mg/L	%RSD	Mean Abs
CAL 21910	0.000	64.1	-0.0002
Readings	-0.0003	-0.0003	-0.0001
STANDARD 1	5.000	0.3	0.6052
Readings	0.6035	0.6073	0.6047



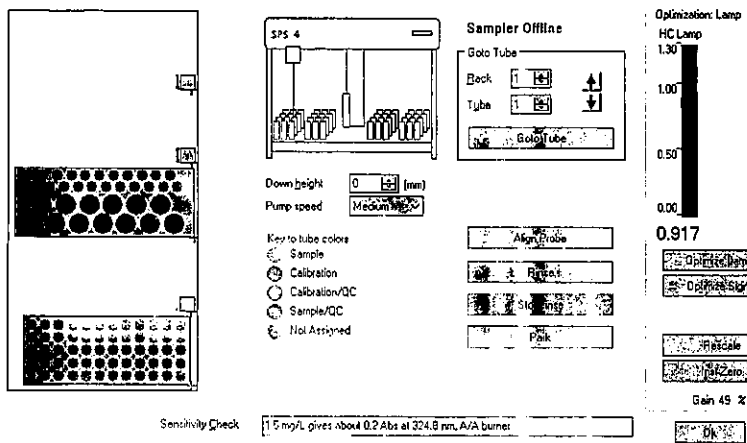
Curve Fit: Linear Origin
 Characteristic Conc: 0.12105 mg/L
 r: 1.0000
 Calculated Conc: -0.002 ± 0.009
 Residuals: 0.002 ± 0.009

Abs = 0.12105 × C

5 ppm Cu	5.007	0.3	0.6051
Readings	0.6055	0.6052	0.6047
	0.6055	0.6076	0.6079
			1/30/2025 10:48:32 AM

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม



PinAAcle 900F Preventive Maintenance Report

Company Name: UAE Consultant Co., LTD.

Instrument Location: 41 Sukumvit Rd.,

Phra Khanong, Bangkok 10260

Instrument Serial No.: PFBS20031902

Date: 29-Apr-2025

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

PinAAcle 900F Preventive Maintenance (PM)

Company Name:	United Analyst and Engineering Consultant Co., LTD.		
Address (Instrument Location):	41 Sukumvit Rd., Phra Khanong, Bangkok 10260		
Serial Number:	PFBS20031902	PM Number:	1 of 2
Customer Name (if applicable):	K. Yinda	Telephone Number:	095-5580049
Customer Support Engineer Name:	K. Chayanan	Service Order Number:	WO-03126047
Date PM Performed: (DD-MMM-YYYY)	29-Apr-2025	Next PM Due Date: (DD-MMM-YYYY)	29-Oct-2025
Standard Labor Hours to Complete PM :		5 hours	

Part Number	Release	Publication Date	
09370145 Rev.9	A	January 2018	

Scope

The purpose of this PM is to ensure the continued functionality of the PinAAcle 900F by inspecting and replacing any worn or damaged parts. This service should only be performed by a trained representative of PerkinElmer.

The customer should save their method before the PM begins.

General Instructions:

The customer must provide the engineer operational data to demonstrate recent instrument performance prior to starting the PM.

Always check with the customer before making any changes that may affect the customer's analysis or calibration, including a current back-up of system software and/or data files.

The completed document should be signed by an authorized PerkinElmer and customer representative and left with the customer.

Update the PM sticker and instrument logbook as required.

Copyright Information

This document contains proprietary information that is protected by copyright. All rights are reserved. No part of this publication may be reproduced in any form whatsoever or translated into any language without the prior, written permission of PerkinElmer, Inc.

Copyright © 2013 PerkinElmer, Inc.

Trademarks

Registered names, trademarks, etc. used in this document, even when not specifically marked as such, are protected by law. PerkinElmer is a registered trademark of PerkinElmer, Inc. All other trademarks and registered trademarks not owned by PerkinElmer, Inc. or its subsidiaries that are depicted herein are the property of their respective owners. Except as specifically set forth in its terms and conditions of sale, PerkinElmer makes no Warranty of any kind with regard to this document, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose.

PerkinElmer shall not be liable for incidental or consequential damages in connection with the furnishing or use of this document.

เอกสารไม่ควบคุม

Component List

Component / Specific Model	Serial #	Configuration Notes
PinAAcle900F	PFBS20031902	Syngistix V4.0.1.1935
FIAS100	100524040501	

Parts Lists

Parts Included with the PM		
Part Number (if applicable)	Description	Quantity
B0501696	Fan Filters	2
N3160156	O-Ring Kits for Sampling Introduction (Stainless Steel Nebulizer)	N/A
N3160157	O-Ring Kits for Sampling Introduction (Plastic Nebulizer)	1
N9301714	Replacement Acetylene Filter Cartridge	1
TH001022	Replacement Air Filter Cartridge	1

Additional Reagents and Standards Required for PM

Part Number (if applicable)	Description	Quality	Batch/Lot #	Expired Date (MM/YY)
N9300183	1000 mg/L Copper Standard	AR	27-39CUY1	Nov 2025

Additional Reagents and Standards Required for PM (Customer Support Solution)

Part Number (if applicable)	Description	Quantity	Batch/Lot #	Expiration Date (MM/YY)
N/A	DI Water	250 mL	AR	AR
N/A	0.5% HNO ₃	250 mL	AR	AR

เอกสารไม่ควบคุม

Additional Tools Required for PM			
Part Number (If applicable)	Description	Quantity	Serial #
N1013000	0.2A Neutral density filter	1	101N0089015
N1013002	1.0A Neutral density filter	1	101N0089015
03030997	System 2 EDL Driver	1	03030997
N3050605	As System 2 EDL	1	16148
N3050121	Cu Lumina HCL	1	060419-030180
N3050109	Ba Lumina HCL	1	061219-020041
N3050139	K Lumina HCL	1	030819-010130
N3050152	Ni Lumina HCL	1	052719-020020

เอกสารไม่ควบคุม

Procedure Checklist

Use [✓] to check off those steps in the checklist that have been completed.

- General:**
 - Review the Instrument performance with the customer and document any recent problems.
 - Inspect the customer log book and make any appropriate PM entries.
 - Perform general inspection of system for cleanliness.
- PC Instrument Software:**
 - Instrument Software user files/databases archived, packed, and/or deleted as needed.
- Mechanical:**
 - Inspect and clean all fans and filters. Replace filters if necessary.
 - Inspect all gas lines for leaks and/or wear. Replace if needed.
 - Clean exterior of the Instrument.
 - Inspect the burner head, burner chamber, and nebulizer. Clean if needed as stated in the Hardware Guide.
 - Check burner head dimensions with the feeler gauge as stated in the Hardware Guide in the Maintenance chapter section on cleaning the burner head and checking sloth width. Replace if out of specification.
 - Check the condition of the end cap, burner head, and nebulizer O-rings. Replace if necessary.
 - Check the drain system for signs of wear. Replace worn or damaged parts.
 - Visually check for proper flame conditions when lighting the Air-C₂H₂ and N₂O-C₂H₂ flames (if applicable).
- Electrical:**
 - Inspect PC boards. Clean if necessary.
 - Carefully check all internal and external cable connections.
 - Check instrument firmware revisions upgrade to current levels (if necessary)
 - Run Diagnostics Test within the Advanced function of the Spectrometer page. Check the results in the service log folder in the Spectrometer BM Log Viewer.
- Optics:**
 - Inspect and clean the sample compartment windows, if needed.
 - Inspect optics. Clean or replace if necessary.
- Gasses:**
 - Verify that the Gasses supplied to the instrument are within the pressure and purity specifications found in the PinAAcile 900 Series Pre-Installation Checklist SDB.
 - Verify that the acetylene filter and air filter element is dry. Replace if necessary.

เอกสารไม่ควบคุม

7. Flame Interlock Check:

Description: Check to ensure that all safety interlocks are closed.

Parameter	Specification	Test Results	Pass/Fail
Flame Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Drain Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Nebulizer Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
C ₂ H ₂ Pressure Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Air Pressure Sensor	Air/C ₂ H ₂ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Burner Head Sensor	Choosing Nitrous Oxide as the oxidant should trigger an interlock shuts down	Active	Passed

8. After PM Performance tests:

8.1 Detector Linearity with Barium

Description: Ensures that the detector is linear in the Visible Range.

Parameter	Specification	Certificate Value at 533.6 nm (Abs.)	Test Results	Pass/Fail
1.0 A ND Filter	± 5% from Cert.	0.9668	0.9878	Passed
0.2 A ND Filter	± 5% from Cert.	0.1953	0.1876	Passed

8.2 Baseline Noise at 1.0 Absorbance with Barium

Description: Ensures that a high absorbance will not produce excessive noise.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.010	0.0005	Passed

8.3 AA Baseline Noise with Copper

Description: Check baseline noise.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.001	0.0001	Passed

เอกสารไม่ควบคุม

8.4 D₂ Background Compensation with Copper

Description: Verifies the instrument's ability to compensate for Background absorption.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.010	0.009	Passed

8.5 AA-BG Baseline Noise with Copper

Description: Ensures that background correction does not produce excessive noise.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.005	0.0001	Passed

8.6 AA-BG Baseline Noise with Arsenic

Description: Ensures that background correction does not produce excessive noise at a low wavelength.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.005	0.0004	Passed

8.7 Flame Sensitivity

Description: Instrument Sensitivity checked against Copper standard.

Standard Copper Sensitivity	Specification	Results (Abs.)	Pass/Fail
5 mg/L Sensitivity SS Neb (if applicable)	> 0.250 Abs.	N/A	Not Applicable
2 mg/L Sensitivity HS Neb (if applicable)	> 0.250 Abs.	N/A	Passed

10. Review:

- Review with the customer PM work performed.
- Review with the customer routine maintenance procedures.
- Discuss recommended customer supplied materials to have on hand.
- Attach PM sticker.

เอกสารไม่ควบคุม

Additional Comments

Additional Comments Regarding the PM

Review

The preventive maintenance checks and (if applicable) performance tests for PinAAcle 900F have been completed.

This PinAAcle 900F ☒ Passes ☐ Fails the preventive maintenance.

Review of Preventive Maintenance:

Authorized PerkinElmer Representative:	Date:
Chayman K.	29 Apr 2025
Authorized Customer Representative:	Date:
Chayman K.	29 Apr 2025

PinAAcle 900F Preventive Maintenance Report (PM)

Page 7 of 7

เอกสารไม่ควบคุม



PerkinElmer Scientific (Thailand) Co., Ltd.
280 Soi Sornvige 4
Khlong Bangkapi, Khlong Huay Kwang
Bangkok 10310
Thailand
Tel: 66 2718 6420 ; Fax: +66 2 319 7900
http://www.perkinelmer.com

Service Report

Work Order Number	Activity Code	Billing Type	Requested Start Date	Model	Serial Number
WO-03120647	Preventive Maintenance	Contract	10/01/2025 11:08 L	AAN320031	PF832001902
Service Representative Name	Contract Number	Equip Date	Equipment ID	System ID	
Kanin, Chayman	SC-0035584100	31/10/2025	N/A	N/A	
UDN Number					
N/A					
Equipment Location			Bill To Name		
บริษัท ชัยแมน เทคโนโลยี จำกัด เลขที่ 4/1 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110			บริษัท ชัยแมน เทคโนโลยี จำกัด เลขที่ 4/1 ถนนสุขุมวิท แขวงคลองเตย เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110		
Customer Contact	Phone Number	Fax Number	Email	Purchase Order	
K. Chayman (chayman@chayman.com)	095-5580049	N/A	chayman@chayman.com	N/A	

Work Description	
• PM 20 (Annual) • Cleaning Cell, Chamber, Filter • Wavelength Calibration : Pass • Wavelength Scan As Co./Ka/KM : Pass • Align cell with Hg : OK	
Start Date	End Date
29/04/2025	05/05/2025

Tools Used					
Quantity	Calibrated Tool	Description	Serial Number	Last Calibration Date	Next Calibration Date
*** No Calibrated Tools Used ***					

Materials Used				
Part Number	Part Description	Note	Lot/Serial Number	Quantity
*** No Parts Used ***				

Labor Details				
Part Number	Part Description	Start Date	Quantity	
SV000013	Preventive Maintenance	29/04/2025	4	

Work Complete	Customer Signature	Technician Signature
Yes ☒ No ☐		
PM/ODM/PLS with Customer		
Yes ☐ No ☒	Chayman K.	Chayman K.
	852568 K. Chayman (chayman@chayman.com)	852568 Kanin, Chayman

Terms & Conditions	

Page 1 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

Customer Acknowledgment of receipt of the above report / replacement.
Special Terms and Conditions: This is not an invoice.
Terms will be applied to your invoice if applicable.

Atomic Absorption/FIAS 100/400 Preventive Maintenance (PM)

Company Name:	United Analyst and Engineering Consultant Co., LTD.		
Address (Instrument Location):	41 Sukumvit Rd., Phra Khanong, Bangkok 10260		
Room Number:	Lab		
Asset Number (if applicable):	2 of 2W	Customer System ID:	K. Yanida
Service Engineer Name:	K. Chayman	Service Order Number:	WO-03051971
Date PM Performed: (DD-MMM-YYYY)	29-Apr-2025	Next PM Due Date: (DD-MMM-YYYY)	29-Oct-2025

Part Number	Release	Publication Date	PerkinElmer
09370005	C	January 2013	

Scope

The purpose of this PM is to ensure the continued functionality of the Atomic Absorption/FIAS 100/400 by inspecting and replacing any worn or damaged parts. This service should only be performed by a trained representative of PerkinElmer. The customer should save their method before the PM begins.

General Instructions:

Always check with the customer before making any changes that may affect the customer's analysis or calibration.
The completed document should be signed by an authorized PerkinElmer and customer representative and left with the customer.
Update the PM sticker and instrument logbook as required.

Copyright Information

This document contains proprietary information that is protected by copyright. All rights are reserved.
No part of this publication may be reproduced in any form whatsoever or translated into any language without the prior, written permission of PerkinElmer, Inc. Copyright © 2013 PerkinElmer, Inc.

Trademarks

Registered names, trademarks, etc. used in this document, even when not specifically marked as such, are protected by law. PerkinElmer is a registered trademark of PerkinElmer, Inc. All other trademarks and registered trademarks not owned by PerkinElmer, Inc. or its subsidiaries that are depicted herein are the property of their respective owners.
Except as specifically set forth in its terms and conditions of sale, PerkinElmer makes no warranty of any kind with regard to this document, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose.
PerkinElmer shall not be liable for incidental or consequential damages in connection with the furnishing or use of this document.

Atomic Absorption/FIAS 100/400 Preventive Maintenance

Page 1 of 6

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Component List

Component / Specific Model	Serial #	Firmware Version	Configuration Notes
FIAS100	100S24040501	2.20	Syngistix V4.0.1.1935

Parts Lists

Parts Included with the PM				
Part Number (if applicable)	Description	Quantity	Batch/Lot #	Expiration Date (MM/YY)
B050 2706	Fan Filter	1	N/A	N/A

Additional Tools Required for PM				
Part Number (if applicable)	Description	Quantity	Serial #	Calibration Due Date (MM/YY)
N/A	Digital Volt Meter	1	N/A	N/A
Additional Reagents and Standards Required for PM				
Part Number (if applicable)	Description	Quantity	Batch/Lot #	Expiration Date (MM/YY)
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

เอกสารไม่ควบคุม

Procedure Checklist

Use (✓) to check off those steps in the checklist that have been completed.

1. General:

- ☒ Review the instrument performance with the customer and document any recent problems.

- ☒ Is the Working Environment Acceptable? If not, document.

- ☐ Visual Damage (if yes, describe)

- ☒ Check incoming AC line voltage for proper levels and grounding.
☒ Verify Voltage switch on back of instrument is correct.
☒ Perform general inspection of system for cleanliness. Clean if needed.
☒ Gas supply cylinders secured, lines leak checked and argon or nitrogen supply pressure verified (45 – 58 psi).
☒ Inspect the customer log book and make any appropriate PM entries.
☒ Fan checked and filter cleaned
☒ Heating mantle or Universal Cell Holder checked

2. Instrument components

- ☒ Non-return valve checked/repaired/replaced if needed (B019 8111). Clean the valve if there is any liquid in it. Replace the rubber sleeve (B013 5123) if it is worn. Check the flow meter for any signs of fluid in it. Clean the flow meter if needed.
☒ Verify condition of pump pressure adjustment levers (B050 7794 - look for cracks or problems with the springs), pump rollers (B300 0251 check for wear), and thumb screws (B050 7796).
☒ Check the Multiport valve for proper switching, flow, and insure there are no leaks. Clean valve parts and replace o-rings if needed (large o-ring: B050 1250, small o-ring: B004 5095). Use a squirt bottle & fishing line to try to dislodge clogs.
☒ Firmware Version checked. Latest is 2.20.

3. Mixing/Separation Assembly & Pump Tubing:

- ☒ Mixing separator assembly checked
☒ Filter/membrane checked (B050 8306)
☒ Condition of the pump tubing (replace if necessary), correct pump tubing for the solutions being run. Make sure the correct magazines are being used. B050 7791 for 0.13 – 1.80 mm tubing; B050 7792 for 1.60 – 3.18 mm tubing.

เอกสารไม่ควบคุม

4. Cell, Cell Windows, Transfer Line:

- ☒ Cell checked
☒ Cell windows checked
☒ Transfer line checked for moisture (if moisture is a problem, the Nafion dryer might be needed)

5. Operational Tests:

- ☒ Run DI water through the carrier/reductant/sample system. Verify smooth flow of liquid throughout without leaks. Replace tubing & fittings if needed.

6. Review:

- ☒ Review with the customer PM work performed.
☒ Review with the customer routine maintenance procedures.
☒ Discuss recommended customer-supplied materials to have on hand.
☒ Attach PM sticker.
☒ Update Logbook.

Additional Comments

Additional Comments Regarding the PM

Review

The preventive maintenance checks and if applicable performance tests for FIAS 100/400 have been completed.

This FIAS 100/400 Passes ☒ Fails ☐ the preventive maintenance.

Review of Preventive Maintenance:

Authorized PerkinElmer Representative: <i>Chayman K.</i>	Date: 29 Apr 2025 (DD-MM-YYYY)
Authorized Customer Representative: <i>สุวิทย์ หงษ์</i>	Date: 29 Apr 2025 (DD-MM-YYYY)

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Document History

Revision	Description of Change	Page(s)	Date
A	First release		May 2008
B	Addition of Batch/Lot Number, Expiration Date, and Report Fields.	2,7	February 2009
C	Update to new format	All	January 2013

Atomic Absorption FIAS 100/400 Preventive Maintenance Page 6 of 6

เอกสารไม่ควบคุม



PerkinElmer Scientific (Thailand) Co., Ltd.
290 Soi Sornvijai 4
Khwaeng Bangkapi, Khet Huay Kwang
Bangkok 10210
Thailand
Tel: 66 2719 6420 ; Fax: +66 2 318 7900
http://www.perkinelmer.com

Service Report

Work Order Number	Activity Code	Billing Type	Requested Start Date	Model	Serial Number
WO-03051971	Planned Maintenance	Contract	10/03/2558 23:00 น.	50566370	100324040501
Service Representative Name	Contract Number	Start Date	Equipment ID	System ID	
Kanan, Chayanan	SC-0305662830	24/04/2558	N/A	N/A	
UDI Number					
N/A					
Equipment Location					
บริษัท ฟูโรเคส เทคโนโลยี จำกัด เลขที่ 51 ถนนสุขุมวิท 51 10250 TH					
B/E To Name					
บริษัท ฟูโรเคส เทคโนโลยี จำกัด เลขที่ 51 ถนนสุขุมวิท 51 10250 TH					
Customer Contact	Phone Number	Fax Number	Email	Purchase Order	
K. Nithakorn นนทิ์น	055-6580049	N/A	penkitcha.nit@gmail.com	HPO-240400211	

Work Description	
- PM 52 Warranty - Cleaning Port Valve, Mandrel, Turret - Run fig test; Pass	
Start Date	End Date
28/04/2558	28/04/2558
Work Description	

Tools Used				
Quantity	Calibrated Tool	Description	Serial Number	Last Calibration Date
*** No Calibrated Tools Used ***				

Material Used				
Part Number	Part Description	Note	Lot/Serial Number	Quantity
*** No Parts Used ***				

Labour Details			
Part Number	Part Description	Start Date	Quantity
SV000013	Preventive maintenance	28/04/2558	1
SV000002	Service Travel	28/04/2558	1

Work Complete	Customer Signature	Technician Signature
Yes ☒ No ☐ PM/CM/PPV Left with Customer Yes ☐ No ☒	 85/2558 K. Nithakorn นนทิ์น	 85/2558 Kanan, Chayanan

Terms & Conditions

Page 1 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

Customer Acknowledgment of receipt of the above repair / replacement.
Special Terms and Conditions: This is not an invoice.
Taxes will be applied to your invoice if applicable.

เอกสารไม่ควบคุม

Terms & Conditions
Customer Acknowledgment of receipt of the above repair / replacement. Special Terms and Conditions: This is not an invoice. Taxes will be applied to your invoice if applicable.

เอกสารไม่ควบคุม



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : SP25-019 Page 1 of 5

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

Address : 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Hangehak, Phrakhanong, Bangkok 10260

Location of calibration : Instrument room (207)

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : Agilent Technologies

Model : Cary 60

Serial No. : MY15410009

ID No. : UAE.WAT.020/2558

Received Date : 26 May 2025

Calibration Date : 26 May 2025

Issue Date : 29 May 2025

Condition Instrument : Good

Calibrated by : Mr. Tanawat Rittidach Approved by : Ms. Chonticha Sangsorn

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 responsibility 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. : SP25-019 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	115663	25 October 2025
Absorbance Standard set	25757	115638	25 October 2025
Wavelength Standard set	25806	115657	25 October 2025
Wavelength Standard set	25758	115665	25 October 2025

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 : 60 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. : SP25-019 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
	0.5780	0.5739	0.0041	0.0031	2.00
	1.0484	1.0430	0.0054	0.0029	2.00
	2.1876	2.1876	0.0000	0.0084	2.00
440	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5595	0.5581	0.0014	0.0034	2.00
	1.0239	1.0219	0.0020	0.0035	2.00
	2.1230	2.1207	0.0023	0.0085	2.00
465	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5230	0.5190	0.0040	0.0029	2.00
	0.9633	0.9609	0.0024	0.0029	2.00
	1.9753	1.9719	0.0034	0.0079	2.00
546.1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5181	0.5161	0.0020	0.0031	2.00
	1.0002	0.9979	0.0023	0.0033	2.00
	1.9973	2.0021	-0.0048	0.0102	2.00
590	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5517	0.5503	0.0014	0.0030	2.00
	1.0803	1.0808	-0.0005	0.0031	2.00
	2.0373	2.0324	0.0049	0.0105	2.00
635	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5591	0.5583	0.0008	0.0031	2.00
	1.0518	1.0513	0.0005	0.0030	2.00
	1.9274	1.9281	-0.0007	0.0102	2.00

เอกสารไม่ควบคุม
 FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP25-019 Page 4 of 5

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
235	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.7469	0.7488	-0.0019	0.0063	2.00
257	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8674	0.8663	0.0011	0.0067	2.00
313	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2919	0.2902	0.0017	0.0052	2.00
350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6430	0.6428	0.0002	0.0063	2.00

เอกสารไม่ควบคุม
 FM-708-02 R01 1/11/2021

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. : SP25-019 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	287.6	0.21	0.18	2.00
334.06	333.8	0.26	0.18	2.00
360.93	360.5	0.43	0.18	2.00
418.59	417.9	0.69	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	459.6	0.42	0.18	2.00
536.59	536.5	0.09	0.18	2.00
637.98	638.5	-0.52	0.18	2.00
431.38	430.7	0.68	0.18	2.00
472.50	472.3	0.20	0.18	2.00
513.47	513.5	-0.03	0.18	2.00
528.88	528.9	-0.02	0.18	2.00
573.17	573.8	-0.63	0.18	2.00
585.35	585.2	0.15	0.20	2.00
684.40	685.1	-0.70	0.18	2.00
740.72	741.1	-0.38	0.20	2.00
748.55	748.9	-0.35	0.18	2.00
807.03	807.1	-0.07	0.18	2.00
879.28	879.1	0.18	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%

- End of Certificate -

เอกสารไม่ควบคุม
FM-708-02 R01 1/11/2021

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

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : SP25-021 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 : Instrument room (207)

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : HITACHI

Model : U-2900

Serial No. : 21E22-009

ID No. : UAE.WAT.051/2564

Received Date : 26 May 2025

Calibration Date : 26 May 2025

Issue Date : 29 May 2025

Condition Instrument : Good

Calibrated by : ปณิฏ Approved by : จุฬจิรา
(Mr.Tanawat Ritidach) (Ms.Chonicha Sangnern)
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

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. : SP25-021 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	115663	25 October 2025
Absorbance Standard set	25757	115638	25 October 2025
Wavelength Standard set	25806	115657	25 October 2025
Wavelength Standard set	25758	115665	25 October 2025

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 : 200 nm/min

Scan Interval of UUC : 0.1 nm.

Resolution of UUC : Photometric 0.001 Abs.

Wavelength 0.1 nm.

เอกสารไม่ควบคุม
FM-708-02 R01 1/11/2021

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. : SP25-021 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
	0.5780	0.574	0.0040	0.0031	2.00
	1.0484	1.043	0.0054	0.0029	2.00
	2.1876	2.185	0.0026	0.0075	2.00
440	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5595	0.558	0.0015	0.0034	2.00
	1.0239	1.022	0.0019	0.0035	2.00
	2.1230	2.121	0.0020	0.0079	2.00
465	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5230	0.519	0.0040	0.0030	2.00
	0.9633	0.960	0.0033	0.0029	2.00
	1.9753	1.973	0.0023	0.0070	2.00
546.1	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5181	0.516	0.0021	0.0031	2.00
	1.0002	0.998	0.0022	0.0033	2.00
	1.9973	1.995	0.0023	0.0084	2.00
590	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5517	0.550	0.0017	0.0030	2.00
	1.0803	1.080	0.0003	0.0030	2.00
	2.0373	2.036	0.0013	0.0079	2.00
635	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5591	0.558	0.0011	0.0031	2.00
	1.0518	1.051	0.0008	0.0030	2.00
	1.9274	1.926	0.0014	0.0079	2.00

เอกสารไม่ควบคุม
FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP25-021

Page 4 of 5

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor λ
235	0.0000 0.7469	0.000 0.748	0.0000 -0.0011	0.0050 0.0057	2.00 2.00
257	0.0000 0.8674	0.000 0.866	0.0000 0.0014	0.0050 0.0059	2.00 2.00
313	0.0000 0.2919	0.000 0.291	0.0000 0.0009	0.0050 0.0051	2.00 2.00
350	0.0000 0.6430	0.000 0.640	0.0000 0.0030	0.0050 0.0055	2.00 2.00

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP25-021

Page 5 of 5

Wavelength Accuracy :

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor λ
241.72	241.0	0.72	0.18	2.00
279.45	278.8	0.65	0.18	2.00
287.81	287.2	0.61	0.18	2.00
334.06	333.6	0.46	0.18	2.00
360.93	360.6	0.33	0.18	2.00
418.59	418.2	0.39	0.18	2.00
445.94	445.6	0.34	0.18	2.00
460.02	459.8	0.22	0.18	2.00
536.59	536.6	-0.01	0.18	2.00
637.98	638.0	-0.02	0.18	2.00
431.38	431.2	0.18	0.18	2.00
472.50	472.4	0.10	0.18	2.00
513.47	513.4	0.07	0.18	2.00
528.88	528.8	0.08	0.18	2.00
573.17	573.2	-0.03	0.18	2.00
585.35	585.0	0.35	0.20	2.00
684.40	684.4	0.00	0.18	2.00
740.72	741.0	-0.28	0.20	2.00
748.55	748.8	-0.25	0.18	2.00
807.03	807.2	-0.17	0.18	2.00
879.28	879.6	-0.32	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 λ.

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

- End of Certificate -

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : SP25-024

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 : Instrument room (207)

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : HITACHI

Model : U-5100

Serial No. : 23A4-008

ID No. : UAE.WAS.010/2567

Received Date : 17 June 2025

Calibration Date : 17 June 2025

Issue Date : 20 June 2025

Condition Instrument : Good

Calibrated by : ธันว์
(Mr.Tanawat Ritidach)
Technical Manager

Approved by : ชลจิษฐ์
(Ms.Choniticha Sangngern)
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. : SP25-024

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	115663	25 October 2025
Absorbance Standard set	25757	115638	25 October 2025
Wavelength Standard set	25806	115657	25 October 2025
Wavelength Standard set	25758	115665	25 October 2025

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

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

Spectral Band Width of UUC : 5.0 nm.

Scan Speed of UUC : 40

Scan Interval of UUC : 0.1 nm.

Resolution of UUC : Photometric 0.001 Abs.

Wavelength 0.1 nm.

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP25-024

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
	0.5780	0.574	0.0040	0.0031	2.00
	1.0484	1.044	0.0044	0.0029	2.00
	2.1876	2.185	0.0026	0.0075	2.00
440	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5595	0.558	0.0015	0.0035	2.00
	1.0239	1.021	0.0029	0.0035	2.00
	2.1230	2.122	0.0010	0.0079	2.00
465	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5230	0.519	0.0040	0.0030	2.00
	0.9633	0.961	0.0023	0.0029	2.00
	1.9753	1.975	0.0003	0.0071	2.00
546.1	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5181	0.515	0.0031	0.0031	2.00
	1.0002	0.996	0.0042	0.0033	2.00
	1.9973	1.994	0.0033	0.0084	2.00
590	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5517	0.549	0.0027	0.0030	2.00
	1.0803	1.078	0.0023	0.0030	2.00
	2.0373	2.031	0.0063	0.0082	2.00
635	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5591	0.557	0.0021	0.0031	2.00
	1.0518	1.049	0.0028	0.0030	2.00
	1.9274	1.924	0.0034	0.0081	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP25-024

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
	0.7469	0.747	-0.0001	0.0057	2.00
257	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8674	0.864	0.0034	0.0059	2.00
313	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2919	0.293	-0.0011	0.0051	2.00
350	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6430	0.639	0.0040	0.0055	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP25-024

Page 5 of 5

Wavelength Accuracy :

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor k
241.00	240.4	0.60	0.18	2.00
279.30	278.8	0.50	0.18	2.00
288.90	288.3	0.60	0.18	2.00
334.50	333.9	0.60	0.18	2.00
361.40	360.8	0.60	0.18	2.00
418.40	417.9	0.50	0.18	2.00
447.20	446.6	0.60	0.18	2.00
459.30	459.1	0.20	0.18	2.00
537.00	536.4	0.60	0.18	2.00
638.00	637.5	0.50	0.18	2.00
441.29	440.7	0.59	0.18	2.00
479.88	479.4	0.48	0.18	2.00
513.75	513.3	0.45	0.18	2.00
528.59	528.2	0.39	0.18	2.00
575.10	574.5	0.60	0.18	2.00
585.56	585.4	0.16	0.20	2.00
684.70	684.1	0.60	0.18	2.00
740.51	740.2	0.31	0.20	2.00
747.61	747.0	0.61	0.18	2.00
807.04	806.4	0.64	0.18	2.00
879.68	879.1	0.58	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%

• End of Certificate •

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

Technology



Service Report

TO	FOR
Company: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd. - Bangkok-HQ	Work Order Number: WO-0074079
Address: 700/2 หมู่ที่ 1 Phrakhanong District, Bangkok, 10260	Contact: Kamphong Boonpuang Email: kamphong.b@uaeconsultant.co.th Tel: +66 2763 2828 (7021), +66 8 6347 7390

WORK ORDER INFORMATION			
Top-Level		Order Type	Preventive Maintenance
Installed Product ID	IB-00105024	Billing Type	Chargeable
Product	SKALAR 2SAN59000 SAN++ Classic CFA 230V 2SAN59000	PO No.	HPO-250400209
Serial No.	182688	Warranty No.	
		Contract No.	

PRODUCTS SERVICED		
Installed Product Id	Serial Number	Product
IB-00105024	182688	SKALAR 2SAN59000 SAN++ Classic CFA 230V 2SAN59000

PROBLEM DESCRIPTION	
PM 1 ครั้ง/ปี **ใบเสนอราคาเลขที่ Q-120095	

Line Number	Engineer	Start Date And Time	End Date And Time	Billable Labor Hour	Billable Travel Hour	Travel KM
WL-00342192	Yongyuth Chanphong	05/23/2025 9:30 AM	05/23/2025 6:00 PM	8.5		
Total				8.5	0	0

I Reach us at DKSH Service-Hotline : +66 2 639 7000
2533 Sukhumvit Road, Bangkok, 10260, Phrakhanong, Bangkok, Thailand
Phone +66 2 639 7000 Fax +66 2 333 1026

Delivering Growth - in Asia and beyond

เอกสารไม่ควบคุม

Page 1 of 2

Line Number	Work Description
WL-00342192	- ฟาร์ม PM เครื่องแก้ว, เครื่องพร้อมใช้งาน

PARTS CONSUMED

Part No	Part Description	Quantity
---------	------------------	----------

EXPENSES

Part No	Expense Type	Description	Line Quantity
---------	--------------	-------------	---------------

RECOMMENDED PARTS

อะไหล่สำหรับการสั่งซื้อทั้งหมด 7 รายการ คือ Pump tube 3 รายการ (SA3028, SA3032 และ SA3034), หลอดไฟ Halogen 6V/10W (90020012) 1 รายการ จำนวน 2 หลอด, Tubing polyethylene 3 รายการ (SA3142, SA5141 และ SA5142)

REMARKS

Travel Time Disclaimer:

Please note that the travel time in this report only includes time taken to reach the installed equipment location. It does not include our engineer's return travel time.

