

ภาคผนวก จ

มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม

## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ให้เหมาะสมกับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม ด้วยการกำหนดประเภทการใช้ประโยชน์ของคุณภาพน้ำทะเลให้มีความชัดเจน เพื่อให้เป็นประโยชน์สำหรับการเฝ้าระวัง ติดตามตรวจสอบคุณภาพของน้ำทะเล และเพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ (๒) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ และคำสั่งสำนักนายกรัฐมนตรี ที่ ๒๓๙/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓ เรื่อง มอบหมายและมอบอำนาจให้รองนายกรัฐมนตรี และรัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรีปฏิบัติหน้าที่ประธานกรรมการในคณะกรรมการต่าง ๆ ตามกฎหมายและระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี และมติคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในการประชุมครั้งที่ ๗๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๒๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๔ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

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

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

“น้ำทะเล” หมายความว่า น้ำทั้งหมดในเขตน่าน้ำไทย แต่ไม่รวมถึง น้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

“น่านน้ำไทย” หมายความว่า บรรดาน่านน้ำที่อยู่ภายใต้อำนาจอธิปไตยของประเทศไทย ตามกฎหมายว่าด้วยการเดินเรือในน่านน้ำไทย

“ค่าความโปร่งใสที่สุด” หมายความว่า ค่าความโปร่งใสที่สุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเลที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเดียวกันย้อนหลัง ๑ ปี ในช่วงเวลาน้ำขึ้น น้ำลง และฤดูฤดูกลเดียวกัน

“ค่าความเค็มต่ำสุด” หมายความว่า ค่าความเค็มต่ำสุดที่ตรวจวัดได้ของตัวอย่างน้ำทะเลที่เก็บจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำทะเลเดียวกันย้อนหลัง ๑ ปี ในช่วงเวลาน้ำขึ้น น้ำลง และฤดูฤดูกลเดียวกัน

“เขตกันชน” หมายความว่า เขตรอยต่อระหว่างประเภทการใช้ประโยชน์คุณภาพน้ำทะเล โดยเขตกันชนมีพื้นที่นับตั้งแต่แนวแบ่งเขตคุณภาพน้ำทะเลด้านที่มีคุณภาพน้ำทะเลต่ำกว่าค่าที่กำหนดไปเป็นระยะ ๕๐๐ เมตร ติดต่อกันเป็นเส้นขนาน

หมวด ๑

ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทย

ข้อ ๓ ให้แบ่งคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่านน้ำไทยออกเป็น ๖ ประเภท ดังต่อไปนี้

๓.๑ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มีจัดไว้เพื่อการใช้ประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะตามประกาศนี้

๓.๒ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลที่มีปะการัง โดยมีขอบเขตครอบคลุมพื้นที่ในรัศมีแนวราบกับผิวน้ำ นับจากเส้นตรงที่ลากตั้งฉากกับเส้นที่เชื่อมจุดศูนย์กลางของแนวปะการังออกไปเป็นระยะ ๑,๐๐๐ เมตร

๓.๓ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการประมงเลี้ยงสัตว์น้ำ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศกำหนดให้เป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำตามกฎหมายว่าด้วยการประมง

๓.๔ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ ได้แก่ แหล่งน้ำทะเลซึ่งมีประกาศขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกำหนดให้เป็นเขตเพื่อการว่ายน้ำหรือใช้ประโยชน์เพื่อการนันทนาการทางน้ำหรือตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการนันทนาการ

๓.๕ คุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและทำเรือ ได้แก่

(๑) แหล่งน้ำทะเลที่อยู่ประชิดกับเขตนิคมอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เขตประกอบการอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน โดยมีขอบเขตนับตั้งแต่แนวน้ำขึ้นสูงสุดจนถึงแนวน้ำลงต่ำสุดออกไปจนถึงระยะ ๑,๐๐๐ เมตรตามแนวราบกับผิวน้ำ

(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 เมตรตามแนวราบกับผิวน้ำ

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓๑ ต้องมีมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

๔.๑ ไม่มีวัตถุที่รบกวนภัยลอยอยู่บนผิวน้ำ

๔.๒ ไม่มีน้ำมันหรือไขมันที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าลอยอยู่บนผิวน้ำ

๔.๓ สีของน้ำทะเลอยู่ใน Scale ของสารละลาย Forel - Ule ซึ่งมีค่าตั้งแต่ ๑-๒๒

๔.๔ กลิ่นต้องไม่เป็นที่รังเกียจ คือ ไม่มีกลิ่นที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ เช่น กลิ่นน้ำมัน 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 วันทีี่และเวลาเดียวกัน
- ๔.๙ ความเค็ม (Salinity) มีค่าเปลี่ยนแปลงไม่เกินร้อยละ ๑๐ ของค่าความเค็มต่ำสุด
- ๔.๑๐ ปีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (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 แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน ๗๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิตร
- ๔.๑๔ ไนโตรเจน - ไนเตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๒๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร
- ๔.๑๕ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๑๕ ไมโครกรัม - ฟอสฟอรัสต่อลิตร
- ๔.๑๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจนต่อลิตร
- ๔.๑๗ โปรทาม (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 ๘๕ 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 ไฮยาไนต์ (Cyanide) มีค่าไม่เกิน ๗ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๓๐ พีซีบี (PCBs, Polychlorinated Biphenyl) ต้องตรวจไม่พบ
- ๔.๓๑ สารหนู (Arsenic) มีค่าไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลิตร
- ๔.๓๒ กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ากัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) ไม่เกิน ๐.๑ เบคเคอเรลต่อลิตร ค่ากัมมันตภาพรังสีรวมเบตา (Beta) ที่ไม่รวมรังสีจากโบตัสเซียม - ๔๐ มีค่าไม่เกิน ๑.๐ เบคเคอเรลต่อลิตร
- ๔.๓๓ สารประกอบดีบุกอินทรีย์ชนิดไตรบิวทิล (Tributyltin) มีค่าไม่เกิน ๑๐ นาโนกรัมต่อลิตร
- ๔.๓๔ สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีน ได้แก่
- ๑) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกิน ๑๓ 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) เฮปตาคลออร์ (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 (Diuron) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๐) ไกลโฟเซท (Glyphosate) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๑) มาลาไธออน (Malathion) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๒) แมนโคเซบ (Mancozeb) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๓) เมพริล พาราไธออน (Methyl Parathion) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๔) พาราไธออน (Parathion) ต้องตรวจไม่พบ
- (๑๕) โปรพานิล (Propanil) ต้องตรวจไม่พบ

ข้อ ๕ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓๒ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

๕.๑ อุณหภูมิ (Temperature) ห้ามมีค่าเปลี่ยนแปลงจากสภาพธรรมชาติ

๕.๒ ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖ มิลลิกรัมต่อลิตร

๕.๓ แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) มีค่าไม่เกิน

๓๕ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิตร

ข้อ ๖ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓๓ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

๖.๑ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม -

ไนโตรเจนต่อลิตร

๖.๒ ฟอสเฟต - ฟอสฟอรัส (Phosphate - Phosphorus) มีค่าไม่เกิน ๔๕ ไมโครกรัม -

ฟอสฟอรัสต่อลิตร

๖.๓ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๗๐๐ ไมโครกรัม - ไนโตรเจน

ต่อลิตร

ข้อ ๗ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓๔ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

๗.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส

จากสภาพธรรมชาติ

๗.๒ บีโตร์เลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน

๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

๗.๓ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน

๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิตร

๗.๔ แบคทีเรียกลุ่มเอ็นเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) มีค่าไม่เกิน

๓๕ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิตร

๗.๕ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate - Nitrogen) มีค่าไม่เกิน ๖๐ ไมโครกรัม -

ไนโตรเจนต่อลิตร

๗.๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๒๐๐ ไมโครกรัม -

ไนโตรเจนต่อลิตร

ข้อ ๘ คุณภาพน้ำทะเลตามข้อ ๓๕ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

๘.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส

จากสภาพธรรมชาติ

๘.๒ บีโตร์เลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัม

ต่อลิตร

๘.๓ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน

๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิตร

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

ไนโตรเจนต่อลิตร

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

ฟอสฟอรัสต่อลิตร

๘.๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๙๕๐ ไมโครกรัม -

ไนโตรเจนต่อลิตร

๘.๗ คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๙ คุณภาพน้ำทะเล ตามข้อ ๓๖ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ เว้นแต่

๙.๑ อุณหภูมิ (Temperature) มีค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นไม่เกิน ๒ องศาเซลเซียส

จากสภาพธรรมชาติ

๙.๒ บีโตร์เลียมไฮโดรคาร์บอน (Petroleum Hydrocarbon) มีค่าไม่เกิน ๕ ไมโครกรัม

ต่อลิตร

๙.๓ แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่เกิน

๑๐๐ ซีเอฟยูต่อ ๑๐๐ มิลลิตร

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

ไนโตรเจนต่อลิตร

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

ฟอสฟอรัสต่อลิตร

๙.๖ แอมโมเนียรวม (Total Ammonia) มีค่าไม่เกิน ๙๕๐ ไมโครกรัม -

ไนโตรเจนต่อลิตร

๙.๗ คลอรีนคงเหลือ (Residual Chlorine) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๑๐ ในการมีเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอุตสาหกรรมและทำเรือ หรือคุณภาพน้ำทะเล

สำหรับเขตชุมชนที่เชื่อมกับเขตคุณภาพน้ำทะเลเพื่อการอนุรักษ์แหล่งปะการัง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ หรือการรับขนากการ แล้วแต่กรณี มาตราฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตพื้นที่ที่ทับซ้อนดังกล่าวให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลประเภทที่มีค่าเข้มงวดมากที่สุด

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

๑๑.๑ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลประเภทใดประเภทหนึ่ง ไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานค่าใดค่าหนึ่งไว้ ค่ามาตรฐานน้ำทะเลในเขตกันชนจะต้องมีค่าไม่เกินกว่าค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่ได้มีการกำหนดไว้

๑๑.๒ การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำทะเลใดที่กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลไว้ โดยห้ามเปลี่ยนแปลงไปจากค่าเดิมตามธรรมชาติ ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเลในเขตกันชนต้องมีค่าไม่เกินครึ่งหนึ่งของค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำทะเล ตามประเภทของคุณภาพน้ำทะเลที่มีการกำหนดไว้ เป็นตัวเลข

หมวด ๒

วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเลในเขตน่าน้ำไทย

ข้อ ๑๒ ให้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำทะเล ดังนี้

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

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

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

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

๑๑.๕ หาก ณ จุดตรวจสอบ มีความลึกมากกว่า ๑๐๐ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเล ที่ความลึก ๑ เมตร ทุ่ก ๆ ความลึก ๕๐ เมตร และสูงจากท้องน้ำ ๑ เมตร

๑๑.๖ หาก ณ จุดตรวจสอบมีความลึกของน้ำน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑ เมตร ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลที่ระดับกึ่งกลางความลึกของน้ำ เว้นแต่แบบเค็หรือเค็ลลiform (Total Coliform Bacteria) แบบเค็หรือเค็ลลiform (Fecal Coliform Bacteria) และแบบเค็หรือเค็ลลiform (Enterococci Bacteria) ให้เก็บตัวอย่างที่ระดับความลึกได้ผ่น้ำ ๓๐ เซนติเมตร สำหรับวัดอุณหภูมิ สึ ความโปร่งใส น้ำมันและไขมันผ่นผ่นน้ำ ไม่ต้องเก็บตัวอย่าง แต่ให้ตรวจวัด ณ จุดตรวจสอบ

ข้อ ๑๓ ให้เก็บตัวอย่างน้ำทะเลในช่วงเวลาตั้งแต่รุ่งถึงล้สุด เฉพาะในบริเวณที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำขึ้นน้ำลง

ข้อ ๑๔ การเก็บตัวอย่างน้ำทะเลและอุณหภูมิที่จำเป็นต้องเป็นไปตามที่กำหนดในคู่มือการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทะเลของกรมควบคุมพิษหรือตามที่กำหนดไว้ใน 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) หรือวิธีการอื่นใดที่คณะกรรมการควบคุมพิษประกาศกำหนด และให้มีการดำเนินการเพื่อลดผลกระทบจากคอไรต์ หรือมีการ Pre- concentration ก่อนการวิเคราะห์

ข้อ ๑๕ การตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

๑๕.๑ วัดอุณหภูมิ น้ำมันและไขมันผ่นผ่นน้ำ ให้สังเกตบรินผ่นผ่นน้ำ

๑๕.๒ สึ ให้ใช้วิธีสังเกตโดยเทียบกับ Fore-Ule Color Scale

๑๕.๓ กลิ่น ให้ใช้วิธีการดมกลิ่น โดยต้องมึผู้ตรวจวัดไม่น้อยกว่า 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 บีโตรเลียมไฮโดรคาร์บอน (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 แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) ให้ใช้วิธี Multiple Tube Fermentation Technique

๑๕.๑๒ แบบที่เรียกกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) และแบบที่เรียกกลุ่มเอนเทอโรคอกไค (Enterococci Bacteria) ให้ใช้วิธี Membrane Filter Technique

๑๕.๑๓ ไนเตรท - ไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen) ให้ใช้วิธี Cadmium Reduction Method เปลี่ยนเป็นไนเตรทก่อน 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 Spectrmtric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma

๑๕.๑๗ แคดเมียม (Cadmium) โครเมียมรวม (Total Chromium) ตะกั่ว (Lead) และทองแดง (Copper) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method

๑๕.๑๘ โครเมียมเฮกซาวาเลนต์ (Chromium Hexavalent) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method หรือวิธี Inductively Coupled Plasma Method

๑๕.๑๙ แมงกานีส (Manganese) สังกะสี (Zinc) และเหล็ก (Iron) ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Flame Atomic Absorption Spectrometric Method 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

๑๕.๒๒ ฟีนอล (Phenol) ให้ใช้วิธี Distillation ตามด้วย Aminoantipyrine Colorimetric Method

๑๕.๒๓ ซัลไฟด์ (Sulfide) ให้ใช้วิธี Methylene Blue Colorimetric Method

๑๕.๒๔ ไซยาไนด์ (Cyanide) ให้ใช้วิธี Pyridine Barbituric Acid Colorimetric Method

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

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

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

๑๕.๒๘ กัมมันตภาพรังสีรวมเบตา (Beta) ให้ใช้วิธี Evaporation กัมมันตภาพรังสีรวมแอลฟา (Alpha) ให้ใช้วิธี Co - precipitation และไปต์สเซียม - ๕๐ ให้ใช้วิธี Gamma Spectrometry (USEPA) หรือวิธีคำนวณจากค่า Salinity

๑๕.๒๙ สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธี Pre - concentration ตามด้วยวิธี Gas Chromatography with Mass Spectrophotometry หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

ข้อ ๑๖ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๓๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ

รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ประกาศกรมเจ้าท่า

ที่ ๑๖๔/๒๕๖๐

เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภท  
โรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม

เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปตามมาตรา ๑๑๙ และมาตรา ๑๑๙ ทวิ แห่งพระราชบัญญัติ  
การเดินเรือในน่านน้ำไทย พระพุทธศักราช ๒๔๕๖ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการเดินเรือ  
ในน่านน้ำไทย (ฉบับที่ ๑๔) พ.ศ. ๒๕๓๕ ในการดำเนินการติดตามและตรวจสอบมลพิษทางน้ำของ  
กรมเจ้าท่าว่าประกอบพิจารณาตามบทบัญญัติของกฎหมายดังกล่าว เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพต่อการ  
บังคับใช้กฎหมาย และสอดคล้องกับประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในการออกประกาศ  
การกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทโรงงานอุตสาหกรรม  
นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ที่ได้กำหนดค่ามาตรฐานใหม่ออกมาบังคับใช้  
กรมเจ้าท่าจึงเห็นสมควรออกประกาศ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกรมเจ้าท่า ที่ ๔๑๙/๒๕๔๐ เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุม  
การระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ ๒๒ สิงหาคม  
พ.ศ. ๒๕๔๐

บรรดาประกาศระเบียบ ข้อบังคับ คำสั่ง และบันทึกอื่นใดที่ได้กำหนดไว้แล้วซึ่งขัดหรือแย้ง  
กับประกาศนี้ให้ใช้ประกาศนี้แทน

ข้อ ๒ ในประกาศนี้

“โรงงานอุตสาหกรรม” หมายความว่า โรงงาน ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

“นิคมอุตสาหกรรม” หมายความว่า นิคมอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรม

“เขตประกอบการอุตสาหกรรม” หมายความว่า เขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามกฎหมาย  
ว่าด้วยโรงงาน หรือพื้นที่จัดสรรเพื่อการอุตสาหกรรมที่มีการจัดการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ  
หรือออกสู่สิ่งแวดล้อมร่วมกัน

“น้ำทิ้ง” หมายความว่า น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการ น้ำจากการใช้ของคนงาน  
หรือน้ำจากกิจกรรมอื่นในโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรม  
ที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม

ข้อ ๓ กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมนิคมอุตสาหกรรม  
และเขตประกอบการอุตสาหกรรมไว้ ดังต่อไปนี้

- (๓.๑) ค่าของความเป็นกรดและด่าง (pH) ต้องมีค่าระหว่าง ๕.๕ ถึง ๙.๐
- (๓.๒) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่เกิน ๔๐ องศาเซลเซียส
- (๓.๓) สี (Color) ไม่เกิน ๓๐๐ เอ็ดเอ็มเอ

- (๓.๔) ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids หรือ TDS) มีค่าดังนี้
  - (๑) กรณีระบายน้ำ ต้องไม่เกิน ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
  - (๒) กรณีระบายลงแหล่งน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตรค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดในน้ำที่จะระบายได้ต้องมีค่าไม่เกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้นไม่เกิน ๕,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓.๕) ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids) ไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