Customer Signature:

Technician: Yongyuth Chanphong
Job Title: Service Manager
Email: yongyuth.yc@dksh.com

Customer Signature

Date: 06/06/2025

I Reach us at DKSH Service-Hotline : +66 2 639 7000
2533 Sukhumvit Road, Bangkok, 10260, Phrakhanong, Bangkok, Thailand
Phone +66 2 639 7000 Fax +66 2 333 1626

เอกสารไม่ควบคุม Page 2 of 2

Delivering Growth - in Asia and beyond

Job No. WO-00074079

Test Report

Customers	United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.		
Equipment	Continuous Flow Analyzer	Manufacturer	SKALAR
Controller Model	SA5000	Auto Sample Model	SA1052
Controller Serial No.	182688	Auto Sample Serial No.	181729
Date of test	23-May-2025	Period	12 Month
Environment temperature	24.3 °C	Humidity	54.4 %RH

Results

Item	Characteristic	Before	After	Remark
1	Visual inspect	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
2	Power supply (220-240 VAC)	☒ 220 VAC	☒ 220 VAC	
3	Computer	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
4	Program	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
5	Auto sampler	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
6	Module holder			
	- Motor pump	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
	- Pump tube	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	*
	- Air-injection	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	*
	- Chemistry manifolds, Switching valve, Coil, Membrane	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
7	Detector			
	- Filter	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
	- Flow cell	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
	- Lamp	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
8	Interface	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
9	Rinsing valves	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
10	Temperature / Reactor	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
11	Flame photometer	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
12	UPS / Stabilizer	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	

Warning and Error Checked

Item	Event	Before	After
13	Error list	☒ None ☐ Approv	☒ None ☐ Approv

DKSH Technology Limited (Head office)
2533 Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok, 10260
Phone +66 2 639 7000, Mobile +66 91 813 8681, yongyuth.yc@dksh.com, www.dksh.com

เอกสารไม่ควบคุม

Delivering Growth - in Asia and Beyond

Page 1/2

Check with Standard

Item	Characteristic	Before	After	Remark
14	Base Line Test	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
15	Detector Signal Test	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A	

Summary of checked

- U The instrument can work normally and efficiently. (เครื่องมือสามารถทำงานได้ตามปกติ)
- LJ The instrument can work but it's requiring to maintenance. (เครื่องมือสามารถทำงานได้แต่ต้องบำรุงรักษา)
- L The instrument could not work it's requiring to repair. (เครื่องมือไม่สามารถทำงานได้จึงจำเป็นต้องซ่อม)

Remark:

* Pump tube, Tubing polyethylene use Air tube, หลอดดูดอากาศ ใช้ท่อ PE และใช้หัวฉีดแบบปั๊มลมธรรมดา

อะไหล่และอะไหล่สำหรับการสั่งซื้อ 7 รายการ คือ

1. หลอด ภาชนะ Ammonia ขนาด 3 ลิตร (SA3032, SA5141 use 90020012)
2. หลอด ภาชนะ Phenol use Cyanide ขนาด 6 ลิตร (SA3028, SA3034, SA3142, SA5142 use 90020012)

Standard Equipment Used

Equipment	Equipment ID	Due date
Digital multi meter	S/N 57600532	Due date : 19-Jun-2025
Thermo hygrometer	S/N 39520444/904	Due date : 27-Dec-2025

Test By :
(Mr. Yongyuth Chanphong)

Approved by :
(Mr. Eknaspong Wanklang)

Position : Supervisor, Technical Service

Position : Manager, Technical Services

DKSH Technology Limited (Head office)
2533 Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok, 10260
Phone +66 2 639 7000, Mobile +66 91 813 8681, yongyuth.yc@dksh.com, www.dksh.com

เอกสารไม่ควบคุม

Page 2/2

Delivering Growth - in Asia and Beyond

Base Line Test : Reagent_Baseline_CN_Phenol_NH3

Item	Characteristic	Before	After	Remark
1	Visual inspect	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
2	Power supply (220-240 VAC)	☒ 220 VAC	☒ 220 VAC	
3	Computer	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
4	Program	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
5	Auto sampler	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
6	Module holder			
	- Motor pump	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
	- Pump tube	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	*
	- Air-injection	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	*
	- Chemistry manifolds, Switching valve, Coil, Membrane	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
7	Detector			
	- Filter	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
	- Flow cell	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
	- Lamp	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
8	Interface	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
9	Rinsing valves	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
10	Temperature / Reactor	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
11	Flame photometer	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
12	UPS / Stabilizer	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	

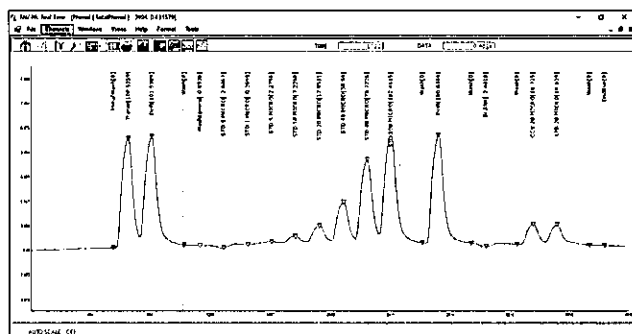
DKSH Technology Limited (Head office)
2533 Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok, 10260
Phone +66 2 639 7000, Mobile +66 91 813 8681, yongyuth.yc@dksh.com, www.dksh.com

เอกสารไม่ควบคุม

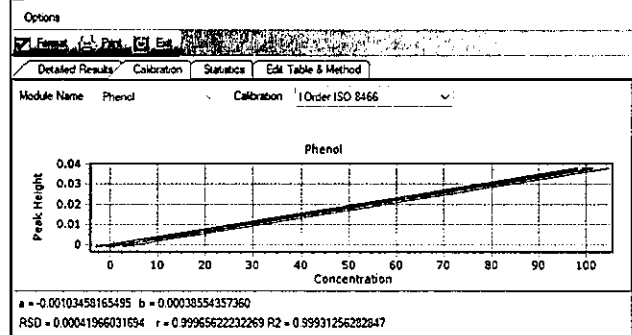
Delivering Growth - in Asia and Beyond

Page 3/2

Detector Signal Test : Phenol



FAV4.: Result Window



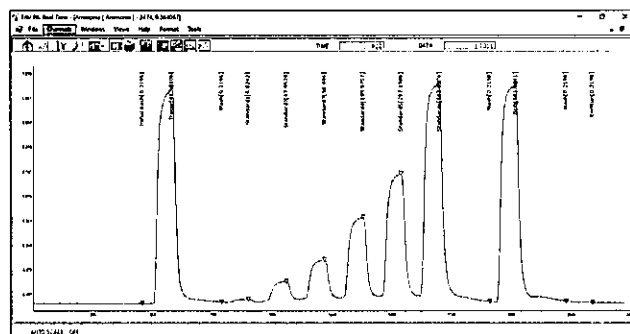
DKSH Technology Limited (Head office)
 2531 Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok, 10260
 Phone +66 2 639 7000, Mobile +66 93 831 8681, yongyuth.yc@dksh.com, www.dksh.com

Delivering Growth – In Asia and Beyond

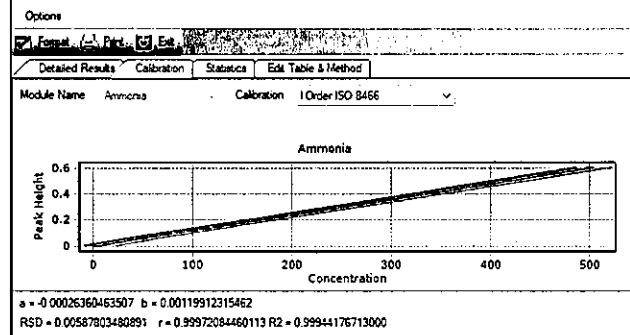
เอกสารไม่ควบคุม

Page 4/2

Detector Signal Test : NH3



FAV4.: Result Window



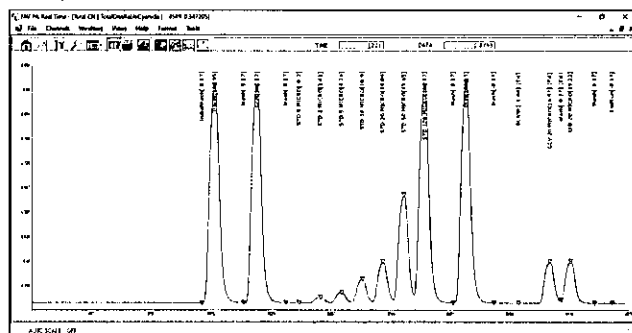
DKSH Technology Limited (Head office)
 2531 Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok, 10260
 Phone +66 2 639 7000, Mobile +66 93 831 8681, yongyuth.yc@dksh.com, www.dksh.com

Delivering Growth – In Asia and Beyond

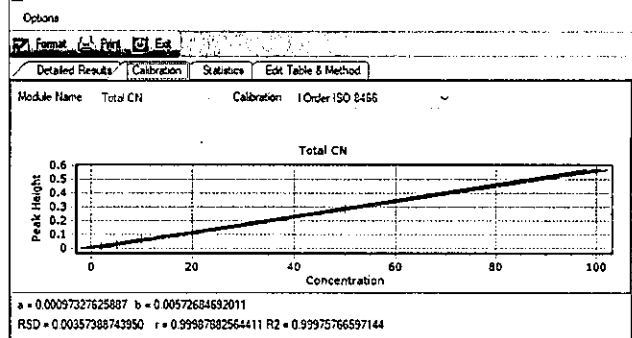
เอกสารไม่ควบคุม

Page 5/2

Detector Signal Test : CN



FAV4.: Result Window



DKSH Technology Limited (Head office)
 2531 Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok, 10260
 Phone +66 2 639 7000, Mobile +66 93 831 8681, yongyuth.yc@dksh.com, www.dksh.com

Delivering Growth – In Asia and Beyond

เอกสารไม่ควบคุม

Page 6/2



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
 CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
 534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
 TEL 0-2717-3000-29 FAX 0-2719-9484



Certificate of Calibration

Cert.No.: 25CH408
 Page: 1 of 3

Equipment :	pH Meter
Manufacturer :	EcoSense
Model :	pH100A
Serial No. :	JC04744
ID No. :	UAE.EFM.058/2566 (EFM.pH.01/66)
Condition As-Received:	Used Item
Received Date :	01 April 2025
Calibration Date :	03 April 2025
Reference :	2504-0031WSC-1
Submitted by :	United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd. 3 Soi Udumuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok 10260
Ambient Temperature :	(25 ± 2.5) °C
Relative Humidity :	(50 ± 15) %
Calibration Procedure :	In - house method : - CP-CH5 by direct measurement with DC voltage standard and direct measurement with certified reference material (CRM) - CP-CH8 by comparison with temperature standard
Calibrated by :	Walalak Sirithan
Approved by :	 Approved Signatory
() Chakrit Waewwanjua () Ponpan Paipim (✓) Sathip Meangmai	
Issue Date :	4 April 2025

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



Cert.No.: 25CH408
Page: 2 of 3

Condition of this calibration result

1. Reference Standard Instrument

Instrument	Serial No.	ID No.	Cert. No.	Due Date
1) Document Process Calibrator	54030049	130RC116	24E2759	25 Aug 2025
2) Ref. Standard Thermometer	4982054	110RC044	24I757	14 July 2025

- This Certification is traceable to SI Through Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

2. Certified Reference Materials :The measurement results are traceable to SI through Hach Lenge GmbH Ltd.,
Deutsche Akkreditierungsstelle, Accredited No.D-RM-15184-01-00
:The measurement results are traceable to SI through CPA chem Ltd.,
ANSI-ASQ National Accreditation Board, Accredited No. AR-1835

Buffer Solution	Manufacturer	Lot No.	Exp. date
pH 4.007	CPA chem	1066665	18 Jan 2027
pH 6.999	Hach Lenge GmbH	C03220	29 Oct 2026
pH 10.010	CPA chem	1066669	18 Jan 2026

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

Calibration Results

Function : mV Measurement

Performing standard curve by Document Process Calibrator at pH (4,7)(7,10)

Unit Under Calibration	Nominal Value	Standard Voltage Input	Actual Reading		Uncertainty of Measurement ($\pm$ mV)	Coverage factor k
	pH	mV	mV	pH		
pH Meter S/N: JC04744	4.00	177.48	177	4.01	0.58	2.00
	7.00	0.00	0	7.00	0.58	2.00
	7.00	0.00	0	7.00	0.58	2.00
	10.00	-177.48	-177	10.01	0.58	2.00

เอกสารไม่ควบคุม



Cert.No.: 25CH408
Page: 3 of 3

Calibration Results

Function : pH Measurement

Performing three buffers standard curve by using buffer nominal pH (4,7)(7,10)

Unit Under Calibration	Standard pH Buffer Solution	Actual pH Reading	Actual mV Reading (mV)	Uncertainty of pH Measurement ($\pm$)	Coverage factor k
pH Electrode S/N: 240710SIA605377	4.007	4.01	173	0.0085	2.05
	6.999	7.00	-2	0.0095	2.00
	6.999	7.00	-2	0.0085	2.00
	10.010	10.00	-176	0.0095	2.00

Function : Temperature Measurement

(*) Without adjustment

This equipment was connected with Temperature Probe;

- Model :

- Serial No. : 240710SIA605377

Dimension of probe

- Length : 110 mm.

- Diameter : 12 mm.

- Immersion Depth : 100 mm.

Calibration Point ($^{\circ}$ C)	Standard Temperature ($^{\circ}$ C)	UUC* Reading ($^{\circ}$ C)	Error ($^{\circ}$ C)	Uncertainty of measurement ($\pm$ $^{\circ}$ C)	Coverage factor k
15.0	15.000	14.9	-0.100	0.13	2.00
30.0	30.001	29.9	-0.101	0.13	2.00
45.0	45.002	45.0	-0.002	0.13	2.00

Remark : - UUC* = Unit Under Calibration

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 %.

-00-

เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUKHUANG, SUKHUANG BANGKOK 10250
TEL 0-2717-3000-29 FAX 0-2719-9484



Certificate of Calibration

Cert. No.: 25TM205
Page : 1 of 3

Equipment : BOD Incubator

Manufacturer : Arco

Model : UC4-1320

Serial No. : 13URC4S013201

ID No. : UAE.WAO.015/2561

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

Location : Lab. Floor 2

Received Order : 08 February 2025

Calibration Date : 08 February 2025

Ambient Temperature : (26 ± 10) $^{\circ}$ C

Relative Humidity : (50 ± 30) %

AC Line Voltage : (220 ± 22) V

Calibrated by : Krisda Malee

Approved by :
() Chakrit Waewwanjua
() Suwit Imjai
(✓) Kunchit Promprat

Issue Date : 21 February 2025

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 : BOD Incubator
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2502-01660C-1
Procedure Used :-

Calibration were conducted using calibration procedure CP-OT02 based on TLAS G-20 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	Serial No.	Cert. No.	Traceable	Due Date
1) Data Acquisition	MY57013823	24LM71	TPA	12 May 2025

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.

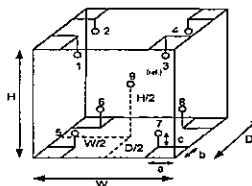
Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

Result of Calibration : (*) Without Adjustment

Function of UUC* : Temperature Source

Fresh air setting : Not Available

Environment during calibration		
	Beginning	Finished
Temp. ($^{\circ}$ C)	26	25
REL.Humid. (%)	49	52
AC Supply (Volt)	221	220



Probe Installation Details :

a = 10 cm	D = 0.62 m
b = 10 cm	W = 1.2 m
c = 10 cm	H = 1.2 m
	Capacity = 0.89 m ³

Position :	Ref. Std. ID No.:
1	21-17RTD-01
2	21-17RTD-02
3	17RTD-03
4	24-17RTD-04
5	17RTD-05
6	17RTD-06
7	17RTD-07
8	23-17RTD-08
9 (ref.)	23-17RTD-08

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : BOD Incubator
 Condition As-Received : Used Item
 Reference : 2502-01660C-1
 Result of Calibration : (*) Without Adjustment
 Function of UUC* : Temperature Source
 Fresh air setting : Not Available

Cert.No.: 25TM205
 Page : 3 of 3

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Coverage Factor k
20.0	20.0	19.9	0.36	0.56	0.99	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C)									Uncertainty (±°C)
	Position									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	
20.0	19.841	19.714	20.110	19.862	19.747	19.710	19.676	19.789	19.695	0.54

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



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
 CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
 53/4 PATANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
 TEL.0-2717-3000-29 FAX.0-2719-9484

ILAC-MRA



Certificate of Calibration

Cert.No.: 25CH862
 Page.: 1 of 3

Equipment : pH Meter
 Manufacturer : Horiba
 Model : LAQUA-PH210
 Serial No. : HA1F0002
 ID No. : UAE.EFM.200/2564(EFM.pH.08/64)
 Condition As-Received : Used Item
 Received Date : 22 July 2025
 Calibration Date : 23 July 2025
 Reference : 2507-0753WSC-2
 Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
 3 Sol Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260

Ambient Temperature : (25 ± 2.5) °C
 Relative Humidity : (50 ± 15) %
 Calibration Procedure : In - house method :
 - CP-CH5 by direct measurement with DC voltage standard and direct measurement with certified reference material (CRM)
 - CP-CH8 by comparison with temperature standard

Calibrated by : Walalak Sirithean

Approved by :

Saithip
 Approved Signatory

() Chakrit Waowwanjua
 () Porpan Palpim
 (✓) Saithip Moangmai

Issue Date : 24 July 2025

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95 %

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

เอกสารไม่ควบคุม



Cert.No.: 25CH862
 Page.: 2 of 3

Condition of this calibration result

1. Reference Standard Instrument

Instrument	Serial No.	ID No.	Cert.No.	Due Date
1) Document Process Calibrator	54030049	130RC116	24E2759	25 Aug 2025
2) Ref. Standard Thermometer	4982054	110RC044	251708	03 July 2026

- This measurement result is traceable to SI through Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

2. Certified Reference Materials

:The measurement results are traceable to SI through Hach Lange GmbH Ltd.
 Deutsche Akkreditierungsstelle, Accredited No.D-RM-15184-01-00
 :The measurement results are traceable to SI through CPA chem Ltd.,
 ANSI-ASQ National Accreditation Board, Accredited No. AR-1835

Buffer Solution	Manufacturer	Lot No.	Exp. date
pH 4.007	CPA chem	1088665	18 Jan 2027
pH 7.000	Hach Lange GmbH	C03232	02 Dec 2026
pH 10.010	CPA chem	1114385	08 June 2028

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

Calibration Results

Function : mV Measurement

Performing standard curve by Document Process Calibrator at pH (4.7)(7.10)

Unit Under Calibration	Nominal Value	Standard Voltage Input	Actual Reading		Uncertainty of Measurement (±mV)	Coverage factor k
	pH	mV	mV	pH		
pH Meter S/N: HA1F0002	4.00	177.48	177.5	4.01	0.056	2.00
	7.00	0.00	0.0	7.02	0.056	2.00
	7.00	0.00	0.0	7.02	0.056	2.00
	10.00	-177.48	-177.5	10.01	0.058	2.00



Cert.No.: 25CH862
 Page.: 3 of 3

Calibration Results

Function : pH Measurement

Performing three buffers standard curve by using buffer nominal pH (4.7)(7.10)

Unit Under Calibration	Standard pH Buffer Solution	Actual pH Reading	Actual mV Reading (mV)	Uncertainty of pH Measurement (±)	Coverage factor k
pH Electrode S/N: Q9AG0067	4.007	4.01	153.1	0.0085	2.05
	7.000	6.99	-18.1	0.0092	2.00
	7.000	7.01	-18.3	0.0085	2.00
	10.010	10.01	-188.7	0.0062	2.00

Function : Temperature Measurement

(*) Without adjustment

This equipment was connected with Temperature Probe:

- Model : 9652-10D
 - Serial No. : Q9AG0067
 Dimension of probe
 - Length : 103 mm.
 - Diameter : 15 mm.
 - Immersion Depth : 90 mm.

Calibration Point (°C)	Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty of measurement (± °C)	Coverage factor k
15.0	15.002	15.0	-0.002	0.13	2.00
30.0	30.002	30.0	-0.002	0.13	2.00
45.0	45.003	44.9	-0.103	0.13	2.00

Remark : - UUC* = Unit Under Calibration

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

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Certificate

Certificate No.: 2502226-002-01
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchack, Prakhonong, Bangkok 10260

Page 3 of 4

Equipment: Electronic Balance
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Model: XSR205DU
Serial No.: C210685394
ID No.: UAE.WAO.010/2565
Order No.: 2502226
Operation No.: 2502226-002
Date of Receipt: 19 March 2025
Date of Calibration: 20 March 2025

Calibrated by Mr.Yothin Charoensuk
Scientist

Approved by *for N. Ningsubatt*
(Mr.Pheraphat Tuanjil)
Manager, Division of Calibration Laboratory
Responsible for the Technical Management Team

Date of Issue: 25 March 2025

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.

FCS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2502226-002-01
Equipment: Electronic Balance
Model: XSR205DU
Serial No.: C210685394
Capacity: 82 g / 220 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.00001 g / 0.0001 g
ID No.: UAE.WAO.010/2565

Page 2 of 4

Date of Calibration: 20 March 2025
Environment Condition: Ambient Temperature: 21.2 ± 0.6 °C Relative Humidity: 48 ± 3.5 %
Place of Calibration: 208 Balance Room, UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Condition of Equipment: Good Const on
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	1mg to 200g	8505567572	TCS	M24041005	19 April 2025
Instrument	Model	Serial No.	Calibrated By	Certificate No.	Due Date
Thermo-Hygro Meter	608-H1	NFI.BTH D1723	Quality Reborn	QR25-0547	10 February 2026

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)
40	0.0000012
80	0.0000012
100	0.0000000
200	0.0000000

2. Off-Center Error:

A mass of 100 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)
100.0001	100.0001	100.0001	100.0001	100.0001	100.0001	0.0000

FCS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2502226-002-01
Equipment: Electronic Balance
Model: XSR205DU
Serial No.: C210685394
Capacity: 82 g / 220 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.00001 g / 0.0001 g
ID No.: UAE.WAO.010/2565

Page 3 of 4

Date of Calibration: 20 March 2025

Calibration Results: (Continued)

Calibration Range: 0-80 g

Calibration Adjustment: Internal Calibration

3. Departure from Nominal Value: (Range: 0 - 82 g; Resolution: 0.00001 g)

Nominal Value (g)	Standard Value (g)	Average Reading (g)	Correction (g)	Uncertainty (± g)	Coverage Factor k
Unload	0.000000	0.000000	0.000000	0.00000037	2.00
0.001	0.001000	0.001000	0.000000	0.00000030	2.00
0.005	0.005000	0.005001	-0.000001	0.00000032	2.00
0.01	0.010000	0.010002	-0.000002	0.00000039	2.00
0.05	0.050000	0.050001	-0.000001	0.00000056	2.00
0.1	0.100011	0.100002	0.000009	0.0000011	2.00
0.5	0.500016	0.500004	-0.000002	0.0000014	2.00
1	1.000033	1.000005	-0.000005	0.0000016	2.00
2	2.000023	2.000006	-0.000004	0.0000017	2.00
5	5.000015	5.000006	-0.000005	0.0000020	2.00
10	10.000039	10.000005	-0.000004	0.0000026	2.00
20	20.000030	20.000007	-0.000004	0.0000037	2.00
30	30.000029	30.000009	-0.000005	0.0000030	2.00
50	50.000028	50.000008	-0.000005	0.0000038	2.00
80	80.000027	80.000013	-0.000005	0.0000041	2.00

FCS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2502226-002-01
Equipment: Electronic Balance
Model: XSR205DU
Serial No.: C210685394
Capacity: 82 g / 220 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.00001 g / 0.0001 g
ID No.: UAE.WAO.010/2565

Page 4 of 4

Date of Calibration: 20 March 2025

Calibration Results: (Continued)

Calibration Range: >80-200 g

Calibration Adjustment: Internal Calibration

3. Departure from Nominal Value: (Range: >80 - 200 g; Resolution: 0.00001 g)

Nominal Value (g)	Standard Value (g)	Average Reading (g)	Correction (g)	Uncertainty (± g)	Coverage Factor k
90	90.00010	90.00005	-0.00005	0.000015	2.00
100	100.00006	100.00001	-0.00005	0.000016	2.00
110	110.00007	110.00002	-0.00005	0.000017	2.00
120	120.00009	120.00002	-0.00007	0.000018	2.00
130	130.00010	130.00003	-0.00007	0.000019	2.00
140	140.00013	140.00002	-0.00011	0.000019	2.00
150	150.00009	150.00002	-0.00007	0.000021	2.00
160	160.00010	160.00002	-0.00008	0.000022	2.00
170	170.00012	170.00002	-0.00010	0.000023	2.00
200	200.00013	200.00002	-0.00011	0.000028	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 %.

FCS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration*
1	Atomic Absorption Spectrometer	CHROMIUM CHROMIUM HEXAVALENT COPPER LEAD MANGANESE NICKEL ZINC	Agilent Technologies	AA240PS / M113160001	Agilent Technologies (Thailand) Co., Ltd.	Preventive Maintenance Checklist	30/1/2025	29/1/2026
2	Atomic Absorption Spectrometer	ARSENIC	Perkin Elmer	ProAAle 900P / P820001902	Perkin Elmer Co., Ltd.	Preventive Maintenance Report	24/02/2025	20/02/2026
3	Analysis Balance	TOTAL DISOLVED SOLIDS	Mettler Toledo	XS205DU / C2150683394	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2502226-002-01	20/09/2025	19/09/2026
4	Continuous Flow Analyzer(CFA)	CYANIDE	Solar Analytical B.V., the Netherlands	Sara-3300-02 / 180688	DOH (Thailand) Ltd.	WO-00076079	23/05/2025	22/05/2026
5	Digestion Units	TOTAL ALUMINUM, NITROGEN	Foss Tecator	2520 Auto / 91794669	National Food Institute, Ministry of Industry, Thailand	2501410-001-01	27/11/2025	26/11/2026
6	Mercury Analyzer	MERCURY	NVC Japan	R4-500 / 17180278	Coast Group Corporation Ltd.	Preventive Maintenance Report	27/07/2025	1/7/2026
7	pH Meter	pH	HANNA	LAQUA-34-E10 / A11-0002	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	25C-062	23/07/2025	22/07/2026

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

United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd. (UAE)
Certified Laboratory ISO/IEC 17025

Certificate Page 1 of 1

Agilent 55 240 280 Series Atomic Absorption Spectroscopy Systems

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. This checklist will be completed at the end of the service and provided to you as a record of the installation.

Note: While non-current production AA instrument and/or accessory models are not covered specifically in this document it can be used as a basic reference.For more information about Agilent Technologies services please visit our web site using the following URL: <http://www.agilent.com/en-us/services>

Introduction

Customer Information

- Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- 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 extra or special procedures and/or parts for the maintenance service, then these must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional costs.

Revision: 10-00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

Instrument Preventive Maintenance Checklist

Important Customer Web Links

- For more information about Agilent Technologies services, please visit our website using the following URL: <http://www.agilent.com/en-us/products/crosslab-instrument-services/service-repair>
- To access Agilent University, visit <http://www.agilent.com/crosslab/university/> to learn about training options, which include online, classroom and onsite delivery. A training specialist can work directly with you to help determine your best options.
- A useful Agilent Resource Center web page is available, which includes short videos on maintenance, quick lists of consumables for new instruments, and other valuable information. Check out the Resource Page here: <https://www.agilent.com/en-us/agilentresources>
- Need technical support, FAQs, supplies? – visit our Support Home page at <http://www.agilent.com/search/support>
- Get answers. Share insights. Build connections. Join the Agilent Community at <https://community.agilent.com/welcome>

Service Engineer's Responsibilities

- Contact the customer and ensure that all necessary supplies are available before the preventive maintenance visit.
- Confirm the ability of the instrument to deliver continued safe operation as established via the Agilent AA safe operation flow chart. (Refer directly to the AA 55/240/280 Preventive Maintenance Scope of Work to make this decision.)
- Only select those pages that relate to the system or module being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.
- Complete the relevant checkboxes in the checklist using either a "X" or tick mark "✓".
- Check "Section not applicable" check boxes to indicate services/tasks not delivered, as appropriate.
- Complete the Preventive Maintenance service in the order of the tasks listed.
- Complete the Service Review section together with the customer.
- Complete the fields for page numbers at the foot of each selected page.
- Complete the total number of pages field in the Service Completion section.
- Ask the customer to sign the Service Completion section including the customer's and your signature.

This information is subject to change without notice.

Revision: 10-00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

Instrument Preventive Maintenance Checklist

Instrument Maintenance

System Information

- ☐ Check this box if an instrument configuration report is attached instead of completing the table.

Instrument System Name and ID	240 FS AAS
Instrument System Site and Location	United Analyst and Engineering Consultant

List System Component Product Numbers	List the Serial Numbers of each Component
1 G 9432 A	M113160001
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Preparation, Safe operation and Initial performance checks

Revision: 10-00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

- ☐ Agilent AA safe operation flow chart inspections (to determine if the PM can be performed).

NOTE: If by following the flow chart the instrument is deemed to be unsafe for continued use you **MUST NOT** continue PM work. Inform the customer immediately of the Agilent recommendation that use of the instrument be discontinued.

- ☒ Discuss any specific issues with the customer before starting.
- ☐ For HF application systems, if standard sample introduction system was not installed, ask the customer to install it. 8119
- ☒ Review the instrument logbook for recorded problems and comments.
- ☒ Save instrument control settings before starting the procedure.
- ☒ Perform a general inspection of the system for cleanliness.
- ☒ Check for proper installation of parts, assemblies, sensors etc.
- ☒ Check system for required installation of components, settings as defined by current Service Notes
- ☒ Check for required firmware updates and verify with customers if they would like them installed.
- ☒ Use SVD to perform a Full Wavelength Scan for Cu HCL - "As found test.1"
- ☒ Perform a Basic Cu ABS test - "As found test.2"
- ☒ Print the Details page or screen captures of the test results and attach to the end of this checklist.

Revision: 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

Preventive Maintenance Procedures

FLAME SYSTEM section

- ☐ Section not applicable

Electronic components

- ☒ Review and confirm instrument configuration data in SVD
- ☒ Confirm power supply voltages using the *SVD Power Supply diagnostic*.
- ☒ For Dual Beam instruments - Confirm RBC frequency using the *SVD RBC frequency diagnostic*.

Mechanical components

- ☒ Check the burner adjuster controls for complete and free movement. If the burner adjuster needs lubrication, use Molykote 321 or mineral based molybdenum disulphide grease
- ☒ Run SVD tests to exercise all motor drives over the full range of their travel:
 - ☒ Monochromator drive
 - ☒ Slit drive
 - ☒ Lamp selector
 - ☐ ABA

Optics components

- ☒ Check that external optical surfaces are clean – Clean or replace as required
- ☒ Use SVD and perform *Mono Wavelength Correction*.
- ☒ Use SVD and perform *Slit Calibration*.
- ☒ Use SVD and perform *Grating Squareness Diagnostic*.
- ☒ Use SVD and perform *Zero Order Offset/Mono Correction*.
- ☒ Use SVD and perform *Wavelength Repeatability*.
- ☒ Physically inspect selected HC lamps (customer to supply per their choice) and measure the % Gain for each lamp. Advise customer if lamps are showing emission degradation due to age.
- ☒ Check that the signal energy of the D2 and HC lamps track properly. Advise customer if their D2 lamp is showing emission degradation due to age.

Revision: 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

Sample Introduction and Atomization

- ☒ Inspect the burner interlock plate to ensure that the interlock pin is secure and correct for the burner type.
- ☒ Clean the burner slot with a clean white cord.
- ☒ Check the uniformity of the slot width.
- ☒ Clean the burner if required.
- ☒ Change the burner o-ring.
- ☒ Clean the nebulizer, spray chamber and liquid trap.
- ☒ Change all o-rings and seals in the nebulizer, nebulizer block and spray chamber.
- ☒ Check that the pressure relief bung releases readily.
- ☒ Change o-rings on the fuel and oxidant delivery bars.
- ☒ Leave the liquid trap EMPTY and verify the flame will not ignite in this state.
- ☒ Refill liquid trap and check that overflow drains freely into the drain/waste tube.
- ☒ Check the drain/waste tube for good drainage. It should not have tight bends, kinks or loops and the lower end must be above the liquid level in the waste vessel
- ☒ Check and clean the igniter electrode

Gas handling components and safety interlocks

- ☒ Pressure test for leaks
- ☒ Leak test gasbox internal components and connections
- ☒ Check safety interlock status and operation using the *SVD interlock monitoring diagnostic*.

Analytical performance for Flame systems

- ☒ Ignite a flame.
- ☒ Check that you can adjust the nebulizer uptake rate from 4 to 6.5 mL per minute.
- ☒ Optimize the instrument ready to perform Cu sensitivity test.
- ☒ Create a manual method to perform a Basic Cu ABS test - "Final Performance Testing"
- ☒ Run a PM completed sensitivity test for a 5 ppm copper sample and record the results in the AA PM Performance test results and measurements table.

Revision: 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

FURNACE SYSTEM section

- ☒ Section not applicable

Electronic components

- ☐ Review and confirm instrument configuration data in SVD
- ☐ Confirm power supply voltages using the *SVD Power Supply diagnostic*.

Mechanical components

- ☐ Run SVD tests to exercise all motor drives over the full range of their travel:
 - ☐ Monochromator drive
 - ☐ Slit drive
 - ☐ Lamp selector

Optics components

- ☐ Check that external optical surfaces are clean – Clean or replace as required
- ☐ Use SVD and perform *Mono Wavelength Correction*.
- ☐ Use SVD and perform *Slit Calibration*.
- ☐ Use SVD and perform *Grating Squareness Diagnostic*.
- ☐ Use SVD and perform *Zero Order Offset/Mono Correction*.
- ☐ Use SVD and perform *Wavelength Repeatability*.
- ☐ Physically inspect selected HC lamps (customer to supply per their choice) and measure the % Gain for each lamp. Advise customer if lamps are showing emission degradation due to age.

Gas handling, water system and workhead component checks

- ☐ Inspect the GTA workhead gas hoses and connections for leaks.
- ☐ Pressure test for gas leaks
- ☐ If the cooler system is accessible (stand-alone) check for correct operation and coolant/water level – this includes any temperature and pressure settings plus filter cleaning (air flow and water)
- ☐ Inspect the GTA workhead water hoses and connections for leaks.
- ☐ Check all graphite components and replace if necessary.

Revision: 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

- ☐ Tube
- ☐ Electrodes
- ☐ Shroud

- ☐ Check and clean the end windows on the workhead.
- ☐ Check safety interlock operation.

Analytical performance for Furnace systems

- ☐ Optimize the instrument ready to perform Cu sensitivity test.
- ☐ Run the sensitivity test for a 25 ppb copper sample and record the results in the results table.

PSD autosampler accessory for Furnace systems

- ☒ Section NOT Applicable
- ☐ Check condition of the PSD capillary – replace if necessary
- ☐ Check condition and operation of PSD syringe – ensure it does not have air locks and bubbles.
- ☐ Change PSD rinse bottle o-ring.
- ☐ Check and clean the rinse vessel
- ☐ Check the drain tube for good drainage. It should not have tight bends, kinks or loops and the lower end must be above the liquid level in the waste vessel.
- ☐ Ensure that the waste vessel is suitable for use with the furnace system.

Sample introduction pump system (SIPS) accessory

- ☒ Section NOT Applicable
- ☐ Re-torque screws securing the hubs, presser arms and pump rotors.
- ☐ Adjust each roller so that it rotates freely
- ☐ Wipe clean the pump rotor rollers and pump bands with a dry clean cloth
- ☐ Ensure that the presser arms and the surfaces near the pump are free from dirt and spills
- ☐ Remove the pump module rear cover and check for the incursion of liquids and any signs of corrosion.
- ☐ Re-torque the nuts that fasten the motor mounting plates to the chassis.
- ☐ Check clips securing the diluents holder and replace if necessary.
- ☐ Disconnect, clean T-piece, and reassemble the tubing using the following steps.

Revision 10/09, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

- ☐ Remove the T-piece by disconnecting the pump tubes, the pump bands and all other tubing.
- ☐ Place the T-piece in an ultrasonic bath containing strong detergent 1-5% Decon 30 or similar, for approximately 5-10 minutes
- ☐ Wash the T-piece under a tap with a strong flow of water
- ☐ Rinse with distilled water through all of the inlets in the reverse direction to normal sample flow.
- ☐ Reassemble.

Sample preparation system (SPS 4) accessory

- ☒ Section NOT Applicable

The Agilent SPS 4 autosampler is designed to need minimal maintenance.

The following maintenance requirements are suggested to maintain the performance of the autosampler.

- ☐ Cleaning the spill tray, rack location mat, end frames and chassis accessories with a damp soft cloth and diluted mild detergent.
- ☐ Cleaning the autosampler cover panels with domestic window cleaner.
- ☐ Checking 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 edge or damaged connectors.

NOTE: The autosampler requires no extra lubrication throughout its lifetime.
For further details refer to the SPS 4 service manual G8410-90050.

Sample preparation system (SPS 3) accessory

- ☒ Section NOT Applicable

- ☐ Check the x-axis and z-axis timing belts – Replace if there is any cracks, splits or color deterioration and belt tension.
- ☐ Check belt tensions - adjust if required
- ☐ Check the lubrication pad for single x-axis shaft. If pad is dry or customer has observed any vibration or erratic movements of the x-axis carriage, add 1 mL of Dow Corning 200 0 Fluid, 200 CS into the well.
- ☐ Check the auto-sampler ability to find tube positions - Calibrate if required.
- ☐ Clean the exterior surfaces of the accessory with soft lint free cloth. This cloth can be dampened with warm water or a mild detergent. Do not use organic solvents or abrasive cleaning agents.

Revision 10/09, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

Vapor generation accessory VGA (hydride generator)

- ☒ Section NOT Applicable
- ☐ Inspect VGA gas supply hose.
- ☐ Inspect/replace VGA pump tubing
- ☐ Check low gas pressure interlock setting – adjust if required.
- ☐ Check precision orifice gas flow setting – adjust if required.
- ☐ Check gas regulator pressure to 46 psi (325 kPa) – adjust if required.
- ☐ Clean the exterior surfaces of the accessory with soft lint free cloth. This cloth can be dampened with warm water or a mild detergent. Do not use organic solvents or abrasive cleaning agents.

UltraAA lamp accessory (external)

- ☒ Section NOT Applicable
- ☐ Check the condition of the power cable.
- ☐ Clean the exterior surfaces of the accessory with soft lint free cloth. This cloth can be dampened with warm water or a mild detergent. Do not use organic solvents or abrasive cleaning agents.

Restore System

- ☐ If you have altered the customer's instrumentation during the course of PM, restore to the original status to allow the customer to conduct their normal activities (e.g., reload the customer's method.)

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.

Revision 10/09, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

Signature Page

Service Review

- ☒ Attach available reports/printouts of all tests to this documentation.
- ☒ Record the Preventive Maintenance service activity in the customer's records/logbook.
- ☒ Update/reset instrument maintenance counters as appropriate.
- ☒ Affix the PM sticker to the system or instrument logbook based on the customer's request.
- ☒ Complete the Service Engineer Comments section if there are additional comments.
- ☒ Review this service, parts replaced, and test results obtained with the customer.
- ☒ If the instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box or if necessary, in the customer's IQ records

Test Results

Test Description:	Expected Test Result	Actual Test Result
Flame optics PMT Gain test		
For copper at 324.8 nm, 4 mA, 0.5 nm slit width	< 55 %	49 %
Flame performance test with 5 ppm copper sample		
Air /acetylene, mixing paddle removed	Abs value > 0.5	0.559%
Air /acetylene, mixing paddle installed, 10 replicates	%RSD < 1.0	0.2 %
Deuterium furnace optics PMT Gain test		
For copper at 324.8 nm, 4 mA, 0.5 nm slit width	< 55 %	—
Deuterium furnace performance test with 25 ppb copper sample (324.8 nm)		
Precision %RSD	≤ 4.0%	—
Abs value	≥ 0.15	—
Zeeman furnace analytical performance: 25 ppb copper sample (324.8 nm)		
Precision %RSD	≤ 4.0%	—
Abs value	≥ 0.10	—
MSR%	≥ 70 %	—

Revision 10/09, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

AA consumable and parts list table

Part Description	Part Number	Product/Model	PM supplied or Consumable	Instrument Type
Test Solution - Cu 5ppm solution	6610050100	50 55 140 243 280	PM supplied	Common
Test Solution - Blank solution	5190-0001	50 55 140 243 280	PM supplied	Common
Copper, 100C ug/ml, 100ml	5190-8279	50 55 140 243 280	*	Common
Kit, Ask 7 O-rings, aqueous, complete set	9910053400	50 55 140 243 280	PM supplied	Flame
Organic Kit	9910053500	50 55 140 243 280	PM supplied	Flame
Wire Nebulizer Cleaning	9910024700	50 55 140 243 280	consumable	Flame
Tubing Capillary Std Nebs	9910024800	50 55 140 243 280	consumable	Flame
Capillary Tube Hvac Neb (3) (organics only)	9910044000	50 55 140 243 280	consumable	Flame
Glass impact beads (5/pk)	9910025700	50 55 140 243 280	consumable	Flame
Teflon impact beads (5/pk) (organics only)	9910053300	50 55 140 243 280	consumable	Flame
Burner cleaning strip (100/pk)	9910053900	50 55 140 243 280	consumable	Flame
Window UV silica - round (right side)	2010082500	50 55 140 243 280	PM supplied	Common
Window UV silica - rectangular (left side)	2010082500	50 55 140 243 280	PM supplied	Common
Pail adhesive window (round)	4910012700	50 55 140 243 280	PM supplied	Common
Pad adhesive window (rectangular)	4910012800	50 55 140 243 280	PM supplied	Common
Electrode kit (1 pr) (D2)	63100C3400	GTA120	PM supplied	Furnace
Shroud (D2)	63100C3100	GTA120	PM supplied	Furnace
Zeeman electrode kit (1 pr)	63100C3500	GTA120	PM supplied	Furnace
Zeeman shroud	63100C3600	GTA120	PM supplied	Furnace
O-ring PDS rinse bottle	6910025900	PDS120	PM supplied	Furnace

* For engineers who only service AA instruments 5190-8279 can be used as a cheaper alternative for 6610030100.

Items classified as PM supplied in the above table are included in the standard PM. Those classified as consumable should be provided by the customer or charged to the customer if supplied by the Agilent service engineer.

Revision: 10/00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



Service Engineer Comments (optional)

If there are any comments or issues with the instrument or parts, please enter them in the comments section of the report.