- (๓.๖) บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๓.๗) ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๑๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๓.๘) ซัลไฟด์ (Sulfide) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๓.๙) ไฮยาไนต์ (Cyanides HCN) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๓.๑๐) น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๓.๑๑) ฟORMALDEHYDE (Formaldehyde) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๓.๑๒) สารประกอบฟีนอล (Phenols) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๓.๑๓) คลอรีนอิสระ (Free Chlorine) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๓.๑๔) สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide) ต้องตรวจไม่พบ
- (๓.๑๕) ไทटेเนียม (Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๓.๑๖) โลหะหนัก มีค่าดังนี้

- (๑) สังกะสี (Zn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร
- (๒) โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๒๕

มิลลิกรัมต่อลิตร

- (๓) โครเมียมไตรวาเลนต์ (Trivalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๗๕

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 ๔ การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามข้อ ๓ ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้

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

(๔.๒) อุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิวัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง

(๔.๓) ซี ให้ใช้วิธีโอติเอ็มไอ (ADMI Method)

(๔.๔) ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ให้ใช้วิธีระเหยด้วยสิ่งที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

(๔.๕) ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ให้ใช้วิธีระเหยด้วยสิ่งที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๓ - ๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง

(๔.๖) บีโอดี ให้ใช้วิธีบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วัน ติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีโอไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือวิธีเมมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)

(๔.๗) ซีโอดี ให้ใช้วิธีย่อยสลายโดยใช้แท่งเสียมโครเมต (Potassium Dichromate)

(๔.๘) ซัลไฟด์ ให้ใช้วิธีไอโอดเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีทิลินบลู (Methylene Blue Method)

(๔.๙) โซยาไนต์ ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis

(๔.๑๐) น้ำมันและไขมัน ให้ใช้วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid - Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำมันของน้ำมันและไขมัน

(๔.๑๑) ฟอรัมาลดีไฮด์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

(๔.๑๒) สารประกอบฟีนอล ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

(๔.๑๓) คลอรีนอิสระ ให้ใช้วิธีเตเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)

(๔.๑๔) สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธีก๊าซโครมาโตกราฟิก (Gas-Chromatographic Method)

(๔.๑๕) ทีเคเอ็น ให้ใช้วิธีเจลดาล์ (Kjeldahl)

(๔.๑๖) โลหะหนัก

(๑) สังกะสี ทองแดง แคดเมียม แปรียม ตะกั่ว นิกเกิล และแมงกานีส ให้ใช้วิธีย่อยสลายด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลิคิฟิเคชันเพิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(๒) โครเมียม

(ก) โครเมียมทั้งหมด ให้ใช้วิธีย่อยสลายด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟลิคิฟิเคชันเพิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(ข) โครเมียมแยกชะวาลาสนท์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธีสกัดและตรวจวัดด้วยวิธีอินดักทีฟลิคิฟิเคชันเพิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(ค) โครเมียมไตรวาเลนท์ ให้ใช้วิธีคำนวณจากค่าส่วนต่างของโครเมียมทั้งหมดกับโครเมียมแยกชะวาลาสนท์

(๓) สารหนูและซีลีเนียม ให้ใช้วิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) ชนิดไฮโดรเจนเนอเรชัน (Hydrude Generation) หรือวิธีอินดักทีฟลิคิฟิเคชันเพิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

(๔)ปรอท ให้ใช้วิธีโคลด์เวเปอร์อะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry) หรือวิธีโคลด์เวเปอร์อะตอมมิคฟลูออเรสเซนซ์ (Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry) หรือวิธีอินดักทีฟลิคิฟิเคชันเพิลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)

ข้อ ๕ การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามข้อ ๓ ให้เป็นไปตามคู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียของสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย หรือ Standard method for the Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association, American Water Work Association และ Water Environment Federation ของประเทศสหรัฐอเมริกากำหนด

ข้อ ๖ การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งเพื่อการตรวจสอบมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามข้อ ๓ ให้เป็นดังต่อไปนี้

(๖.๑) จุดเก็บตัวอย่าง ให้เก็บในจุดระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อมหรือจุดอื่นที่สามารถใช้เป็นตัวแทนของน้ำทิ้งที่ระบายออกจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ในการดำเนินการระบายน้ำทิ้งให้ถูกต้อง



(๖.๒) วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำทั้ง ณ จุดเก็บตัวอย่างตาม ๖.๑ ให้เก็บแบบจ้วง (Grab Sample)

ข้อ ๗ ประกาศนี้ไม่ใช้บังคับกับแหล่งกำเนิดมลพิษที่มีการกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้งตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติไว้เป็นการเฉพาะ จึงประกาศให้ทราบกันทั่วไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๙ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๙  
ศรัศกัต์ แสนสมบัติ  
อธิบดีกรมเจ้าท่า

## ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงการกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

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

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้งจากแหล่งกำเนิดประเภทรังงานอุตสาหกรรม และนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ ๓ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๙

ข้อ ๒ ให้ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง กำหนดประเภทรังงานอุตสาหกรรม ที่อนุญาตให้ระบายน้ำทั้งที่มีค่ามาตรฐานแตกต่างจากค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้งที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ ๓ (พ.ศ. ๒๕๓๙) เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้งจากแหล่งกำเนิดประเภทรังงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ ๒๐ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๓๙ ยังคงมีผลใช้บังคับต่อไปจนกว่าจะมีการออกประกาศกำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม เฉพาะประเภทฉบับใหม่

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

“โรงงานอุตสาหกรรม” หมายความว่า โรงงาน ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

“นิคมอุตสาหกรรม” หมายความว่า นิคมอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยการนิคมอุตสาหกรรม

“เขตประกอบการอุตสาหกรรม” หมายความว่า เขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามกฎหมายว่าด้วยการประกอบอุตสาหกรรมที่มีการจัดการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือโรงงาน หรือพื้นที่จัดสรรเพื่อการอุตสาหกรรมที่มีการจัดการระบายน้ำทิ้งลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อมร่วมกัน

“น้ำทิ้ง” หมายความว่า น้ำที่เกิดจากการประกอบกิจการ น้ำจากการใช้น้ำของคณงาน หรือน้ำจากกิจกรรมอื่นใดโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม หรือเขตประกอบการอุตสาหกรรมที่จะระบายสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือออกสู่สิ่งแวดล้อม

ข้อ ๔ กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทั้งจากโรงงานอุตสาหกรรมนิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรมไว้ ดังต่อไปนี้

๔.๑ ความเป็นกรดและต่าง (pH) ตั้งแต่ ๕.๕ ถึง ๙.๐

| เล่ม ๑๓๓ ตอนพิเศษ ๑๒๙ ง ราชกิจจานุเบกษา  |  |  | หน้า ๑๘ | ๖ มิถุนายน ๒๕๕๙ |
|--|--|--|---------|-----------------|
| <p>๔.๒ อุณหภูมิ (Temperature) ไม่เกิน ๔๐ องศาเซลเซียส</p> <p>๔.๓ สี (Color) ไม่เกิน ๓๐๐ เอทีเอ็มไอ</p> <p>๔.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids หรือ TDS) มีค่าดังนี้</p> <p>(๑) กรณีระบายลงแหล่งน้ำ ต้องไม่เกิน ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>(๒) กรณีระบายลงแหล่งน้ำที่มีค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเกินกว่า ๓,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดนี้ทั้งที่จะระบายได้ต้องมีค่าเกินกว่าค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดที่มีอยู่ในแหล่งน้ำนั้นไม่เกิน ๕,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>๔.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solids) ไม่เกิน ๕๐ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>๔.๖ บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>๔.๗ ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่เกิน ๑๒๐ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>๔.๘ ซัลไฟด์ (Sulfide) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>๔.๙ ไซยาไนด์ (Cyanides HCN) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>๔.๑๐ น้ำมันและไขมัน (Fat Oil and Grease) ไม่เกิน ๕ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>๔.๑๑ ฟORMALดีไฮด์ (Formaldehyde) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>๔.๑๒ สารประกอบฟีนอล (Phenols) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>๔.๑๓ คลอรีนอิสระ (Free Chlorine) ไม่เกิน ๑ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>๔.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticide) ต้องตรวจไม่พบ</p> <p>๔.๑๕ ทีเคเอ็น (Total Kjeldahl Nitrogen) ไม่เกิน ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>๔.๑๖ โลหะหนัก มีค่าดังนี้</p> <p>(๑) สังกะสี (Zn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>(๒) โครเมียมเฮกซะวาเลนท์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>(๓) โครเมียมไตรวาเลนท์ (Trivalent Chromium) ไม่เกิน ๐.๓๕ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>(๔) สารหนู (As) ไม่เกิน ๐.๒๕ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>(๕) ทองแดง (Cu) ไม่เกิน ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>(๖)ปรอท (Hg) ไม่เกิน ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>(๗) แคดเมียม (Cd) ไม่เกิน ๐.๐๓ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>(๘) แบเรียม (Ba) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>(๙) ซีลีเนียม (Se) ไม่เกิน ๐.๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>(๑๐) ตะกั่ว (Pb) ไม่เกิน ๐.๒ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>(๑๑) นิกเกิล (Ni) ไม่เกิน ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> <p>(๑๒) แมงกานีส (Mn) ไม่เกิน ๕.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร</p> |  |  |         |                 |

| เล่ม ๑๓๓ ตอนพิเศษ ๑๒๙ ง ราชกิจจานุเบกษา   |  |  | หน้า ๑๙ | ๖ มิถุนายน ๒๕๕๙ |
|---|--|--|---------|-----------------|
| <p>ข้อ ๕ การตรวจสอบค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม ตามข้อ ๔ ให้ใช้วิธีดังต่อไปนี้</p> <p>๕.๑ ความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH Meter) ที่มีความละเอียดไม่ต่ำกว่า ๐.๑ หน่วย</p> <p>๕.๒ อุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิวัดขณะทำการเก็บตัวอย่าง</p> <p>๕.๓ สี ให้ใช้บีโอดีเอ็มไอ (ADMI Method)</p> <p>๕.๔ ของแข็งละลายน้ำทั้งหมด ให้ใช้วิธีระเหยตัวอย่างที่กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๘๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง</p> <p>๕.๕ ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด ให้ใช้วิธีการกรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disk) และอบแห้งที่อุณหภูมิ ๑๐๓ - ๑๐๕ องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย ๑ ชั่วโมง</p> <p>๕.๖ บีโอดี ให้ใช้วิธีบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส เป็นเวลา ๕ วันติดต่อกัน และหาค่าออกซิเจนละลายด้วยวิธีโอไซด์โมดิฟิเคชัน (Azide Modification) หรือวิธีแอมเบรนอิเล็กโทรด (Membrane Electrode)</p> <p>๕.๗ ซีโอดี ให้ใช้วิธีย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)</p> <p>๕.๘ ซัลไฟด์ ให้ใช้วิธีไอโอดเมตริก (Iodometric Method) หรือวิธีเมทิลีนบลู (Methylene Blue Method)</p> <p>๕.๙ ไซยาไนด์ ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method) หรือวิธี Flow Injection Analysis</p> <p>๕.๑๐ น้ำมันและไขมัน ให้ใช้วิธีสกัดด้วยเทคนิค Liquid - Liquid Extraction หรือ Soxhlet Extraction ด้วยตัวทำละลายแล้วแยกหาน้ำมันของน้ำมันและไขมัน</p> <p>๕.๑๑ ฟORMALดีไฮด์ ให้ใช้วิธีเทียบสี (Colorimetric Method)</p> <p>๕.๑๒ สารประกอบฟีนอล ให้ใช้การกลั่น (Distillation) และตรวจวัดด้วยวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)</p> <p>๕.๑๓ คลอรีนอิสระ ให้ใช้วิธีไตเตรท (Titrimetric Method) หรือวิธีเทียบสี (Colorimetric Method)</p> <p>๕.๑๔ สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ ให้ใช้วิธีก๊าซโครมาโตกราฟีค (Gas-Chromatographic Method)</p> <p>๕.๑๕ ทีเคเอ็น ให้ใช้วิธีเจลดาล์ (Kjeldahl)</p> <p>๕.๑๖ โลหะหนัก</p> <p>(๑) สังกะสี ทองแดง แคดเมียม แบเรียม ตะกั่ว นิกเกิล และแมงกานีส ให้ใช้วิธีย่อยสลายตัวอย่างด้วยกรด (Acid digestion) และวัดหาปริมาณโลหะด้วยวิธีอะตอมมิคแอบซอร์ปชันสเปกโตรเมตรี (Atomic Absorption Spectrometry : AAS) หรือวิธีอินดักทีฟเพลพลาสมา (Inductively Coupled Plasma)</p> |  |  |         |                 |



## ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

### เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๒๘ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๖ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในบรรยายกาศของสถานที่ทำงานและสถานที่เก็บรักษาสารเคมีอันตราย ให้เป็นไปตามท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๘ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๐