Service Completion

Service request number: 6007549143 Date service completed: 30 Jan 2023
 Agilent signature: Kanyakorn S. Customer signature: Sanda Y
 Total number of pages in this document: 13

Revision: 10/00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



SVD Results Report



Report ID: <u>1</u>	Diagnostic Start Time: <u>1/30/2023 9:14:28 AM</u>	Diagnostic End Time: <u>1/30/2023 9:16:00 AM</u>
Customer: UAE	Service Engineer: Kanyakorn S.	
Address: Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Rd, Bangkok	Contact Details: 026376363#1	

Configuration:

Serial Number: MY13160001 Turret Type: Automatic
 Instrument Model: Varian AA140/240/280 Number Of Lamps: 4
 Flame Instrument: True Mono Type: Automatic
 Furnace Instrument: True Gasbox Type: Y Gas Box
 Zeeman Present: False Auto Burner Adjuster: False
 Internal Zeeman: False Mains Frequency: 50
 Internal UltraAA: False Firmware Version: 2.11
 Optics Type: Double Beam Photomultiplier Type: Normal(900nm)
 D2 CS Correction Filter: True PWB Version: 45
 Box Block Version: 1.00

EEPROM Data:

Instrument Run Hours: 69918.180 D2 Run Hours: 53396.500
 Zero Wavelength Offset: 0.133 D2 Serial Number: not set
 Mono Correction: 0.770 D2 Install Date: 1/1/1970
 Flame Hours: 32411.634 D2 Original Intensity: 1.000
 D2 Last Intensity: 475.000

Frequency:

Averaging Period: 30.0
 Datapoint Count: 20

Upper Limit: 51.00 Highest Measured Frequency: 50.00
 Average Frequency: 50.00
 Lower Limit: 49.00 Lowest Measured Frequency: 50.00

Result: **Passed**

Power Supply:

Averaging Period: 30.0
 Datapoint Count: 20

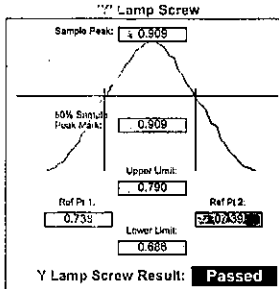
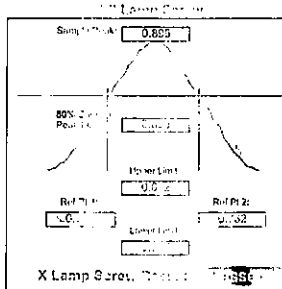
	Lower Limit (V)	Actual (V)	Upper Limit (V)	Result:
12.00 V Rail	10.80	12.12	13.20	Passed
-12.00 V Rail	-13.20	-11.90	-10.80	Passed
5.00 V Rail	4.50	5.04	5.50	Passed
310.00 V Rail	270.60	320.00	341.00	Passed

Optics

Beam Balance:

Lamp Type: Copper
Lamp Socket Used: 3

Peak Selected: 324.80
Lamp Alignment: **Performed**



Grating: S

Lamp Element(s): Copper
Lamp Socket Used: 3
Lamp Current(mA): 4.00
Slit Width(nm): 0.5
Wavelength(nm): 324.80
Lamp Alignment: **Performed**

	Lower Limit(nm)	Upper Limit(nm)	Result:
Zero Order	649.97	0.10	Passed
First Order	324.80	325.15	Passed
Second Order	0.10	649.97	Passed

Report Generated At: 1/30/2025 9:47:25 AM

3

SVD Results Report **SVD**

เอกสารไม่ควบคุม

Wavelength Report: 1

Lamp Used: Copper
Peak Used(nm): 324.80
Connected to Socket: 3

Lamp Current(mA): 4
Slit Width(nm): 0.2
Slit Height: Normal

Lamp Alignment: **Performed**

Lower Limit(nm): 324.778 324.888 Upper Limit(nm)

Sample 1: 324.821

Sample 2: 324.823

Sample 3: 324.821

Sample 4: 324.823

Sample 5: 324.821

Sample 6: 324.819

Sample 7: 324.819

Sample 8: 324.819

Sample 9: 324.821

Sample 10: 324.819

Mean: 324.80

Standard Deviation: 0.003

Result: **Passed**

Report Generated At: 1/30/2025 9:47:25 AM

4

SVD Results Report **SVD**

เอกสารไม่ควบคุม

Manual

Wavelength Drive:

Slit Drive:

Turret Drive:

Auto Burn-in Monitor:

Manual

Signal Drive and Light Drive:

Test Results for Flow Gas Mode

	Lower Limit	Upper Limit	Result:
O2	114	297	Passed
O2	118	191	Passed
O2	221	332	Passed
O2	474	570	Passed
O2	710	1008	Passed
O2	1105	1754	Passed
O2	2106	3053	Passed
O2	4117	5310	Passed

Interlocks:

Gas Flow Interlock: **Working**
Flame Detect: **Working**
HSC Gas Flow Interlock: **Working**
Flame Out Gas Flow Interlock: **Working**
Gas Flow Interlock: **Working**
Pressure Interlock: **Working**
Liquid Gas Interlock: **Working**
Flame Detect: **Working**
ECU Active: **Working**
Oxidant Pressure: **Working**
Flame Changeover: **Untested**
Ignition: **Working**

Report Generated At: 1/30/2025 9:47:25 AM

5

SVD Results Report **SVD**

เอกสารไม่ควบคุม

Auto Burn-in

Lamp 1: 324.80 nm (Copper)
Lamp 2: 324.80 nm (Copper)
Lamp 3: 324.80 nm (Copper)
Lamp 4: 324.80 nm (Copper)
Lamp 5: 324.80 nm (Copper)
Lamp 6: 324.80 nm (Copper)
Lamp 7: 324.80 nm (Copper)
Lamp 8: 324.80 nm (Copper)
Lamp 9: 324.80 nm (Copper)
Lamp 10: 324.80 nm (Copper)

Result: **Passed**

Grating:

Notes:

Signature: Kanyakorn S. Date: 30 Jan 2025

Report Generated At: 1/30/2025 9:47:25 AM

6

SVD Results Report **SVD**

เอกสารไม่ควบคุม

Analyst
Date Started 1/30/2025 10:33 AM GMT: 1/30/2025 3:33 AM
Worksheet Sensitivity Test101
Comment
Methods Cu
Computer name DESKTOP-9SUFPS
Serial Number: MY13160001

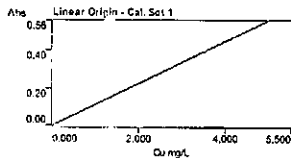
Method: Cu (Flame)

Sample ID	Conc. mg/L	%RSD	Mean Abs
CAL 2770	0.000	38.8	0.0002
Readings			
	0.0002	0.0003	0.0001

1/30/2025 10:51:40 AM

STANDARD 1	Conc. mg/L	%RSD	Mean Abs
Readings			
	0.000	0.1	0.5571

1/30/2025 10:52:22 AM



Curve Fit = Linear Origin
Characteristic Conc = 0.036 mg/L
r = 1.0000
Calculated Conc = 0.002 5100
Residuals = -0.002 0.000

Abs = 0.11141 x C

5 ppm Cu	Conc. mg/L	%RSD	Mean Abs
Readings			
	0.5592	0.5595	0.5615

1/30/2025 10:52:54 AM

เอกสารไม่ควบคุม

Analyst
Date Started 1/30/2025 10:33 AM GMT: 1/30/2025 3:33 AM
Worksheet Precision Test
Comment
Methods Cu
Computer name DESKTOP-9SUFPS
Serial Number: MY13160001

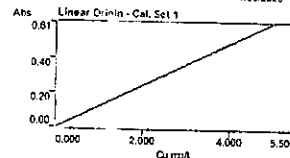
Method: Cu (Flame)

Sample ID	Conc. mg/L	%RSD	Mean Abs
CAL 2770	0.000	64.1	-0.0002
Readings			
	-0.0003	-0.0003	-0.0001

1/30/2025 10:46:52 AM

STANDARD 1	Conc. mg/L	%RSD	Mean Abs
Readings			
	0.000	0.3	0.6062

1/30/2025 10:47:24 AM



Curve Fit = Linear Origin
Characteristic Conc = 0.105 mg/L
r = 1.0000
Calculated Conc = -0.002 5000
Residuals = 0.002 0.000

Abs = 0.12105 x C

5 ppm Cu	Conc. mg/L	%RSD	Mean Abs
Readings			
	0.6055	0.5952	0.6047
	0.6025	0.6175	0.6054

1/30/2025 10:48:32 AM

เอกสารไม่ควบคุม

Flame Optimization

SPS 4

Sampler Offline

Gold Tube

Back 1

Type 1

Gold Tube

Down height 0 (mm)

Pump speed Medium

Key to tube colors

- Sample
- Calibration
- Calibration/QC
- Sample/QC
- Not Assigned

Align Probe

Reset

Stop

Peak

Optimization Lamp

HC Lamp

1.30

1.00

0.50

0.00

0.917

Optimize

Optimize

Rescale

Set Zero

Gain 49 %

Sensitivity Check 15 mg/L gives about 0.2 Abs at 324.8 nm, A/A burner

เอกสารไม่ควบคุม

United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

Automatic Mercury Analyzer

Model : RA-4500

Preventive Maintenance Report

SERIAL No. RA-4500 : 11780278

Soft version : Ver 2.0.5

ROM version : Ver 2.0.2

DATE : 02 JULY 2025

DUE DATE : 02 JULY 2026

INSPECTED BY : *Natthaphong P.*
(Natthaphong P.)APPROVED BY : *Kitichai S.*
(Kitichai S.)

Kinetic Solutions Company Limited.
2, Soi Lat Krabang 1, Lat Krabang Subdistrict,
Lat Krabang District, Bangkok 10520
Tel. (+66) 062-769-5221

เอกสารไม่ควบคุม

Inspection

ITEMS	SPECIFICATIONS		RESULT	JUDGE
1. Quantity	-	Accessories are completed.	GOOD	OK
2. Appearance	2.1 Overall Appearance	No visible damage.	GOOD	OK
	2.2 Parts / Cables	Correctly placed and connected.	GOOD	
3. Indication	Nameplate / Label	Plate and Label are indicated.	GOOD	OK
4. Self check				
4.1 GLP Counter	Mercury Lamp	5000 hours	110 hr	OK
	Membrane Filter	2000 hours or 1 year after replace	< 1 hr	OK
	Main Pump Tube	750 hours or 1 year after replace	< 1 hr	OK
	Absorbed Hg	1500 mg	< 1 hr	OK
	P1 Tube	2000 hours or 1 year after replace	< 1 hr	OK
	P2 Tube	2000 hours or 1 year after replace	< 1 hr	OK
	P3 Tube	2000 hours or 1 year after replace	< 1 hr	OK
	P4 Tube	2000 hours or 1 year after replace	< 1 hr	OK
	P5 Tube	2000 hours or 1 year after replace	< 1 hr	OK
	P6 Tube	2000 hours or 1 year after replace	< 1 hr	OK
	P7 Tube	2000 hours or 1 year after replace	< 1 hr	OK
	Heater	2000 hours	42 hr	OK
	4.2 Check/Test	Flow rate Adjustment	Flow rate 0.14 - 0.20 L/min	0.18 L/min
Signals Detector		V.SIG is 3.5 - 4.5 V. V.REF is 3.5 - 4.5 V.	4.03 V. 4.03 V.	OK OK
Cooling Fan		Check the operation of cooling fan	PASS	OK
Color Sensor		signals (R,G,B) at least one nonzero	PASS	OK
Radiation Thermometer		a positive valve form thermometer	PASS	OK
Heater		heater temp rises 4 °C within 5 min.	PASS	OK
5. Heater		Temperature	At 85°C ± 2°C with 30 min.	94.7°C
6. Calibration Curve	no pretreatment	0-10ng : Max.Dev. 5.0%	0.90%	OK
7. Repeatability	100 µg/L (n=5)	Average: 100 ± 5 µg/L	101.4 µg/L	OK
		C.V. ≤ 5.0%	0.71%	OK
8. Blank	no pretreatment	Less than 0.5 (AREA)	0.103 AREA	OK

Apparatus

NAME	Date Certified	Expiration
Mercury ICP Standard (1000 µg/mL) AccuStandard, Inc. Lot 223035027	March 10, 2023	March 10, 2028

เอกสารไม่ควบคุม

Inspection details

Remark

1. Cleaning Mercury Analyzer RA-4500

- Body case, Cell Detector, Table of Sample

2. Replace consumable one year set for RA-4500

3. Checking Mercury Analyzer RA-4500

- Mercury Lamp	- Outlet Activated Carbon Filter
- Membrane Filter	- Flow Sensor
- Main Pump Tube	- Valves
- Motor Pump	- Heater
- Motor Reagent pump	- Cooling Fan
- Motor of Arm	- Stirrer motor
- Motor of Table	- Color sensor
- Motor of Lift	- Instrument Performance

4. Adjust Optical system

5. Inspection Calibration curve and Repeatability of Mercury Analyzer RA-4500

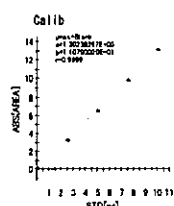
หมายเหตุ Heater Box เริ่มเสื่อมสภาพ และนำไปเปลี่ยนใหม่ PM ถัดไป

เอกสารไม่ควบคุม

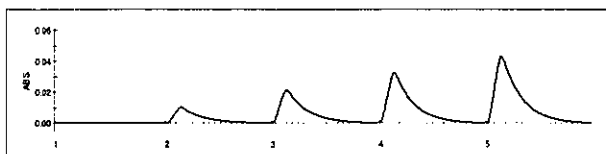
Title : Preventive Maintenance
Date : 02/07/2025
Name : Kinetic Solutions
Memo : Calibration curve 0-10ng

Method

Method (Pretreatment: without)
111112504
100 µg 5.0 mL
Measurement Time (sec) : 120sec

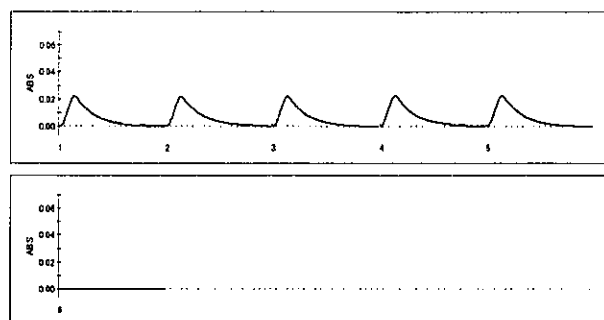


STD	No.	STD (µg/L)	SVOL (mL)	CVOL (mL)	DVOL (mL)	STD (ng)	AREA (ON)	MEAS (ng)	Dev (%)	Note
0.000	1	0.000	5.000	5.000	5.000	0.0000	0.1107	0.0000	-	
100.000	2	100.000	0.025	5.000	5.000	2.500	3.2690	2.4250	3.0	
100.000	3	100.000	0.050	5.000	5.000	5.000	6.5434	4.9392	1.2	
100.000	4	100.000	0.075	5.000	5.000	7.500	9.8649	7.4895	0.1	
100.000	5	100.000	0.100	5.000	5.000	10.000	13.2068	10.0570	0.6	



SMP	No.	NAME	SVOL (mL)	CVOL (mL)	DVOL (mL)	AREA (ON)	MEAS (ng)	CONC (µg/L)	Note
1	STD 100 ppb		0.050	5.000	5.000	6.7938	5.0854	101.708	
2	STD 100 ppb		0.050	5.000	5.000	6.7129	5.0633	101.385	
3	STD 100 ppb		0.050	5.000	5.000	6.6370	5.0110	100.220	
4	STD 100 ppb		0.050	5.000	5.000	6.7489	5.0970	101.540	
5	STD 100 ppb		0.050	5.000	5.000	6.7514	5.0989	101.578	
6	Blank		5.000	5.000	5.000	0.1035	-0.0055	0.000	

Statistics	No.	NAME	TRY	AV (µg/L)	SD (µg/L)	Cv (%)
1	STD 100 ppb		5	101.4464	0.724979	0.71



Self Check

Heat check: PASS!! (25.7degC[05:00] -> 29.7degC[02:29])
Sensor check: PASS!! (25.0 - 15= 238)
Leak check: PASS!! (0.18L/min)
Sig/Ref check: PASS!! (Sig: 4.03V, Ref: 4.03V)
Drift check: PASS!! (0.0000037 - -0.0000026 = 0.0000063)

125 Main Street
New Haven, CT 06511
USA

AccuStandard, Inc.
CERTIFICATE OF ANALYSIS

AccuTrace™ Reference Standard

Catalog No: ICP-34N-1
Description: Mercury ICP Standard
Element: Mercury (Hg)
SRM: 3133
Lot: 222035027
Matrix: 10% Nitric acid
Hazards: Refer to SDS for complete safety information

Date Certified: Mar 10, 2023
Expiration: Mar 10, 2028
Density: 1.052 g/mL
Sample Size: 100 mL
Components: 1
Storage Condition: Ambient (>5 °C)

Certified Reference Material

Signal Word: Danger

Certified Concentration: 1000 µg/mL

Trace Elements in µg/mL

Ag nd<0.02	Ce nd<0.2	Od nd<0.02	Lu nd<0.02	Pb nd<0.2	Se nd<0.02	Ti nd<0.02
Al nd<0.02	Co nd<0.02	Ge nd<0.2	Mg nd<0.02	Pd nd<0.2	Be nd<0.2	Tl nd<0.2
As nd<0.2	Cr nd<0.02	Hf nd<0.02	Mn nd<0.02	Pr nd<0.2	Bi N/A	Tm nd<0.02
Au nd<0.02	Cs N/A	Hg *	Mo nd<0.02	Pt nd<0.2	Sm nd<0.2	U nd<0.2
B nd<0.02	Cu nd<0.02	He nd<0.02	Nb nd<0.02	Rb N/A	Sb nd<0.02	V nd<0.02
Ba nd<0.02	Dy nd<0.02	Ir nd<0.2	Nd nd<0.02	Ra nd<0.2	Sr nd<0.02	W nd<0.2
Be nd<0.02	Er nd<0.02	La nd<0.02	Rh nd<0.2	Ta nd<0.2	Y nd<0.02	
Bi nd<0.2	Eu nd<0.02	K nd<0.2	Ru nd<0.02	Tb nd<0.02	Yb nd<0.02	
Ce nd<0.02	Fe nd<0.02	Li nd<0.02	Sb nd<0.2	Th nd<0.02	Zn nd<0.02	
Cd nd<0.02	Ga nd<0.02	Lu nd<0.02	P N/A	Th nd<0.02	Zr nd<0.02	

This Certified Reference Material was verified in accordance with ISO/IEC 17025 (A1-1308) and ISO 17034 (AR-1403).
The solution was assayed gravimetrically, using a balance calibrated against weight sets, ID #66270, traceable to NIST.
A product with a purity of 1A, 2B, etc. is not a reference material. It is not intended to be used as a reference material without the full traceability and documentation of its production date, storage, and use conditions.
This product contains mercury and MUST be disposed of in accordance with all federal, state and local regulations.
The gravimetric uncertainty for this product is 0.24%.
In order to verify the concentration(s), the final solution was checked by plasma emission spectrometry (ICP) against material traceable to the above listed NIST SRMs.
We use the highest purity raw materials available to minimize impurity levels in the final solution. Typically 99.999% pure starting materials are used as well as high purity acids and ASTM Type 1 18 megohm deionized water.
All trace level elements impurities were determined via plasma emission spectrometry on the concentrate.
All weights are traceable through NIST. Test No. 654291344-18 & 654292805-18.
All glassware used in preparation is Class A.
All bottles are acid washed and triple rinsed with deionized water prior to use.
Shake bottle prior to use and do not pipette directly out of the bottle. Use only cleaned Class A volumetric glassware. Keep bottle tightly capped.

Certified By: *[Signature]*
Vongyuth Chanphong, Manager of Quality

Page 1 of 1

For use in routine laboratory analysis

AccuStandard is accredited to ISO 17034, ISO/IEC 17025 and certified to ISO 9001:2015

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Technology



Service Report

TO	FOR
Company: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd. - Bangkok-HQ	Work Order Number: WO-00074079
Address: 700/2 หมู่ที่ 1 Phrakhanong District, Bangkok, 10260	Contact: Kamphong Boonpuang
	Email: kamphong.b@uaeconsultant.co.th
	Tel: +66 2763 2628 (7021), +66 8 6347 7390

WORK ORDER INFORMATION			
Top-Level		Order Type	Preventive Maintenance
Installed Product ID	IB-00105024	Billing Type	Chargeable
Product	SKALAR 2SAN59000 SAN++ Classic CFA 230V 2SAN59000	PO No.	HPO-250400209
Serial No.	182688	Warranty No.	
		Contract No.	

PRODUCTS SERVICED		
Installed Product Id	Serial Number	Product
IB-00105024	182688	SKALAR 2SAN59000 SAN++ Classic CFA 230V 2SAN59000

PROBLEM DESCRIPTION	
PM 1 ครั้งต่อปี **ในแผนการค่าเฉลี่ย Q-120095	

Line Number	Engineer	Start Date And Time	End Date And Time	Billable Labor Hour	Billable Travel Hour	Travel KM
WL-00342192	Yongyuth Chanphong	05/23/2025 9:30 AM	05/23/2025 6:00 PM	8.5		
Total				8.5	0	0

เอกสารไม่ควบคุม Page 1 of 2

Delivering Growth - in Asia and beyond

1. Quality Standards:

ISO 17034:2016 - General Requirements for the Competence of Reference Material Producers
ISO/IEC 17025:2017 - General Requirements for the Competence of Testing And Calibration Laboratories
ISO 9001:2015 - Quality Management System - Requirements
Eagle Registrations

2. **Intended Use:** The product covered by this certificate is designed for calibration or for use in quality control procedures for the specified chemical compounds listed on the reverse side. This product can be used for quantification and/or identification. This product can also be used as a reference material to validate analytical procedures, subject to the conditions under Section 7.

3. **Manufacturing:** All balances are calibrated daily using an in-house procedure with weights that are compared annually to master weights and traceable to NIST. The balances are also calibrated annually by an ISO/IEC 17025 accredited calibration laboratory. Please refer to the NIST test number listed on the front of this certificate. Class A glassware is used in the manufacture and quality control of all standards. Good Laboratory Practices have been used throughout the preparation of this Standard.

4. **Homogeneity:** This product is sufficiently homogeneous and any sample size would be within the uncertainty budget.

5. **Stability:** The manufacturer guarantees the stability of this solution through the expiration date stated on the label, when handled and stored according to the conditions stated on the label.

6. **Uncertainty:** The uncertainty values as stated on the face of this certificate have been determined using the EURACHEM/CITAC Guide. We report a combined expanded uncertainty equal to the positive square root of the total variance of the uncertainty of the components using the following formula: $u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2 + u_5^2 + u_6^2 + u_7^2 + u_8^2 + u_9^2 + u_{10}^2}$. This formula represents uncertainty components from the mass, volume, short-term stability, long-term stability and homogeneity factors associated with the production of this product. The expanded uncertainty assumes a normal distribution and a coverage factor of k=2 is chosen using approximately a 95% confidence level.

7. **Legal Notice and Limit of Liability:** This product is for routine laboratory analysis and research purposes only. The company's liability will be limited to replacement of product or refund of purchase price. Notice of claims must be made within thirty (30) days from date of delivery.

Technology



Line Number	Work Description		
WL-00342192	- ยี่ห้อ PM เครื่องวัด, เครื่องพร้อมใช้งาน		
PARTS CONSUMED			
Part No	Part Description	Quantity	
EXPENSES			
Part No	Expense Type	Description	Line Quantity
RECOMMENDED PARTS			
อะไหล่สำรองที่ควรสั่งซื้อทั้งหมด 7 รายการ คือ Pump tube 3 รายการ (SA3028, SA3032 และ SA3034), หลอดไฟ Halogen 6V/10W (90020012) 1 รายการ จำนวน 2 หลอด, Tubing polyethylene 3 รายการ (SA3142, SA5141 และ SA5142)			
REMARKS			

Travel Time Disclaimer:

Please note that the travel time in this report only includes time taken to reach the installed equipment location. It does not include our engineer's return travel time.

Customer Signature:

[Signature]

Technician: Yongyuth Chanphong
Job Title: Service Manager
Email: yongyuth.yc@dksh.com

Customer Signature

Date: 06/06/2025

เอกสารไม่ควบคุม Page 2 of 2

Delivering Growth - in Asia and beyond

Test Report

Customers	United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.		
Equipment	Continuous Flow Analyzer	Manufacturer	SKALAR
Controller Model	SA5000	Auto Sample Model	SA1052
Controller Serial No.	182688	Auto Sample Serial No.	181729
Date of test	23-May-2025	Period	12 Month
Environment temperature	24.3 °C	Humidity	54.4 %RH

Results

Item	Characteristic	Before	After	Remark
1	Visual inspect	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
2	Power supply (210 - 240 VAC)	220 VAC	220 VAC	
3	Computer	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
4	Program	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
5	Auto sampler	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
6	Module holder			
	- Motor pump	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
	- Pump tube	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	*
	- Air-injection	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	*
	- Chemistry manifolds, Switching valve, Coli, Membrane	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
7	Detector			
	- Filter	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
	- Flow cell	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
	- Lamp	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
8	Interface	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
9	Rinsing valves	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
10	Temperature / Reactor	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
11	Flame photometer	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
12	UPS / Stabilizer	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	

Warning and Error Checked

Item	Event	Before	After
13	Error list	☐ None ☐ Appear	☐ None ☐ Appear

Check with Standard

Item	Characteristic	Before	After	Remark
14	Base Line Test	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
15	Detector Signal Test	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	

Summary of checked

- ☒ The instrument can work normally and efficiently. (เครื่องมือสามารถทำงานได้ปกติและมีประสิทธิภาพ)
- ☐ The instrument can work but it's requiring to maintenance. (เครื่องมือสามารถทำงานได้แต่จำเป็นต้องบำรุงรักษา)
- ☐ The instrument could not work it's requiring to repair. (เครื่องมือไม่สามารถทำงานได้และจำเป็นต้องซ่อมแซม)

Remark :

* Pump tube, Tubing polyethylene and Air tube ชนิดคุณภาพ 3000 และ 10000 เมตรตามมาตรฐาน

อุปกรณ์ ตรวจสอบ/ติดตั้ง/เปลี่ยน 7 รายการ ดังนี้

1. อุปกรณ์วัดค่า Ammonia (รุ่น 3 รายการ) (SA3032, SA5141 และ 90020012)

2. อุปกรณ์วัดค่า Phenol and Cyanide (รุ่น 6 รายการ) (SA3028, SA3034, SA3142, SA5142 และ 90020012)

Standard Equipment Used

Equipment	Equipment ID.
Digital multi meter	S/N 57600592 Due date : 19-Jun-2025
Thermo hygrometer	S/N 39520444/904 Due date : 27-Dec-2025

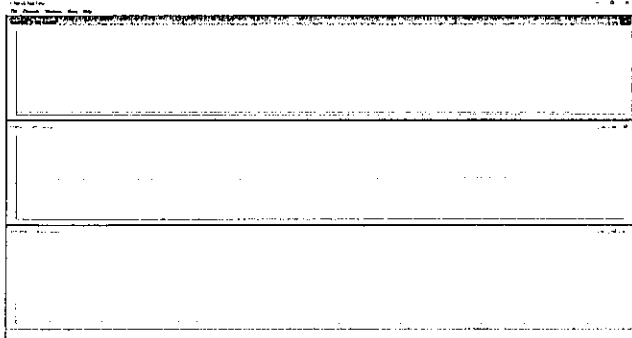
Test By : 
(Mr. Yongyuth Champhong)

Approved by : 
(Mr. Eknasong Wanliang)

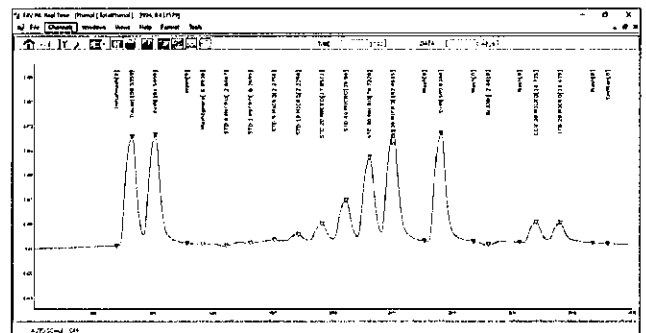
Position : Supervisor, Technical Service

Position : Manager, Technical Services

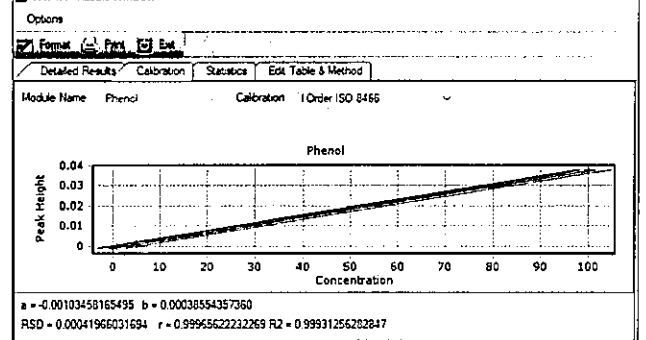
Base Line Test : Reagent_Baseline_CN_Phenol_NH3



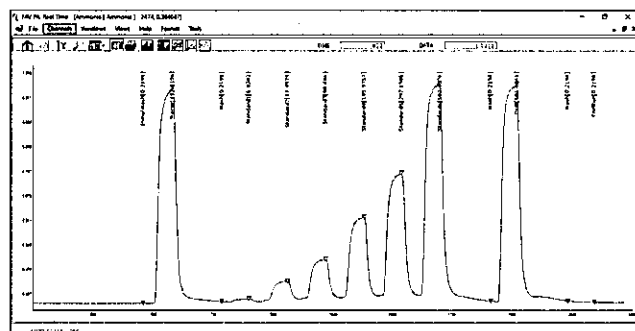
Detector Signal Test : Phenol



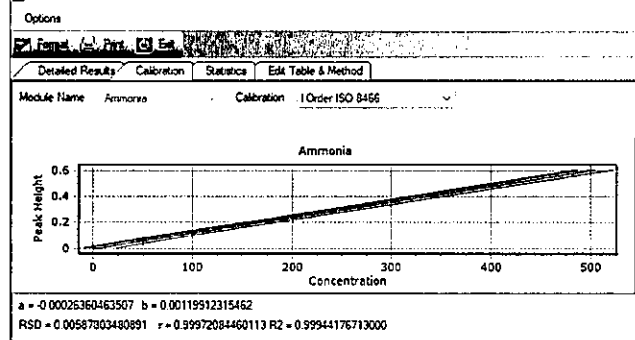
FAV4.: Result Window



Detector Signal Test : NH3



FAV4.: Result Window



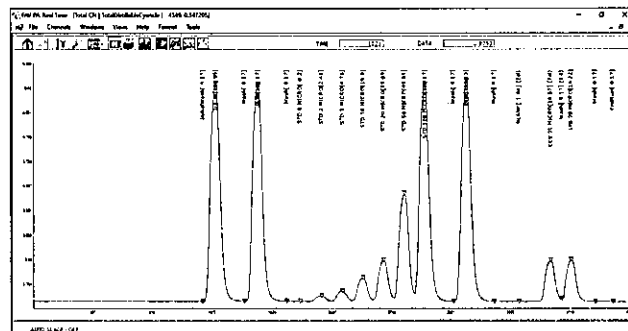
DKSH Technology Limited (Head office)
 2533 Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok, 10260
 Phone +66 2 639 7000, Mobile +66 91 813 8581, yongyuth.y@dksh.com, www.dksh.com

Delivering Growth – In Asia and Beyond

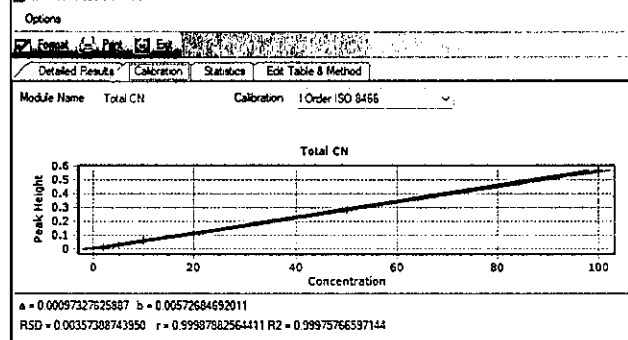
เอกสารไม่ควบคุม

Page 5/2

Detector Signal Test : CN



FAV4.: Result Window



DKSH Technology Limited (Head office)
 2533 Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok, 10260
 Phone +66 2 639 7000, Mobile +66 91 813 8581, yongyuth.y@dksh.com, www.dksh.com

Delivering Growth – In Asia and Beyond

เอกสารไม่ควบคุม

Page 5/2



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
 CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
 534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
 TEL 0-2717-3000-29 FAX 0-2719-9484



Certificate of Calibration

Cert.No.: 25CH166
 Page: 1 of 3

Equipment: Conductivity Meter
 Manufacturer: Horiba
 Model: LAQUA-EC210
 Serial No.: HCSL0011
 ID No.: UAE.EFM.009/2583(EFM.SCT.03/63)
 Condition As-Received: Used Item
 Received Date: 04 February 2025
 Calibration Date: 05 February 2025
 Reference: 2502-0107WSC-2
 Submitted by: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
 Bangkok, Phrakhanong, Bangkok 10260

Ambient Temperature: (25 ± 2.5) °C
 Relative Humidity: (50 ± 15) %
 Calibration Procedure: In-house method:
 - CP-CH6 by direct measurement
 with certified reference material (CRM)
 - CP-CH8 by comparison with temperature standard

Calibrated by: Warakorn Lemgatrakul

Approved by:

() Chakrit Waewwanjua
 () Ponpan Paipim
 (✓) Sailthip Meangmal

Issue Date:

06 February 2025

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.



Cert.No.: 25CH166
 Page: 2 of 3

Condition of this result of calibration

1. Reference Standard Instrument :-

Instrument	Serial No.	ID No.	Certificate No.	Due date
1) Thermometer	1963678	130RC096	241995	09 Sep 2025
2) Ref. Std. Thermometer	4982054	110RC044	241757	14 July 2025

- This Certification is traceable to SI Through Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

2. Certified Reference Materials :-

- Conductivity calibration solution, CPA chem Ltd., The measurement results are traceable to SI
 through CPA chem Ltd., ANSI-ASQ National Accreditation Board, Accredited No. AR-1835

Conductivity Solution	Manufacturer	Lot No.	Exp. date
1412.9 µS/cm	CPA Chem	1005307	15 June 2025
12.881 mS/cm	CPA Chem	1005308	15 June 2025

- Control Conductivity calibration solution temperature by Water bath (25 ± 0.1) °C

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

Calibration results

Function: Conductivity Measurement

(*) After Adjustment at 1412.9 µS/cm

Conductivity Electrode Serial No.: 9B9F0045

Standard Conductivity Solution	Before Adjustment UUC* Reading	After Adjustment UUC* Reading	Uncertainty of Measurement (±)	Coverage factor k
1412.9 µS/cm	1455 µS/cm	1412 µS/cm	9.2 µS/cm	2.00
12.881 mS/cm	13.05 mS/cm	12.66 mS/cm	0.086 mS/cm	2.00

Remark: - UUC* = Unit Under Calibration



Cert.No.: 25CH166
Page.: 3 of 3

Calibration Results

Function : Temperature Measurement

This equipment was connected with Temperature Probe;

- Model : 9383
- Serial No. : 9B9F0045
Dimension of probe;
- Length : 110 mm
- Diameter : 16 mm
- Immersion Depth : 100 mm

Calibration Result : Without adjustment

Calibration Point (°C)	Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty of Measurement (± °C)	Coverage factor k
15.0	15.003	15.0	-0.003	0.13	2.00
30.0	30.004	30.0	-0.004	0.13	2.00
45.0	45.003	45.0	-0.003	0.13	2.00

Remark : - UUC* = Unit Under Calibration

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-



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL 0-2717-3000-29 FAX 0-2719-5484

ILAC-MRA



Certificate of Calibration

Cert.No.: 25CH588
Page.: 1 of 3

Equipment : pH Meter
Manufacturer : Horiba
Model : LAQUA-PH210
Serial No. : HA0D0082
ID No. : UAE.EFM.072/2564(EFM.pH.05/54)
Condition As-Received: Used Item
Received Date : 20 May 2025
Calibration Date : 21 May 2025
Reference : 2505-0602WSC-3
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok,
Phra Khanong, Bangkok 10260
Ambient Temperature : (25 ± 2.5) °C
Relative Humidity : (50 ± 15) %
Calibration Procedure : In-house method :
- CP-CH5 by direct measurement with DC voltage
standard and direct measurement with
certified reference material (CRM)
- CP-CH8 by comparison with temperature standard
Calibrated by : Watalek Sinithean
Approved by :
Saitthip Meangmai
Issue Date : 23 May 2025

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



Cert.No.: 25CH588
Page.: 2 of 3

Condition of this calibration result

1. Reference Standard Instrument

Instrument	Serial No.	ID No.	Cert. No.	Due Date
1) Document Process Calibrator	54030049	130RC116	24E2759	25 Aug 2025
2) Ref. Standard Thermometer	4982054	110RC044	24I757	14 July 2025

- This measurement result is traceable to SI through Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

2. Certified Reference Materials

The measurement results are traceable to SI through Hoch Lenge GmbH Ltd.,
Deutsche Akkreditierungsstelle, Accredited No.D-RM-15184-01-00
The measurement results are traceable to SI through CPA chem Ltd.,
ANSI-ASQ National Accreditation Board, Accredited No. AR-1635

Buffer Solution	Manufacturer	Lot No.	Exp. date
pH 4.007	CPA chem	1066665	18 Jan 2027
pH 7.000	Hach Lenge GmbH	C03232	02 Dec 2026
pH 10.010	CPA chem	1066669	18 Jan 2026

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

Calibration Results

Function : mV Measurement

Performing standard curve by Document Process Calibrator at pH (4.7)(7.10)

Unit Under Calibration	Nominal Value	Standard Voltage Input		Actual Reading		Uncertainty of Measurement (± mV)	Coverage factor k
	pH	mV	mV	mV	pH		
pH Meter S/N.: HA0D0082	4.00	177.48	177.3	4.01	0.058	2.00	
	7.00	0.00	0.0	7.00	0.058	2.00	
	7.00	0.00	0.0	7.00	0.058	2.00	
	10.00	-177.48	-177.3	10.01	0.058	2.00	



Cert.No.: 25CH588
Page.: 3 of 3

Calibration Results

Function : pH Measurement

Performing three buffers standard curve by using buffer nominal pH (4.7)(7.10)

Unit Under Calibration	Standard pH Buffer Solution	Actual pH Reading	Actual mV Reading (mV)	Uncertainty of pH Measurement (±)	Coverage factor k
pH Electrode S/N.: Q9AA0036	4.007	4.01	160.4	0.0086	2.05
	7.000	7.00	-13.5	0.0095	2.00
	7.000	7.01	-12.6	0.0096	2.00
	10.010	10.00	-186.0	0.0092	2.00

Function : Temperature Measurement

(*) Without adjustment

This equipment was connected with Temperature Probe;

- Model : 9652-10D
- Serial No. : Q9AA0036
Dimension of probe
- Length : 103 mm.
- Diameter : 16 mm.
- Immersion Depth : 80 mm.

Calibration Point (°C)	Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty of measurement (± °C)	Coverage factor k
15.0	15.002	15.0	-0.002	0.13	2.00
30.0	29.999	30.0	0.001	0.13	2.00
45.0	45.001	45.0	-0.001	0.13	2.00

Remark : - UUC* = Unit Under Calibration

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

เอกสารไม่ควบคุม



Equipment : Hot Air Oven
 Condition As-Received : Used Item
 Reference : 2503-04370C-3
 Result of Calibration :- (*) Without Adjustment
 Function of UUC* : Temperature Source
 Fresh air setting : Close

Cert. No.: 25TM579
 Page : 3 of 3

Calibration Point (°C)	UUC* Setting (°C)	UUC* Reading (°C)	Temperature stability (± °C)	Temperature uniformity (°C)	Overall Variation (°C)	Coverage Factor k
104.0	104.0	104.0	0.040	0.43	0.78	2
120.0	120.0	120.0	0.64	1.3	1.6	2
180.0	180.0	180.0	0.49	1.5	1.8	2

Calibration Point (°C)	Measured Temperature (°C)									Uncertainty (± °C)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9 (ref.)	
104.0	104.335	104.135	104.383	104.317	103.849	103.738	104.179	104.229	104.025	0.42
120.0	119.575	119.366	119.807	119.905	118.994	119.194	119.888	119.994	120.084	1.1
180.0	180.288	179.510	180.401	180.551	179.281	179.403	180.196	180.451	180.374	1.2

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



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 FAX. 0-2719-9484

Certificate of Testing

Cert.No.: 25TW20
 Page.: 1 of 2

Equipment : DO Meter
 Manufacturer : Horiba
 Model : LAQUA-DO210
 Serial No. : HEBM0003
 ID No. : UAE.EFM.015/2563 (EFM.DO.04/63)
 Received Date : 22 January 2025
 Test Date : 23 January 2025
 Reference : 2501-0774WSC-3
 Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok 10260
 Laboratory Condition : Temperature (25 ± 5) °C
 Humidity (50 ± 20) %
 Test Procedure : In-house method : CP-CH9
 by Comparison Technique with Azide Modification Method
 Tested by : Watalek Sirithean
 Approved by :
 Approved Signatory
 () Pornhippa Tameyakul
 () Ponpan Palpim
 (✓) Salilip Meangmai
 Issue Date : 24 January 2025



Cert.No.: 25TW20
 Page.: 2 of 2

Condition of this result of calibration

1. Reference Standard Instruments :
 This certification is traceable to the International System of Unit through the reference standards laboratory of Industrial Calibration Center, Technology Promotion Association (Thailand-Japan).