สุเมธ มโหสถ

อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

### ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)                            | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)          | CAS No.   | ชีตจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>แต่ยึดลดระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ชีตจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับ<br>การสัมผัสในระยะเวลาดังๆ |                                     | ชีตจำกัด<br>ความเข้มข้น |
|--------------|---|--------------------------------------|-----------|--|---|-------------------------------------|-------------------------|
|              |   |                                      |           |  | ชีตจำกัด<br>ความเข้มข้น   | ระยะเวลา<br>ที่กำหนด<br>ให้ทำงานได้ |                         |
| 1            | อะเซติลดีไฮด์                                       | acetaldehyde                         | 75-07-0   | 200 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 2            | กรดอะซิติก (กรดน้ำส้ม)                              | acetic acid                          | 64-19-7   | 10 ppm   | -   | -                                   | -                       |
| 3            | อะซิติก แอนไฮไดรด์                                  | acetic anhydride                     | 108-24-7  | 5 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 4            | อะซีโตน   | acetone                              | 67-64-1   | 1000 ppm   | -   | -                                   | -                       |
| 5            | อะซีโตน ไฮดรอกซีไมไดรีน ในรูปของ<br>ไซโซไมด์        | acetone cyanohydrin, as CN<br>isomer | 75-86-5   | -  | -   | -                                   | 5 mg/m <sup>3</sup>     |
| 6            | อะซีโตนไนไตรล์                                      | acetonitrile                         | 75-05-8   | 40 ppm   | -   | -                                   | -                       |
| 7            | อะโครลีน  | acrolein                             | 107-02-8  | 0.1 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 8            | อะครีลาไมด์   | acrylamide                           | 79-06-1   | 0.3 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 9            | กรดอะคริลิก   | acrylic acid                         | 79-10-7   | 2 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 10           | อะครีโลไนไทรล์                                      | acrylonitrile                        | 107-13-1  | 2 ppm  | 10 ppm  | 15 min                              | -                       |
| 11           | กรดอะดิพิก  | adipic acid                          | 124-04-9  | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 12           | อัลดรีน   | aldrin                               | 309-00-2  | 0.25 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                                   | -                       |
| 13           | อัลลิล แอลกอฮอล์                                    | allyl alcohol                        | 107-18-6  | 2 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 14           | อัลลิล คลอไรด์                                      | allyl chloride                       | 107-05-1  | 1 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 15           | อัลลิล ไกลซิไซด์ อีเธอร์                            | allyl glycidyl ether                 | 106-92-3  | -  | -   | -                                   | 10 ppm                  |
| 16           | อัลลิล ไพรอิล ไคซัลไฟด์                             | allyl propyl disulfide               | 2179-59-1 | 2 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 17           | โลหะอะลูมิเนียม ในรูปของ<br>อะลูมิเนียม             | aluminium metal, as Al<br>isomer     | 7429-90-5 | -  | -   | -                                   | -                       |
|              | - อนุภาคนาโนที่อาจสูดเข้าสู่<br>ระบบทางเดินหายใจได้ | - Inhalable dust                     |           | 15 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                                   | -                       |
|              | - อนุภาคนาโนที่อาจสูดเข้าสู่<br>ระบบทางเดินหายใจได้ | - respirable dust                    |           | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 18           | แอลฟา-อะลูมินา                                      | alpha-alumina                        | 1344-28-1 | -  | -   | -                                   | -                       |
|              | - อนุภาคนาโนที่อาจสูดเข้าสู่<br>ระบบทางเดินหายใจได้ | - Inhalable dust                     |           | 15 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                                   | -                       |
|              | - อนุภาคนาโนที่อาจสูดเข้าสู่<br>ระบบทางเดินหายใจได้ | - respirable dust                    |           | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 19           | 2-อะมิโนไพรีดีน                                     | 2-aminopyridine                      | 504-29-0  | 0.5 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 20           | อะมิโทรอล   | amitrole                             | 61-82-5   | 0.2 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 21           | แอมโมเนีย   | ammonia                              | 7664-41-7 | 50 ppm   | -   | -                                   | -                       |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)                           | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)                   | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>การสัมผัสในระยะยาว<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับ<br>การสัมผัสในระยะสั้น |                                     | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น |
|--------------|--|---|------------|--|---|-------------------------------------|-------------------------|
|              |  |   |            |  | ระยะเวลา<br>ที่กำหนด<br>ให้ทำงานได้                                   | ระยะเวลา<br>ที่กำหนด<br>ให้ทำงานได้ |                         |
| 22           | ฟลูออโรเอทิลเมทิลคลอไรด์                           | ammonium chloride, fume                       | 12125-02-9 | 10 mg/m <sup>3</sup>   | 20 mg/m <sup>3</sup>  | 15 min                              | -                       |
| 23           | แอมโมเนียม ซัลเฟต                                  | ammonium sulfate                              | 7773-06-0  |  |   |                                     |                         |
|              | - อนุภาคทุกขนาดที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ | - inhalable dust                              |            | 15 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                                   | -                       |
|              | - อนุภาคนาโนที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้    | - respirable dust                             |            | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
|              |  |   |            |  |   |                                     |                         |
|              |  |   |            |  |   |                                     |                         |
| 24           | นอร์มอล-เอมิล อะซิเตท                              | n-aryl acetate                                | 628-63-7   | 100 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 25           | เซค-เอมิล อะซิเตท                                  | sec-aryl acetate                              | 626-38-0   | 125 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 26           | อะนิลีน และไดโนลีส                                 | aniline and homologs                          | 62-53-3    | 5 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 27           | อะนิลิดีน (อโร, พารา- ไอโซเมอร์)                   | anisidine (o-, p- isomers)                    | 29191-52-4 | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 28           | เบนซีนไดนิลและสารประกอบในรูปของเอทีบี              | antimony and compounds, as Sb                 | 7440-36-0  | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 29           | อะเซตริก (สารหนู) สารประกอบอะโรมาติก (สารหนู)      | arsenic, inorganic compounds, as As           | 7440-38-2  | 0.01 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                                   | -                       |
| 30           | อินทรีย์ในรูปของอะโรมาติก (สารหนู)                 | arsenic, organic compounds, as As             | 7440-38-2  | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 31           | อาร์ซีน  | arsine  | 7784-42-1  | 0.05 ppm   | -   | -                                   | -                       |
| 32           | แอสเบสตอส ชนิดโครโซไทล์                            | asbestos (chrysotile form)                    | 77536-68-6 | 0.1 f/cm <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 33           | แอสฟัลท์ (ปิโตรเลียม) ในรูปของละอองสารละลายเบนซีน  | asphalt (bitumen), as benzene soluble aerosol | 8052-42-4  | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 34           | อะทราซีน   | atrazine                                      | 1912-24-9  | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 35           | อะซิฟอส เมทิล                                      | aziphos-methyl                                | 86-50-0    | 0.2 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 36           | แบเรียม สารประกอบที่ละลายได้ในรูปของแบเรียม        | barium, soluble compounds, as Ba              | 7440-39-3  | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 37           | แบเรียม ซัลเฟต                                     | barium sulfate                                | 7727-43-7  |  |   |                                     |                         |
|              | - อนุภาคทุกขนาดที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ | - inhalable dust                              |            | 15 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                                   | -                       |
|              | - อนุภาคนาโนที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้    | - respirable dust                             |            | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 38           | เบนซีน   | benzyl  | 17804-35-2 |  |   |                                     |                         |
|              | - อนุภาคทุกขนาดที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ | - inhalable dust                              |            | 15 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                                   | -                       |
|              | - อนุภาคนาโนที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้    | - respirable dust                             |            | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
|              |  |   |            |  |   |                                     |                         |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)                                  | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)              | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยตลอดระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับ<br>การสัมผัสในระยะสั้น |                                     | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น |
|--------------|---|--|------------|--|---|-------------------------------------|-------------------------|
|              |   |  |            |  | ระยะเวลา<br>ที่กำหนด<br>ให้ทำงานได้                                   | ระยะเวลา<br>ที่กำหนด<br>ให้ทำงานได้ |                         |
| 39           | เบนซีน  | benzene                                  | 71-43-2    | 1 ppm  | 5 ppm   | 15 min                              | -                       |
| 40           | เบนโซอิล เพอร์ออกไซด์                                     | benzoyl peroxide                         | 94-36-0    | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 41           | เบนซิล คลอไรด์  | benzyl chloride                          | 100-44-7   | 1 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 42           | เบอริลเลียมและสารประกอบของเบอริลเลียม ในรูปของเบอริลเลียม | beryllium and beryllium compounds, as Be | 7440-41-7  | 0.002 mg/m <sup>3</sup>  | 0.025 mg/m <sup>3</sup>   | 30 min                              | 0.005 mg/m <sup>3</sup> |
| 43           | ไบฟีนิล (ไดฟีนิล)   | biphenyl (diphenyl)                      | 92-52-4    | 0.2 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 44           | บิสฟีนอล เอ   | bisphenol A                              | 1304-82-1  |  |   |                                     |                         |
|              | - อนุภาคทุกขนาดที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้        | - inhalable dust                         |            | 15 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                                   | -                       |
|              | - อนุภาคนาโนที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้           | - respirable dust                        |            | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 45           | โบรเมต เทตราโบรไมด์                                       | borates, tetra, sodium salts             | 1330-43-4  | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
|              | - แอนไฮไดรด์  | - anhydrous                              |            |  |   |                                     |                         |
|              | - เดคาไฮไดรด์   | - decahydrate                            | 1303-96-4  | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
|              | - เพนตาไฮไดรด์  | - pentahydrate                           | 12179-04-3 | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                                   | -                       |
| 46           | โบรอน ไตรโบไรด์   | boron tribromide                         | 10294-33-4 | -  | -   | -                                   | 1 ppm                   |
| 47           | โบรอน ไตรฟลูออไรด์  | boron trifluoride                        | 7637-07-2  | -  | -   | -                                   | 1 ppm                   |
| 48           | โบรมีน  | bromine                                  | 314-40-9   | 10 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                                   | -                       |
| 49           | โบรมีน เพนตะฟลูออไรด์                                     | bromine pentafluoride                    | 7789-30-2  | 0.1 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 50           | โบรมีนฟอร์ม   | bromoform                                | 75-25-2    | 0.5 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 51           | 1,3-บิวเตไดอิน  | 1,3-butadiene                            | 106-99-0   | 1 ppm  | 5 ppm   | 15 min                              | -                       |
| 52           | บิวทีน ไอโซเมอร์  | butenes, all isomers                     |            | 250 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 53           | นอร์มอล-บิวทานอล  | n-butanol                                | 71-36-3    | 100 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 54           | เซค-บิวทานอล  | sec-butanol                              | 78-92-2    | 150 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 55           | เทอร์ต-บิวทานอล   | tert-butanol                             | 75-65-0    | 100 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 56           | 2-บิวทอกซีเอทานอล   | 2-butoxyethanol                          | 111-76-2   | 50 ppm   | -   | -                                   | -                       |
| 57           | เทอร์ต-บิวทิล อะซิเตท                                     | tert-butyl acetate                       | 540-88-5   | 200 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 58           | นอร์มอล-บิวทิล อะครีเลต                                   | n-butyl acrylate                         | 141-32-2   | 2 ppm  | -   | -                                   | -                       |
| 59           | บิวทิลเอมีน   | butylamine                               | 109-73-9   | -  | -   | -                                   | 5 ppm                   |
| 60           | นอร์มอล-บิวทิล ไกลซิดิล อีเธอร์ (บีจีอี)                  | n-butyl glycidyl ether (BGE)             | 2426-08-6  | 50 ppm   | -   | -                                   | -                       |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)                                | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)                             | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยตลอดระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับ<br>การสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ |                                     | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น |
|--------------|---|---|------------|--|--|-------------------------------------|-------------------------|
|              |   |   |            |  | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น  | ระยะเวลา<br>ที่กำหนด<br>ให้ทำงานได้ |                         |
| 61           | นอร์มอล-บิวทิล แลคเตท                                   | n-butyl lactate   | 138-22-7   | 5 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 62           | บิวทิล เมอร์แคปแทน                                      | butyl mercaptan   | 109-79-5   | 10 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 63           | ออโท-ซค-บิวทิลฟีนอล                                     | o-sec-butylphenol                                       | 89-72-5    | 5 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 64           | พารา-เทอร์-บิวทิลฟีนอล                                  | p-tert-butyltoluene                                     | 98-51-1    | 10 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 65           | แคดเมียม  | cadmium, as Cd  | 7440-43-9  | 0.005 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 66           | แคลเซียม คาร์บอเนต                                      | calcium carbonate                                       | 1317-65-3  |  | -  | -                                   | -                       |