Instruments	Serial No.	ID No.	Certificate No.	Due Date
1. Burette	-	130BU10	23CG1172	22 Mar 2025
2. Balance	14233821	110RC001	24MM131	04 July 2025

2. Standard Material :-

Material	Manufacturer	Lot.No.	Assay
Sodium Thiosulfate 5-Hydrate AR	KEMAUS	2203162447	99.6%

Result : Dissolved Oxygen Meter Adjustment With Air 100 %
 Dissolved Oxygen Probe No.: 9K2B0020

Titration Method (Azide Modification Method) (mg/L)	DO Meter Reading (mg/L)	Standard Deviation (mg/L)
8.20	8.20	0.0071

This report was certified only for the instrument we tested. It is allowable to use for study
 Intend to use for advertising and referral purpose is prohibited. This report may not be reproduced
 other in full, without written approval of the laboratory

-o0o-



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
 CORPORATE SERVICES 3 : EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
 534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
 TEL. 0-2717-3000-29 FAX. 0-2719-9484



Certificate of Calibration

Cert. No.: 25LM12
 Page.: 1 of 2

Equipment : DO Meter with Sensor
 Manufacturer : Horiba
 Model : LAQUA-DO210
 Serial No. : HEBM0003
 ID No. : UAE.EFM.015/2563 (EFM.DO.04/63)
 Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok 10260
 Location : TPA On Site Calibration Laboratory
 Received Order : 22 January 2025
 Calibrated Date : 23 January 2025
 Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
 Relative Humidity : (50 ± 30) %
 AC Line Voltage : (220 ± 22) V
 Calibrated by : Warakorn Lemgagtrakul

 Approved Signatory
 Approved by :
 () Chakrit Waewwanjua
 () Suwit Imjai
 (✓) Kunchit Promprat
 Issue Date : 29 January 2025

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.



Equipment : DO Meter with Sensor
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2501-0774WSC-4
Procedure Used :-

Cert. No.: 25LM12
Page.: 2 of 2

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OT01 according to comparison with Industrial Platinum Resistance Thermometer (IPRT) into Temperature Bath.

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument	Serial No.	Cert. No.	Traceable	Due Date
1) Digital Thermometer	2188080	2411022	TPA	17 Sep 2025

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.

Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function : Temperature measurement.

This instrument was connected with temperature sensor, S/N.: 9K2B0020

Calibration Point (°C)	Immersion Depth (mm)	Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
15.0	90	15.003	15.0	-0.003	0.16	2.00
30.0	90	30.004	30.0	-0.004	0.16	2.00
45.0	90	45.002	45.0	-0.002	0.16	2.00

UUC* : Unit Under Calibration

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-



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 FAX. 0-2719-9484

Certificate of Testing

Cert.No.: 25TW29
Page.: 1 of 2

Equipment : DO Meter
Manufacturer : YSI
Model : 5100
Serial No. : 11B 101863
ID No. : UAE.WAO.004/2554
Received Date : 14 February 2025
Test Date : 17 February 2025
Reference : 2502-0473DSC-1
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak,
Phrakhanong, Bangkok 10260
Laboratory Condition : Temperature (25 ± 5) °C
Humidity (50 ± 20) %
Test Procedure : In - house method : CP-CH9
by Comparison Technique with Azide Modification Method
Tested by : Walalak Sirihean
Approved by :
Approved Signatory
() Chakrit Waewwanjua
() Ponpan Palpim
(✓) Sathip Meangmai
Issue Date : 18 February 2025

เอกสารไม่ควบคุม



Cert.No.: 25TW29
Page.: 2 of 2

Condition of this result of calibration

1. Reference Standard Instruments :

This certification is traceable to the International System of Unit through the reference standards laboratory of Industrial Calibration Center, Technology Promotion Association (Thailand-Japan).

Instruments	Serial No.	ID No.	Certificate No.	Due Date
1. Burette	-	130BU10	23CG1172	22 Mar 2025
2. Balance	14233821	110RC001	24MM131	04 July 2025

2. Standard Material :-

Material	Manufacturer	Lot.No.	Assay
Sodium Thiosulfate 5-Hydrate AR	KEMAUS	2203162447	99.6%

Result : Dissolved Oxygen Meter Adjustment With Air 100 %
Dissolved Oxygen Probe No.: 24F10C202

Titration Method (Azide Modification Method) (mg/L)	DO Meter Reading (mg/L)	Standard Deviation (mg/L)
8.22	8.22	0.0055

This report was certified only for the instrument we tested. It is allowable to use for study
Intend to use for advertising and referral purpose is prohibited. This report may not be reproduced
other in full, without written approval of the laboratory

-000-

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการตรวจสอบและรับรองผลการสอบเทียบเท่านั้น ไม่สามารถนำมาใช้ในการโฆษณาหรือประชาสัมพันธ์ได้

บันทึกผลการตรวจสอบและรับรองผลการสอบเทียบ (Verification of Certificate)									
Certificate No. 25TW29		Brand : YSI		Model : 5100		Equipment : DO Meter		ID No. : UAE.WAO.004/2554	
Serial No. : 11B 101863		Calibration Results		Titration Method		Standard Deviation		Error %	
				(mg/L)		(mg/L)		(mg/L)	
				8.22		0.0055		0.0000	
				8.22		0.0000		0.0000	
				DO		0.02		0.02	
				Total Error		±0.02		±0.02	
				Judgment		Pass		Pass	
				Total Error < Judgment		Pass		Pass	
				Date		18 Feb 2025		18 Feb 2025	
				Signature		Walalak Sirihean		Walalak Sirihean	

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration Certificate

Certificate No.: 2502226-001-01
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Address: 3 Sol Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchack, Prakhonong, Bangkok 10260

Page 1 of 4

Equipment: Electronic Balance
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Model: XSR205DU
Serial No.: C009071872
ID No.: UAE.WAO.012/2563
Order No.: 2502226
Operation No.: 2502226-001
Date of Receipt: 19 March 2025
Date of Calibration: 20 March 2025

Calibrated by Mr.Yothin Charoensuk
Scientist
Approved by *N. Nijphatt*
(Mr.Pheraphat Tuanjit)
Manager, Division of Calibration Laboratory
Responsible for the Technical Management Team
Date of Issue: 25 March 2025

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.

FCS-009 Revision 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2502226-001-01
Equipment: Electronic Balance
Model: XSR205DU
Serial No.: C009071872
Capacity: 82 g / 220 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.00001 g / 0.0001 g
ID No.: UAE.WAO.012/2563

Page 2 of 4

Date of Calibration: 20 March 2025
Environment Condition: Ambient Temperature: 21.2 °C Relative Humidity: 48 ± 3.5 %
Place of Calibration: 208 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 E7 1mg to 200g B155557572 TCS M24041006 19 April 2025
Instrument **Model** **Serial No.** **Calibrated By** **Certificate No.** **Due Date**
Thermo-Hygro Meter 608 H1 NFI-B11H 012/23 Quality Reborn QR25-03-2 10 February 2026
3. This certificate 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:

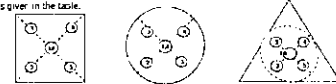
1. Repeatability of Reading:

Nominal Value (g)	Standard Deviation of Reading (g)
40	0.0000052
80	0.0000042
160	0.0000000
200	0.0000000

2. Off-Center Error:

A mass of 100 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)
100.0001	100.0001	100.0001	100.0001	100.0001	100.0002	0.0001

FCS-012 Revision 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2502226-001-01
Equipment: Electronic Balance
Model: XSR205DU
Serial No.: C009071872
Capacity: 82 g / 220 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.00001 g / 0.0001 g
ID No.: UAE.WAO.012/2563

Date of Calibration: 20 March 2025 Page 3 of 4

Calibration Results: (Continued)

Calibration Range: 0-80 g

Calibration Adjustment: Internal Calibration

3. Departure from Nominal Value: (Range: 0 - 82 g; Resolution: 0.00001 g)

Nominal Value (g)	Standard Value (g)	Average Reading (g)	Correction (g)	Uncertainty (±g)	Coverage Factor
Unload	0.00000	0.00000	0.00000	0.0000089	2.00
0.001	0.001003	0.00100	0.00000	0.0000092	2.00
0.005	0.005002	0.00500	0.00000	0.0000091	2.00
0.01	0.010003	0.01000	0.00000	0.0000091	2.00
0.05	0.049995	0.05000	0.00000	0.0000098	2.00
0.1	0.100011	0.10000	0.00001	0.000011	2.00
0.5	0.500016	0.50000	0.00002	0.000014	2.00
1	1.000003	1.00001	-0.00001	0.000016	2.00
2	2.000023	2.00005	-0.00003	0.000017	2.00
5	5.000015	5.00005	-0.00003	0.000021	2.00
10	10.000009	10.00005	-0.00004	0.000026	2.00
20	20.000030	20.00012	-0.00009	0.000037	2.00
30	30.000039	30.00012	-0.00008	0.000050	2.00
50	50.000078	50.00014	-0.00011	0.000068	2.00
80	80.000067	80.00020	-0.00013	0.00011	2.00

FCS-012 Revision 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2502226-001-01
Equipment: Electronic Balance
Model: XSR205DU
Serial No.: C009071872
Capacity: 82 g / 220 g
Manufacturer: METTLER TOLEDO
Resolution: 0.00001 g / 0.0001 g
ID No.: UAE.WAO.012/2563

Page 4 of 4

Calibration Results: (Continued)

Calibration Range: >80-200 g

Calibration Adjustment: Internal Calibration

3. Departure from Nominal Value: (Range: >80 - 200 g; Resolution: 0.00001 g)

Nominal Value (g)	Standard Value (g)	Average Reading (g)	Correction (g)	Uncertainty (±g)	Coverage Factor
90	90.00010	90.00002	-0.00008	0.000015	2.00
100	100.00006	100.00001	-0.00005	0.000016	2.00
110	110.00007	110.00001	-0.00006	0.000017	2.00
120	120.00009	120.00002	-0.00007	0.000018	2.00
130	130.00010	130.00002	-0.00008	0.000019	2.00
140	140.00013	140.00002	-0.00011	0.000020	2.00
150	150.00009	150.00002	-0.00007	0.000021	2.00
160	160.00010	160.00002	-0.00008	0.000022	2.00
170	170.00012	170.00002	-0.00010	0.000023	2.00
200	200.00013	200.00002	-0.00011	0.000028	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 %.

FCS-012 Revision 01 Date: 20-04-65



Calibration Certificate

Certificate No.: 2503287-002-01
Client name: UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Address: 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangchack, Prakhonong, Bangkok 10260

Page 1 of 3

Equipment: CHAMBER (Incubator)
Manufacturer: BINDER
Model: KB 400
Serial No.: 20220000000391
ID No.: UAE.MIC.029/2565
Order No.: 2503287
Operation No.: 2503287-002
Date of Receipt: 5 June 2025
Date of Calibration: 5 June 2025

Calibrated by Mr. Phraphat Tuanjit
Scientist
Approved by P. Jengphat
(Miss Phraphat Jaengkarnkit)
Vice President, Department of Laboratory Services
Responsible for the Technical Management Team
Date of Issue: 11 June 2025

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 extent with the prior written approval of the National Food Institute.

FCS-009 Revision: 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2503287-002-01
Equipment: CHAMBER (Incubator)
Model: KB 400 Serial No.: 20220000000391
Resolution: 0.1 °C ID No.: UAE.MIC.029/2565
Manufacturer: BINDER

Date of Calibration: 5 June 2025 Page 2 of 3

Location: Room 302 Microbiology Laboratory, UNITED ANALYST AND ENGINEERING CONSULTANT CO.,LTD.
Environment Condition:
Ambient Temperature (18 ± 1) °C
Relative Humidity (53 ± 6) %
Line Voltage (230 ± 5) Volt

Condition of this results of Calibration:

- This instrument was calibrated by insert 13 standard thermometer into its chamber and calibration according to WTE-014 Based on TIAS G-20-1/02-06 (E); Guidelines for Calibration and Checks of Temperature Controlled Enclosures.
- The temperature scale used was based on ITS - 90.
- All data show below were final values and the initial data may be obtained upon request.

2. Reference Standard Instrument:

Instrument	Model	Serial No./ID No.	Certificate No.	Due Date	Through
Digital Thermometer with sensor	34972A	MY5903377	2501166-001-01	13 January 2026	NATIONAL FOOD INSTITUTE
RTD		(Our lot: 203 / RTD+101 203)			

- 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

UUC Description:

Time of Record: 1 Hour 9 Minute At: 35.0 °C
Fresh Air Damper: - Open Position -
X Close Fan 100%
- Not Available

- Result of Calibration: X Without adjustment After adjustment

FCS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



Calibration Report

Certificate No.: 2503287-002-01
Equipment: CHAMBER (Incubator)
Model: KB 400 Serial No.: 20220000000391
Resolution: 0.1 °C ID No.: UAE.MIC.029/2565
Manufacturer: BINDER

Date of Calibration: 5 June 2025
Calibration point: 35.0 °C Page 3 of 3

Calibration Condition	Temperature (°C)	Relative Humidity (%)	Line Voltage (Volt)
MIN	17.4	48	225.0
MAX	18.5	59	235.0

Table 1: Reporting of Temperature

Calibration point (°C)	Measured Temperature (°C) @ Sensor No. (Sensor No.13 is REF)													Uncertainty ± (°C)
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	
35.0	35.08	35.11	35.01	35.13	35.17	35.09	34.98	34.89	35.15	35.05	35.06	34.89	35.06	0.27

Table 2: Reporting of Characterization Result

UUC Setting (°C)	UUC Reading (°C)			Temperature Stability ± (°C)	Temperature Uniformity (°C)	Overall Variation (°C)
	MIN	MAX	Average			
35.0	35.0	35.1	35.0	0.038	0.17	0.34

Note: The quoted uncertainty include " Stability " and " Loading effect (20% of Temp Uniformity) " .
UUC = Unit Under Calibration
Stability = One-half of the greatest maximum difference of measured temperatures at any one sensors, for at least half an hour after reaching steady state.
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.
Overall Variation = The difference of the maximum and minimum measured temperatures throughout observation time.
The report uncertainty of measurement was based on standard uncertainty multiplied by coverage factor k=2, providing a level of confidence of approximately 95 %.

FCS-012 Revision: 01 Date: 20-04-65



List of Instrument Certificates for Environmental Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration
1	Atomic Absorption Spectrometer	ARSENIC	Agilent Technologies	AA200PS / MY13100001	Agilent Technologies (Thailand) Co.,Ltd	Preventive Maintenance	30/1/2025	29/1/2026
2	Analytical Balance	SUPERFIND SOLIDS	Mettler Toledo	XS2050N / CO0971812	National Food Institute Ministry of Industry, Thailand	2502235-001-01	20/2/2025	19/2/2026
3	Continuous Flow Analyser(CFA)	TOTAL AMMONIA	Solar Analytical	Sen+5000-02 / 182688	DKSH (Thailand) Ltd	WD-00074079	23/5/2025	22/5/2026
4	Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometer (Mercury Analyser)	MERCURY	Analyst's Jena AG	Mercur duo pur / K 7040153	Analyst's Jena GmbH Thailand Ltd.	91400	3/2/2025	2/2/2026
5	DO Meter	DO	Horba	LAQUA-DO210 / HEM0003	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	25TV20	23/1/2025	21/1/2026
6	DO Meter	BIOCHEMICAL OXYGEN DEMAND	YSI	5100 / 118 101863	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	25TV29	17/2/2025	16/2/2026
7	SCF Meter	SALINITY	Horba	LAQUA-EC10 / HCS1011	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	25CH166	5/2/2025	3/2/2026
8	For Air Oven	SUPERFIND SOLIDS	Mettler	UF55 / 82124011	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	25TM679	19/2/2025	18/2/2026
9	Incubator	FECAL COLIFORM BACTERIA	Binder	43400 / 20220000000391	National Food Institute Ministry of Industry, Thailand	2503287-002-01	5/6/2025	4/6/2026
10	pH Meter	pH	Horba	LAQUA-PH10 / HAD00682	technology promotion association (Thailand-Japan)	25CH188	21/2/2025	20/2/2026
11	UV-Vis Spectrophotometer	NITRATE NITROGEN PHOSPHATE PHOSPHORUS	Haashi	U-2000 / 21222-009	DOE Services Co.,Ltd	5945-021	26/5/2025	25/5/2026
12	Turbidity Meter (Portable)	TURBIDITY (NTU)	Dicon Instrument(China)	T100F / 1120501017	Technology Promotion Association (Thailand-Japan)	25CH1053	9/1/2025	7/1/2026

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

Certificate Page 1 of 1

United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd. (UAE)
Certified Laboratory ISO/IEC 17025

Maintenance Protocol

Atomic Fluorescence Spectrometer mercur DUO / mercur DUO plus

เอกสารไม่ควบคุม

Serial-No.: K170A0153 Customer-No.: C04-006
Date: 3 February 2025 Carried out by: Mr. Srichai Fak-On

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



Company	บริษัท ยูโนเต็ด แอนนาไลส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริงคอนโซลแตนท์ จำกัด
User	คุณกรวิทย์
Department	ห้องปฏิบัติการ (Mercur Analysis)
Street	3 ซอยอุดมสุข 41 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง
Zip Code, City	กรุงเทพมหานคร 10260
Country	ประเทศไทย
Phone	
Fax	
E-mail	

Document is not controlled
Document is not controlled

เอกสารไม่ควบคุม

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.: N/A

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.: ☒	changed: ☐
visual check Goldtraps	o.k.: ☒	changed: ☐
visual check spectrometer		
Fluorescence cell	o.k.: ☒	changed: ☐
Absorption cell, incl. window	o.k.: ☒	changed: ☐
lens	o.k.: ☒	changed: ☐
Swivel drive (SEV)	o.k.: ☒	changed: ☐
check pump hoses	o.k.: ☒	changed: ☐
check hoses and hose connectors	o.k.: ☒	changed: ☐
check and clean reactor	o.k.: ☒	changed: ☐
check drying hose output Gas-liquid-separator	o.k.: ☒	changed: ☐
check bubble-sensor	o.k.: ☒	not o.k.: ☐
Check gasflow		
Argon pressure valve 4	1.2 - 1.5 bar	1.5 bar
Valve 1	10 Nl/h or 0.196 NL/min	0.173 NL/min
Valve 2	50 Nl/h or 0.833 NL/min	0.816 NL/min
Valve 3	5 Nl/h or 0.083 NL/min	0.066 NL/min
Valve 4	10 Nl/h or 0.166 NL/min	0.162 NL/min
Check liquidflow		
Acid	2.5 ml/min ± 1 ml	2.5 ml/min
Red.-agent	2.5 ml/min ± 1 ml	2.5 ml/min
Sample	10 ml/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	0	0
450	2	1
500	4	4
550	10	9
575	14	13
600	19	18

Document is not controlled
Document is not controlled

เอกสารไม่ควบคุม

Device parameter	nominal value	actual value
Analytical parameters Fluorescence cell		
Conditions.: max.conc.: 10µg/L PMT-voltage: 451 V		
Blank-solution without enrichment / FBR 30 ng/L	Int > 0.0015 RSD < 3 %	Int.....0.0003 Int.....0.0028 RSD.....1.24 %
Conditions.: max.conc.: 1.7µg/L PMT-voltage: 444 V		
Blank-solution with enrichment / FBR 30 ng/L	Int > 0.008 RSD < 3 %	Int.....0.0013 Int.....0.0137 RSD.....1.72 %
Fok.-factor (Int ₁ / Int ₂)	> 3.5	4.89
Analytical parameters Absorption cell		
Blank-solution without enrichment / FBR 100 ng/L	Ext. > 0.0012 RSD < 5 %	Ext.....0.0005 Ext.....0.0032 RSD.....0.91 %
Comments		

Signature Technician

3 February 2025
Place, Date (DD/MM/YYYY)

Signature Customer

3 February 2025
Place, Date (DD/MM/YYYY)Work order Ref. number: ASD37-TH-2025-02-01 (2025-02-01) Version: 2.1.1.0
Analytikjena AG | Analytikjena AG | Analytikjena AG

เอกสารไม่ควบคุม

Service Report

Customer's address:	Customer's Ref. No.			
บริษัท ไทยเคมิคัล จำกัด เลขที่ 111 ถนนพหลโยธิน แขวงจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10260				
E-mail:	Phone:	Fax:		
Job No. 2502070RB	User: พงศกร วัฒน	Service Engineer: ศรัณย์ หักทอง	Date: 3/2/2025	Page: 1/1
Instrument model: Mercury	Serial No. K170A0153	Software Version No. 4.7.10		
☐ Repair (RE) ☒ Maintenance (PM) ☐ Installation (IN) ☐ Warranty ☐ Application (AP) ☐ Site Prep (SP) ☐ Validation				
Fault / Claim: Preventive maintenance Contract Year 2025 (PM 6/6) ☐ Error Code				
Action taken: Maintenance work basic unit				
• Check device parameters				
• Check gas flows				
• Check liquid flow				
• Check adventitious light-values				
Device parameter test				
• Analytical parameter fluorescence cell				
• Analytical parameter abstraction cell				
Action Pending / Recommendation: ปรับตั้งค่าแก๊ส/Flow.				
☐ Spare Part ☒ Instrument Configuration:				
Item No.	Name	Quantity	Unit Price	
1. 407-170-840	Gas-liquid separator	1		
2. 401-080	GI clamp	1		
3. 3V	PM 3 Way (1.7mm/1mm)	1		
4. 407-170-060	Sample inlet tube	1		
5. 407-170-080	Reactor and connector tubing 2.5 cm	1		
6. 407-170-040	Recharging system	1		
7. 407-170-082	Inlet tubing for react and recharging	2		
8.				
Herewith the undersigned confirms the time devoted, the work performed, the perfect function of the device, and the receipt/delivery of the specified spare parts. *Traveled hours and kilometers can only be entered after the return of the service engineer.		Date / Signature of Customer	Date / Signature of Service Engineer	Work completed? ☒ Yes ☐ No

Services are subject to the General Terms and Conditions of Analytik Jena AG, which will be sent on request.

เอกสารไม่ควบคุม

3/02/2025 13:44 Page 1/3

Mercur

Report file: C:\WINAAS\TMP\2025result\WO\Pro_039
Program version: 4.7.9.0 Printed on: 3/02/2025 13:44
Recording started on 3/02/2025 13:32 GMT+7.0
Operator:
Laboratory:
Code:
Remarks:

Method parameters

Method Without enrichment / FBR 100 ng/L PM_12-02-2024
Created on 12/02/2024 Time 11:54
Program ---

Parameters Mercur Technique: Hg absorption

Line	253.7 nm		
Lamp type	Hg-LP		
Integr. mode	Peak height	Integr. time	40 s
PMT	236 V	Peak smoothing	12/5
AZ time	5 s		
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	10 NL/h
Reaction time	12 s		
Waiting time AZ	15 s		
Purge time 1	40 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%	Reaction	flag + continue
QC std. act.	flag + continue	Reaction	off
Expect. blank abs.	0.0100± 0.0100	QC Recal.factor	Off
QC precision	off		

Mercur

เอกสารไม่ควบคุม

3/02/2025 13:44 Page 2/3

Calibration settings

Calib. meth	Standard calib.	Calibr. unit	ng/L
No. standards	1	Conversion fac.	1000000
Type of standards	---	Standard prep.	Premixed
		Blank correct.	---
		Recalibr. 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: 0.000544 A: 0.005800	0.000115 0.004748	21.26 81.87
2	Cal-Std1	(-)	##	100.00	H: 0.003251 A: 0.042341	0.000094 0.003312	2.921 7.824

Calibration function 1 3/02/2025 13:43 Calibration (Peak height)

Abs=k1+k2*conc

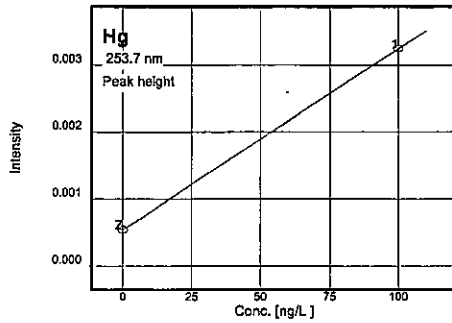
k1=0.000544 k2=0.000027

Recal. factor: ---

Slope	0.00003 Abs/(ng/L)	R2-adjusted	1.0000
sc0	1.00000 ng/L	Charact. conc.	161.087 (ng/L)/1%
Lower limit	0 ng/L	Upper limit	110. ng/L
Detection limit	---	Deter. limit	---

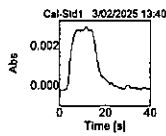
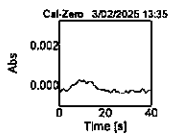
Mercur

เอกสารไม่ควบคุม



Measurements and events (sorted by time)

Hg	Without enrichment / FBR 100 ng/L PM_12-02-2024					3/02/2025	13:32
ID	Conc.	Abs	BG	SD	RSD/%	Int. type	Time
Cal-Zero		0.000564				PkH	13:35
		0.000420					13:36
		0.000649					13:37
	0ng/L	0.000544		0.00011577	21.26		13:37
Cal-Std1		0.003268				PkH	13:40
		0.003336					13:41
		0.003148					13:43
	100.ng/L	0.003251		0.000094975	2.921		13:43
Calibration	Calibration function: 01						13:43
Peak plots						Hg	



Mercur

เอกสารไม่ควบคุม

Mercur

Report file: C:\WinAAS\TMP\2025\result\WO1Pro_040
 Program version: 4.7.9.0 Printed on: 3/02/2025 17:37
 Recording started on 3/02/2025 17:26 GMT+7.0
 Operator:
 Laboratory:
 Code:
 Remarks:

Method parameters

Method Without Enrichment / FBR / 30 µg/L_PM_3-02-2025
 Created on 3/02/2025 Time 10:33
 Program ---

Parameters Mercur Technique: Hg fluorescence

Line	253.7 nm		
Lamp type	Hg-LP		
Integr. mode	Peak height	Integr. time	35 s
PMT	451 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	12 s	Gas load time	10 NL/h
Reaction time	12 s		
Waiting time AZ	5 s		
Delay	0 s		
Purge time1	30 s		
Purge time2	15 s	Gas wash time2	10 NL/h

Hg

Mercur

เอกสารไม่ควบคุม

QC parameters

QC type	Conc. check	QC check samp. 2	---
QC check samp. 1	---	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	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	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: 0.000272 A: 0.005993	0.000004 0.000207	1.830 3.846
2	Cal-Std1	(--)	##	30.000	H: 0.002794 A: 0.03861	0.000034 0.000754	1.243 1.953

Hg

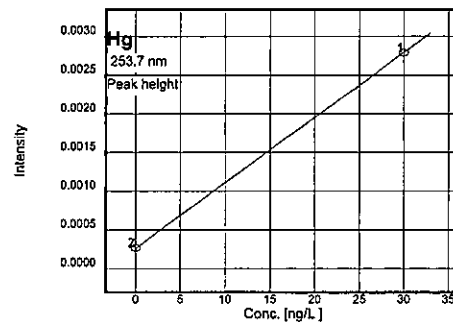
Mercur

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration function 1

3/02/2025 17:36 Calibration (Peak height)

Ints=k1+k2*conc			
k1=0.000272	k2=0.000084	Recal. factor:	---
Slope	0.00008 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)

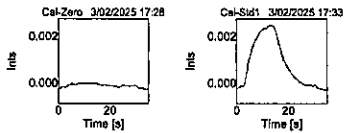
Hg	Without Enrichment / FBR / 30 µg/L_PM_3-02-2025					3/02/2025	17:26
ID	Conc.	Ints	BG	SD	RSD/%	Int. type	Time
Cal-Zero		0.000276				PkH	17:28
		0.000266					17:29
		0.000273					17:30
	0ng/L	0.000272		0.000004982	1.830		17:30
Cal-Std1		0.002754				PkH	17:33
		0.002812					17:34
		0.002816					17:35
	30.00ng/L	0.002794		0.000034720	1.243		17:35
Calibration	Calibration function: 01						17:36

Mercur

เอกสารไม่ควบคุม

Peak plots

Hg



Mercur

เอกสารไม่ควบคุม

Mercur

Report file: C:\WinAAS\TMP\2025\resu\W01Pro_041
 Program version: 4.7.9.0 Printed on: 3/02/2025 17:59
 Operator: Recording started on 3/02/2025 17:46 GMT+7.0
 Laboratory:
 Code:
 Remarks:

Method parameters

Hg

Method With Enrichment / FBR / 30 µg/L_PM_3-02-2025
 Created on 3/02/2025 Time 12:45
 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	5 NL/h
Purge time3	10 s	Gas wash time3	10 NL/h
Heat.time coll.1	20 s	Cool. time coll.1	25 s

Mercur

เอกสารไม่ควบคุม

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(30.000 µg/L)
QC std.1 no.	1(30.000 µg/L)	QC std.2 limit	± 50.00%
QC std.1 limit	± 50.00%	Reaction	flag + continue
QC std. act.	flag + continue	Reaction	off
Expect. blank abs.	0.0100± 0.0100	QC Recal.factor	Off
QC precision	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: 0.001392 A: 0.006235	0.000048 0.000289	3.475 4.635
2	Cal-Std1	(-)	##	30.000	H: 0.01371 A: 0.05653	0.000237 0.001010	1.729 1.784

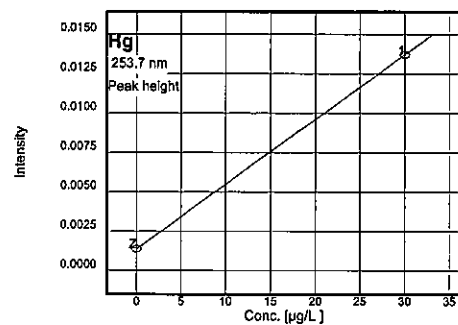
Mercur

เอกสารไม่ควบคุม

Calibration function 1

3/02/2025 17:59 Calibration (Peak height)

Ints=k1+k2*conc			
k1=0.001392	k2=0.000411	Recal. factor:	---
Slope	0.00041 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	---



Measurements and events (sorted by time)

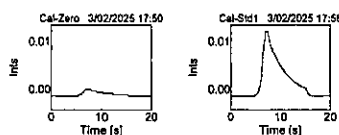
Hg	With Enrichment / FBR / 30 µg/L_PM_3-02-2025	3/02/2025 17:46
ID	Conc.	Ints BG SD RSD/% Int. type Time
Cal-Zero		0.001438 17:50
		0.001397 17:51
		0.001342 17:53
	0µg/L	0.001392 0.000048370 3.475 17:53
Cal-Std1		0.01348 17:56
		0.01369 17:57
		0.01355 17:59
	30.00µg/L	0.01371 0.0002370 1.729 17:59
Calibration	Calibration function: 01	17:59

Mercur

เอกสารไม่ควบคุม

Peak plots

Hg



Mercur

เอกสารไม่ควบคุม



Agilent 55 240 280 Series Atomic Absorption Spectroscopy Systems

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. This checklist will be completed at the end of the service and provided to you as a record of the installation.

Note: While non-current production AA instrument and/or accessory models are not covered specifically in this document it can be used as a basic reference.

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

Introduction

Customer Information

- 1 Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- 2 A customer representative should be available to the engineer while performing the preventive maintenance procedures.
- 3 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.
- 4 If a system requires the use of extra or special procedures and/or parts for the maintenance service, then these must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional costs.

Revision: 10/03, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



Instrument Preventive Maintenance Checklist

Important Customer Web Links

- For more information about Agilent Technologies services, please visit our website using the following URL: <http://www.agilent.com/en-us/products/crosslab-instrument-services/service-repair>
- To access Agilent University, visit <http://www.agilent.com/crosslab/university/> to learn about training options, which include online, classroom and onsite delivery. A training specialist can work directly with you to help determine your best options.
- A useful Agilent Resource Center web page is available, which includes short videos on maintenance, quick lists of consumables for new instruments, and other valuable information. Check out the Resource Page here: <https://www.agilent.com/en-us/agilentresources>
- Need technical support, FAQs, supplies? – visit our Support Home page at <http://www.agilent.com/search/support>
- Get answers. Share insights. Build connections. Join the Agilent Community at <https://community.agilent.com/welcome>

Service Engineer's Responsibilities

- Contact the customer and ensure that all necessary supplies are available before the preventive maintenance visit.
- Confirm the ability of the instrument to deliver continued safe operation as established via the Agilent AA safe operation flow chart. (Refer directly to the AA 55/240/280 Preventive Maintenance Scope of Work to make this decision.)
- Only select those pages that relate to the system or module being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.
- Complete the relevant checkboxes in the checklist using either a "X" or tick mark "✓".
- Check "Section not applicable" check boxes to indicate services/tasks not delivered, as appropriate.
- Complete the Preventive Maintenance service in the order of the tasks listed.
- Complete the Service Review section together with the customer.
- Complete the fields for page numbers at the foot of each selected page.
- Complete the total number of pages field in the Service Completion section.
- Ask the customer to sign the Service Completion section including the customer's and your signature.

This information is subject to change without notice.

Revision 10/03, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



Instrument Preventive Maintenance Checklist

Instrument Maintenance

System Information

- ☐ Check this box if an instrument configuration report is attached instead of completing the table.

Instrument System Name and ID	240 FS AAS
Instrument System Site and Location	United Analyst and Engineering Consultant

List System Component Product Numbers	List the Serial Numbers of each Component
1 G 8432 A	M1 13160001
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

Preparation, Safe operation and Initial performance checks

Revision 10/03, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



- ☐ Agilent AA safe operation flow chart inspections (to determine if the PM can be performed).

NOTE: If by following the flow chart the instrument is deemed to be unsafe for continued use you MUST NOT continue PM work. Inform the customer immediately of the Agilent recommendation that use of the instrument be discontinued.

- ☒ Discuss any specific issues with the customer before starting.
- ☐ For HF application systems, if standard sample introduction system was not installed, ask the customer to install it. **NA**
- ☒ Review the instrument logbook for recorded problems and comments.
- ☒ Save instrument control settings before starting the procedure.
- ☒ Perform a general inspection of the system for cleanliness.
- ☒ Check for proper installation of parts, assemblies, sensors etc.
- ☒ Check system for required installation of components, settings as defined by current Service Notes
- ☒ Check for required firmware updates and verify with customers if they would like them installed.
- ☒ Use SVD to perform a Full Wavelength Scan for Cu HCL - "As found test_1"
- ☒ Perform a Basic Cu ABS test - "As found test_2"
- ☒ Print the Details page or screen captures of the test results and attach to the end of this checklist.

Revision 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

Preventive Maintenance Procedures

FLAME SYSTEM section

- ☐ Section not applicable

Electronic components

- ☒ Review and confirm instrument configuration data in SVD
- ☒ Confirm power supply voltages using the **SVD Power Supply diagnostic**.
- ☒ For Dual Beam Instruments - Confirm RBC frequency using the **SVD RBC frequency diagnostic**.

Mechanical components

- ☒ Check the burner adjuster controls for complete and free movement. If the burner adjuster needs lubrication, use Molykote 321 or mineral based molybdenum disulphide grease.
- ☒ Run SVD tests to exercise all motor drives over the full range of their travel:
 - ☒ Monochromator drive
 - ☒ Slit drive
 - ☒ Lamp selector
 - ☐ ABA

Optics components

- ☒ Check that external optical surfaces are clean – Clean or replace as required
- ☒ Use SVD and perform **Mono Wavelength Correction**.
- ☒ Use SVD and perform **Slit Calibration**.
- ☒ Use SVD and perform **Grating Squareness Diagnostic**.
- ☒ Use SVD and perform **Zero Order Offset/Mono Correction**.
- ☒ Use SVD and perform **Wavelength Repeatability**.
- ☒ Physically inspect selected HC lamps (customer to supply per their choice) and measure the % Gain for each lamp. Advise customer if lamps are showing emission degradation due to age.
- ☒ Check that the signal energy of the D2 and HC lamps track properly. Advise customer if their D2 lamp is showing emission degradation due to age.

Revision 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

Sample Introduction and Atomization

- ☒ Inspect the burner interlock plate to ensure that the interlock pin is secure and correct for the burner type.
- ☒ Clean the burner slot with a clean white card.
- ☒ Check the uniformity of the slot width.
- ☒ Clean the burner if required.
- ☒ Change the burner o-ring
- ☒ Clean the nebulizer, spray chamber and liquid trap.
- ☒ Change all o-rings and seals in the nebulizer, nebulizer block and spray chamber.
- ☒ Check that the pressure relief bung releases readily.
- ☒ Change o-rings on the fuel and oxidant delivery barbs
- ☒ Leave the liquid trap EMPTY and verify the flame will not ignite in this state.
- ☒ Refill liquid trap and check that overflow drains freely into the drain/waste tube.
- ☒ Check the drain/waste tube for good drainage. It should not have tight bends, kinks or loops and the lower end must be above the liquid level in the waste vessel
- ☒ Check and clean the igniter electrode

Gas handling components and safety interlocks

- ☒ Pressure test for leaks
- ☒ Leak test gasbox internal components and connections
- ☒ Check safety interlock status and operation using the **SVD interlock monitoring diagnostic**.

Analytical performance for Flame systems

- ☒ Ignite a flame.
- ☒ Check that you can adjust the nebulizer uptake rate from 4 to 6.5 mL per minute.
- ☒ Optimize the instrument ready to perform Cu sensitivity test.
- ☒ Create a manual method to perform a Basic Cu ABS test - "Final Performance Testing"
- ☒ Run a PM completed sensitivity test for a 5 ppm copper sample and record the results in the AA PM Performance test results and measurements table.

Revision 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

FURNACE SYSTEM section

- ☒ Section not applicable

Electronic components

- ☐ Review and confirm instrument configuration data in SVD
- ☐ Confirm power supply voltages using the **SVD Power Supply diagnostic**.

Mechanical components

- ☐ Run SVD tests to exercise all motor drives over the full range of their travel:
 - ☐ Monochromator drive
 - ☐ Slit drive
 - ☐ Lamp selector

Optics components

- ☐ Check that external optical surfaces are clean – Clean or replace as required
- ☐ Use SVD and perform **Mono Wavelength Correction**.
- ☐ Use SVD and perform **Slit Calibration**.
- ☐ Use SVD and perform **Grating Squareness Diagnostic**.
- ☐ Use SVD and perform **Zero Order Offset/Mono Correction**.
- ☐ Use SVD and perform **Wavelength Repeatability**.
- ☐ Physically inspect selected HC lamps (customer to supply per their choice) and measure the % Gain for each lamp. Advise customer if lamps are showing emission degradation due to age.

Gas handling, water system and workhead component checks

- ☐ Inspect the GTA workhead gas hoses and connections for leaks.
- ☐ Pressure test for gas leaks
- ☐ If the cooler system is accessible (stand-alone) check for correct operation and coolant/water level – (this includes any temperature and pressure settings plus filter cleaning (air flow and water).
- ☐ Inspect the GTA workhead water hoses and connections for leaks.
- ☐ Check all graphite components and replace if necessary.