|              | - อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่<br>ระบบทางเดินหายใจได้ | - inhalable dust  |            | 15 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                                   | -                       |
|              |   | - respirable dust                                       |            | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 67           | แคลเซียม โครมาท ในรูปของ<br>โครเมียม                    | calcium chromate, as Cr                                 | 13765-19-0 | 0.001 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 68           | แคลเซียม ไฮดรอกไซด์                                     | calcium cyanamide                                       | 156-62-7   | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 69           | แคลเซียม ไฮดรอกไซด์                                     | calcium hydroxide                                       | 1305-62-0  |  | -  | -                                   | -                       |
|              | - อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่<br>ระบบทางเดินหายใจได้ | - inhalable dust  |            | 15 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                                   | -                       |
|              |   | - อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่<br>ระบบทางเดินหายใจได้ |            | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
|              |   | - respirable dust                                       |            |  | -  | -                                   | -                       |
| 70           | แคลเซียม ออกไซด์  | calcium oxide   | 1305-78-8  | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 71           | คาร์บอซิล (เซวิน)                                       | carbaryl (sevin)  | 63-25-2    | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 72           | คาร์โบฟูเร็น  | carbofuran  | 1563-66-2  | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 73           | คาร์บอน ไดซัลไฟด์                                       | carbon disulfide  | 75-15-0    | 20 ppm   | 100 ppm  | 30 min                              | 30 ppm                  |
| 74           | คาร์บอน มอนอกไซด์                                       | carbon monoxide   | 630-08-0   | 50 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 75           | คาร์บอนเตตระคลอไรด์                                     | carbon tetrachloride                                    | 56-23-5    | 10 ppm   | 200 ppm  | 5 min in<br>any 3 hr                | 25 ppm                  |
| 76           | ซีเซียม ไฮดรอกไซด์                                      | cesium hydroxide  | 21351-79-1 | 2 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 77           | คลอร์เดน  | chlordane   | 57-74-9    | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 78           | คลอรีนเมท แคมเฟน  | chlorinated camphene                                    | 8001-35-2  | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 79           | คลอรีน  | chlorine  | 7782-50-5  | -  | -  | -                                   | 1 ppm                   |
| 80           | คลอโรอะซีลิล คลอไรด์                                    | chloroacetyl chloride                                   | 79-04-9    | 0.05 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 81           | คลอรีนเบนซีน  | chlorobenzene   | 108-90-7   | 75 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 82           | คลอโรไดฟลูออโรมีเทน                                     | chlorodifluoromethane                                   | 7545-6     | 1000 ppm   | -  | -                                   | -                       |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)   | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)                             | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยตลอดระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับ<br>การสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ |                                     | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น |
|--------------|--|---|------------|--|--|-------------------------------------|-------------------------|
|              |  |   |            |  | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น  | ระยะเวลา<br>ที่กำหนด<br>ให้ทำงานได้ |                         |
| 83           | คลอโรฟอร์ม (ไตรคลอโรมีเทน)   | chloroform<br>(trichloromethane)                        | 67-66-3    | -  | -  | -                                   | 50 ppm                  |
| 84           | 1-คลอโร-1-ไนโตรโพรเพน  | 1-chloro-1-nitropropane                                 | 600-25-9   | 20 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 85           | คลอโรเพนตะฟลูออไรอีเทน   | chloropentafluoroethane                                 | 76-15-3    | 1000 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 86           | คลอโรพิกรีน  | chloropicrin  | 76-06-2    | 0.1 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 87           | บีตา-คลอโรพรีน   | β-chloroprene   | 126-99-8   | 25 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 88           | กรด 2-คลอโรโพรพิโอนิก  | 2-chloropropionic acid                                  | 598-78-7   | 0.1 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 89           | ออโท-คลอโรสไตรีน   | o-chlorostyrene   | 2039-87-4  | 50 ppm   | 7.5 ppm  | 15 min                              | -                       |
| 90           | ออโท-คลอโรโทลูอีน  | o-chlorotoluene   | 95-49-8    | 50 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 91           | คลอโรไพริฟอส   | chlorpyrifos  | 2921-88-2  | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 92           | โคก ดัล (ฝุ่นถ่านหิน)  | coal dust   |            |  | -  | -                                   | -                       |
|              | - แอนทราไซด์ อนุภาคขนาดเล็กที่<br>อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ | - anthracite ,respirable dust)                          |            | 0.4 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
|              |  | - bituminous or lignite ,<br>respirable dust            |            | 0.9 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 93           | โคก ทาร์ พิต วอลาไทล์ ในรูปของ<br>ละอองสารละลายเบนซีน              | coal tar pitch volatiles, as<br>benzene soluble aerosol | 65996-93-2 | 0.2 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 94           | โคบอลท์ คาร์ไบไดรด์ ในรูปของ<br>โคบอลท์                            | cobalt carbonyl, as Co                                  | 10210-68-1 | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 95           | โคบอลท์ ไดโคคาร์ไบไดรด์ ในรูป<br>ของโคบอลท์                        | cobalt hydrocarbonyl, as Co                             | 16842-03-8 | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 96           | โลหะตะกั่วผง ฝุ่น และฟุ้ง ในรูป<br>ของโคบอลท์                      | cobalt metal, dust, and<br>fume, as Co                  | 7440-48-4  | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 97           | ฝุ่นผ้าดิบ (ยังไม่ได้รับสภาพ)                                      | cotton dust, raw, untreated                             |            | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 98           | คิวมัน (ไอโซโพรพิล เบนซีน)   | cumene (isopropyl<br>benzene)                           | 98-82-8    | 50 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 99           | ไซยานาไมด์   | cyanamide   | 420-04-2   | 2 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 100          | ไซโคลเฮกเซน  | cyclohexane   | 110-82-7   | 300 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 101          | ไซโคลเฮกซานอล  | cyclohexanol  | 108-93-0   | 50 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 102          | ไซโคลเฮกซาโนน  | cyclohexanone   | 108-94-1   | 50 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 103          | ไซโคลเฮกซิลอะมีน   | cyclohexylamine   | 108-91-8   | 10 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 104          | ไซโคลเพนเทน  | cyclopentane  | 287-92-3   | 600 ppm  | -  | -                                   | -                       |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)               | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)            | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับ<br>การสัมผัสในระยะยาว<br>ความเข้มข้น | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับ<br>การสัมผัสในระยะสั้น<br>ระยะเวลา<br>ที่กำหนด<br>ให้ทำงานได้ | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น |
|--------------|--|--|------------|---|--|-------------------------|
| 105          | ไซยาเซทิน ไตรไซโคลเฮกซิลีนไฮดรอกไซด์   | cyhexatin (tricyclohexyltin hydroxide) | 13121-70-5 | 5 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                       |
| 106          | ดีดีที (ไดคลอโรไดฟีนิลไตรคลอโรเอเทน)   | DDT (dichlorodiphenyltrichloro ethane) | 50-29-3    | 1 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                       |
| 107          | ดีมีทอน (ซิสทีอก)                      | demeton (sys tox)                      | 8065-48-3  | 0.1 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                       |
| 108          | ไดอะซีบอน                              | diazinon                               | 333-41-5   | 0.01 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 109          | ออโท-ไดคลอโรเบนซีน                     | o-dichlorobenzene                      | 95-50-1    | -   | -  | 50 ppm                  |
| 110          | พารา-ไดคลอโรเบนซีน                     | p-dichlorobenzene                      | 106-46-7   | 75 ppm  | -  | -                       |
| 111          | 1,1-ไดคลอโรเอเทน                       | 1,1-dichloroethane                     | 75-34-3    | 100 ppm   | -  | -                       |
| 112          | 1,2-ไดคลอโรเอทิลีน                     | 1,2-dichloroethylene                   | 540-59-0   | 200 ppm   | -  | -                       |
| 113          | 2,4-ดี (กรด 2,4-ไดคลอโรฟีนอกซีอะซิติก) | 2,4-D (2,4 dichlorophenoxyacetic acid) | 94-75-7    | 10 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 114          | 1,1-ไดคลอโร-1-ไนโตรเอเทน               | 1,1-dichloro-1-nitroethane             | 594-72-9   | -   | -  | 10 ppm                  |
| 115          | ไดคลอรวีออส (ดีอีวีพี)                 | dichlorvos (DDVP)                      | 62-73-7    | 1 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                       |
| 116          | ไดเครโทฟอส                             | dicrotophos                            | 141-66-2   | 0.05 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 117          | ดีลดีริน                               | deletrin                               | 60-57-1    | 0.25 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 118          | ไดเอทาบิเลามีน                         | diethanolamine                         | 111-42-2   | 1 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                       |
| 119          | 2-ไดเอทิลอะมีโนเอทานอล                 | 2-diethylaminoethanol                  | 100-37-8   | 10 ppm  | -  | -                       |
| 120          | ไดเอทิลีน ไตรอะมีน                     | diethylene triamine                    | 111-40-0   | 1 ppm   | -  | -                       |
| 121          | ไดเอทิล คีโตน                          | diethyl ketone                         | 96-22-0    | 200 ppm   | -  | -                       |
| 122          | ไดไอโซบิวทิล คีโตน                     | disobutyl ketone                       | 108-83-8   | 50 ppm  | -  | -                       |
| 123          | ไดไอโซโพรพิลอะมีน                      | disopropylamine                        | 108-18-9   | 5 ppm   | -  | -                       |
| 124          | ไดเมทิลอะมีน (เอ็น,เอ็น-ไดเมทิลอะมีน)  | dimethylamine (N,N-dimethylamine)      | 121-69-7   | 5 ppm   | -  | -                       |
| 125          | ไดเมทิล ฟอร์มัลดีไฮด์                  | dimethylformamide                      | 68-12-2    | 10 ppm  | -  | -                       |
| 126          | 1,1-ไดเมทิลไฮดรอะซีน                   | 1,1-dimethylhydrazine                  | 57-14-7    | 0.5 ppm   | -  | -                       |
| 127          | ไดเมทิล ซัลไฟด์                        | dimethyl sulfate                       | 77-78-1    | 1 ppm   | -  | -                       |
| 128          | ไดไนโตรเบนซีน ไอโซเมอร์ทุกรูป          | dinitrobenzene, all isomers            |            |   |  |                         |
|              | ออโท                                   | ortho-                                 | 528-29-0   | 1 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                       |
|              | เมตา                                   | meta-                                  | 99-65-0    | 1 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                       |
|              | พารา                                   | para-                                  | 100-25-4   | 1 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                       |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)                            | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)                 | CAS No.                           | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยตลอดระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับ<br>การสัมผัสในระยะสั้น<br>ความเข้มข้น | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น |
|--------------|---|---|-----------------------------------|--|--|-------------------------|
| 129          | ไดไนโตรออโท-ครีซอล                                  | dinitro-o-cresol                            | 534-52-1                          | 0.2 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 130          | ไดไนโตรโทลูอีน                                      | dinitrotoluene                              | 25321-14-6                        | 1.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 131          | ไดออกเซน (ไดเอทิลีน ไดออกไซด์)                      | doxane (diethylene dioxide)                 | 123-91-1                          | 100 ppm  | -  | -                       |
| 132          | ไดออกเซนไดออน                                       | dioxathion                                  | 78-34-2                           | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 133          | ไดฟีนิลอะมีน  | diphenylamine                               | 122-39-4                          | 10 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                       |
| 134          | ไดโพรพิล คีโตน                                      | dipropyl ketone                             | 123-19-3                          | 50 ppm   | -  | -                       |
| 135          | ไดควาท์   | diquat                                      | 85-00-7<br>2764-72-9<br>6385-62-2 |  |  |                         |
|              | - อนุภาคทุกขนาดที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้  | - Inhalable dust                            |                                   | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
|              | - อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ | - respirable dust                           |                                   | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 136          | ไดูรอน  | diuron                                      | 330-54-1                          | 10 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                       |
| 137          | เอ็นไดซัลเฟน  | endosulfan                                  | 115-29-7                          | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 138          | เอ็นดรีน  | endrin                                      | 72-20-8                           | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 139          | อีพิคลอโรไฮดรีน (1-คลอโร-2,3-เอพอกซีโพรเพน)         | epichlorohydrin (1-chloro-2,3-epoxypropane) | 106-89-8                          | 5 ppm  | -  | -                       |
| 140          | อีพียีน (เอทิล อ-ไนโตรฟีนีล)                        | EPN (ethyl o-nitrophenyl)                   | 2104-64-5                         | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 141          | เอทานอล (เอทิล แอลกอฮอล์)                           | ethanol (ethyl alcohol)                     | 64-17-5                           | 1000 ppm   | -  | -                       |
| 142          | เอทาไมน   | ethanolamine                                | 141-43-5                          | 3 ppm  | -  | -                       |
| 143          | เอทิลอะน  | ethion                                      | 563-12-2                          | 0.05 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                       |
| 144          | 2-เอทอกซีเอทานอล (เซลโซล)                           | 2-ethoxyethanol (cellosolve)                | 110-80-5                          | 200 ppm  | -  | -                       |
| 145          | 2-เอทอกซีเอทิล อะซิเตท (เซลโซลอะซิเตท)              | 2-ethoxyethyl acetate (cellosolve acetate)  | 111-15-9                          | 100 ppm  | -  | -                       |
| 146          | เอทิล อะซิเตท                                       | ethyl acetate                               | 141-78-6                          | 400 ppm  | -  | -                       |
| 147          | เอทิล อะครีเลต                                      | ethyl acrylate                              | 140-88-5                          | 25 ppm   | -  | -                       |
| 148          | เอทิลอะมีน  | ethylamine                                  | 75-04-7                           | 10 ppm   | -  | -                       |
| 149          | เอทิล เบนซีน  | ethyl benzene                               | 100-41-4                          | 100 ppm  | -  | -                       |
| 150          | เอทิล ไบรไมด์                                       | ethyl bromide                               | 74-96-4                           | 200 ppm  | -  | -                       |
| 151          | เอทิล คลอไรด์                                       | ethyl chloride                              | 75-00-3                           | 1000 ppm   | -  | -                       |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)                            | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)                 | CAS No.                           | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยตลอดระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับ<br>การสัมผัสในระยะสั้น<br>ความเข้มข้น | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น |
|--------------|---|---|-----------------------------------|--|--|-------------------------|
| 129          | ไดไนโตรออโท-ครีซอล                                  | dinitro-o-cresol                            | 534-52-1                          | 0.2 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 130          | ไดไนโตรโทลูอีน                                      | dinitrotoluene                              | 25321-14-6                        | 1.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 131          | ไดออกเซน (ไดเอทิลีน ไดออกไซด์)                      | doxane (diethylene dioxide)                 | 123-91-1                          | 100 ppm  | -  | -                       |
| 132          | ไดออกเซนไดออน                                       | dioxathion                                  | 78-34-2                           | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 133          | ไดฟีนิลอะมีน  | diphenylamine                               | 122-39-4                          | 10 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                       |
| 134          | ไดโพรพิล คีโตน                                      | dipropyl ketone                             | 123-19-3                          | 50 ppm   | -  | -                       |
| 135          | ไดควาท์   | diquat                                      | 85-00-7<br>2764-72-9<br>6385-62-2 |  |  |                         |
|              | - อนุภาคทุกขนาดที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้  | - Inhalable dust                            |                                   | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
|              | - อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ | - respirable dust                           |                                   | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 136          | ไดูรอน  | diuron                                      | 330-54-1                          | 10 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                       |
| 137          | เอ็นไดซัลเฟน  | endosulfan                                  | 115-29-7                          | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 138          | เอ็นดรีน  | endrin                                      | 72-20-8                           | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 139          | อีพิคลอโรไฮดรีน (1-คลอโร-2,3-เอพอกซีโพรเพน)         | epichlorohydrin (1-chloro-2,3-epoxypropane) | 106-89-8                          | 5 ppm  | -  | -                       |
| 140          | อีพียีน (เอทิล อ-ไนโตรฟีนีล)                        | EPN (ethyl o-nitrophenyl)                   | 2104-64-5                         | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                       |
| 141          | เอทานอล (เอทิล แอลกอฮอล์)                           | ethanol (ethyl alcohol)                     | 64-17-5                           | 1000 ppm   | -  | -                       |
| 142          | เอทาไมน   | ethanolamine                                | 141-43-5                          | 3 ppm  | -  | -                       |
| 143          | เอทิลอะน  | ethion                                      | 563-12-2                          | 0.05 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                       |
| 144          | 2-เอทอกซีเอทานอล (เซลโซล)                           | 2-ethoxyethanol (cellosolve)                | 110-80-5                          | 200 ppm  | -  | -                       |
| 145          | 2-เอทอกซีเอทิล อะซิเตท (เซลโซลอะซิเตท)              | 2-ethoxyethyl acetate (cellosolve acetate)  | 111-15-9                          | 100 ppm  | -  | -                       |
| 146          | เอทิล อะซิเตท                                       | ethyl acetate                               | 141-78-6                          | 400 ppm  | -  | -                       |
| 147          | เอทิล อะครีเลต                                      | ethyl acrylate                              | 140-88-5                          | 25 ppm   | -  | -                       |
| 148          | เอทิลอะมีน  | ethylamine                                  | 75-04-7                           | 10 ppm   | -  | -                       |
| 149          | เอทิล เบนซีน  | ethyl benzene                               | 100-41-4                          | 100 ppm  | -  | -                       |
| 150          | เอทิล ไบรไมด์                                       | ethyl bromide                               | 74-96-4                           | 200 ppm  | -  | -                       |
| 151          | เอทิล คลอไรด์                                       | ethyl chloride                              | 75-00-3                           | 1000 ppm   | -  | -                       |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)                | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)                 | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยตลอดระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับ<br>การสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ |                                     | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น |
|--------------|---|---|------------|--|--|-------------------------------------|-------------------------|
|              |   |   |            |  | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น  | ระยะเวลา<br>ที่กำหนด<br>ให้ทำงานได้ |                         |
| 152          | เอทิลีน คลอไรด์                         | ethylene chlorohydrin                       | 107-07-3   | 5 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 153          | เอทิลีนไดอะมีน                          | ethylenediamine                             | 107-15-3   | 10 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 154          | เอทิลีน ไดโบรไมด์                       | ethylene dibromide                          | 106-93-4   | 20 ppm   | 50 ppm   | 5 min                               | 30 ppm                  |
| 155          | เอทิลีน ไดคลอไรด์<br>(1,2-ไดคลอโรอีเทน) | ethylene dichloride<br>(1,2-dichloroethane) | 107-06-2   | 50 ppm   | 200 ppm  | 5 min in<br>any 3 hr                | 100 ppm                 |
| 156          | เอทิลีน ไกลคอล                          | ethylene glycol                             | 107-21-1   | -  | -  | -                                   | 100 mg/m <sup>3</sup>   |
| 157          | เอทิลีน ไกลคอล ไดไนเตรท                 | ethylene glycol dinitrate                   | 628-96-6   | -  | -  | -                                   | 0.2 ppm                 |
| 158          | เอทิลีน ออกไซด์                         | ethylene oxide                              | 75-21-8    | 1 ppm  | 5 ppm  | 15 min                              | -                       |
| 159          | เอทิล อีเทอร์                           | ethyl ether                                 | 60-29-7    | 400 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 160          | เอทิล ฟอร์มะท                           | ethyl formate                               | 109-94-4   | 100 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 161          | เอทิล เมอร์แคปแทน                       | ethyl mercaptan                             | 75-08-1    | -  | -  | -                                   | 10 ppm                  |
| 162          | เอทิล ซิลิเคท                           | ethyl silicate                              | 78-10-4    | 100 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 163          | เพนซิลโฟไอออน                           | fensulfothion                               | 115-90-2   | 0.01 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                                   | -                       |
| 164          | เพนโรออน                                | fenthion                                    | 55-38-9    | 0.05 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                                   | -                       |
| 165          | ฟลูออรีน                                | fluorine                                    | 7782-41-4  | 0.1 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 166          | ฟลูออไรด์ ในรูปของฟลูออรีน              | fluorides, as F                             | -          | 2.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 167          | โฟมโฟส                                  | fonfos                                      | 944-22-9   | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 168          | ฟอร์มัลดีไฮด์                           | formaldehyde                                | 50-00-0    | 0.75 ppm   | 2 ppm  | 15 min                              | -                       |
| 169          | กรดฟอร์มิก                              | formic acid                                 | 64-18-6    | 5 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 170          | ฟิวรัล                                  | furfural                                    | 98-01-1    | 5 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 171          | ฟิวรัล แอลกอฮอล์                        | furfuryl alcohol                            | 98-00-0    | 50 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 172          | ไกลิซีนอล                               | glycidol                                    | 556-52-5   | 50 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 173          | เฮปตะคลอรี                              | heptachlor                                  | 76-44-8    | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 174          | เฮกเซน (นอร์มอล-เฮกเซน)                 | heptane (n-Heptane)                         | 142-82-5   | 500 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 175          | เฮกซะเมทิลซีน-ได-ไอโซไซยานาเท           | hexamethylene<br>diisocyanate               | 822-06-0   | 0.005 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 176          | นอร์มอล-เฮกเซน                          | n-hexane                                    | 110-54-3   | 500 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 177          | ไฮดราซีน                                | hydrazine                                   | 302-01-2   | 1 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 178          | ไฮโดรเจน โบรไมด์                        | hydrogen bromide                            | 10035-10-6 | 3 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 179          | ไฮโดรเจน คลอไรด์                        | hydrogen chloride                           | 7647-01-0  | -  | -  | -                                   | 5 ppm                   |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)                | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)        | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยตลอดระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับ<br>การสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ |                                     | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น |
|--------------|---|------------------------------------|------------|--|--|-------------------------------------|-------------------------|
|              |   |                                    |            |  | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น  | ระยะเวลา<br>ที่กำหนด<br>ให้ทำงานได้ |                         |
| 180          | ไฮโดรเจน ไฮไดรไนด์                      | hydrogen cyanide                   | 74-90-8    | 10 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 181          | ไฮโดรเจน ฟลูออไรด์ ในรูปของ<br>ฟลูออรีน | hydrogen fluoride, as F            | 7664-39-3  | 3 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 182          | ไฮโดรเจน เพอร์ออกไซด์                   | hydrogen peroxide                  | 7722-84-1  | 1 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 183          | ไฮโดรเจน ซัลไฟด์                        | hydrogen sulfide                   | 7783-06-4  | -  | 50 ppm   | 10 min                              | 20 ppm                  |
| 184          | ไฮโดรควิโนน                             | hydroquinone                       | 123-31-9   | 2 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 185          | 2-ไฮดรอกซีโพรพิล อะคริเลท               | 2-hydroxypropyl acrylate           | 999-61-1   | 0.5 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 186          | ไอโอดีน                                 | iodine                             | 7553-56-2  | -  | -  | -                                   | 0.1 ppm                 |
| 187          | ไอโซบิวทิล อะซิเตต                      | isobutyl acetate                   | 110-19-0   | 150 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 188          | ไอโซฟลอร์                               | isophorone                         | 78-59-1    | 25 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 189          | ไอโซโพรปิล ไดไอโซไซยานาเท               | isophorone diisocyanate            | 4098-71-9  | 0.005 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 190          | 2-ไอโซโพรพอกซีเอทานอล                   | 2-isopropoxyethanol                | 109-59-1   | 25 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 191          | ไอโซโพรพิล อะซิเตท                      | isopropyl acetate                  | 108-21-4   | 250 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 192          | ไอโซโพรพิล แอลกอฮอล์ (ไอพีเอ)           | isopropyl alcohol (IPA)            | 67-63-0    | 400 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 193          | ไอโซโพรพิลอะมีน                         | isopropylamine                     | 75-31-0    | 5 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 194          | ตะกั่วอินทรีย์ ในรูปของตะกั่ว           | lead inorganic, as Pb              | 7439-92-1  | 0.05 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                                   | -                       |
| 195          | เลด โครเมท                              | lead chromate                      | 7758-97-6  | -  | -  | -                                   | -                       |
|              | - ในรูปของตะกั่ว                        | - as Pb                            | -          | 0.05 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                                   | -                       |
|              | - ในรูปของโครเมียม                      | - as Cr                            | -          | 0.012 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 196          | แอล.พี.จี. (ก๊าซปิโตรเลียมเหลว)         | L.P.G.<br>liquified petroleum gas) | 68476-85-7 | 1000 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 197          | เมอร์คิวรี (ปรอท)                       | mercury                            | 7439-97-6  | -  | -  | -                                   | 0.1 mg/m <sup>3</sup>   |
| 198          | ออกาโน (ออร์กัล) เมอคิวรี               | organol (alkyl) mercury            | 7439-97-6  | 0.01 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                                   | 0.04 mg/m <sup>3</sup>  |
| 199          | เมทิล นอร์มอล-บิวทิลคีโตน               | methyl n-butyl ketone              | 591-78-6   | 100 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 200          | เมทิล คลอไรด์                           | methyl chloride                    | 74-87-3    | 100 ppm  | 300 ppm  | 5 min in<br>any 3 hr                | 200 ppm                 |
| 201          | เมทิลไซโคลเฮกเซน                        | methylcyclohexane                  | 108-87-2   | 500 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 202          | เมทิลไซโคลเฮกซานอล                      | methylcyclohexanol                 | 25639-42-3 | 100 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 203          | ออลิ-เมทิลไซโคลเฮกซานอน                 | o-methylcyclohexanone              | 583-60-8   | 100 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 204          | เมทิลลีน คลอไรด์                        | methylene chloride                 | 75-09-2    | 25 ppm   | 125 ppm  | 15 min                              | -                       |