Revision 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021

- ☐ Tube
- ☐ Electrodes
- ☐ Shroud

- ☐ Check and clean the end windows on the workhead.
- ☐ Check safety interlock operation.

Analytical performance for Furnace systems

- ☐ Optimize the instrument ready to perform Cu sensitivity test.
- ☐ Run the sensitivity test for a 25 ppb copper sample and record the results in the results table.

PSD autosampler accessory for Furnace systems

☒ Section NOT Applicable

- ☐ Check condition of the PSD capillary – replace if necessary
- ☐ Check condition and operation of PSD syringe – ensure it does not have air locks and bubbles
- ☐ Change PSD rinse bottle o-ring
- ☐ Check and clean the rinse vessel
- ☐ Check the drain tube for good drainage. It should not have tight bends, kinks or loops and the lower end must be above the liquid level in the waste vessel
- ☐ Ensure that the waste vessel is suitable for use with the furnace system.

Sample introduction pump system (SIPS) accessory

☒ Section NOT Applicable

- ☐ Re-torque screws securing the hubs, presser arms and pump rotors.
- ☐ Adjust each roller so that it rotates freely.
- ☐ Wipe clean the pump rotor rollers and pump bands with a dry clean cloth
- ☐ Ensure that the presser arms and the surfaces near the pump are free from dirt and spills
- ☐ Remove the pump module rear cover and check for the incursion of liquids and any signs of corrosion.
- ☐ Re-torque the nuts that fasten the motor mounting plates to the chassis.
- ☐ Check clips securing the diluents holder and replace if necessary.
- ☐ Disconnect, clean T piece, and reassemble the tubing using the following steps.

Revision: 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies Inc. 2021



- ☐ Remove the T-piece by disconnecting the pump tubes, the pump bands and all other tubing.
- ☐ Place the T-piece in an ultrasonic bath containing strong detergent 1-5% Decon 30 or similar, for approximately 5-10 minutes
- ☐ Wash the T-piece under a tap with a strong flow of water.
- ☐ Rinse with distilled water through all of the inlets in the reverse direction to normal sample flow.
- ☐ Reassemble.

Sample preparation system (SPS 4) accessory

☒ Section NOT Applicable

The Agilent SPS 4 autosampler is designed to need minimal maintenance.

The following maintenance requirements are suggested to maintain the performance of the autosampler.

- ☐ Cleaning the spill tray, rack location mat, end frames and chassis accessories with a damp soft cloth and diluted mild detergent.
- ☐ Cleaning the autosampler cover panels with domestic window cleaner.
- ☐ Checking 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 edge or damaged connectors.

NOTE: The autosampler requires no extra lubrication throughout its lifetime.
For further details refer to the SPS 4 service manual 68410-90050.

Sample preparation system (SPS 3) accessory

☒ Section NOT Applicable

- ☐ Check the x-axis and z-axis timing belts – Replace if there is any cracks, splits or color deterioration and belt tension.
- ☐ Check belt tensions - adjust if required
- ☐ Check the lubrication pad for single x-axis shaft. If pad is dry or customer has observed any vibration or erratic movements of the x-axis carriage, add 1 mL of Dow Corning 200 @ Fluid, 200 CS into the well.
- ☐ Check the auto-sampler ability to find tube positions - Calibrate if required.
- ☐ Clean the exterior surfaces of the accessory with soft lint free cloth. This cloth can be dampened with warm water or a mild detergent. Do not use organic solvents or abrasive cleaning agents.

Revision: 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies Inc. 2021



Vapor generation accessory VGA (hydride generator)

☒ Section NOT Applicable

- ☐ Inspect VGA gas supply hose.
- ☐ Inspect/replace VGA pump tubing
- ☐ Check low gas pressure interlock setting – adjust if required.
- ☐ Check precision orifice gas flow setting – adjust if required.
- ☐ Check gas regulator pressure to 45 psi (325 kPa) – adjust if required.
- ☐ Clean the exterior surfaces of the accessory with soft lint free cloth. This cloth can be dampened with warm water or a mild detergent. Do not use organic solvents or abrasive cleaning agents.

UltraAA lamp accessory (external)

☒ Section NOT Applicable

- ☐ Check the condition of the power cable.
- ☐ Clean the exterior surfaces of the accessory with soft lint free cloth. This cloth can be dampened with warm water or a mild detergent. Do not use organic solvents or abrasive cleaning agents.

Restore System

- ☐ If you have altered the customer's instrumentation during the course of PM, restore to the original status to allow the customer to conduct their normal activities (e.g., reload the customer's method.)

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.

Revision: 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies Inc. 2021



Signature Page

Service Review

- ☒ Attach available reports/printouts of all tests to this documentation.
- ☒ Record the Preventive Maintenance service activity in the customer's records/logbook.
- ☒ Update/reset instrument maintenance counters as appropriate.
- ☒ Affix the PM sticker to the system or instrument logbook based on the customer's request.
- ☒ Complete the Service Engineer Comments section if there are additional comments.
- ☒ Review this service, parts replaced, and test results obtained with the customer.
- ☒ If the instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box or if necessary, in the customer's IQ records.

Test Results

Test Description	Expected Test Result	Actual Test Result
Flame optics PMT Gain test		
For copper at 324.8 nm, 4 mA, 0.5 nm slit width	< 55 %	49 /
Flame performance test with 5 ppm copper sample		
Air/acetylene, mixing paddle removed	Abs value > 0.5	0.559%
Air/acetylene, mixing paddle installed, 10 replicates	%RSD < 1.0	0.2 /
Deuterium furnace optics PMT Gain test		
For copper at 324.8 nm, 4 mA, 0.5 nm slit width	< 55 %	—
Deuterium furnace performance test with 25 ppb copper sample (324.8 nm)		
Precision %RSD	≤ 4.0 %	—
Abs value	> 0.15	—
Zeeman furnace analytical performance: 25 ppb copper sample (327.4 nm)		
Precision %RSD	≤ 4.0 %	—
Abs value	≥ 0.10	—
MSR%	≥ 70 %	—

Revision: 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies Inc. 2021



AA consumable and parts list table

Part Description	Part Number	Product/Model #s where used	PM supplied or Consumable	Instrument Type
Test Solution - Cu ppm solution	6610030100	50 55 140 240 280	PM supplied	Common
Test Solution - Blank solution	5190-7001	50 55 140 240 280	PM supplied	Common
Copper, 1000 ug/ml, 100ml	5190-8279	50 55 140 240 280	*	Common
Kit, Mk 7 O-rings, aqueous, complete set	9910093400	50 55 140 240 280	PM supplied	Flame
Organic Kit	9910093500	50 55 140 240 280	PM supplied	Flame
Wire Nebulizer Cleaning	9910024700	50 55 140 240 280	consumable	Flame
Tubing-Capillary Std Neba	9910024900	50 55 140 240 280	consumable	Flame
Capillary Tube Hvac Ncb (3) (organics only)	9910044000	50 55 140 240 280	consumable	Flame
Glass impact beads (5/pk)	9910025700	50 55 140 240 280	consumable	Flame
Teflon impact beads (5/pk): (organics only)	9910053300	50 55 140 240 280	consumable	Flame
Burner cleaning strip (100/pk)	9910053900	50 55 140 240 280	consumable	Flame
Window UV silica - round (right side)	2010082600	50 55 140 240 280	PM supplied	Common
Window UV silica - rectangular (left side)	2010082500	50 55 140 240 280	PM supplied	Common
Pad adhesive window (round)	4910012700	50 55 140 240 280	PM supplied	Common
Pad adhesive window (rectangular)	4910012800	50 55 140 240 280	PM supplied	Common
Electrode kit (1 pr) (D2)	6310003400	GTA120	PM supplied	Furnace
Shroud (D2)	6310003100	GTA120	PM supplied	Furnace
Zeeman electrode kit (1 pr)	6310003500	GTA120	PM supplied	Furnace
Zeeman shroud	6310003600	GTA120	PM supplied	Furnace
O-ring PSD rinse bottle	6910025900	PSD120	PM supplied	Furnace

* For engineers who only service AA instruments 5190-8279 can be used as a cheaper alternative for 6610030100.

Items classified as PM supplied in the above table are included in the standard PM. Those classified as consumable should be provided by the customer or charged to the customer if supplied by the Agilent service engineer.

Revision: 10/00, Issued: November 2021

© Agilent Technologies Inc. 2021



Service Engineer Comments (optional)

If there are any comments, please provide them in this field, along with the instrument or user's name, to help us better understand the problem and solve it.

Service Completion

Service request number: 6007049143

Date service completed: 30 Jan 2025

Agilent signature: Kanyakorn S.

Customer signature: Sunda Y.

Total number of pages in this document: 13

Revision: 10/00, Issued: November 2021

© Agilent Technologies Inc. 2021



SVD Results Report



Report ID: 1	Diagnostic Start Time: 1/30/2025 9:47:25 AM	Diagnostic End Time: 1/30/2025 9:47:25 AM
Customer: UAE	Service Engineer: Kanyakorn S.	
Address: Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Rd. Bangkok	Contact Details: 026375363#1	

Configuration:

Serial Number: MY13160001 Turret Type: Automatic
Instrument Model: Varian AA140/240/280 Number Of Lamps: 4
Flame Instrument: True Mono Type: Automatic
Furnace Instrument: True Gasbox Type: 'Y' Gas Box
Zeeman Present: False Auto Burner Adjuster: False
Internal Zeeman: False Mains Frequency: 50
Internal UltraAA: False Firmware Version: 2.11
Optics Type: Double Beam Photomultiplier Type: Normal(900nm)
D2 ES Correction Filter: True PWB Version: 45
Box: Block Version: 1.09

EEPROM Data:

Instrument Run Hours: 60919.180 D2 Run Hours: 63399.600
Zero Wavelength Offset: 0.133 D2 Serial Number: not set
Mono Correction: 0.770 D2 Install Date: 1/1/1970
Flame Hours: 32441.834 D2 Original Intensity: 1.000
D2 Last Intensity: 475.000

Frequency:

Averaging Period: 30.0

Datapoint Count: 20

Upper Limit:
61.00Average Frequency:
50.00Highest Measured Frequency:
50.00Lower Limit:
49.00Lowest Measured Frequency:
50.00Result: **Passed**

Power Supply:

Averaging Period: 30.0

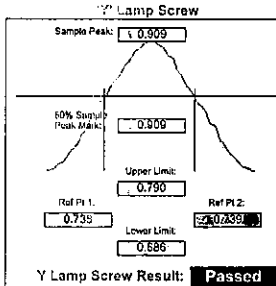
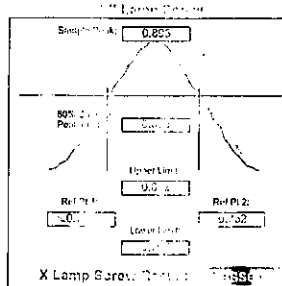
Datapoint Count: 20

	Lower Limit (V)	Actual (V)	Upper Limit (V)	Result:
12.00 V Rail	10.80	12.12	13.20	Passed
-12.00 V Rail	-13.20	-11.96	-10.80	Passed
5.00 V Rail	4.59	5.04	5.50	Passed
310.00 V Rail	270.00	320.00	341.00	Passed

Beam Balance:

Lamp Type: Copper
Lamp Socket Used: 3

Peak Selected: 324.80
Lamp Alignment: **Performed**



Grating: S

Lamp Element(s): Copper
Lamp Socket Position: 3
Lamp Current(mA): 4.00
Lamp Wavelength(nm): 0.5
Lamp Wavelength(nm): 324.80
Lamp Alignment: **Performed**

	Lower Limit (nm)	Upper Limit (nm)	Result:
Zero Current	0.10	0.10	Passed
First Order	0.10	0.10	Passed
Second Order	0.10	0.10	Passed

เอกสารไม่ควบคุม

Wavelength Report:

Lamp Used: Copper
Peak Used(nm): 324.80
Connected to Socket: 3
Lamp Current(mA): 4
Slit Width(nm): 0.2
Slit Height: Normal

Lower Limit(nm)	Upper Limit(nm)
324.77	324.88
Sample 1: 324.82	Sample 2: 324.823
Sample 3: 324.823	Sample 4: 324.823
Sample 5: 324.823	Sample 6: 324.819
Sample 7: 324.819	Sample 8: 324.819
Sample 9: 324.819	Sample 10: 324.819

Mean: 324.82

Standard Deviation: 0.003

Result: **Passed**

เอกสารไม่ควบคุม

Main

Wavelength Drive:

Slit Drive:

Turret Drive:

Auto Setup and Monitor:

Main

Signal Drive and Signal Drive:

Signal Drive and Signal Drive:

	Lower Limit	Upper Limit	Result:
0.1	114	297	Passed
0.2	114	191	Passed
0.3	271	332	Passed
0.4	271	579	Passed
0.5	1008	1008	Passed
0.6	1754	1754	Passed
0.7	3093	3093	Passed
0.8	5313	5313	Passed

Interlock:

Flame Detect: **Working**
HCO Driver: **Working**
Flame Driver: **Working**
Oxidant Pressure: **Working**
Pressure: **Working**
Ignition: **Working**

เอกสารไม่ควบคุม

Auto Setup:

Lamp 1: Copper
Lamp 2: Copper
Lamp 3: Copper
Lamp 4: Copper
Lamp 5: Copper
Lamp 6: Copper
Lamp 7: Copper
Lamp 8: Copper
Lamp 9: Copper
Lamp 10: Copper

Result: **Passed**

Signal Drive:

Signal Drive:

Signal Drive:

Kanyakorn M. S. 30 Jan 2025
Date

เอกสารไม่ควบคุม

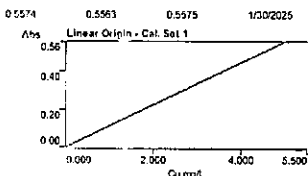
Analyst
Date Started 1/30/2025 10:33 AM GMT: 1/30/2025 3:33 AM
Worksheet Sensitivity Test 01
Comment
Method Cu
Computer name DESKTOP-R9UFRS
Serial Number: MY13160001

Method: Cu (Flame)

Sample ID	Conc. mg/L	%RSD	Mean Abs
CAL ZERO	0.000	38.8	0.0002
Readings			
	0.0002	0.0003	0.0001

STANDARD 1 5.000 0.1 0.5571 1/30/2025 10:51:46 AM

Readings 0.5574 0.5563 0.5575 1/30/2025 10:52:22 AM



Curve Fit = Linear Origin
Characteristic Conc = 0.035 mg/L
r = 1.0000
Calculated Conc = 0.002 ± 0.03
Residuals = -0.002 0.000

Abs = 0.11141 x C

5 ppm Cu	5.000	0.3	0.5508
Readings			
	0.5512	0.5506	0.5515

เอกสารไม่ควบคุม

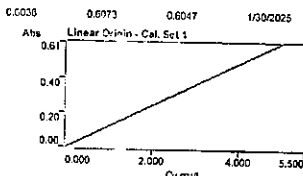
Analyst
Date Started 1/30/2025 10:33 AM GMT: 1/30/2025 3:33 AM
Worksheet Precision Test
Comment
Method Cu
Computer name DESKTOP-R9UFRS
Serial Number: MY13160001

Method: Cu (Flame)

Sample ID	Conc. mg/L	%RSD	Mean Abs
CAL ZERO	0.000	64.1	-0.0002
Readings			
	-0.0003	-0.0003	-0.0001

STANDARD 1 5.000 0.3 0.6052 1/30/2025 10:46:52 AM

Readings 0.6038 0.6073 0.6047 1/30/2025 10:47:24 AM



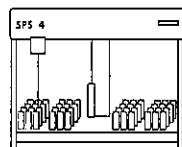
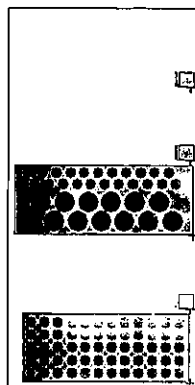
Curve Fit = Linear Origin
Characteristic Conc = 0.174 mg/L
r = 1.0000
Calculated Conc = -0.002 ± 0.00
Residuals = 0.002 0.000

Abs = 0.12105 x C

5 ppm Cu	5.007	0.3	0.6051
Readings			
	0.6035	0.5952	0.6047
	0.6055	0.6076	0.6064

เอกสารไม่ควบคุม

Flame Optimization



Down height 0 (mm)
Pump speed Medium

Key to tube colors
Sample
Calibration
Calibration/QC
Sample/QC
Not Assigned

Sampler Offline

Gold Tube
Back 1
Type 1
Gold Tube

Align Probe
Burn
Stop
Park

Optimization: Lamp

HC Lamp

1.30
1.00
0.50
0.00
0.917

Optimization
Optimization

Rescale
Auto Zero

Gain 49 %

Sensitivity Check 15 mg/L gives about 0.2 Abs at 324.8 nm, A/A burner

เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services Co., Ltd.
32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Bangkok 10330
Phone: +66 (0)2 538 2054, Email: dqeservicesinfo@gmail.com



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No.: SP25-021

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: Instrument room (207)

Equipment: UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer: HITACHI

Model: U-2900

Serial No.: 21E22-009

ID No.: UAE.WAT.051/2564

Received Date: 26 May 2025

Calibration Date: 26 May 2025

Issue Date: 29 May 2025

Condition Instrument: Good

Calibrated by: (Mr. Tanawat Rittidach)

Approved by: (Ms. Chonticha Sangsorn)

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
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. : SP25-021
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	115663	25 October 2025
Absorbance Standard set	25757	115638	25 October 2025
Wavelength Standard set	25806	115657	25 October 2025
Wavelength Standard set	25758	115665	25 October 2025

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 : 200 nm/min

Scan Interval of UUC : 0.1 nm.

Resolution of UUC : Photometric 0.001 Abs.

Wavelength 0.1 nm.

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

DQE Services
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. : SP25-021
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
	0.5780	0.574	0.0040	0.0031	2.00
	1.0484	1.043	0.0054	0.0029	2.00
	2.1876	2.185	0.0026	0.0075	2.00
440	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5595	0.558	0.0015	0.0034	2.00
	1.0239	1.022	0.0019	0.0035	2.00
	2.1230	2.121	0.0020	0.0079	2.00
465	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5230	0.519	0.0040	0.0030	2.00
	0.9633	0.960	0.0033	0.0029	2.00
	1.9753	1.973	0.0023	0.0070	2.00
546.1	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5181	0.516	0.0021	0.0031	2.00
	1.0002	0.998	0.0022	0.0033	2.00
	1.9973	1.995	0.0023	0.0084	2.00
590	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5517	0.550	0.0017	0.0030	2.00
	1.0803	1.080	0.0003	0.0030	2.00
	2.0373	2.036	0.0013	0.0079	2.00
635	0.0000	0.000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5591	0.558	0.0011	0.0031	2.00
	1.0518	1.051	0.0008	0.0030	2.00
	1.9274	1.926	0.0014	0.0079	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

DQE Services
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. : SP25-021
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
	0.7469	0.748	-0.0011	0.0057	2.00
257	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8674	0.866	0.0014	0.0059	2.00
313	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2919	0.291	0.0009	0.0051	2.00
350	0.0000	0.000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6430	0.640	0.0030	0.0055	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

DQE Services
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. : SP25-021
Page 5 of 5

Wavelength Accuracy :

CRMs Values (nm.)	UUC Reading (nm.)	Correction (nm.)	Uncertainty (nm.)	Coverage factor k
241.72	241.0	0.72	0.18	2.00
279.45	278.8	0.65	0.18	2.00
287.81	287.2	0.61	0.18	2.00
334.06	333.6	0.46	0.18	2.00
360.93	360.6	0.33	0.18	2.00
415.59	418.2	0.39	0.18	2.00
445.94	445.6	0.34	0.18	2.00
460.02	459.8	0.22	0.18	2.00
536.59	536.6	-0.01	0.18	2.00
637.98	638.0	-0.02	0.18	2.00
431.38	431.2	0.18	0.18	2.00
472.50	472.4	0.10	0.18	2.00
513.47	513.4	0.07	0.18	2.00
528.88	528.8	0.08	0.18	2.00
573.17	573.2	-0.03	0.18	2.00
585.35	585.0	0.35	0.20	2.00
684.40	684.4	0.00	0.18	2.00
740.72	741.0	-0.28	0.20	2.00
748.55	748.8	-0.25	0.18	2.00
807.03	807.2	-0.17	0.18	2.00
879.28	879.6	-0.32	0.18	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

FM-708-02 R01 1/11/2021

Service Report

TO	FOR
Company: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd., Bangkok-HQ Address: 700/2 หมู่ที่ 1 Phrakhanong District, Bangkok, 10260	Work Order Number: WO-00074079 Contact: Kamphong Boonpuang Email: kamphong.b@uaeconsultant.co.th Tel: +66 2763 2828 (7021), +66 8 6347 7390

WORK ORDER INFORMATION

Top-Level	Order Type	Preventive Maintenance
Installed Product ID	IB-00105024	Billing Type
Product	SKALAR 2SAN59000 SAN++ Classic CFA 230V 2SAN59000	PO No.
Serial No.	182688	Warranty No.
		Contract No.

PRODUCTS SERVICED

Installed Product Id	Serial Number	Product
IB-00105024	182688	SKALAR 2SAN59000 SAN++ Classic CFA 230V 2SAN59000

PROBLEM DESCRIPTION

PM 1 เครื่องไม่ทำงานเลขที่ Q-120095

Line Number	Engineer	Start Date And Time	End Date And Time	Billable Labor Hour	Billable Travel Hour	Travel KM
WL-00342192	Yongyuth Chanphong	05/23/2025 9:30 AM	05/23/2025 6:00 PM	8.5		
Total				8.5	0	0

Reach us at DKSH Service-Hotline : +66 2 639 7000
2533 Sukhumvit Road, Bangkok, 10260, Phrakhanong, Bangkok, Thailand
Phone +66 2 639 7000 Fax +66 2 333 1028

Delivering Growth - in Asia and beyond

เอกสารไม่ควบคุม Page 1 of 2

Line Number	Work Description
WL-00342192	- ทำ PM เครื่องแก้ว, เครื่องพร้อมใช้งาน

PARTS CONSUMED

Part No	Part Description	Quantity
---------	------------------	----------

EXPENSES

Part No	Expense Type	Description	Line Quantity
---------	--------------	-------------	---------------

RECOMMENDED PARTS

อะไหล่สำรองที่ควรสั่งซื้อทั้งหมด 7 รายการ คือ Pump tube 3 รายการ (SA3028, SA3032 และ SA3034), หลอดไฟ Halogen 5V/10W (90020012) 1 รายการ จำนวน 2 หลอด, Tubing polyethylene 3 รายการ (SA3142, SA5141 และ SA5142)

REMARKS

Travel Time Disclaimer:

Please note that the travel time in this report only includes time taken to reach the installed equipment location. It does not include our engineer's return travel time.

Customer Signature:

K Kamphong

Technician: Yongyuth Chanphong
Job Title: Service Manager
Email: yongyuth.yc@dksh.com

Customer Signature

Date: 06/06/2025

Reach us at DKSH Service-Hotline : +66 2 639 7000
2533 Sukhumvit Road, Bangkok, 10260, Phrakhanong, Bangkok, Thailand
Phone +66 2 639 7000 Fax +66 2 333 1028

Delivering Growth - in Asia and beyond

เอกสารไม่ควบคุม Page 2 of 2

Job No. WO-00074079

Test Report

Customers	United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
Equipment	Continuous Flow Analyzer
Controller Model	SA5000
Controller Serial No.	182688
Date of test	23-May-2025
Environment temperature	24.3 °C
	Humidity
	54.4 %RH

Results

Item	Characteristic	Before	After	Remark
1	Visual inspect	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
2	Power supply (210 - 240 VAC)	220 VAC	220 VAC	
3	Computer	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
4	Program	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
5	Auto sampler	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
6	Module holder			
	- Motor pump	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
	- Pump tube	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	*
	- Air-injection	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	*
	- Chemistry manifolds, Switching valve, Coil, Membrane	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
7	Detector			
	- Filter	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
	- Flow cell	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
	- Lamp	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
8	Interface	☒ Pass ☐ Fail	☒ Pass ☐ Fail	
9	Rinsing valves	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
10	Temperature / Reactor	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
11	Flame photometer	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
12	UPS / Stabilizer	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☒ Pass ☐ Fail ☐ N/A	

Warning and Error Checked

Item	Error list	Before	After
13	Error list	☐ None ☐ Appear	☐ None ☐ Appear

DKSH Technology Limited (Head office)
2533 Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok, 10260
Phone +66 2 639 7000, Mobile +66 93 813 8681, yongyuth.yc@dksh.com, www.dksh.com

Delivering Growth - in Asia and Beyond

เอกสารไม่ควบคุม

Page 1/2

Check with Standard

Item	Characteristic	Before	After	Remark
14	Base Line Test	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A	
15	Detector Signal Test	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A	☐ Pass ☐ Fail ☐ N/A	

Summary of checked

- LI The instrument can work normally and efficiently. (เครื่องมือสามารถทำงานได้ปกติและมีประสิทธิภาพ)
- LI The instrument can work but it's requiring to maintenance. (เครื่องมือสามารถทำงานได้แต่ต้องบำรุงรักษา)
- LI The instrument could not work it's requiring to repair. (เครื่องมือไม่สามารถทำงานได้และต้องการซ่อมบำรุง)

Remark:

* Pump tube, Tubing polyethylene และ Air tube ที่ต้องเปลี่ยน "ไม่เปลี่ยน" ก่อนและหลังการตรวจเช็ค

หมายเหตุ อะไหล่ที่ควรสั่งซื้อทั้งหมด 7 รายการ คือ

1. หลอดไฟ Halogen Ammonia ขนาด 3 วัตต์ (SA3032, SA5141 และ 90020012)
2. หลอดไฟ Halogen Phenol และ Cyanide ขนาด 6 วัตต์ (SA3028, SA3034, SA3142, SA5142 และ 90020012)

Standard Equipment Used

Equipment	Equipment I.D.
Digital multi meter	S/N 57600591 Due date: 19-Jun-2025
Thermo hygrometer	S/N 39520444/904 Due date: 27-Dec-2025

Test By:

(Mr. Yongyuth Chanphong)

Approved by:

(Mr. Ewasong Wanklang)

Position:

Supervisor, Technical Service

Position:

Manager, Technical Services

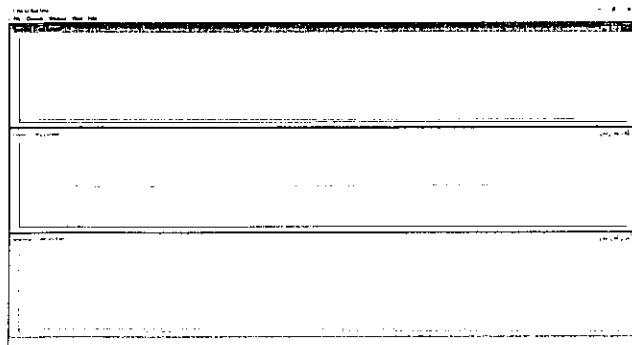
DKSH Technology Limited (Head office)
2533 Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakhanong, Bangkok, 10260
Phone +66 2 639 7000, Mobile +66 93 813 8681, yongyuth.yc@dksh.com, www.dksh.com

Delivering Growth - in Asia and Beyond

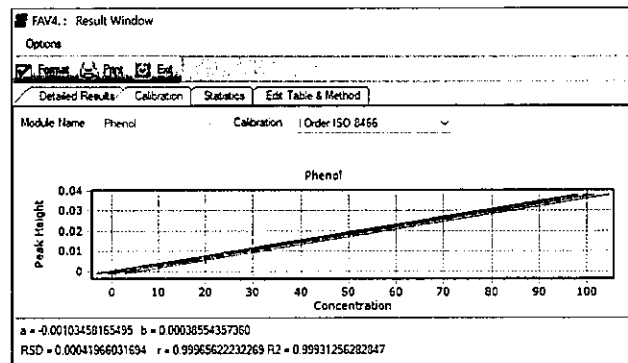
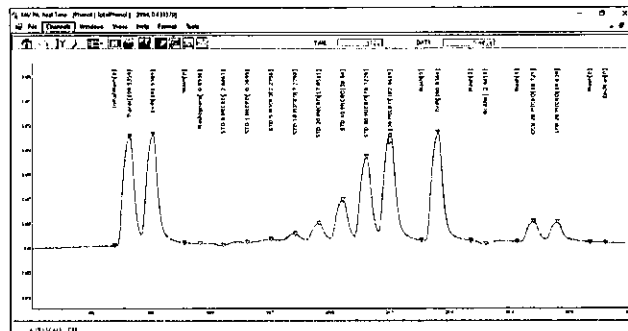
เอกสารไม่ควบคุม

Page 2/2

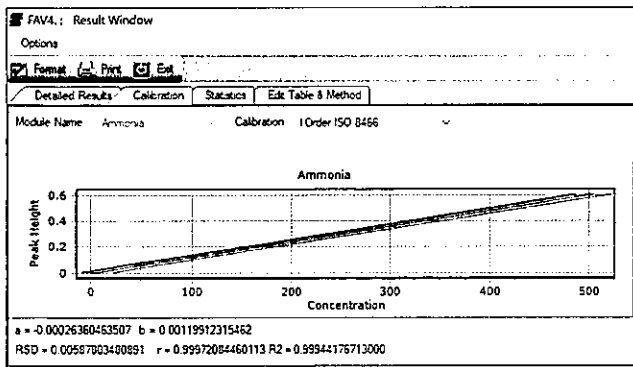
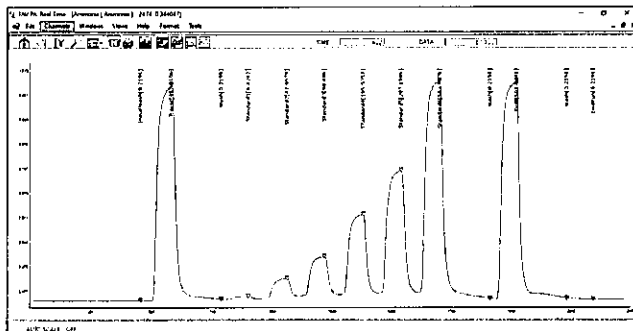
Base Line Test : Reagent_Baseline_CN_Phenol_NH3



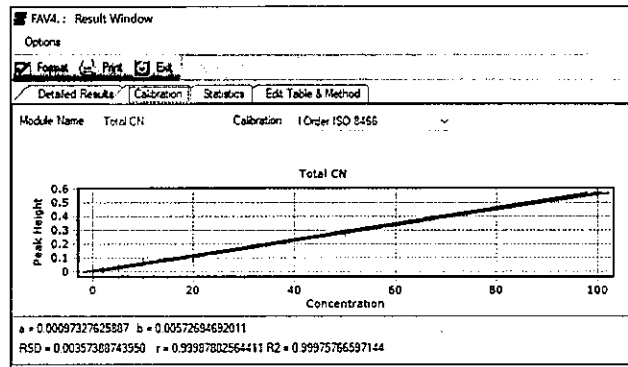
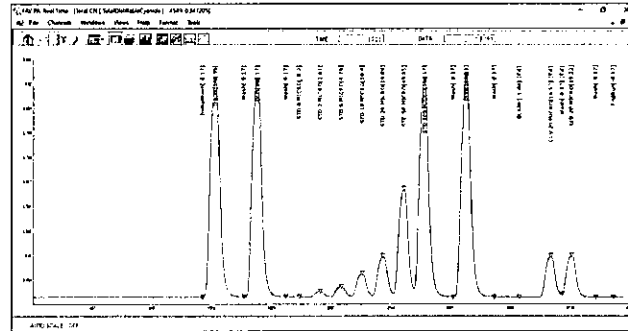
Detector Signal Test : Phenol



Detector Signal Test : NH3



Detector Signal Test : CN



List of Instrument Certificates for Environmental Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration
1	Atomic Absorption Spectrophotometer	CADMIUM CHROMIUM TRIVALENT LEAD MERCURY NICKEL ZINC	Agilent Technologies	AAS085 / M13160001	Agilent Technologies (Thailand) Co., Ltd.	Preventive Maintenance Checklist	30/7/2025	29/7/2026
2	Atomic Absorption Spectrophotometer	ARSENIC	Perkin Elmer	PinAAcle 900F / PE20001702	Perkin Elmer Co., Ltd.	Preventive Maintenance Report	29/4/2025	28/4/2026
3	Spectrophotometer	CHROMIUM HEXAVALENT	Agilent	Cary 60 G8860A / M151410009	DQS Services Co., Ltd.	SP25-019	26/5/2025	25/5/2026

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

United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd. (UAE)
Certified Laboratory (COPEC) 1023

Certificate Page 1 of 1



Agilent 55 240 280 Series Atomic Absorption Spectroscopy Systems

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. This checklist will be completed at the end of the service and provided to you as a record of the installation.

Note: While non-current production AA instrument and/or accessory models are not covered specifically in this document it can be used as a basic reference.

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

Introduction

Customer Information

- Customers should provide all necessary operating supplies upon request of the engineer.
- 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 extra or special procedures and/or parts for the maintenance service, then those must be ordered separately and charged as a repair, which may incur additional costs.

Revision: 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



Instrument Preventive Maintenance Checklist

Important Customer Web Links

- For more information about Agilent Technologies services, please visit our website using the following URL: <http://www.agilent.com/en-us/products/crosslab-instrument-services/service-repair>
- To access Agilent University, visit <http://www.agilent.com/crosslab/university/> to learn about training options, which include online, classroom and onsite delivery. A training specialist can work directly with you to help determine your best options.
- A useful Agilent Resource Center web page is available, which includes short videos on maintenance, quick lists of consumables for new instruments, and other valuable information. Check out the Resource Page here: <https://www.agilent.com/en-us/agilentresources>
- Need technical support, FAQs, supplies? – visit our Support Home page at <http://www.agilent.com/search/support>
- Get answers. Share insights. Build connections: Join the Agilent Community at <https://community.agilent.com/welcome>

Service Engineer's Responsibilities

- Contact the customer and ensure that all necessary supplies are available before the preventive maintenance visit.
- Confirm the ability of the instrument to deliver continued safe operation as established via the Agilent AA safe operation flow chart. (Refer directly to the AA 55/240/280 Preventive Maintenance Scope of Work to make this decision.)
- Only select those pages that relate to the system or module being serviced.
- Complete empty fields with the relevant information.
- Complete the relevant checkboxes in the checklist using either a "X" or tick mark "✓".
- Check "Section not applicable" check boxes to indicate services/tasks not delivered, as appropriate.
- Complete the Preventive Maintenance service in the order of the tasks listed.
- Complete the Service Review section together with the customer.
- Complete the fields for page numbers at the foot of each selected page.
- Complete the total number of pages field in the Service Completion section.
- Ask the customer to sign the Service Completion section including the customer's and your signature.

This information is subject to change without notice.

Revision: 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



Instrument Preventive Maintenance Checklist

Instrument Maintenance

System Information

☐ Check this box if an instrument configuration report is attached instead of completing the table.

Instrument System Name and ID	240 FS AAS
Instrument System Site and Location	United Analyst and Engineering Consultant

List System Component Product Numbers	List the Serial Numbers of each Component
1. G 9432 A	M13160001
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	

Preparation, Safe operation and Initial performance checks

Revision: 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



- ☐ Agilent AA safe operation flow chart inspections (to determine if the PM can be performed).

NOTE: If by following the flow chart the instrument is deemed to be unsafe for continued use you **MUST NOT** continue PM work. Inform the customer immediately of the Agilent recommendation that use of the instrument be discontinued.

- ☒ Discuss any specific issues with the customer before starting.
- ☐ For HF application systems, if standard sample introduction system was not installed, ask the customer to install it. ~~888~~
- ☒ Review the instrument logbook for recorded problems and comments.
- ☒ Save instrument control settings before starting the procedure.
- ☒ Perform a general inspection of the system for cleanliness.
- ☒ Check for proper installation of parts, assemblies, sensors etc
- ☒ Check system for required installation of components, settings as defined by current Service Notes
- ☒ Check for required firmware updates and verify with customers if they would like them installed.
- ☒ Use SVD to perform a Full Wavelength Scan for Cu HCL - "As found test_1"
- ☒ Perform a Basic Cu ABS test - "As found test_2"
- ☒ Print the Details page or screen captures of the test results and attach to the end of this checklist.

Revision 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies Inc. 2021

Preventive Maintenance Procedures

FLAME SYSTEM section

- ☐ Section not applicable

Electronic components

- ☒ Review and confirm instrument configuration data in SVD
- ☒ Confirm power supply voltages using the *SVD Power Supply diagnostic*.
- ☒ For Dual Beam Instruments - Confirm RBC frequency using the *SVD RBC frequency diagnostic*.

Mechanical components

- ☒ Check the burner adjuster controls for complete and free movement. If the burner adjuster needs lubrication, use Molykote 321 or mineral based molybdenum disulphide grease.
- ☒ Run SVD tests to exercise all motor drives over the full range of their travel:
 - ☒ Monochromator drive
 - ☒ Slit drive
 - ☒ Lamp selector
 - ☐ ABA

Optics components

- ☒ Check that external optical surfaces are clean – Clean or replace as required.
- ☒ Use SVD and perform *Mono Wavelength Correction*.
- ☒ Use SVD and perform *Slit Calibration*.
- ☒ Use SVD and perform *Grating Squareness Diagnostic*.
- ☒ Use SVD and perform *Zero Order Offset/Mono Correction*.
- ☒ Use SVD and perform *Wavelength Repeatability*.
- ☒ Physically inspect selected HC lamps (customer to supply per their choice) and measure the % Gain for each lamp. Advise customer if lamps are showing emission degradation due to age.
- ☒ Check that the signal energy of the D2 and HC lamps track properly. Advise customer if their D2 lamp is showing emission degradation due to age.

Revision 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies Inc. 2021

Sample Introduction and Atomization

- ☒ Inspect the burner interlock plate to ensure that the interlock pin is secure and correct for the burner type.
- ☒ Clean the burner slot with a clean white cord.
- ☒ Check the uniformity of the slot width.
- ☒ Clean the burner if required.
- ☒ Change the burner o-ring.
- ☒ Clean the nebulizer, spray chamber and liquid trap.
- ☒ Change all o-rings and seals in the nebulizer, nebulizer block and spray chamber.
- ☒ Check that the pressure relief bung releases readily.
- ☒ Change o-rings on the fuel and oxidant delivery bars.
- ☒ Leave the liquid trap EMPTY and verify the flame will not ignite in this state.
- ☒ Refill liquid trap and check that overflow drains freely into the drain/waste tube.
- ☒ Check the drain/waste tube for good drainage. It should not have tight bends, kinks or loops and the lower end must be above the liquid level in the waste vessel.
- ☒ Check and clean the igniter electrode

Gas handling components and safety interlocks

- ☒ Pressure test for leaks
- ☒ Leak test gasbox internal components and connections
- ☒ Check safety interlock status and operation using the *SVD interlock monitoring diagnostic*.

Analytical performance for Flame systems

- ☒ Ignite a flame.
- ☒ Check that you can adjust the nebulizer uptake rate from 4 to 6.5 mL per minute.
- ☒ Optimize the instrument ready to perform Cu sensitivity test.
- ☒ Create a manual method to perform a Basic Cu ABS test - "Final Performance Testing"
- ☒ Run a PM completed sensitivity test for a 5 ppm copper sample and record the results in the AA PM Performance test results and measurements table.

Revision 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies Inc. 2021

FURNACE SYSTEM section

- ☐ Section not applicable

Electronic components

- ☐ Review and confirm instrument configuration data in SVD
- ☐ Confirm power supply voltages using the *SVD Power Supply diagnostic*.

Mechanical components

- ☐ Run SVD tests to exercise all motor drives over the full range of their travel:
 - ☐ Monochromator drive
 - ☐ Slit drive
 - ☐ Lamp selector

Optics components

- ☐ Check that external optical surfaces are clean – Clean or replace as required
- ☐ Use SVD and perform *Mono Wavelength Correction*.
- ☐ Use SVD and perform *Slit Calibration*.
- ☐ Use SVD and perform *Grating Squareness Diagnostic*.
- ☐ Use SVD and perform *Zero Order Offset/Mono Correction*.
- ☐ Use SVD and perform *Wavelength Repeatability*.
- ☐ Physically inspect selected HC lamps (customer to supply per their choice) and measure the % Gain for each lamp. Advise customer if lamps are showing emission degradation due to age.

Gas handling, water system and workhead component checks

- ☐ Inspect the GTA workhead gas hoses and connections for leaks.
- ☐ Pressure test for gas leaks
- ☐ If the cooler system is accessible (stand-alone) check for correct operation and coolant/water level – this includes any temperature and pressure settings plus filter cleaning (air flow and water)
- ☐ Inspect the GTA workhead water hoses and connections for leaks.
- ☐ Check all graphite components and replace if necessary.

Revision 10.00, Issued November 2021

© Agilent Technologies Inc. 2021

- ☐ Tube
- ☐ Electrodes
- ☐ Shroud

- ☐ Check and clean the end windows on the workhead.
- ☐ Check safety interlock operation.

Analytical performance for Furnace systems

- ☐ Optimize the instrument ready to perform Cu sensitivity test.
- ☐ Run the sensitivity test for a 25 ppb copper sample and record the results in the results table.

PSD autosampler accessory for Furnace systems

- ☒ Section NOT Applicable
- ☐ Check condition of the PSD capillary – replace if necessary
- ☐ Check condition and operation of PSD syringe – ensure it does not have air locks and bubbles.
- ☐ Change PSD rinse bottle o-ring.
- ☐ Check and clean the rinse vessel.
- ☐ Check the drain tube for good drainage. It should not have tight bends, kinks or loops and the lower end must be above the liquid level in the waste vessel.
- ☐ Ensure that the waste vessel is suitable for use with the furnace system.

Sample introduction pump system (SIPS) accessory

- ☒ Section NOT Applicable
- ☐ Re-torque screws securing the hubs, presser arms and pump rotors.
- ☐ Adjust each roller so that it rotates freely.
- ☐ Wipe clean the pump rotor rollers and pump bands with a dry clean cloth.
- ☐ Ensure that the presser arms and the surfaces near the pump are free from dirt and spills
- ☐ Remove the pump module rear cover and check for the incursion of liquids and any signs of corrosion.
- ☐ Re-torque the nuts that fasten the motor mounting plates to the chassis.
- ☐ Check clips securing the diluents holder and replace if necessary.
- ☐ Disconnect, clean T-piece, and reassemble the tubing using the following steps.

Revision: 10.00, Issued: November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



- ☐ Remove the T-piece by disconnecting the pump tubes, the pump bands and all other tubing.
- ☐ Place the T-piece in an ultrasonic bath containing strong detergent 1-5% Decon 30 or similar, for approximately 5-10 minutes.
- ☐ Wash the T-piece under a tap with a strong flow of water.
- ☐ Rinse with distilled water through all of the inlets in the reverse direction to normal sample flow.
- ☐ Reassemble.

Sample preparation system (SPS 4) accessory

- ☒ Section NOT Applicable

The Agilent SPS 4 autosampler is designed to need minimal maintenance.

The following maintenance requirements are suggested to maintain the performance of the autosampler.

- ☐ Cleaning the spill tray, rack location mat, end frames and chassis accessories with a damp soft cloth and diluted mild detergent.
- ☐ Cleaning the autosampler cover panels with domestic window cleaner.
- ☐ Checking 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 edge or damaged connectors.

NOTE: The autosampler requires no extra lubrication throughout its lifetime.
For further details refer to the SPS 4 service manual G8410-90050.

Sample preparation system (SPS 3) accessory

- ☒ Section NOT Applicable
- ☐ Check the x-axis and z-axis timing belts – Replace if there is any cracks, splits or color deterioration and belt tension.
- ☐ Check belt tensions - adjust if required
- ☐ Check the lubrication pad for single x-axis shaft. If pad is dry or customer has observed any vibration or erratic movements of the x-axis carriage, add 1 mL of Dow Corning 200 ̈ Fluid, 200 CS into the well.
- ☐ Check the auto-sampler ability to find tube positions - Calibrate if required.
- ☐ Clean the exterior surfaces of the accessory with soft lint free cloth. This cloth can be dampened with warm water or a mild detergent. Do not use organic solvents or abrasive cleaning agents.

Revision: 10.00, Issued: November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



Vapor generation accessory VGA (hydride generator)

- ☒ Section NOT Applicable
- ☐ Inspect VGA gas supply hose.
- ☐ Inspect/replace VGA pump tubing
- ☐ Check low gas pressure interlock setting – adjust if required.
- ☐ Check precision orifice gas flow setting – adjust if required.
- ☐ Check gas regulator pressure to 46 psi (325 kPa) – adjust if required.
- ☐ Clean the exterior surfaces of the accessory with soft lint free cloth. This cloth can be dampened with warm water or a mild detergent. Do not use organic solvents or abrasive cleaning agents.

UltraAA lamp accessory (external)

- ☒ Section NOT Applicable
- ☐ Check the condition of the power cable.
- ☐ Clean the exterior surfaces of the accessory with soft lint free cloth. This cloth can be dampened with warm water or a mild detergent. Do not use organic solvents or abrasive cleaning agents.

Restore System

- ☐ If you have altered the customer's instrumentation during the course of PM, restore to the original status to allow the customer to conduct their normal activities (e.g., reload the customer's method.)

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.

Revision: 10.00, Issued: November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



Signature Page

Service Review

- ☒ Attach available reports/printouts of all tests to this documentation.
- ☒ Record the Preventive Maintenance service activity in the customer's records/logbook.
- ☒ Update/reset instrument maintenance counters as appropriate.
- ☒ Affix the PM sticker to the system or instrument logbook based on the customer's request
- ☒ Complete the Service Engineer Comments section if there are additional comments.
- ☒ Review this service, parts replaced, and test results obtained with the customer.
- ☒ If the instrument firmware was updated, record the details of the change in the Service Engineer's Comments box or if necessary, in the customer's IQ records.

Test Results

Test Description	Expected Test Result	Actual Test Result
Flame optics PMT Gain test		
For copper at 324.8 nm, 4 mA, 0.5 nm slit width	< 55 %	49 %
Flame performance test with 5 ppm copper sample		
Air /acetylene, mixing paddle removed	Abs value > 0.5	0.559%
Air /acetylene, mixing paddle installed, 10 replicates	%RSD < 1.0	0.2 %
Deuterium furnace optics PMT Gain test		
For copper at 324.8 nm, 4 mA, 0.5 nm slit width	< 55 %	-
Deuterium furnace performance test with 25 ppb copper sample (324.8 nm)		
Precision %RSD	≤ 4.0 %	-
Abs value	≥ 0.15	-
Zeeman furnace analytical performance: 25 ppb copper sample (327.4 nm)		
Precision %RSD	≤ 4.0 %	-
Abs value	≥ 0.10	-
MSR%	≥ 70 %	-

Revision: 10.00, Issued: November 2021

© Agilent Technologies, Inc. 2021



AA consumable and parts list table

Part Description	Part Number	Product/Model # where used	PM supplied or Consumable	Instrument Type
Test Solution - Cu 5ppm solution	6610030100	50 55 140 240 280	PM supplied	Common
Test Solution - Blank solution	5190-7001	50 55 140 240 280	PM supplied	Common
Copper, 1000 ug/ml, 100ml	5190-8279	50 55 140 240 280	*	Common
Kit, Mix 7 O-rings, aqueous, complete set	9910053400	50 55 140 240 280	PM supplied	Flame
Organic Kit	9910053500	50 55 140 240 280	PM supplied	Flame
Wire Nebulizer Cleaning	9910024700	50 55 140 240 280	consumable	Flame
Tubing Capillary Std Neb	9910024800	50 55 140 240 280	consumable	Flame
Capillary Tube Hvac Neb (3) (organics only)	9910044000	50 55 140 240 280	consumable	Flame
Glass impact beads (5/pkg)	9910025700	50 55 140 240 280	consumable	Flame
Teflon impact beads (5/pkg) (organics only)	9910053300	50 55 140 240 280	consumable	Flame
Burner cleaning strip (100/pkg)	9910053900	50 55 140 240 280	consumable	Flame
Window UV silica - round (right side)	2010026000	50 55 140 240 280	PM supplied	Common
Window UV silica - rectangular (left side)	2010026500	50 55 140 240 280	PM supplied	Common
Pad adhesive window (round)	4910012700	50 55 140 240 280	PM supplied	Common
Pad adhesive window (rectangular)	4910012800	50 55 140 240 280	PM supplied	Common
Electrode kit (1 pr) (D2)	6310003400	GTA120	PM supplied	Furnace
Shroud (D2)	6310003100	GTA120	PM supplied	Furnace
Zeeman electrode kit (1 pr)	6310003500	GTA120	PM supplied	Furnace
Zeeman shroud	6310003600	GTA120	PM supplied	Furnace
O-ring PGD rinse bottle	6910025900	PSD120	PM supplied	Furnace

* For engineers who only service AA instruments 5190-8279 can be used as a cheaper alternative for 6610030100.

Items classified as PM supplied in the above table are included in the standard PM. Those classified as consumable should be provided by the customer or charged to the customer if supplied by the Agilent service engineer.

Revision: 13.00, Issued: November 2021
© Agilent Technologies, Inc. 2021



Service Engineer Comments (optional)

If there are any comments, please fill in this box. If there are no comments, please leave it blank. This box is for the service engineer's use only.

Service Completion

Service request number: 6003549143 Date service completed: 30 Jan 2025
Agilent signature: Kanyakorn S. Customer signature: Sunda Y.
Total number of pages in this document: 13

Revision: 13.00, Issued: November 2021
© Agilent Technologies, Inc. 2021



SVD Results Report



Report ID: 0100056 Start Time: 1/30/2025 9:14:28 AM End Time: 1/30/2025 12:14:28 PM
Customer: UAE Service Engineer: Kanyakorn S.
Address: Spa Udomsuk 41, Sukhumvit Rd, Bangkok Contact Details: 026378353#1

Configuration:

Serial Number: MY13160001 Turret Type: Automatic
Instrument Model: Varian AA140/240/280 Number Of Lamps: 4
Flame Instrument: True Mono Type: Automatic
Furnace Instrument: True Gasbox Type: 'Y' Gas Box
Zeeman Present: False Auto Burner Adjuster: False
Internal Zeeman: False Mains Frequency: 50
Internal UltraAA: False Firmware Version: 2.11
Optics Type: Quartz Beam Photomultiplier Type: Normal(900nm)
D2 CO Correction Filtered: True PWB Version: 45
Boot Clock Version: 1.00

EEPROM Data:

Instrument Run Time: 67718.180 D2 Run Hours: 53398.500
Zero Wavelength Offset: 0.133 D2 Serial Number: not set
Mono Correction: 0.770 D2 Install Date: 1/1/1970
Flame Hours: 32411.834 D2 Original Intensity: 1.000
D2 Last Intensity: 475.000

Frequency:

Averaging Period: 30.0
Datapoint Count: 20

Upper Limit: 51.00 Highest Measured Frequency: 50.00
Average Frequency: 50.00
Lower Limit: 49.00 Lowest Measured Frequency: 50.00

Result: **Passed**

Power Supply:

Averaging Period: 30.0
Datapoint Count: 20

	Lower Limit (V)	Actual (V)	Upper Limit (V)	Result:
12.00 V Rail	10.80	12.12	13.20	Passed
-12.00 V Rail	-13.20	-11.80	-10.80	Passed
5.00 V Rail	4.50	5.04	5.50	Passed
310.00 V Rail	270.00	320.00	341.00	Passed

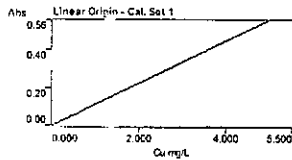
เอกสารไม่ควบคุม

Analyst
Date Started 1/30/2025 10:33 AM GMT: 1/30/2025 3:33 AM
Worksheet Sensitivity Test 01
Comment
Methods Cu
Computer name DESKTOP-RSUFPS
Serial Number: MY13160001

Method: Cu (Flame)

Sample ID	Conc. mg/L	%RSD	Mean Abs
CAL ZIRCO	0.000	38.8	0.0002
Readings			
0.0002	0.0000	0.0001	1/30/2025 10:51:45 AM

STANDARD 1	5.000	0.1	0.5571
Readings			
0.5571	0.5563	0.5575	1/30/2025 10:52:22 AM



Curve Fit = Linear Origin
Characteristic Conc = 0.030 mg/L
r = 1.0000
Calculated Conc = 0.002 mg/L
Residuals = -0.0007 0.0000

5 ppm Cu	Abs = 0.11141 x C	5.000	0.3	0.6558
Readings				
0.6552	0.5595	0.5515	1/30/2025 10:52:54 AM	

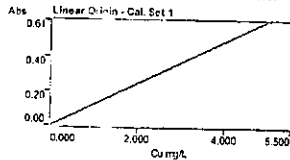
เอกสารไม่ควบคุม

Analyst
Date Started 1/30/2025 10:33 AM GMT: 1/30/2025 3:33 AM
Worksheet Precision Test
Comment
Methods Cu
Computer name DESKTOP-RSUFPS
Serial Number: MY13160001

Method: Cu (Flame)

Sample ID	Conc. mg/L	%RSD	Mean Abs
CAL ZIRCO	0.000	64.1	-0.0002
Readings			
-0.0003	-0.0003	-0.0001	1/30/2025 10:48:52 AM

STANDARD 1	5.000	0.3	0.6052
Readings			
0.6030	0.6073	0.6047	1/30/2025 10:47:24 AM



Curve Fit = Linear Origin
Characteristic Conc = 0.1705 mg/L
r = 1.0000
Calculated Conc = -0.0025 0.0000
Residuals = 0.002 0.0000

5 ppm Cu	Abs = 0.12105 x C	5.000	0.7	0.6261
Readings				
0.6035	0.5952	0.6047	0.6042	0.6079
0.6035	0.5776	0.6064	0.6079	1/30/2025 10:48:32 AM

เอกสารไม่ควบคุม

Flame Optimization

SPS 4

Sampler Offline

Goto Tube

Back 1

Tube 1

Sub Gold Tube

Down height 0 mm

Pump speed Medium

Key to tube color

- Sample
- Calibration
- Calibration/QC
- Sample/QC
- Not Assigned

Align Probe

Reset

Stop

Park

Optimize Lamp

Optimize Burner

Optimize Air

Optimize Fuel

Optimize Gas

Optimize Water

Optimize Waste

Gain 45 %

Sensitivity Check 15 mg/L gives about 0.2 Abs at 324.8 nm, A/A burner

Ok

เอกสารไม่ควบคุม



PinAAcle 900F Preventive Maintenance Report

Company Name: UAE Consultant Co., LTD.

Instrument Location: 41 Sukumvit Rd.,

Phra Khanong, Bangkok 10260

Instrument Serial No.: PFBS20031902

Date: 29-Apr-2025

เอกสารไม่ควบคุม

PinAAcle 900F Preventive Maintenance (PM)

Company Name:	United Analyst and Engineering Consultant Co., LTD.		
Address (Instrument Location):	41 Sukumvit Rd., Phra Khanong, Bangkok 10260		
Serial Number:	PFBS20031902	PM Number:	1 of 2
Customer Name (if applicable):	K. Yinda	Telephone Number:	095-5580049
Customer Support Engineer Name:	K. Chayanon	Service Order Number:	WO-03126047
Date PM Performed: (DD-MMM-YYYY)	29-Apr-2025	Next PM Due Date: (DD-MMM-YYYY)	29-Oct-2025
Standard Labor Hours to Complete PM :		5 hours	

Part Number	Release	Publication Date	
09370145 Rev.9	A	January 2018	

Scope

The purpose of this PM is to ensure the continued functionality of the PinAAcle 900F by inspecting and replacing any worn or damaged parts. This service should only be performed by a trained representative of PerkinElmer.

The customer should save their method before the PM begins.

General Instructions:

The customer must provide the engineer operational data to demonstrate recent instrument performance prior to starting the PM.

Always check with the customer before making any changes that may affect the customer's analysis or calibration, including a current back-up of system software and/or data files.

The completed document should be signed by an authorized PerkinElmer and customer representative and left with the customer.

Update the PM sticker and instrument logbook as required.

Copyright Information

This document contains proprietary information that is protected by copyright. All rights are reserved. No part of this publication may be reproduced in any form whatsoever or translated into any language without the prior, written permission of PerkinElmer, Inc. Copyright © 2013 PerkinElmer, Inc.

Trademarks

Registered names, trademarks, etc. used in this document, even when not specifically marked as such, are protected by law. PerkinElmer is a registered trademark of PerkinElmer, Inc. All other trademarks and registered trademarks not owned by PerkinElmer, Inc. or its subsidiaries that are depicted herein are the property of their respective owners. Except as specifically set forth in its terms and conditions of sale, PerkinElmer makes no Warranty of any kind with regard to this document, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose. PerkinElmer shall not be liable for incidental or consequential damages in connection with the furnishing or use of this document.

เอกสารไม่ควบคุม

Component List

Component / Specific Model	Serial #	Configuration Notes
PinAAcle900F	PFBS20031902	Syngistix V4.0.1.1935
FIAS100	100524040501	

Parts Lists

Parts Included with the PM		
Part Number (if applicable)	Description	Quantity
B0501696	Fan Filters	2
N3160156	O-Ring Kits for Sampling Introduction (Stainless Steels Nebulizer)	N/A
N3160157	O-Ring Kits for Sampling Introduction (Plastic Nebulizer)	1
N9301714	Replacement Acetylene Filter Cartridge	1
TH001022	Replacement Air Filter Cartridge	1

Additional Reagents and Standards Required for PM

Part Number (if applicable)	Description	Quantity	Batch/Lot #	Expired Date (MM/YY)
N9300183	1000 mg/L Copper Standard	AR	27-39CUY1	Nov 2025

Additional Reagents and Standards Required for PM (Customer Support Solution)

Part Number (if applicable)	Description	Quantity	Batch/Lot #	Expiration Date (MM/YY)
N/A	DI Water	250 mL	AR	AR
N/A	0.5% HNO ₃	250 mL	AR	AR

เอกสารไม่ควบคุม

Additional Tools Required for PM

Part Number (if applicable)	Description	Quantity	Serial #
N1013000	0.2A Neutral density filter	1	101N0089015
N1013002	1.0A Neutral density filter	1	101N0089015
03030997	System 2 EDL Driver	1	03030997
N3050605	As System 2 EDL	1	16148
N3050111	Cu Lumina HCL	1	060419-030180
N3050109	Ba Lumina HCL	1	061219-020041
N3050139	K Lumina HCL	1	030819-010130
N3050152	Ni Lumina HCL	1	052719-020020

เอกสารไม่ควบคุม

Procedure Checklist

Use (✓) to check off those steps in the checklist that have been completed.

1. General:

- ☒ Review the instrument performance with the customer and document any recent problems.
- ☒ Inspect the customer log book and make any appropriate PM entries.
- ☒ Perform general inspection of system for cleanliness.

2. PC Instrument Software:

- ☒ Instrument Software user files/databases archived, packed, and/or deleted as needed.

3. Mechanical:

- ☒ Inspect and clean all fans and filters. Replace filters if necessary.
- ☒ Inspect all gas lines for leaks and/or wear. Replace if needed.
- ☒ Clean exterior of the instrument.
- ☒ Inspect the burner head, burner chamber, and nebulizer. Clean if needed as stated in the Hardware Guide.
- ☒ Check burner head dimensions with the feeler gauge as stated in the Hardware Guide in the Maintenance chapter section on cleaning the burner head and checking slot width. Replace if out of specification.
- ☒ Check the condition of the end cap, burner head, and nebulizer O-rings. Replace if necessary.
- ☒ Check the drain system for signs of wear. Replace worn or damaged parts.
- ☒ Visually check for proper flame conditions when lighting the Air-C2H2 and N2O-C2H2 flames (if applicable).

4. Electrical:

- ☒ Inspect PC boards. Clean if necessary.
- ☒ Carefully check all internal and external cable connections.
- ☒ Check instrument firmware revisions upgrade to current levels (if necessary).
- ☒ Run Diagnostics Test within the Advanced function of the Spectrometer page. Check the results in the service log folder in the Spectrometer BM Log Viewer.

5. Optics:

- ☒ Inspect and clean the sample compartment windows, if needed.
- ☒ Inspect optics. Clean or replace if necessary.

6. Gasses:

- ☒ Verify that the Gasses supplied to the instrument are within the pressure and purity specifications found in the PinAAcle 900 Series Pre-Installation Checklist SDB.
- ☒ Verify that the acetylene filter and air filter element is dry. Replace if necessary.

เอกสารไม่ควบคุม

7. Flame Interlock Check:

Description: Check to ensure that all safety interlocks are closed.

Parameter	Specification	Test Results	Pass/Fail
Flame Sensor	Air/C ₂ H ₄ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Drain Sensor	Air/C ₂ H ₄ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Nebulizer Sensor	Air/C ₂ H ₄ Flame correctly shuts down	Active	Passed
C ₂ H ₄ Pressure Sensor	Air/C ₂ H ₄ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Air Pressure Sensor	Air/C ₂ H ₄ Flame correctly shuts down	Active	Passed
Burner Head Sensor	Choosing Nitrous Oxide as the oxidant should trigger an interlock shut down	Active	Passed

8. After PM Performance tests:

8.1 Detector Linearity with Barium

Description: Ensures that the detector is linear in the Visible Range.

Parameter	Specification	Certificate Value at 553.6 nm (Abs.)	Test Results	Pass/Fail
1.0 A ND Filter	± 5% from Cert.	0.9668	0.9878	Passed
0.2 A ND Filter	± 5% from Cert.	0.1953	0.1876	Passed

8.2 Baseline Noise at 1.0 Absorbance with Barium

Description: Ensures that a high absorbance will not produce excessive noise.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.010	0.0005	Passed

8.3 AA Baseline Noise with Copper

Description: Check baseline noise.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.001	0.0001	Passed

8.4 D₂ Background Compensation with Copper

Description: Verifies the instruments ability to compensate for Background absorption.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.010	0.009	Passed

8.5 AA-BG Baseline Noise with Copper

Description: Ensures that background correction does not produce excessive noise.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.005	0.0001	Passed

8.6 AA-BG Baseline Noise with Arsenic

Description: Ensures that background correction does not produce excessive noise at a low wavelength.

Parameter	Specification	Results	Pass/Fail
Standard Deviation	≤ 0.005	0.0004	Passed

8.7 Flame Sensitivity

Description: Instrument Sensitivity checked against Copper standard.

Standard Copper Sensitivity	Specification	Results (Abs.)	Pass/Fail
5 mg/L Sensitivity SS Neb (if applicable)	> 0.250 Abs.	N/A	Not Applicable
2 mg/L Sensitivity HS Neb (if applicable)	> 0.250 Abs.	N/A	Passed

10. Review:

- ☒ Review with the customer PM work performed.
- ☒ Review with the customer routine maintenance procedures.
- ☒ Discuss recommended customer supplied materials to have on hand.
- ☒ Attach PM sticker.

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Additional Comments

Additional Comments Regarding the PM

Review

The preventive maintenance checks and if applicable performance tests for PinAAcLe 900F have been completed.

This PinAAcLe 900F ☒ Passes ☐ Fails the preventive maintenance.

Review of Preventive Maintenance:

Authorized PerkinElmer Representative:	Date:
<i>Chaynam k</i>	29 Apr 2025
Authorized Customer Representative:	Date:
<i>Chaynam k</i>	29 Apr 2025

เอกสารไม่ควบคุม



PerkinElmer Scientific (Thailand) Co., Ltd.
290 Soi Sornjitjai 4
Kwang Bangkapi, Khwaeng Kwang
Bangkok 10310
Thailand
Tel: 66 27 19 6420 ; Fax: 155 2 319 7900
http://www.perkinelmer.com

Service Report

Work Order Number	Activity Code	Billing Type	Requested Start Date	Model	Serial Number
YWG-03170043	Planned Maintenance	Contract	10/01/2025 11:08 N.	AAV0230051	PF837021802
Service Representative Name	Contract Number	Equip. Date	Equipment ID	System ID	
Karan Chaynam	SC-0035564-199	9/12/2025	N/A	N/A	
	UDN Number				
	N/A				
Equipment Location	Bill To Name				
บริษัท ทรูเน็กซ์ เทคโนโลยี จำกัด อาคารทรูเน็กซ์ เทคโนโลยี ถนนสุขุมวิท 51 10260 TH	บริษัท ทรูเน็กซ์ เทคโนโลยี จำกัด อาคารทรูเน็กซ์ เทคโนโลยี ถนนสุขุมวิท 51 10260 TH				
Customer Contact	Phone Number	Fax Number	Email	Purchase Order	
K. Chaynam (Karan Chaynam)	095-5580048	N/A	nicknam.premmer1995@gmail.com	HPD-250100002	

Work Description

- PM 22 (AA-BG)
- Cleaning Cell Chamber, Filter
- Wavelength Calibration / Pass
- Wavelength Scan AA Cu, Ba, K, Ni ; Pass
- Align cell with Hg ; OK

Start Date	End Date	Work Description
29/04/2025	09/05/2025	

Quantity	Calibrated Tool	Description	Serial Number	Last Calibration Date	Next Calibration Date

Part Number	Part Description	Note	Lot/Serial Number	Quantity

Part Number	Part Description	Start Date	Quantity
SV000013	Preventive maintenance	29/04/2025	4

Work Complete	Customer Signature	Technician Signature
Yes ☒ No ☐	<i>Chaynam k</i>	<i>Chaynam k</i>
PM/OP/PPV Left with Customer		
Yes ☐ No ☒		

0202508 K. Chaynam (Karan Chaynam)

0202508 Kanan, Chaynam

Terms & Conditions

เอกสารไม่ควบคุม

Customer Acknowledgment of receipt of the above repair / replacement.

Special Terms and Conditions: This is not an invoice.

Terms will be applied to your invoice if applicable.

Atomic Absorption/FIAS 100/400 Preventive Maintenance (PM)			
Company Name:	United Analyst and Engineering Consultant Co., LTD.		
Address (Instrument Location):	41 Sukumvit Rd., Phra Khanong, Bangkok 10260		
Room Number:	Lab		
Asset Number (if applicable):	2 of 2W	Customer System ID:	K. Yenida
Service Engineer Name:	K. Chayanan	Service Order Number:	WO-03051971
Date PM Performed: (DD-MM-YYYY)	29-Apr-2025	Next PM Due Date: (DD-MM-YYYY)	29-Oct-2025

Part Number	Release	Publication Date	
09370005	C	January 2013	

Scope

The purpose of this PM is to ensure the continued functionality of the Atomic Absorption/FIAS 100/400 by inspecting and replacing any worn or damaged parts. This service should only be performed by a trained representative of PerkinElmer. The customer should save their method before the PM begins.

General Instructions:

Always check with the customer before making any changes that may affect the customer's analysis or calibration. The completed document should be signed by an authorized PerkinElmer and customer representative and left with the customer. Update the PM sticker and instrument logbook as required.

Copyright Information

This document contains proprietary information that is protected by copyright. All rights are reserved. No part of this publication may be reproduced in any form whatsoever or translated into any language without the prior, written permission of PerkinElmer, Inc. Copyright © 2013 PerkinElmer, Inc.

Trademarks

Registered names, trademarks, etc. used in this document, even when not specifically marked as such, are protected by law. PerkinElmer is a registered trademark of PerkinElmer, Inc. All other trademarks and registered trademarks not owned by PerkinElmer, Inc. or its subsidiaries that are depicted herein are the property of their respective owners. Except as specifically set forth in its terms and conditions of sale, PerkinElmer makes no warranty of any kind with regard to this document, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular purpose. PerkinElmer shall not be liable for incidental or consequential damages in connection with the furnishing or use of this document.

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Component List

Component / Specific Model	Serial #	Firmware Version	Configuration Notes
FIAS100	100S24040501	2.20	Syngistix V4.0.1.1935

Parts Lists

Parts Included with the PM				
Part Number (if applicable)	Description	Quantity	Batch/Lot #	Expiration Date (MM/YY)
B050 2706	Fan Filter	1	N/A	N/A

Additional Tools Required for PM				
Part Number (if applicable)	Description	Quantity	Serial #	Calibration Due Date (MM/YY)
N/A	Digital Volt Meter	1	N/A	N/A
Additional Reagents and Standards Required for PM				
Part Number (if applicable)	Description	Quantity	Batch/Lot #	Expiration Date (MM/YY)
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

เอกสารไม่ควบคุม

Procedure Checklist

Use (✓) to check off those steps in the checklist that have been completed.

1. General:

☒ Review the instrument performance with the customer and document any recent problems.

☒ Is the Working Environment Acceptable? If not, document.

☐ Visual Damage (if yes, describe)

☒ Check incoming AC line voltage for proper levels and grounding.
☒ Verify Voltage switch on back of instrument is correct.
☒ Perform general inspection of system for cleanliness. Clean if needed.
☒ Gas supply cylinders secured, lines leak checked and argon or nitrogen supply pressure verified (45 – 58 psi).
☒ Inspect the customer log book and make any appropriate PM entries.
☒ Fan checked and filter cleaned
☒ Heating mantle or Universal Cell Holder checked

2. Instrument components

☒ Non-return valve checked/repaired/replaced if needed (B019 B111). Clean the valve if there is any liquid in it. Replace the rubber sleeve (B013 5123) if it is worn. Check the flow meter for any signs of fluid in it. Clean the flow meter if needed.
☒ Verify condition of pump pressure adjustment levers (B050 7794 - look for cracks or problems with the springs), pump rollers (B300 0251 check for wear), and thumb screws (B050 7796).
☒ Check the Multipot valve for proper switching, flow, and insure there are no leaks. Clean valve parts and replace o-rings if needed (large o-ring: B050 1250, small o-ring: B004 5095). Use a squirt bottle & fishing line to try to dislodge clogs.
☒ Firmware Version checked. Latest is 2.20.

3. Mixing/Separation Assembly & Pump Tubing:

☒ Mixing separator assembly checked
☒ Filters/membranes checked (B050 8306)
☒ Condition of the pump tubing (replace if necessary), correct pump tubing for the solutions being run. Make sure the correct magazines are being used. B050 7791 for 0.13 – 1.80 mm tubing; B050 7792 for 1.60 – 3.18 mm tubing.

เอกสารไม่ควบคุม

4. Cell, Cell Windows, Transfer Line:

- ☒ Cell checked
- ☒ Cell windows checked
- ☒ Transfer line checked for moisture (if moisture is a problem, the Nafion dryer might be needed)

5. Operational Tests:

- ☒ Run DI water through the carrier/reductant/sample system. Verify smooth flow of liquid throughout without leaks. Replace tubing & fittings if needed.

6. Review:

- ☒ Review with the customer PM work performed.
- ☒ Review with the customer routine maintenance procedures.
- ☒ Discuss recommended customer-supplied materials to have on hand.
- ☒ Attach PM sticker.
- ☒ Update Logbook.

Additional Comments

Additional Comments Regarding the PM

Review

The preventive maintenance checks and if applicable performance tests for FIAS 100/400 have been completed.

This FIAS 100/400 Passes ☒ Fails ☐ the preventive maintenance.

Review of Preventive Maintenance:

Authorized PerkinElmer Representative: <i>Chayman K.</i>	Date: 29 Apr 2025 (DD-MM-YYYY)
Authorized Customer Representative: <i>สุวิทย์ หงษ์</i>	Date: 29 Apr 2025 (DD-MM-YYYY)

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Document History

Revision	Description of Change	Page(s)	Date
A	First release		May 2008
B	Addition of Batch/Lot Number, Expiration Date, and Report Fields.	2,7	February 2009
C	Update to new format	All	January 2013



PerkinElmer Scientific (Thailand) Co., Ltd.
299 Sol Bounplai 4
Kwang Bangkapi, Khut Huay Kwang
Bangkok 10310
Thailand
Tel: 66 2719 8420 ; Fax: +66 2 319 7900
http://www.perkinelmer.com

Service Report

Work Order Number	Activity Code	Billing Type	Requested Start Date	Model	Serial Number
W0203051271	Planned Maintenance	Contract	10/03/2563 23.08 h.	80505370	10023400521
Service Representative Name	Contract Number	Expiry Date	Equipment ID	System ID	
Kanan, Chayman	SC-0033659090	24/03/2025	N/A	N/A	
Customer Location					
N/A					
Equipment Location					
N/A					
Customer Contact					
K. Nithakorn surit	Phone Number	085-6580048	Fax Number	N/A	Email
					perkin@k12@gmail.com
					Purchase Order
					HPD-240400211

Work Description

- PM 2/2 Warranty
- Cleaning Port Vals, Mandrol, Taring
- Run (up) test, Pass

Start Date	End Date
29/04/2025	29/04/2025
29/04/2025	29/04/2025

Work Description

--	--

Tools Used

Quantity	Calibrated Tool	Description	Serial Number	Last Calibration Date	Next Calibration Date
*** No Calibrated Tools Used ***					

Material Used

Part Number	Part Description	None	Lot/Serial Number	Quantity
*** No Parts Used ***				

Labour Details

Part Number	Part Description	Start Date	Quantity
SY000019	Preventive maintenance	29/04/2025	3
SY000002	Service Travel	29/04/2025	1

Work Complete	Customer Signature	Technician Signature
Yes ☒ No ☐	<i>สุวิทย์ หงษ์</i> 25/2568 K. Nithakorn surit	<i>Chayman K.</i> 29/2568 Kanan, Chayman
PM/DO/SP/ Lst with Customer Yes ☐ No ☒		

Terms & Conditions

--

เอกสารไม่ควบคุม

เอกสารไม่ควบคุม

Customer Acknowledgment of receipt of the above repair / replacement.

Special Terms and Conditions: This is not an invoice.

Terms will be applied to your invoice if applicable.

9/2558 WO-23051171

Page 2 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

Terms & Conditions

Customer Acknowledgment of receipt of the above repair / replacement.

Special Terms and Conditions: This is not an invoice.

Terms will be applied to your invoice if applicable.

9/2558 WO-23125049

Page 2 of 2

เอกสารไม่ควบคุม

DQE Services

DQE Services Co., Ltd.

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificate No. : SP25-019

Page 1 of 5

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

Address : 3 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260

Location of calibration : Instrument room (207)

Equipment : UV-Vis Spectrophotometer

Manufacturer : Agilent Technologies

Model : Cary 60

Serial No. : MY15410009

ID No. : UAE.WAT.020/2558

Received Date : 26 May 2025

Calibration Date : 26 May 2025

Issue Date : 29 May 2025

Condition Instrument : Good

Calibrated by :

(Mr.Tanawat Rittidaoh)

Technical Manager

Approved by :

(Ms.Chonticha Sangngern)

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-2024-01 1/11/2021

DQE Services

DQE Services Co., Ltd.

32 Soi Ladprao-Wanghin 55, Ladprao-Wanghin Rd., Ladprao, Ladprao, Bangkok 10230

Phone : +66 (0)2 538 2054, Email : dqeservicesinfo@gmail.com



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP25-019

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	115663	25 October 2025
Absorbance Standard set	25757	115638	25 October 2025
Wavelength Standard set	25806	115657	25 October 2025
Wavelength Standard set	25758	115665	25 October 2025

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 : 60 nm/min

Scan Interval of UUC : 0.15 nm.

Resolution of UUC : Photometric 0.0001 Abs.

Wavelength 0.1 nm.

เอกสารไม่ควบคุม

FM-2024-02 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP25-019

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
	0.5780	0.5739	0.0041	0.0031	2.00
	1.0484	1.0430	0.0054	0.0029	2.00
	2.1876	2.1876	0.0000	0.0084	2.00
440	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5595	0.5581	0.0014	0.0034	2.00
	1.0239	1.0219	0.0020	0.0035	2.00
	2.1230	2.1207	0.0023	0.0085	2.00
465	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5230	0.5190	0.0040	0.0029	2.00
	0.9633	0.9609	0.0024	0.0029	2.00
	1.9753	1.9719	0.0034	0.0079	2.00
546.1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5181	0.5161	0.0020	0.0031	2.00
	1.0002	0.9979	0.0023	0.0033	2.00
	1.9973	2.0021	-0.0048	0.0102	2.00
590	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5517	0.5503	0.0014	0.0030	2.00
	1.0803	1.0808	-0.0005	0.0031	2.00
	2.0373	2.0324	0.0049	0.0105	2.00
635	0.0000	0.0000	0.0000	0.0028	2.00
	0.5591	0.5583	0.0008	0.0031	2.00
	1.0518	1.0513	0.0005	0.0030	2.00
	1.9274	1.9281	-0.0007	0.0102	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

TM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP25-019

Page 4 of 5

Photometric Accuracy :

Wavelength (nm.)	CRMs Values (Abs)	UUC Reading (Abs)	Correction (Abs)	Uncertainty (Abs)	Coverage factor k
235	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.7469	0.7488	-0.0019	0.0063	2.00
257	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.8674	0.8663	0.0011	0.0067	2.00
313	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.2919	0.2902	0.0017	0.0052	2.00
350	0.0000	0.0000	0.0000	0.0050	2.00
	0.6430	0.6428	0.0002	0.0063	2.00

เอกสารไม่ควบคุม

TM-708-02 R01 1/11/2021



REPORT OF CALIBRATION

Certificate No. : SP25-019

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	287.6	0.21	0.18	2.00
334.06	333.8	0.26	0.18	2.00
360.93	360.5	0.43	0.18	2.00
418.59	417.9	0.69	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	459.6	0.42	0.18	2.00
536.59	536.5	0.09	0.18	2.00
637.98	638.5	-0.52	0.18	2.00
431.38	430.7	0.68	0.18	2.00
472.50	472.3	0.20	0.18	2.00
513.47	513.5	-0.03	0.18	2.00
528.88	528.9	-0.02	0.18	2.00
573.17	573.8	-0.63	0.18	2.00
585.35	585.2	0.15	0.20	2.00
684.40	685.1	-0.70	0.18	2.00
740.72	741.1	-0.38	0.20	2.00
748.55	748.9	-0.35	0.18	2.00
807.03	807.1	-0.07	0.18	2.00
879.28	879.1	0.18	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%

- End of Certificate -

เอกสารไม่ควบคุม

TM-708-02 R01 1/11/2021



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
134-4 PATTANAKARN ROAD, SUKHUMVIT 21, SUKHUMVIT, BANGKOK 10250
TEL: 0-2717-9430/4-2414 FAX: 0-2716-9444



Certificate of Calibration

Certificate No.: 25H806
Page: 1 of 2

Equipment: Dial Thermo-Hygrometer

Manufacturer: Bangjo

Model: -

Serial No.: -

ID No.: UAE-ANV-094/2548

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 04 April 2025

Calibration Date: 10 April 2025

Reference: 2504-0193WSC

Ambient Temperature: $(25 \pm 3) ^\circ\text{C}$

Relative Humidity: $(50 \pm 20) \%$

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.

Submitted by: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangkok,
PhraNakhon, Bangkok 10260

Procedure used: Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-H02 according to comparison
with standard chilled mirror sensor for humidity measurement function and comparison with standard
temperature probe for temperature measurement function into humidity / temperature chamber.

Condition of this result of calibration

1. Reference standards Instruments

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Chilled Mirror Hygrometer	Dew Master	44730	22685	10 Sep 2025
2) Handheld Thermometer With Sensor	1521	ASA339	2411176	25 Oct 2025

2. The 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 maintained through:

- Thunder Scientific Corporation, NVLAP Accreditation No. Calibration 200582-9
- Technology Promotion Association (Thailand-Japan), NSC-ONSC Accredited No. Calibration 0008

Calibrated by: Kriengkong Chrit
Issue Date: 10 April 2025

Approved Signatory:

Viporn
[] Chakrit Waeewanyue
[] Ponthipha Tameyaku
[x] Viporn Tantayawut

เอกสารไม่ควบคุม

Cert. No.: 25H806
Page: 2 of 2



Result of Calibration: Without Adjustment
Function: Humidity Measurement

Reference Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	Standard Humidity (%R.H.)	UUC* Reading (%R.H.)	Correction (%R.H.)	Uncertainty of Measurement ($\pm\%$ R.H.)
25.0	40.1	40	0.1	1.7
25.0	60.0	60	0.0	1.8
25.0	80.0	76	4.0	1.9

Result of Calibration: Without Adjustment
Function: Temperature Measurement

Standard Temperature ($^{\circ}\text{C}$)	UUC* Reading ($^{\circ}\text{C}$)	Correction ($^{\circ}\text{C}$)	Uncertainty of Measurement ($\pm^{\circ}\text{C}$)
20.012	20.5	-0.488	0.72
25.034	25.0	0.034	0.72
30.032	30.0	0.032	0.72
35.022	34.5	0.522	0.72
40.040	39.0	1.040	0.72

UUC*: Unit Under Calibration

The reported uncertainty of measurement was based on standard uncertainty multiplied
by coverage factor $k = 2.00$, providing confidence level approximately 95%

-00-

เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
134-4 PATTANAKARN ROAD, SUKHUMVIT 21, SUKHUMVIT, BANGKOK 10250
TEL: 0-2717-9430/4-2414 FAX: 0-2716-9444



Certificate of Calibration

Certificate No.: 25P1384
Page: 1 of 2

Equipment: Aneroid Barometer

Manufacturer: Bangjo

Model: -

Serial No.: -

ID No.: UAE-EMA2-109/2055

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 04 April 2025

Calibration Date: 17 April 2025

Reference: 2504-0196WBC

Ambient Temperature: $(29 \pm 2) ^\circ\text{C}$

Relative Humidity: $(50 \pm 15) \%$

Atmospheric Pressure: 1000 mbar

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.

Submitted by: United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road, Bangkok,
PhraNakhon, Bangkok 10260

Procedure used: The calibration was conducted by direct comparison method against Pressure Measuring Instruments
Standard according to calibration procedure CP-P10, using "DKD-R G-1", Calibration of Pressure Gauge " as
a guidelines.

Condition of this result of calibration

1. Reference standards Instruments

Instrument	Model	Serial No.	Certificate No.	Due Date
1) Standard Barometer	DP142	1422605046	MP-0153-24	15 May 2025

2. This instrument was installed in vertical orientation and center of the dial was used as the reference level

3. This result of calibration was made on requested at the point specified by customer

4. Scale and conversion factor is 1 kPa = 7.50062 mmHg

5. This result of calibration instrument was in absolute pressure

6. This instrument was used clean air as pressure media

7. The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

8. This Certification is traceable to the International System of Unit maintained through:

- National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by: Kriengkong Saivichai
Issue Date: 21 April 2025

Approved Signatory:

Atthaporn
[] Phatinee Prapapal
[] Surp Sunomman
[x] Atthaporn Paturach

เอกสารไม่ควบคุม



Result of calibration: Without adjustment
Function: Absolute Pressure Measurement

Range: 770 mmHg to 770 mmHg
Scale Interval: 1 mmHg (The Fifth Estimate)

Increasing Pressure	Applied Pressure (mmHg)	716.76	720.83	742.09	750.76	761.21	772.15
UUC* Indication (mmHg)	720.0	739.0	740.6	760.0	760.0	770.0	
Error (mmHg)	0.22	0.17	0.00	-0.23	1.21	-2.15	

Decreasing Pressure	Applied Pressure (mmHg)	772.15	761.23	750.91	740.12	720.82	710.63
UUC* Indication (mmHg)	770.0	760.0	750.0	740.0	730.0	720.0	
Error (mmHg)	-2.15	-1.23	-0.91	-0.12	0.18	0.17	

The uncertainty of measurement was ± 0.24 mmHg

* UUC = Unit Under Calibration

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

-00-

Cert.No.: 25P1384
Page 2 of 2

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

Calibration Certificate

Issued by Calibration & Test Section Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 19 February, 2025

Certification No. 106/25

Page 1 of 5

Object Wind Speed & Wind Direction Data Logger

Manufacturer SCARLETT/LECH

Type WL-21

Mfg Code Wireless Receiver 2205DR0114

Wind Sensor 2205DT0114

Customer United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

81 Soi Udomsak 41, Sukhumvit Road,

Bangchak, Prakanong Bangkok 10260

Calibration Condition Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1011.3 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL Wind Aloft Plotting Board

Micromanometer Theodor Friedrich, F6014 Serial No. 9310119 HOOK GAGE NO. 1425

N.I.S.T. Test Reference Number 731/241460 Standard Velocity at 20 - 30 m/sec

Ultrasonic Anemometer Model DA 659 3TV (Sensor TR 90AH)

Serial Number 110730029 (Sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

Standard Velocity at 0 - 20 m/sec

STANDARD THERMOMETER Theodor Friedrich, Dry No. 8390194 Wat No. 8399194

Model 1620-615 Serial No. 02848057 Thermochauvinier No. 919802

STANDARD BAROMETER Digital Barometer Vaisala Type PTB220 No. V1220015

Digital Barometer Vaisala Type PTB330 No. V4320001

Calibrated by Mr. Watchapol Subwat

Signed Mr. Pitsad Promsat

Mechanical Engineer

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

19 February, 2025

Certification No. 106/25

Page 2 of 5

Standard	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure	Vacuum	Velocity	Velocity	Correction
Ultrasonic Anemometer	m/sec	m/sec	m/sec	m/sec	m/sec
1.00	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	3.0	0.02
5.00	-	-	-	5.0	0.00
7.04	-	-	-	7.0	0.04
9.02	-	-	-	9.0	0.02
11.02	-	-	-	11.0	0.02
13.01	-	-	-	13.0	0.01
15.01	-	-	-	15.0	0.01
17.02	-	-	-	17.0	0.02
20.02	-	-	-	20.0	0.02

Vane Angel Bench Stand Model 16112	
Young Meteorological Instruments	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	90
180	180
270	

Calibrated by Mr. Watchapol Subwat

Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

19 February, 2025

Certification No. 106/25

Page 3 of 5

Standard Barometer	Tested Barometer	Correction
Pressure	Pressure	mmHg
1012.06	1012	0.06
1011.26	1011	0.26
1012.92	1013	0.04
1010.09	1010	0.09
1009.67	1009	-0.13
1017.45	1017	0.45
1011.33	1011	0.33
1011.06	1011	0.06
1010.72	1011	-0.26
1010.30	1010	0.30
1009.81	1010	-0.19
1009.93	1009	-0.07
1009.36	1009	0.36
1009.83	1010	-0.11
1010.57	1011	0.43
1011.41	1011	0.41
1012.31	1012	0.31
1009.76	1010	-0.26
1010.67	1011	-0.23
1011.01	1011	0.01

Average

0.04

Calibrated by Mr. Watchapol Subwat

Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

19 February, 2025

Certification No. 106/25

Page 4 of 5

Standard Barometer	Tested Barometer	Correction
Pressure	Pressure	mmHg
759.15	759	0.15
754.10	754	-0.50
753.75	753	-0.25
757.63	758	-0.37
756.71	757	-0.29
757.86	758	-0.12
756.00	756	0.00
758.36	758	0.36
758.10	758	0.10
757.76	758	-0.21
757.42	757	0.42
756.16	757	-0.24
757.07	757	0.07
757.43	757	0.43
757.93	758	-0.01
758.64	759	-0.36
759.29	760	0.29
757.37	757	0.37
756.06	756	0.06
758.32	758	0.32

Average

Calibrated by Mr. Watchapol Subwat

Mechanical Engineer

Calibration & Test Section

Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469

The Result of Calibration

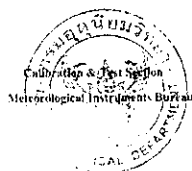
Certification No. 159/25

19 February, 2025

Page 5 of 5

Standard Temp °C	Temperature Sensor Reading	
	Reading °C	Correction °C
40.4	40	0.4
39.1	39	0.4
14.6	16	-0.4

Calibrated by:
Mr. Watcharapol Subwat
Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469

Calibration Certificate

Issued by Calibration & Test Section Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 17 March, 2025

Certification No. 159/25

Page 1 of 2

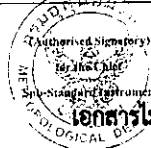
Object Wind Speed & Wind Direction
Manufacturer Met One Instruments
Type Sensor 054B ID No UAE LFM 1992551
Data Logger 539
Mig Code Sensor Y11374
Data Logger X20032
Customer United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
61 Soi Udomsak 41 Sukhumvit Road,
Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260

Calibration Condition Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1009.6 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL Vane Angel Bench Stand Model 18112
Micromanometer Tesdor Friedrich FC914 Serial No. 9310119
HOOK GAGE NO 1425 Hand Hook Tesdor Friedrich Type 9320 0960 Serial 0925
NIST Test Reference Number 731/241460 Standard Velocity 0.20 - 30 m/sec
Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (Sensor TR-00AH)
Serial Number 110732525 (Sensor 120629589)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION Standard Velocity 0.20 m/sec

Calibrated by:
Mr. Watcharapol Subwat
Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469

The Result of Calibration

Certification No. 159/25

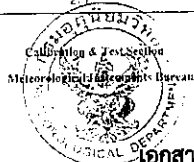
17 March, 2025

Page 2 of 2

Standard Ultrasonic Anemometer m/sec	HOOK GAGE NO 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure kPa (1013)	Vacuum kPa (1013)	Velocity m/sec	Velocity m/sec	Correction m/sec
1.00	-	-	-	1.1	-0.10
3.02	-	-	-	3.0	0.02
5.00	-	-	-	5.1	-0.10
7.04	-	-	-	7.0	0.04
9.02	-	-	-	9.1	-0.08
11.02	-	-	-	11.0	0.02
13.01	-	-	-	13.0	0.01
15.01	-	-	-	15.0	0.01
17.02	-	-	-	17.0	0.02
20.02	-	-	-	20.0	0.02

Vane Angel Bench Stand Model 18112 Young Meteorological Instruments	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	91
180	180
270	271

Calibrated by:
Mr. Watcharapol Subwat
Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469

Calibration Certificate

Issued by Calibration & Test Section Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 18 March, 2025

Certification No. 162/25

Page 1 of 5

Object Wind Speed & Wind Direction Data Logger
Manufacturer SCARLETT LICH
Type WL 21
Mig Code Wireless Receiver 2111DR0041
Wind Sensor 2111DT0041
Customer United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
61 Soi Udomsak 41 Sukhumvit Road,
Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260

Calibration Condition Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1011.4 hPa

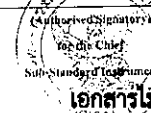
NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL Vane Angel Bench Stand Model 18112
Micromanometer Tesdor Friedrich FC914 Serial No. 9310119 HOOK GAGE NO 1425
NIST Test Reference Number 731/241460 Standard Velocity 0.20 - 30 m/sec
Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (Sensor TR-00AH)
Serial Number 110732525 (Sensor 120629589)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION Standard Velocity 0.20 m/sec

STANDARD THERMOMETER Tesdor Friedrich Day No 8590/94 Wet No 0383/94
Serial No 8590/94 Thermochronix No 915802

STANDARD BAROMETER Digital Barometer Vacuola Type 81000 No. V1220015
Digital Barometer Vacuola Type 81000 No. V1220015

Calibrated by:
Mr. Watcharapol Subwat
Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

Certification No. 162/25

18 March, 2025

Page : 2 of 5

Standard	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure	Vacuum	Velocity	Velocity	Correction
Ultrasonic Anemometer	mmHg	mmHg	m/sec	m/sec	m/sec
1.09	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	3.0	0.02
5.00	-	-	-	5.0	0.00
7.04	-	-	-	7.0	0.04
9.02	-	-	-	9.0	0.12
11.02	-	-	-	11.0	0.02
13.01	-	-	-	12.9	0.11
15.01	-	-	-	15.0	0.01
17.02	-	-	-	17.0	0.02
29.02	-	-	-	20.0	0.02

Vane Angel Bench Stand Model 18112	
Young Meteorological Instruments	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	90
180	180
270	180

Calibrated by

Mr. Watcharapol Subwat
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section
Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

Certification No. 162/25

18 March, 2025

Page 4 of 5

Standard Barometer	Tested Barometer	Correction
Pressure	Pressure	mmHg
756.98	757	-0.02
757.10	757	0.10
757.31	757	0.31
757.72	758	-0.28
757.96	757	0.96
757.81	758	-0.19
755.54	757	-0.56
755.43	758	0.43
754.71	755	-0.29
754.02	755	-0.10
754.88	755	-0.12
755.57	756	-0.43
755.68	756	-0.52
755.99	756	-0.91
757.25	757	0.25
756.06	756	0.06
756.99	757	0.01
757.09	758	0.09
755.94	756	-0.06
757.19	757	0.19

Average

Calibrated by

Mr. Watcharapol Subwat
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section
Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

Certification No. 162/25

18 March, 2025

Page 3 of 5

Standard Barometer	Tested Barometer	Correction
Pressure	Pressure	mmHg
1009.16	1010	-0.84
1009.39	1009	0.39
1009.65	1009	0.65
1010.21	1010	0.21
1009.73	1010	-0.27
1010.33	1010	0.33
1011.31	1011	0.31
1011.16	1011	0.16
1006.20	1006	0.20
1006.34	1006	0.34
1006.43	1006	0.43
1007.35	1007	0.35
1007.45	1007	0.45
1007.91	1008	0.09
1009.56	1009	0.56
1008.00	1008	0.00
1009.24	1009	0.24
1010.71	1011	-0.29
1007.84	1008	-0.16
1009.51	1009	0.51

Average

Calibrated by

Mr. Watcharapol Subwat
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section
Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

Certification No. 162/25

18 March, 2025

Page 5 of 5

Standard	Temperature Sensor Reading	
	Reading	Correction
Temp	°C	°C
45.3	45	0.3
30.4	30	0.4
15.4	15	0.4

Calibrated by

Mr. Watcharapol Subwat
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section
Meteorological Instruments Bureau

เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue : 28 April, 2025

Certification No. 302/25

Page : 1 of 5

Object : Wind Speed & Wind Direction Data Logger

Manufacturer : SCARLET/TECH

Type : WL-21

Mfg Code : Wireless Receiver 2301DR0024

Wind Sensor 2301DT0024

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.

81 Soi Udomsuk 41 Sukhumvit Road,

Bangchak, Prakanong, Bangkok 10260

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1006.7 hPa

NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL : Vane Angel Bench Stand Model 18112

: Micromanometer Theodor Friedrich FC014 Serial No. 9319119 : HOOK GAGE NO. 1425

N.I.S.T. Test Reference Number 731241460 Standard Velocity of 20 - 30 m/sec

: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)

Serial Number 110730029 (sensor 120620686)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

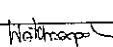
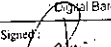
: Standard Velocity of 0 - 20 m/sec

STANDARD THERMOMETER : Theodor Friedrich Dry No. 839094 Wet No. 838954

Iusto, Iusto L45 Serial No. 02846567 : Thermochocid No. 918802

STANDARD BAROMETER : Digital Barometer Vaisala Type PTB220 No. V1220015

Digital Barometer Vaisala Type PTB220 No. V1220015

Calibrated by :  Signed : 

Mr. Watchapol Subwat

Mr. Watchapol Subwat

Mechanical Engineer



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

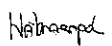
Certification No. 302/25

28 April, 2025

Page : 2 of 5

Standard Ultrasonic Anemometer	HOOK GAGE NO. 1425			TESTED ANEMOMETER	
	Pressure mbar	Vacuum mbar	Velocity m/sec	Velocity m/sec	Correction m/sec
1.00	-	-	-	1.0	0.00
3.02	-	-	-	3.0	0.02
5.00	-	-	-	5.0	0.00
7.04	-	-	-	7.0	0.04
9.02	-	-	-	9.0	0.02
11.02	-	-	-	11.0	0.02
13.01	-	-	-	13.0	0.01
15.01	-	-	-	15.0	0.01
17.02	-	-	-	17.0	0.02
20.02	-	-	-	20.0	0.02

Vane Angel Bench Stand Model 18112 Young Meteorological Instruments	
WIND DIRECTION	TESTED WIND DIRECTION
0	0
90	90
180	180
270	

Calibrated by : 

Mr. Watchapol Subwat

Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

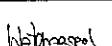
Certification No. 302/25

28 April, 2025

Page : 3 of 5

Standard Barometer Pressure	Tested Barometer Pressure	Correction mbar
1006.54	1006	0.54
1011.25	1011	0.25
1012.02	1013	-0.08
1010.09	1010	0.09
1009.82	1009	-0.13
1010.43	1010	0.43
1011.39	1011	0.39
1011.06	1011	0.06
1010.72	1011	-0.28
1010.39	1010	0.39
1009.81	1009	0.81
1008.93	1009	-0.07
1008.35	1009	0.35
1009.89	1010	-0.11
1010.57	1011	-0.43
1011.41	1011	0.41
1012.31	1012	0.31
1009.75	1010	-0.25
1010.57	1011	-0.33
1011.01	1011	0.01

Average

Calibrated by : 

Mr. Watchapol Subwat

Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

The Result of Calibration

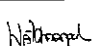
Certification No. 302/25

28 April, 2025

Page : 4 of 5

Standard Barometer Pressure	Tested Barometer Pressure	Correction mmHg
754.97	755	-0.03
759.50	759	0.50
759.75	760	-0.25
757.63	758	-0.37
756.71	757	-0.29
757.28	758	-0.12
759.60	759	-0.40
758.35	759	0.35
758.10	758	0.10
757.73	758	-0.21
757.42	757	0.42
756.76	757	-0.24
756.32	756	0.32
757.46	757	0.46
757.98	758	-0.01
758.62	759	-0.38
759.29	759	0.29
757.31	757	0.57
758.06	758	0.06
758.32	758	0.22

Average

Calibrated by : 

Mr. Watchapol Subwat

Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม



THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2864, 0-2399-0469

The Result of Calibration

28 April, 2025

Certification No. 302/25

Page : 5 of 5

Standard Temp. °C	Temperature Sensor Reading	
	Reading °C	Correction °C
45.2	45	0.2
30.6	31	-0.4
15.4	16	-0.6

Calibrated by: Hobkrapel
Mr. Watcharapol Subwai
Mechanical Engineer



เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3 : EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
53/44 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000 FAX. 0-2719-9484

Certificate of Testing

Cert.No.: 25TW108
Page.: 1 of 2

Equipment : DO Meter
Manufacturer : Horiba
Model : LAQUA-DO210
Serial No. : HE2L0036
ID No. : UAE.EFM.018/2566(EFM.DO.03/66)
Received Date : 20 May 2025
Test Date : 21 May 2025
Reference : 2505-0605WSC-7
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok,
Phrakhanong, Bangkok 10260
Laboratory Condition : Temperature (25 ± 5) °C
Humidity (50 ± 20) %
Test Procedure : In - house method : CP-CH9
by Comparison Technique with Azide Modification Method
Tested by : Walalak Sirihean
Approved by : Sailthip
Approved Signatory
() Chakrit Waewwanjua
() Ponpan Palpim
(✓) Sailthip Meangmal
Issue Date : 23 May 2025

เอกสารไม่ควบคุม



Cert.No.: 25TW108
Page.: 2 of 2

Condition of this result of calibration

1. Reference Standard Instruments :

This measurement result is traceable to the International System of Unit through the reference standards laboratory of Industrial Calibration Center, Technology Promotion Association (Thailand-Japan).

Instruments	Serial No.	ID No.	Certificate No.	Due Date
1. Burette	-	130BU10	25CG1126	18 Mar 2027
2. Balance	14233821	110RC001	24MM131	04 July 2025

2. Standard Material :-

Material	Manufacturer	Lot.No.	Assay
Sodium Thiosulfate 5-Hydrate AR	KEMAUS	2203162447	99.6%

Result : Dissolved Oxygen Meter Adjustment With Air 100 %
Dissolved Oxygen Probe No.: 9K0LD009

Titration Method (Azide Modification Method) (mg/L)	DO Meter Reading (mg/L)	Standard Deviation (mg/L)
8.22	8.22	0.0071

This report was certified only for the instrument we tested. It is allowable to use for study
Intend to use for advertising and referral purpose is prohibited. This report may not be reproduced
other in full, without written approval of the laboratory

-o0o-

เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3 : EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
53/44 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL. 0-2717-3000-29 FAX. 0-2719-9484



Certificate of Calibration

Cert. No.: 25LM80
Page.: 1 of 2

Equipment : DO Meter with Sensor
Manufacturer : Horiba
Model : LAQUA-DO210
Serial No. : HE2L0036
ID No. : UAE.EFM.018/2566(EFM.DO.03/66)
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road,
Bangkok, Phrakhanong,
Bangkok 10260
Location : TPA On Site Calibration Laboratory
Received Order : 20 May 2025
Calibrated Date : 22 May 2025
Ambient Temperature : (26 ± 10) °C
Relative Humidity : (50 ± 30) %
AC Line Voltage : (220 ± 22) V
Calibrated by : Preecha Hahib
Approved by : Kunchit
Approved Signatory
() Chakrit Waewwanjua
() Suwil Imjai
(✓) Kunchit Promprat
Issue Date : 28 May 2025

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 : DO Meter with Sensor
Condition As-Received : Used Item
Reference : 2505-0505WSC-8
Procedure Used :-

Cert. No.: 25LM90
Page: 2 of 2

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OT01 according to comparison with Industrial Platinum Resistance Thermometer (IPRT) into Temperature Bath.

The temperature scale used was based on ITS-90.

Condition of this result of calibration

1. Reference standard instrument:-

Instrument Serial No. Cert. No. Traceable Due Date
1) Digital Thermometer 2188080 2411022 TPA 17 Sep 2025

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.

Remark : TPA : Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

Result of Calibration :- (*) Without Adjustment

Function : Temperature measurement.

This instrument was connected with thermistor sensor, S/N : 9K0L0009

Calibration Point (°C)	Immersion Depth (mm)	Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty (± °C)	Coverage Factor k
15.0	100	15.004	15.2	0.196	0.16	2.00
30.0	100	30.005	30.1	0.095	0.16	2.00
45.0	100	45.008	45.0	-0.008	0.16	2.00

UUC* : Unit Under Calibration

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

List of Instruments Certification for Air

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
1	DO Meter	DO	Hioki	MB-9220-01M	Hioki International Technology Co., Ltd. (Thailand Branch)	250508116-0003	20-Aug-25	19-Aug-26	
2	Speed Sensor	DO	Hioki	MB-9220-01M	Hioki International Technology Co., Ltd. (Thailand Branch)	250508116-0003	17-Apr-25	16-Apr-26	
3	DO Meter	DO	Hioki	MB-9220-01M	Hioki International Technology Co., Ltd. (Thailand Branch)	250508116-0003	10-Apr-25	9-Apr-26	
4	Speed Sensor	DO	Hioki	MB-9220-01M	Hioki International Technology Co., Ltd. (Thailand Branch)	250508116-0003	10-Apr-25	9-Apr-26	
5	Speed Sensor	DO	Hioki	MB-9220-01M	Hioki International Technology Co., Ltd. (Thailand Branch)	250508116-0003	10-Apr-25	9-Apr-26	
6	Speed Sensor	DO	Hioki	MB-9220-01M	Hioki International Technology Co., Ltd. (Thailand Branch)	250508116-0003	10-Apr-25	9-Apr-26	
7	Speed Sensor	DO	Hioki	MB-9220-01M	Hioki International Technology Co., Ltd. (Thailand Branch)	250508116-0003	10-Apr-25	9-Apr-26	

List of Instruments Certification for Water Quality Analysis

No.	Instrument/Equipment	Parameter	Manufacturer	Model/Serial No.	Calibrator	Certification No.	Date of Calibration	Due date of Calibration	Remark
1	DO Meter	DO	Hioki	MB-9220-01M	Hioki International Technology Co., Ltd. (Thailand Branch)	250508116-0003	20-Aug-25	19-Aug-26	
2	DO Meter	DO	Hioki	MB-9220-01M	Hioki International Technology Co., Ltd. (Thailand Branch)	250508116-0003	20-Aug-25	19-Aug-26	



MIRACLE INTERNATIONAL TECHNOLOGY CO., LTD.
214 Bangrak Rd. Bangrak Bangkok 10160
Tel: 0-2665-4647-8 Fax: 0-2665-4649 http://www.mit.co.th



CALIBRATION CERTIFICATE

Page 1 of 3

Certificate No. : I.202508116-0003

Date Issued : 21-Aug-25

Customer : United Analyst and Engineering Consultant Co., Ltd.
81 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangkok, Phrakong, Bangkok 10260

Equipment : Mass Flow Meter

Manufacturer : Alicat Scientific

Model : MB-50SCCM-D/5M

Serial No. : 202984

ID No./Tag No. : UAE.BFM.1972562

Date Received : 20-Aug-25

Date Calibrated : 20-Aug-25

Calibrated by : Saruth Srirachikul

Calibration Method or Calibration Procedure Used

In-house method : CP-34 by comparison against mass flow calibrator.

This certificate is traceable to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

Result of Calibration

The reported uncertainty of measurement was based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor *k* = 2, providing a level confidence approximately 95 percent

This certificate may not be reproduced other than in full except with the prior written approval of the Miracle International Technology Company Limited.

Approved by:

K. Nathong
(Nathapong Krudomun)



เอกสารไม่ควบคุม

Certificate No. : I.202508116-0003

Ambient Temperature : (25 ± 2)°C

Relative Humidity : (50 ± 15)%RH

Capacity Range : 50 ml/min

Calibration Media : Air

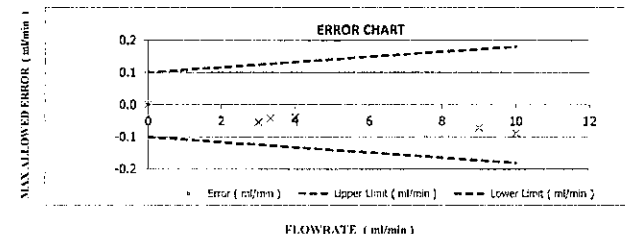
Type : Mass Flowmeter

Unit Under Calibration Reference Condition : At atmospheric pressure and room temperature condition

Temperature (°C)	Pressure (kPa)	UUC Reading (ml/min)	STD Reading (ml/min)	Error (ml/min)	Uncertainty (± ml/min)
22.87	106.42	0.00	0.000 *	0.000	0.063
22.81	100.66	3.00	3.054	-0.054	0.13
22.81	100.97	3.33	3.372	-0.042	0.14
22.83	101.09	4.00	4.038	-0.038	0.16
22.81	101.91	9.00	9.071	-0.071	0.17
22.75	102.07	10.00	10.088	-0.088	0.19

Error - Unit Under Calibration - Standard

Marked * are not included in the NSC-ONS accreditation schedule for our laboratory



เอกสารไม่ควบคุม

Note : The actual flow rate is determined by the equation :

$$Q_{Meas} = Q_{Ref} \times \frac{P_{Ref}}{P_{Meas}} \times \frac{T_{Meas}}{T_{Ref}}$$

; Q = Flow rate
 ; P = Absolute pressure
 ; T = Absolute temperature
 ; Subscript "Meas" = Measurement condition
 ; Subscript "Ref" = Reference condition

Condition As-Received : Used Item

The measurement results and statements of conformity with specification only relate to the item calibrated.

Traceability of Certificate :

The International System of Units (SI) through

NIMT Certificate No. MW-0648-24 for Gas Flow meter Serial No. MS209179C/MS209179A, Due 02-Jul-26

NIMT Certificate No. MW-0747-24 for Gas Flow meter Serial No. MS209179B/MS209179A, Due 28-Jun-26

End of Certificate

เอกสารไม่ควบคุม



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES
53/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250
TEL.0-2717-3000-29 FAX.0-2719-9484



Certificate of Calibration

Cert.No.: 25CH736
Page.: 1 of 3

Equipment : pH Meter
Manufacturer : Horiba
Model : LAQUA-PH210
Serial No. : HA0D0081
ID No. : UAEEFM.074/2564(EFM.pH.07/64)
Condition As-Received: Used Item
Received Date : 18 June 2025
Calibration Date : 23 June 2025
Reference : 2506-0591WSC-3
Submitted by : United Analyst and Engineering Consultant Co.,Ltd.
 3 Soi Udomsuk 41, Sukhumvit Road, Bangchak,
 Phrakhanong, Bangkok 10260

Ambient Temperature : (25 ± 2.5) °C
Relative Humidity : (50 ± 15) %
Calibration Procedure : In-house method :
 - CP-CH5 by direct measurement with DC voltage
 standard and direct measurement with
 certified reference material (CRM)
 - CP-CH6 by comparison with temperature standard

Calibrated by : Waleak Sinithean
Approved by :
 Approved Signatory
 () Chakrit Waewwanjua
 () Ponpan Palpim
 (✓) Sathip Meangmai
Issue Date : 24 June 2025

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



Cert.No.: 25CH736
Page.: 2 of 3

Condition of this calibration result

1. Reference Standard Instrument

Instrument	Serial No.	ID No.	Cert. No.	Due Date
1) Document Process Calibrator	54030049	130RC116	24E2759	25 Aug 2025
2) Ref. Standard Thermometer	4982054	110RC044	24I757	14 July 2025

- This measurement result is traceable to SI through Technology Promotion Association (Thailand - Japan)

2. Certified Reference Materials :The measurement results are traceable to SI through Hach Lange GmbH Ltd.,
 Deutsche Akkreditierungsstelle, Accredited No.D-RM-15184-01-00
 :The measurement results are traceable to SI through CPA chem Ltd.,
 ANSI-ASQ National Accreditation Board, Accredited No. AR-1635

Buffer Solution	Manufacturer	Lot No.	Exp. date
pH 4.007	CPA chem	1066665	18 Jan 2027
pH 7.000	Hach Lange GmbH	C03232	02 Dec 2026
pH 10.010	CPA chem	1066669	18 Jan 2026

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

Calibration Results

Function : mV Measurement

Performing standard curve by Document Process Calibrator at pH (4,7)(7,10)

Unit Under Calibration	Nominal Value	Standard Voltage Input	Actual Reading		Uncertainty of Measurement (µmV)	Coverage factor k
	pH	mV	mV	pH		
pH Meter S/N.: HA0D0081	4.00	177.48	177.4	4.01	0.058	2.00
	7.00	0.00	0.0	6.98	0.058	2.00
	7.00	0.00	0.0	6.98	0.056	2.00
	10.00	-177.48	-177.4	10.01	0.058	2.00



Cert.No.: 25CH736
Page.: 3 of 3

Calibration Results

Function : pH Measurement

Performing three buffers standard curve by using buffer nominal pH (4,7)(7,10)

Unit Under Calibration	Standard pH Buffer Solution	Actual pH Reading	Actual mV Reading (mV)	Uncertainty of pH Measurement (±)	Coverage factor k
pH Electrode S/N.: -	4.007	4.01	176.5	0.0079	2.00
	7.000	6.98	0.8	0.0085	2.00
	7.000	7.00	-0.7	0.0095	2.00
	10.010	10.01	-172.7	0.0092	2.00

Function : Temperature Measurement

(*) Without adjustment

This equipment was connected with Temperature Probe;

- Model :
 - Serial No. :
 Dimension of probe
 - Length : 103 mm.
 - Diameter : 16 mm.
 - Immersion Depth : 90 mm.

Calibration Point (°C)	Standard Temperature (°C)	UUC* Reading (°C)	Error (°C)	Uncertainty of measurement (± °C)	Coverage factor k
15.0	15.000	15.0	0.000	0.13	2.00
30.0	30.000	30.0	0.000	0.13	2.00
45.0	45.003	45.0	-0.003	0.13	2.00

Remark : - UUC* = Unit Under Calibration

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

เอกสารไม่ควบคุม



ภาคผนวก ช

หนังสือขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
เลขทะเบียน ว-145

ที่ อภ ๐๓๑๐(๑)/ ๘๓ ๐ ๒



กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๐๘ ตุลาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ยกเลิกบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลติกส์ คอนซัลแตนท์ จำกัด

อ้างถึง คำขอที่ทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
ลงวันที่ ๒๕ กันยายน ๒๕๖๔

ตามคำขอที่อ้างถึง บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลติกส์ คอนซัลแตนท์ จำกัด
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๔๕๕ สถานที่ตั้งเลขที่ ๓ ซอยอุดมสุข ๔๑ ถนนสุขุมวิท
แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ขอยกเลิกบุคลากร ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้ยกเลิกเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
จำนวน ๓ ราย ได้แก่

- ๑) นางสาวอริยา พรหมย์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๖๗
- ๒) นางสาวศรีเพชร ทองขว ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๑๗
- ๓) นางสาววิภา แดงชนบท ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๖๔

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวปัทมวรรณ คุณประเสริฐ)
ผู้อำนวยการวิจัยและเชื่อมสัมพันธไมตรีโรงงาน
ปฏิบัติการตามหนังสือกรมโรงงานฯ

UAE
UNION ANALYST AND ENGINEERING
GENERAL TANT COMPANY LIMITED

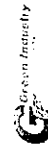
กองวิจัยและเชื่อมสัมพันธไมตรีโรงงาน

กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบและประเมินผลพิษของสิ่งปนเปื้อนทาง

โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๖ ต่อ ๒๑๐๓-๕

โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๖ ต่อ ๒๑๕๕

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th



"อุตสาหกรรมก้าวไกล ประเทศไทยก้าวหน้า ร่วมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว"



ที่ อภ ๐๓๑๐(๑)/ ๖๙ ๙ ๓



กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๒๕ สิงหาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ยกเลิกบุคลากรของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลติกส์ คอนซัลแตนท์ จำกัด

อ้างถึง คำขอที่ทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
ลงวันที่ ๙ สิงหาคม ๒๕๖๔

ตามคำขอที่อ้างถึง บริษัท ยูไนเต็ด แอนาไลติกส์ คอนซัลแตนท์ จำกัด
ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๔๕๕ สถานที่ตั้งเลขที่ ๓ ซอยอุดมสุข ๔๑ ถนนสุขุมวิท
แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ขอยกเลิกบุคลากร ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้ยกเลิกเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
จำนวน ๕ ราย ได้แก่

- ๑) นายคณิต พงษ์อัคราพร ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๐๔
- ๒) นายธีรวัฒน์ ธรรมสุวรรณ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๓๘
- ๓) นายอาทิตย์ ตาภา ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๖๒
- ๔) นางสาวณชนก ปุ่มคำ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๗๒
- ๕) นายวีระพงษ์ แสงงาม ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๘๘

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายศิระ จันทร์เลิศ)
บริหารภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รักษาการแทน
ผู้อำนวยการวิจัยและเชื่อมสัมพันธไมตรีโรงงาน
ปฏิบัติการตามหนังสือกรมโรงงานฯ

UAE
UNION ANALYST AND ENGINEERING
GENERAL TANT COMPANY LIMITED

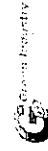
กองวิจัยและเชื่อมสัมพันธไมตรีโรงงาน

กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบและประเมินผลพิษของสิ่งปนเปื้อนทาง

โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๖ ต่อ ๒๑๐๓-๕

โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๖ ต่อ ๒๑๕๕

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th



"อุตสาหกรรมก้าวไกล ประเทศไทยก้าวหน้า ร่วมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว"



UAE
UNION ANALYST AND ENGINEERING
GENERAL TANT COMPANY LIMITED



ที่ อก ๐๓๐๑(๑)/ ๕๖ ๙ ๑

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๐๗ กรกฎาคม ๒๕๖๕

เรื่อง เปลี่ยนแปลงบุคลากรและสารเคมีที่วิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูนิเด็ค แอมนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียนข้อมูล/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารเคมีของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

ลงวันที่ ๙ พฤษภาคม ๒๕๖๕

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแนบท้ายหนังสือเปลี่ยนแปลงบุคลากรและสารเคมีที่วิเคราะห์

บริษัท ยูนิเด็ค แอมนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด จำนวน ๒ แผ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท ยูนิเด็ค แอมนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๕๕ สถานีที่ตั้งเลขที่ ๓ ซอยอุดมสุข ๔๑ ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ขอเปลี่ยนแปลงบุคลากรและสารเคมีที่วิเคราะห์ ความละเอียดแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว มีความเห็นดังนี้

๑. ให้ยกเลิกเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๓ ราย
๑) นายสุสสันต์ พันสิงห์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๐๑
๒) นางสาวสุกัลสรา เลี่ยนเงิน ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๔๙
๓) นางสาวชนันดา กิมาคม ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๑๔๖
 ๒. ให้เพิ่มผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๑ ราย
นายสุสสันต์ พันสิงห์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๕๕-๖-๐๐๔๗
 ๓. ให้เพิ่มขอความช่วยเหลือที่วิเคราะห์ในน้ำใต้ดิน ยากากเสีย และดิน ดินสีกี่สำมด้วย
- อนึ่ง หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุพร้อมหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ในวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๗๒

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

๙๖ ๙๙-
(นายประสม ดำรงหงษ์)
ผู้อำนวยการกองวิจัยและสิ่งแวดล้อมที่ ๑ กรม
ปฏิบัติการทางมลพิษและสิ่งแวดล้อมโรงงาน

กองวิจัยและสิ่งแวดล้อมที่ ๑ โรงงาน

กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ

โทร. ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๖ ต่อ ๒๑๓-๕

โทรสาร ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๖ ต่อ ๒๑๔๙

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th



“อุตสาหกรรมก้าวหน้า ประเทศไทยก้าวหน้า ร่วมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว”



เอกสารแนบท้ายหนังสือเปลี่ยนแปลงบุคลากรและสารเคมีที่วิเคราะห์
บริษัท ยูนิเด็ค แอมนาลิสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๕๕
ที่ อก ๐๓๐๑(๑)/ ๕๖ ๙ ๑ ลงวันที่ ๐๗ กรกฎาคม ๒๕๖๕

ขอเชิญส่งเอกสารแนบท้ายที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๑๑ รายการ

นับได้ต้น จำนวน ๔ รายการ

ลำดับที่	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
1	Aluminum	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽¹⁾
2	Copper	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽¹⁾ 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽¹⁾
3	Iron	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽¹⁾ 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽¹⁾
4	Molybdenum	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽¹⁾

อาวาทเสีย (เปลี่ยนรายชื่อ) จำนวน ๑ รายการ

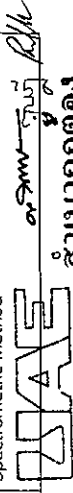
ลำดับที่	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
1	Oxides of Nitrogen	Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method ⁽¹⁾

ต้น จำนวน ๖ รายการ

ลำดับที่	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
1	Aluminum	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽¹⁾
2	Copper	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽¹⁾ 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽¹⁾
3	Iron	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽¹⁾ 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽¹⁾
4	Molybdenum	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ⁽¹⁾
5	pH	Electrometric Method ⁽¹⁾
6	TPH (C ₅ -C ₆)	Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(1,7)

เอกสารอ้างอิง

1. APHA, AWWA, WEF, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 24th ed. Washington, DC: APHA, 2023.
2. United States Environmental Protection Agency. Standards of Performance for New Stationary Sources. 40 CFR 60. Appendix A, 2023.



ผู้อำนวยการกองวิจัยและสิ่งแวดล้อมที่ ๑ กรมปฏิบัติการทางมลพิษและสิ่งแวดล้อมโรงงาน

3. United States...

3. 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.
4. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Volatile Organic Compounds in Various Sample Matrices Using Equilibrium Headspace Analysis. SW-846 Method 5021A, 2014.
5. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry. SW-846 Method 6010D, 2018.
6. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Flame Atomic Absorption Spectrophotometry. SW-846 Method 7000B, 2007.
7. 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.
8. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Soil and Waste pH. SW-846 Method 9045D, 2004.

๓๖๖

DAE
 UNITED ANALYST AND ENGINEERING
 CONSULTANT COMPANY LIMITED
 ดำเนินการโดย
 ๓๖๖
 ดำเนินการโดย

ที่ อก ๐๓๐๑(๑)/ ๑ ๔ ๕ ๑



กรมโรงงานอุตสาหกรรม
 ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
 เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒ ๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

เรื่อง ยกเลิกผลการของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูนิค แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงผลการ และขอคืนสารเคมีของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
 ลงวันที่ ๑๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๔

ตามคำขอที่อ้างถึง บริษัท ยูนิค แอนาไลสต์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด
 ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๔๕๕ สถานที่ตั้งเลขที่ ๓ ซอยอุดมสุข ๔๑ ถนนสุขุมวิท
 แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ขอยกเลิกผลการ ความละเอียดแจ้งแล้ว นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้ยกเลิกเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
 จำนวน ๓ ราย ได้แก่

- ๑) นายอภิสิทธิ์ ศรีคงแก้ว
- ๒) นางสาวนันทิดา พรหมกมล
- ๓) นายภูวดล เป้งมา

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๐๕๕๕
 ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๑๓๐
 ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕๕-๖-๐๑๑๓๕

ขอแสดงความนับถือ
 รุ่งโรจน์
 (นายธีรทัศน์ อิศรางกูร ณ อยุธยา)
 รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
 อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองวิจัยและเชื่อมกับผลปฏิบัติงาน

กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบเคมีและประเมินผลปฏิบัติการ

โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๒๓๐๒ ต่อ ๒๐๓๔-๕

โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๒๓๐๒ ต่อ ๒๐๓๕

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@dlw.mail.go.th

DAE
 ดำเนินการโดย
 ๓๖๖
 ดำเนินการโดย





ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑ ๐ ๘ ๙

กรมโรงงานอุตสาหกรรม

ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท

เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๐ ๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

เรื่อง ค่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๕๕ สดามที่ดั่งเลขที่ ๓ ขออายุต่ออายุ ๔๑

ลงวันที่ ๓ ธันวาคม ๒๕๖๓

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. รายชื่อผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๔๐ ราย

๒. รายชื่อเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๑๔๑ ราย

๓. ขอบข่ายสามารถซึ่งได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ตามคำขอที่อ้างถึง บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด ขอต่ออายุ

หนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ๖-๑๕๕ สดามที่ดั่งเลขที่ ๓ ขออายุต่ออายุ ๔๑

ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด ค่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน โดยมีองค์ประกอบดังนี้

ก. ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๔๐ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑

ข. เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๑๔๑ ราย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๒

ค. ขอบข่ายสามารถซึ่งได้รับขึ้นทะเบียนให้วิเคราะห์ในไม่/น้ำ/เสีย น้ำใต้ดิน อากาศเสีย

สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว และดิน ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๓

หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุในวันที่ ๒ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒ หากประสงค์ต่ออายุหนังสือ

รับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอต่อกรมโรงงาน

อุตสาหกรรมภายใน ๖๐ วัน ก่อนวันสิ้นสุดอายุของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน
(นายธีรวัฒน์ อิศรางกูร ณ อยุธยา)

อธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม
ZNA
UNITED ANALYST AND ENGINEERING
CONSULTANT COMPANY LIMITED

กองวิจัยและพัฒนามันผลพืชไร่

กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบผลิตภัณฑ์และพืชไร่

โทร. ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๖ ต่อ ๒๐๓๓-๕

โทรสาร ๐ ๒๕๓๐ ๖๓๑๖ ต่อ ๒๕๓๕

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@dw.mail.go.th

Green Industry

"อุตสาหกรรมก้าวไกล ประเพณีไทยก้าวหน้า รวมกันพัฒนา อุตสาหกรรมสีเขียว"



เอกสารแนบท้ายหนังสือต่ออายุขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท ยูไนเต็ด แอนนาลิซิส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๕๕
ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๑ ๐ ๘ ๙ ลงวันที่ ๐๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

ก. ผู้ควบคุมห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๔๐ ราย

๑) นางสาวอุษณกรณ กัทรธิ์กุล

๒) นายณรงค์ นิมาพัลล

๓) นางสาวนันทิดา บุญไชย

๔) นางปิยะพัชร สุทนต์วงษ์

๕) นางสาวเบญจวรรณ วิริโยทัย

๖) นายพนรัตน์ วงศ์อู่รักษ์ชัย

๗) นางสาวอริวรรณ บุญลา

๘) นายสุวิทย์ จอดอนอก

๙) นางสาวไฉฉา สมบรม

๑๐) นางสาวบุษกร เลิศภาณุมาศ

๑๑) นางสาววิไลลักษณ์ ศรีสุข

๑๒) นายศศิลา บรรจงใจรักษ์

๑๓) นายปฏิกรณ์ คณะนา

๑๔) นายธีรวัฒน์ ชมมิ่ง

๑๕) นางสาวศิริพร ศรีประดิษฐ์

๑๖) นางสาวศิริรัตน์ ธีร

๑๗) นางสาวพวรรณ อารักษ์

๑๘) นายภูษงค์ พานิชย์เลิศอำไพ

๑๙) นายณัฐวัฒน์ เดงส์ดี

๒๐) นายเอกรัตน์ ปะคะมิบุตร

๒๑) นางสาวนิลารัตน์ ศรีสกุลสิทธิโชค

๒๒) นางสาวจตุรจิพร ทำสะอาด

๒๓) นางสาวสุพรรณ คงทอง

๒๔) นางสาววรรกร พัฒนง

๒๕) นายวิรัชพงษ์ โมกแก้ว

๒๖) นายวัชรพงษ์ เทพดนตรี

๒๗) นายอนุศาสน์ สวัสดิ์

๒๘) นายกรวิทย์ เจียศิริกุล

๒๙) นายสุทธิระ อรุณจันทร์

๓๐) นางสาวทัศนีย์ อ่อนคำ

๓๑) นางพริ้มพรรณ กอนสิน

๓๒) นายคุณัฐ คุณนกนก

๓๓) นางสาวศิริภาพร เหมอินทร์

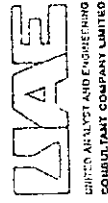
๓๔) นางศิวานัส จำปี

๓๕) นางสาวพรนิภา อีระจินดา

- ๓๖) นายมาเคนทร์ พันธุ์ชาติกุล
๓๗) นายกันตพงศ์ บุญพวง
๓๘) นางสาวธรรมา แก้วชื่อนอก
๓๙) นางสาวศรีริศ ไชยชนะรัฐพิทักษ์กุล
๔๐) นางมาบิศา แอ้มเปย

ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๔๐
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๔๑
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๔๒
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๔๓
ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๔๔

ตามนี้

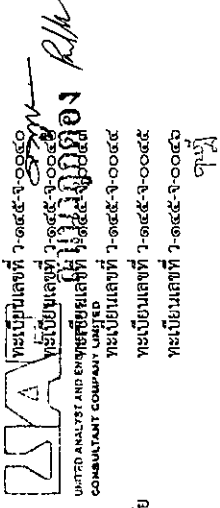


สำนักงานผู้สอบ
R/M

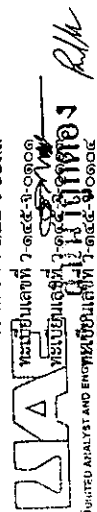
เอกสารแนบท้ายหนังสือออาย์ขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท ยูนิเทค แอนาไลติกส์ แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ๖-๑๔๕
ที่ อภ ๐๓๑๐(๑)/ ๑ ๐ ๘ ๘ ลงวันที่ ๐๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

ข. เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน จำนวน ๑๔๑ ราย

- ๑) นายสุเชษฐ์ พันธุ์สิงห์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๐๑
- ๒) นายศิริวัชร เจริญผล ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๐๓
- ๓) นางสาววิไลลักษณ์ เก่งสง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๐๔
- ๔) นายสมชาติ อุทุมรัตน์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๐๕
- ๕) นางสาวปรมาภรณ์ ทองแก้ว ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๐๖
- ๖) นางสาวกัญญา สมพงษ์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๐๗
- ๗) นางสาววรรณิ์ สายบุญเรือน ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๑๐
- ๘) นายฤกษ์ณพงษ์ นามทิพย์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๑๑
- ๙) นางสาวอรุณ อ่อนคง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๑๒
- ๑๐) นายกิตติศักดิ์ ทรงจำรัส ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๑๓
- ๑๑) นางสาวอักษรินทร์ บุญทอง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๑๔
- ๑๒) นางสาวพรพิมล เว้นทอง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๑๕
- ๑๓) นายอภิวิชญ์ ท่วงที ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๑๗
- ๑๔) นายมานิตย์ ปานโชติ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๑๘
- ๑๕) นายพศพร อะนะพิรุณห์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๑๙
- ๑๖) นางสาวกัญญาณี โยธา ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๒๐
- ๑๗) นางสาวภาณี สุขศรี ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๒๑
- ๑๘) นางสาวชนธัญ อภิพัทธ์ปภา ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๒๒
- ๑๙) นายศิริพัชร จงผดุงเกียรติ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๒๓
- ๒๐) นางสาวสุภาวดี อินยาศรี ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๒๔
- ๒๑) นายพงศ์เทพ เหล่าจอร์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๒๕
- ๒๒) นายชัชวัญชัย พันทุกข์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๒๖
- ๒๓) นางสาวพัชริรา คติพิศาล ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๒๗
- ๒๔) นางสาวเมกกา เลือคำจันทร์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๒๘
- ๒๕) นายพีระพัฒน์ บุญเลิศศิลป์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๒๘
- ๒๖) นายชัชวาลย์ เลื่อนส่อง ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๓๒
- ๒๗) นายณกสินธุ์ อัญมรินทร์น ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๓๖
- ๒๘) นายกันนกร ระไล ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๓๗
- ๒๙) นายปริญญา กลมเกลียว ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๓๘
- ๓๐) นายธีรวัจน์ มาตรไพฑิธรี ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๔๐
- ๓๑) นายบุญญฤทธิ์ ก้อนสิน ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๔๑
- ๓๒) นายพรชัชวดี โสภกุล ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๔๒
- ๓๓) นายอาทิตย์ แสงจันทร์ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๔๔
- ๓๔) ว่าที่ร้อยตรีณัฐพงษ์ เมืองชัย ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๔๕
- ๓๕) นายธนัท เลิศประเสริฐ ทะเบียนเลขที่ ๖-๑๔๕-๕-๐๐๔๖



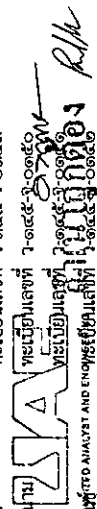
- ๓๖) นางสาวนิภาพร จันทเขตต์
๓๗) นายรณภพ ภูธรอุทัยพัฒนา
๓๘) นายสมพงศ์ สกลุ่ไทย
๓๙) นายสุริย์บ นิลชิตชูวงศ์
๔๐) นายอึ้งภาณุ ยนต์ศิริ
๔๑) นายเอกวุฒิ เสนอใจ
๔๒) นายสุชนันต์ บุญเลี้ยง
๔๓) นายอนนต์ พวนเสนาะ
๔๔) นายอภิสิทธิ์ ศรีคงแก้ว
๔๕) ว่าที่ร้อยตรีจุฑิยา นักรวามัญ
๔๖) นางสาวนารีพร สานนท์
๔๗) นายศุภกร รินวงศ์
๔๘) นางสาวจิตตลดา เปลี่ยนศรี
๔๙) นางสาวนันทราภรณ กมลประณี
๕๐) นางสาวอารียา ทรมมย์
๕๑) นายจิรวัฒน์ สุขเกษม
๕๒) นายกิตติพงษ์ สอนชัยภูมิ
๕๓) นายจุมพล สานเพชร
๕๔) นางสาวพัชรภรณ์ แสงฟ้า
๕๕) นายรัตนชัย เหล่ามา
๕๖) นายอิทธิพงษ์ ศรีวิเศษ
๕๗) นางสาวณัฏฐา จันทสิทธิ์
๕๘) นางสาวณัฏฐา พรหมศิริ
๕๙) นายณวัฒน์ ศรีพิมพ์
๖๐) นางสาวลักขณา จันทสิทธิ์
๖๑) นายศักดิ์สิทธิ์ นุ่มนัม
๖๒) นายวรพงษ์ นพจันทร
๖๓) นางสาวชนาภา มคธมาตร
๖๔) นายณัฐชัย หอมภักษ์
๖๕) นายจิรภัทร พานแก้ว
๖๖) นายปรัชชาพล โสภา
๖๗) นายวัชรินทร์ แสนงาม
๖๘) นายอาทิตย์ ยุคนล
๖๙) นายอิทธิเดช ใจบุญ
๗๐) นายณวัฒน์ พงษ์ศิริราษฎร์
๗๑) นายเสกสรรค์ เอมกลิ่นบัว
๗๒) นางสาวนันทา แหวงในเมือง
๗๓) นางสาวกมลวรรณ สิมมา



คุณ

๗๔) นายณวัฒน์...

- ๗๕) นายณวัฒน์ จงศ์คำ
๗๕) นายประพันธ์ฤทธิ์ เมื่อภานง
๗๖) นางสาวณัฐรา ลัทธิ
๗๗) นางสาวนภาพร ชื่นมาคุ้ม
๗๘) นางสาวบุญญา มอญคุณ
๗๙) นายอมรพล ธรรมลักษณ์
๘๐) นางสาวศรีเพชร ทองขาว
๘๑) นางสาวณัฏฐา คุชชาดิเกรสร
๘๒) นางสาววรรณรัตน์ คำตัน
๘๓) นายคุณานนท์ ฤทธาคนานนท์
๘๔) นายชาญณรงค์ อ้ายอย
๘๕) นางสาวจิตติมาลี ศรีวรรณ
๘๖) นายสุจิตต์ ไช้เงิน
๘๗) นายเจษฎา ช่างตรึก
๘๘) นายรศต เหมะจุลิน
๘๙) นายสุวิทย์ หล้าโท
๙๐) นายชัย บัณฑิต
๙๑) นางสาวอรุณา ประสานศรี
๙๒) นายพนพล เนียมนิยม
๙๓) นายศุภกร สอนศรี
๙๔) นายคณพล ศิลานนท์
๙๕) นายโชคชัย พุ่มไสว
๙๖) นายธีรวัฒน์ ธรรมสุวรรณ
๙๗) นายณัฏฐพงษ์ ชะบุบผา
๙๘) นางสาวณัฏฐดา พลนิกกิจ
๙๙) นางสาวนภาพร ทองบุญ
๑๐๐) นางสาวพริดา ขจรเมตตกุล
๑๐๑) นางสาวณัฏฐา รอดทอง
๑๐๒) นางสาวณัฏฐา แสงสว่าง
๑๐๓) นายกิตติ สีอาจ
๑๐๔) นายณัฐพล สงศรี
๑๐๕) นางสาวสุกัญญา เลื่อนเงิน
๑๐๖) นางสาวพรรณทิพา อะโนน
๑๐๗) นายณวัฒน์ บุตร
๑๐๘) นางสาวพรทิพย์ ประชาพันธ์
๑๐๙) นายวัชรินทร์ บุญยธิ
๑๑๐) นางสาวณัฐชา แก้วภาพ
๑๑๑) นายสิทธิพล พร้อมอินบุญ
๑๑๒) นางสาวนันทิชา กลิ่นหนู



คุณ

๑๑๓) นางสาวปิตยา...

เอกสารแนบท้ายหนังสือตอบรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

บริษัท ยูนิเทค แอนาไลต์ส แอนด์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด , เลขทะเบียน ๖-๑๕๕
ที่ อภ ๐๓๑๐(๑) / ๑ ๐ ๘ ๙ ลงวันที่ ๐๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๘

ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๓๕๗ รายการ

แนบท้าย จำนวน 46 รายการ

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Aldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
2	Arsenic	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
3	Barium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
4	α-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
5	β-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
6	δ-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
7	γ-BHC	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
8	Biochemical Oxygen Demand	1) 5-Day BOD Test, Azide Modification Method ^(a) 2) 5-Day BOD Test, Membrane Electrode Method ^(a)
9	Cadmium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a) 1) Closed Reflux, Titrimetric Method ^(a) 2) Closed Reflux, Colorimetric Method ^(a) 3) Open Reflux, Titrimetric Method ^(a)
10	Chemical Oxygen Demand	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
11	Chlordane	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
12	Chromium	ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method ^(a)
13	Color	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
14	Copper	1) Distillation, Colorimetric Method ^(a) 2) Total Cyanide after Distillation, by Flow Injection Analysis Method ^(a)
15	Cyanide	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
16	o,p'-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
17	4,4'-DDD	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
18	4,4'-DDE	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
19	4,4'-DDT	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
20	Dieldrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
21	Endosulfan I	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
22	Endosulfan II	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
23	Endosulfan sulfate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
24	Endrin	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)

25 Endrin aldehyde...

- ๕ -

- ๑๑๓) นางสาวปติยา ชูจิตเชื้อ
๑๑๔) นางสาวธิดาวลัย โพธิ์พันธ์
๑๑๕) นายอาทิตย์ ดามา
๑๑๖) นางสาวบุษยาพร บุญอมศรี
๑๑๗) นางสาวพัชรารณ จันธิบุตร
๑๑๘) นางสาววันวิสา ใต้นากาย
๑๑๙) นางสาววันวิสา พรหมภักดี
๑๒๐) นางสาววันวิสา พรหมภักดี
๑๒๑) นางสาววันวิสา พรหมภักดี
๑๒๒) นางสาววันวิสา พรหมภักดี
๑๒๓) นายชัยวัฒน์ จันละคร
๑๒๔) นางสาวลิษา สิงห์แก้ว
๑๒๕) นางสาวอรินา มณีเอื้อ
๑๒๖) นายสุภากรณ์ อนุรา
๑๒๗) นางสาวพนิดา กิตาคม
๑๒๘) นายสมนติพร ยางเนียม
๑๒๙) นายธีรพงษ์ แสงท้าน
๑๓๐) นางสาวปิยะนุชยา สำนากพงษ์
๑๓๑) นางสาวนิสรา ศรีสถาน
๑๓๒) นางสาวจริยรัตน์ โสพน
๑๓๓) นายธีรวัฒน์ พรหมลา
๑๓๔) นายอภิวิชต์ ปลั่งกลาง
๑๓๕) นายณภัทร เตมียบุตร
๑๓๖) นางสาวจิตาภา ฤาชา
๑๓๗) นางสาวสุนทราทิพย์ สังข์ทอง
๑๓๘) นางสาวจริสา บาบุญ
๑๓๙) นายภูวดล เป็มา
๑๔๐) ว่าที่ร้อยตรีณัทพร ประทุมเขตต์
๑๔๑) นายอนุสร พลสำโรง

UAE
UNION ANALYST AND ENGINEERING
CONSULTANT COMPANY LIMITED

อ.ณัฐ
ณัฐ

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
25	Endrin aldehyde	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
26	Formaldehyde	Distillation, Colorimetric Method ⁽²⁾
27	Free Chlorine	1) Iodometric Method ^(a) 2) DPD Ferrous Titrimetric Method ^(a)
28	Heptachlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
29	Heptachlor Epoxide	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
30	Hexavalent Chromium	Colorimetric Method ^(a)
31	Lead	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
32	Manganese	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
33	Mercury	1) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^(a)
34	Methoxychlor	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
35	Nickel	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
36	Oil & Grease	1) Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method ^(a) 2) Soxhlet Extraction Method ^(a)
37	pH	Electrometric Method ^(a)
38	Phenols	1) Distillation, Chloroform Extraction Method ^(a) 2) Distillation, Direct Photometric Method ^(a)
39	Selenium	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
40	Sulfide	1) Iodometric Method ^(a) 2) Methylene Blue Method ^(a)
41	Temperature	Laboratory and Field Methods ^(a)
42	Total Dissolved Solids	Dried at 180 °C ^(a)
43	Total Kjeldahl Nitrogen	Semi-Micro-Kjeldahl Method ^(a)
44	Total Suspended Solids	Dried from 103 to 105 °C ^(a)
45	Trivalent Chromium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method; Colorimetric Method, Calculation ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method, Calculation ^(a)
46	Zinc	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)

ฉบับที่

น้ำใต้ดิน...

น้ำใต้ดิน จำนวน 126 รายการ

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
1	Acenaphthene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
2	Acetone	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
3	Aldrin	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
4	Anthracene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
5	Antimony	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
6	Arsenic	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
7	Atrazine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
8	Barium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
9	Benz(a)anthracene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
10	Benzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
11	Benzo(b)fluoranthene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
12	Benzo(k)fluoranthene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
13	Benzolic acid	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)

ฉบับที่

14 Benzo(a)pyrene...

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

29 Chlorobenzene...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
29	Chlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
30	Chlorodibromomethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
31	Chloroform	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
32	2-Chlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
33	Chromium	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
34	Chromium (III)	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method; Colorimetric Method; Calculation ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation ^(a)
35	Chromium (VI)	Colorimetric Method ^(a)
36	Chrysene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
37	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method ^(a)
38	2,4-D	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a)
39	DDD	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
40	DDE	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
41	DDT	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
42	Dibenz(a,h)anthracene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)

43 Di-n-butyl phthalate...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
43	Di-n-butyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
44	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
45	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
46	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
47	3,3'-Dichlorobenzidine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
48	1,1-Dichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
49	1,2-Dichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
50	1,1-Dichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
51	cis-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
52	trans-1,2-Dichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
53	2,4-Dichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
54	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
55	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
56	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
57	Dieldrin	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
58	Diethyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
59	2,4-Dimethylphenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
60	2,4-Dinitrophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)

Signature

Stamp

61 2,4-Dinitrotoluene...

61 2,4-Dinitrotoluene...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
61	2,4-Dinitrotoluene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
62	2,6-Dinitrotoluene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
63	Di-n-Octyl phthalate	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
64	Endosulfan	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
65	Endrin	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
66	Ethylbenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
67	Fluoranthene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
68	Fluorene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
69	Heptachlor	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
70	Heptachlor epoxide	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
71	Hexachlorobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
72	Hexachloro-1,3-butadiene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
73	n-Hexane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)

Signature

Stamp

61 2,4-Dinitrotoluene...

61 2,4-Dinitrotoluene...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
74	α-HCH	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
75	β-HCH	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
76	γ-HCH	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
77	Hexachlorocyclopentadiene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
78	Hexachloroethane	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
79	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
80	Isophorone	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
81	Lead	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^(a) 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method ^(a)
82	Manganese	3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a) 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
83	Mercury	Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^(a)
84	Methanol	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
85	Methoxychlor	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
86	Methyl bromide	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)

87 Methylene chloride...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
87	Methylene chloride	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
88	2-Methylphenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
89	2-Methylnaphthalene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
90	Methyl tert-butyl ether	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
91	Naphthalene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
92	Nickel	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
93	Nitrobenzene	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
94	N-Nitrosodiphenylamine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
95	N-Nitrosodi-n-propylamine	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
96	Polychlorinated Biphenyls - PCB 1016 - PCB 1221 - PCB 1232 - PCB-1242 - PCB-1248 - PCB-1254 - PCB-1260	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
97	Pentachlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
98	pH	Electrometric Method ^(a)
99	Phenanthrene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)

100 Phenol...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
100	Phenol	1) Distillation, Chloroform Extraction Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
101	Pyrene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
102	Selenium	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
103	Silver	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
104	Styrene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
105	1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
106	Tetrachloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
107	Toluene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
108	Toxaphene	1) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(a) 2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
109	TPH (C ₅ - C ₆)	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic Method ^(12,21) 2) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(12,21)
110	TPH (C ₅ - C ₁₆)	Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(9,22)
111	TPH (C ₅ - C ₃₅)	Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(9,22)
112	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
113	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
114	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
115	Trichloroethylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)

Signature: *R/M*
ตำแหน่ง: *ตำแหน่ง*

116 2,4,5-Trichlorophenol...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
116	2,4,5-Trichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
117	2,4,6-Trichlorophenol	Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
118	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
119	Vanadium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
120	Vinyl acetate	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
121	Vinyl chloride	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
122	m-Xylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
123	o-Xylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
124	p-Xylene	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
125	Xylene (Total)	Purge and Trap Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(a)
126	Zinc	1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^(a) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)

เอกสารนี้ (ปดองระบบ) จำนวน 25 รายการ

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
1	Antimony	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
2	Arsenic	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(a) 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
3	Cadmium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^(a) 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(a)
4	Carbon Monoxide	Instrumental Analyzer Method ^(a)
5	Chlorine	Isokinetic Sampling, Ion Chromatographic Method ^(a)
6	Chromium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^(a)

Signature: *R/M*
ตำแหน่ง: *ตำแหน่ง*

Chromium (ต่อ)...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
6	Chromium (ค่า)	2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
7	Cobalt	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
8	Copper	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
9	Cresol	Absorption Sampling, Gas Chromatographic Method ^[5]
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 ^[5]
15	Manganese	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
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 ^[5]
18	Opacity	Ringelmann's Method ^[5]
19	Oxides of Nitrogen	1) Absorption Sampling, Phenoldisulfonic acid Method ^[5] 2) Instrumental Analyzer Method ^[5]
20	Selenium	1) Isokinetic Sampling, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[5] 2) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
21	Sulfur Dioxide	1) Absorption Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method ^[5] 2) Instrumental Analyzer Method ^[5]
22	Sulfuric Acid	Isokinetic Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method ^[5]

23 Total Suspended Particulate...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
23	Total Suspended Particulate	Isokinetic Sampling, Gravimetric Method ^[5]
24	Vanadium	Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[5]
25	Xylene	1) Bag Sampling, Gas Chromatographic Method ^[5] 2) Adsorption Sampling, Gas Chromatographic Method ^[5]

สิ่งกีดขวางหรือวัสดุที่ไม่ใช่ตัว จำนวน 35 รายการ

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
1	Aldrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[3,9,23] 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,23]
2	Antimony	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3,6,14] 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,14]
3	Arsenic	1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[3,6,16] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3,6,14] 3) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^[7,16]
4	Barium	4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,14] 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3,6,14]
5	Beryllium	2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,14] 1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3,6,14]
6	Cadmium	2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,14] 1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^[3,6,15] 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[3,6,14]
7	Chlordane	3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^[7,15] 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^[7,14] 1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^[3,9,23] 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^[10,23]

8 Chromium...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
8	Chromium	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(3.6.15) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3.6.14) 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7.1.5) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14)
9	Chromium (III)	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation ^(3.6.15.17) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation ^(3.6.15.17) 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation ^(7.8.15.17) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation ^(7.8.15.17)
10	Chromium (VI)	1) Waste Extraction, Colorimetric Method ^(3.17) 2) Alkaline Digestion, Colorimetric Method ^(6.17)
11	Cobalt	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3.6.14)
12	Copper	2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14) 1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(3.6.15) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3.6.14)
13	2,4-D	3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7.15) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14) 1) Waste Extraction, Gas Chromatographic Method ^(3.26) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(3.9.23)
14	DDD	Method ^(10.23) 1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(3.9.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23)

R/M

๑๖๖

๑๖๖

๑๖๖

๑๖๖

๑๖๖

๑๖๖

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
15	DDE	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(3.9.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23)
16	DDT	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(3.9.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23)
17	Dieldrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(3.9.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23)
18	Endrin	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(3.9.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23)
19	Heptachlor	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(3.9.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23)
20	Lead	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(3.6.15) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3.6.14) 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7.15)
21	Lindane	4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14) 1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(3.9.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23)
22	Mercury	1) Waste Extraction, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ^(3.19) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3.6.14) 3) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽¹⁹⁾ 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14)

R/M

๑๖๖

๑๖๖

๑๖๖

๑๖๖

๑๖๖

๑๖๖

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
22	Mercury (ปรอท)	5) Thermal Decomposition Amalgamation and Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽²⁰⁾ 1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(3,23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(6,23)
23	Methoxychlor	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3,6,14) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,14)
24	Molybdenum	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3,6,13) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3,6,14)
25	Nickel	3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,15) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,14)
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 - 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl - 2,3,3',4',6-Pentachlorobiphenyl	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(3,24) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,24)

ZVAE
UNITE ANALYTICAL AND ENGINEERING
CONSULTANT COMPANY LIMITED
ดำเนินการถูกต้อง R/M

สรุป

Polychlorinated Biphenyls (ต่อไป)...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
	Polychlorinated Biphenyls (ต่อไป) - 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',3,3',4,4',5,5',6'-Nonachlorobiphenyl Pentachlorophenol	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(3,9,28) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28) Electrometric Method ^(3,1,32) 1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(3,6,21) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3,6,14) 3) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,21) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,14)
27	pH Selenium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3,6,14) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3,6,14)
28	Silver	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3,6,14) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3,6,14)
29	Thallium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3,6,14) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,14)

ZVAE
UNITE ANALYTICAL AND ENGINEERING
CONSULTANT COMPANY LIMITED
ดำเนินการถูกต้อง R/M

32 Toxaphene...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
32	Toxaphene	1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method ^(3.9,23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,23) 1) Waste Extraction, Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(3.12,27) 2) Waste Extraction, Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(3.11,27) 3) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13,27) 4) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11,27)
33	Trichloroethylene	1) Waste Extraction, Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(3.12,27) 2) Waste Extraction, Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(3.11,27) 3) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13,27) 4) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11,27)
34	Vanadium	1) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3.6,14) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14)
35	Zinc	1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(3.6,15) 2) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(3.6,14) 3) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7.15) 4) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14)

ดิน จำนวน 125 กรัม

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
1	Acenaphthene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
2	Acetone	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13,27)
3	Aldrin	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
4	Anthracene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,25)

Anthracene (๑๖)...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
4	Anthracene (๑๖)	2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14) 1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7.16) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14)
5	Antimony	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
6	Arsenic	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14) 1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,25) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
7	Atrazine	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13,27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11,27)
8	Barium	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,25) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
9	Benz(a)anthracene	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13,27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11,27)
10	Benzene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,25) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
11	Benzo(b)fluoranthene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,25) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
12	Benzo(k)fluoranthene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,25) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
13	Benzoic acid	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
14	Benzolapylene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,25) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
15	Benzo(g,h,i)perylene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,25) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
16	Beryllium	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,25) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)

17 Bis(2-chloroethyl)ether...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
17	Bis(2-chloroethyl)ether	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
18	Bis(2-ethylhexyl)phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
19	Bromodichloromethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
20	Bromoform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
21	Butanol	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
22	Butyl benzyl phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
23	Cadmium	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7.15) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14)
24	Carbazole	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
25	Carbon disulfide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
26	Carbon tetrachloride	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11.27)
27	Chlordane	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
28	p-Chloroaniline	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
29	Chlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
30	Chlorodibromomethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
31	Chloroform	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
32	2-Chlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)

33 Chromium...

ลำดับ	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
33	Chromium	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7.15) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14)
34	Chromium (III)	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation ^(7.8,15,17) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation ^(7.8,14,17)
35	Chromium (VI)	Alkaline Digestion, Colorimetric Method ^(8.17)
36	Chrysene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
37	Cyanide	Extraction, Distillation, Colorimetric Method ^(29,30)
38	2,4-D	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ⁽²⁸⁾
39	DDD	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
40	DDE	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
41	DDT	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
42	Dibenz(a,h)anthracene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
43	Di-n-butyl phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
44	1,2-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)

45 1,3-Dichlorobenzene...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
45	1,3-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
46	1,4-Dichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
47	3,3'-Dichlorobenzidine	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
48	1,1-Dichloroethane	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11.27)
49	1,2-Dichloroethane	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11.27)
50	1,1-Dichloroethylene	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11.27)
51	cis-1,2-Dichloroethylene	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11.27)
52	trans-1,2-Dichloroethylene	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11.27)
53	2,4-Dichlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
54	1,2-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
55	1,3-Dichloropropane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
56	1,3-Dichloropropene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
57	Dieldrin	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)

58 Diethyl phthalate...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
58	Diethyl phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
59	2,4-Dimethylphenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
60	2,4-Dinitrophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
61	2,4-Dinitrotoluene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
62	2,6-Dinitrotoluene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
63	Di-n-Octyl phthalate	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
64	Endosulfan	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
65	Endrin	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
66	Ethylbenzene	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11.27)
67	Fluoranthene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
68	Fluorene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
69	Heptachlor	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28) 1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
70	Heptachlor epoxide	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23)

Heptachlor epoxide (๓๖)...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
70	Heptachlor epoxide (๗๖)	2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
71	Hexachlorobenzene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
72	Hexachloro-1,3-butadiene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
73	n-Hexane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
74	α-HCH	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23)
75	β-HCH	2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
76	γ-HCH	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
77	Hexachlorocyclopentadiene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
78	Hexachloroethane	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
79	Indeno(1,2,3-cd)pyrene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
80	Isophorone	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
81	Lead	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7.14) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14)
82	Manganese	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7.13) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14)

83 Mercury...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
83	Mercury	1) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽¹⁹⁾ 2) Thermal Decomposition Amalgamation and Atomic Absorption Spectrometric Method ⁽¹⁹⁾
84	Methanol	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
85	Methoxychlor	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
86	Methyl bromide	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
87	Methylene chloride	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11.27)
88	2-Methylphenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
89	2-Methylnaphthalene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
90	Methyl tert-butyl ether	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
91	Naphthalene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.23) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
92	Nickel	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7.13) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14)
93	Nitrobenzene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
94	N-Nitrosodiphenylamine	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
95	N-Nitrosodi-n-propylamine	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
96	Polychlorinated Biphenyls - Aroclor 1016	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10.24)

Polychlorinated Biphenyls(๓๖)...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
96	Polychlorinated Biphenyls(พีซี) - Aroclor 1221 - Aroclor 1232 - Aroclor 1242 - Aroclor 1248 - Aroclor 1254 - Aroclor 1260 Polychlorinated Biphenyls - 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',5,5'- 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	2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,24)

WAE
UNITED ANALYST AND ENGINEERING
CONSULTANT COMPANY LIMITED

ดำเนินการโดย R/M

งาน

97 Pentachlorophenol...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
97	Pentachlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
98	Phenanthrene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,25) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
99	Phenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
100	Pyrene	1) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,25) 2) Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10,28)
101	Selenium	1) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7,21) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,14)
102	Silver	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7,14)
103	Styrene	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13,27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11,27)
104	1,1,1,2,2-Tetrachloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13,27)
105	Tetrachloroethylene	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13,27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11,27)
106	Toluene	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13,27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11,27)
107	Toxaphene	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,25)
108	TPH (C ₈ -C ₁₆)	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic Method ^(13,27) 2) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13,27)
109	TPH (C ₈ -C ₁₆)	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22)
110	TPH (C ₁₅ -C ₃₃)	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic Method ^(10,22)

ดำเนินการโดย R/M

ดำเนินการโดย R/M

ดำเนินการโดย R/M

ดำเนินการโดย R/M

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
111	1,2,4-Trichlorobenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
112	1,1,1-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
113	1,1,2-Trichloroethane	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
114	Trichloroethylene	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11.27)
115	2,4,5-Trichlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
116	2,4,6-Trichlorophenol	Ultrasonic Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(10.28)
117	1,3,5-Trimethylbenzene	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
118	Vanadium	Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14)
119	Vinyl acetate	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
120	Vinyl chloride	Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27)
121	m-Xylene	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11.27)
122	o-Xylene	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11.27)
123	p-Xylene	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11.27)
124	Xylene (Total)	1) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(13.27) 2) Equilibrium Headspace, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method ^(11.27)

Signature: *[Signature]*
Name: **สมชาย งามวิจิตร**
Title: **Senior Analyst**
Company: **CONSULTANT COMPANY LIMITED**

ฉบับที่ 125 Zinc...

ลำดับ	สารเคมี	วิธีวิเคราะห์
125	Zinc	1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method ^(7.15) 2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method ^(7.14)

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2549. เรื่อง กำหนดค่าปริมาณขั้นต่ำที่เจือปนในอากาศที่ระเหยจากปล่องของหม้อไอน้ำที่ใช้ถ่านเป็นเชื้อเพลิง. ราชกิจจานุเบกษา. 4 ธันวาคม 2549 เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 125จ.
- สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์. 2547.
- กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2566. เรื่อง การจัดการสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว. ราชกิจจานุเบกษา. 31 พฤษภาคม 2566. เล่มที่ 140 ตอนพิเศษ 126 จ.
- APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 24th ed. Washington, DC: APHA, 2023.
- United States Environmental Protection Agency. Standards of Performance for New Stationary Sources. 40 CFR 60. Appendix A, 2020.
- United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. SW-846, 2014.
- 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.
- United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium. SW-846 Method 3060A, 1996.
- United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction. SW-846 Method 3510C, 1996.
- United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Ultrasonic Extraction. SW-846 Method 3550C, 2007.
- United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Volatile Organic Compounds in Various Sample Matrices Using Equilibrium Headspace Analysis. SW-846 Method 5021A, 2014.
- 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.
- 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.
- United States...

Signature: *[Signature]*
Name: **สมชาย งามวิจิตร**
Title: **Senior Analyst**
Company: **CONSULTANT COMPANY LIMITED**

14. 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.
15. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Flame Atomic Absorption Spectrophotometry. SW-846 Method 7000B, 2007.
16. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Arsenic (Atomic Absorption, Gaseous Hydride). SW-846 Method 7061A, 1992.
17. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Chromium, Hexavalent (Colorimetric). SW-846 Method 7196A, 1992.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Selenium (Atomic Absorption, Borohydride Reduction). SW-846 Method 7742, 1994.
22. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Nonhalogenated Organics Using GC/FID. SW-846 Method 8015D, 2003.
23. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography. SW-846 Method 8081B, 2007.
24. 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.
25. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography. SW-846 Method 8081B, 2007.
26. 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.
27. United States...