| ๑๐           |   |   |            |  |  |                                     |   |
|--------------|---|---|------------|--|--|-------------------------------------|---|
| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)                                | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)               | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยตลอดระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับการสัมผัส<br>ในช่วงเวลาที่กำหนดให้ทำงานได้ |                                     | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น<br>ของสารเคมี<br>อันตรายสูงสุด<br>อันตราสูงสุด<br>ในช่วงเวลาใด<br>ไม่ระหว่าง<br>ทำงาน |
|              |   |   |            |  | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น  | ระยะเวลา<br>ที่กำหนด<br>ให้ทำงานได้ |   |
| 205          | 4,4-เมทิลีนไดอะมีน                                      | 4,4-methylene dianiline                   | 101-77-9   | 0.1 ppm  | -  | -                                   | -   |
| 206          | เมทิล เอทิล คีโตน (เอ็มอีเค)                            | methyl ethyl ketone (MEK)                 | 78-93-3    | 200 ppm  | -  | -                                   | -   |
| 207          | เมทิล เอทิล คีโตน เปอร์ออกไซด์                          | methyl ethyl ketone peroxide              | 1338-23-4  | -  | -  | -                                   | 0.2 ppm   |
| 208          | เมทิล ฟอร์มเท   | methyl formate                            | 107-31-3   | 100 ppm  | -  | -                                   | -   |
| 209          | เมทิล ไอโอไดด์  | methyl iodide                             | 74-88-4    | 5 ppm  | -  | -                                   | -   |
| 210          | เมทิล ไอโซเมิล คีโตน                                    | methyl isomyl ketone                      | 110-12-3   | 100 ppm  | -  | -                                   | -   |
| 211          | เมทิล ไอโซบิวทิล คาร์บีนอล                              | methyl isobutyl carbinol                  | 108-11-2   | 25 ppm   | -  | -                                   | -   |
| 212          | เมทิล ไอโซบิวทิล คีโตน                                  | methyl isobutyl ketone                    | 108-10-1   | 100 ppm  | -  | -                                   | -   |
| 213          | เมทิล ไอโซโพรพิล คีโตน                                  | methyl isopropyl ketone                   | 563-80-4   | 20 ppm   | -  | -                                   | -   |
| 214          | เมทิล เมอร์แคปแทน                                       | methyl mercaptan                          | 74-93-1    | -  | -  | -                                   | 10 ppm  |
| 215          | เมทิล เมทาครีเลท  | methyl methacrylate                       | 80-62-6    | 100 ppm  | -  | -                                   | -   |
| 216          | เมทิล พาราไธออน   | methyl parathion                          | 298-00-0   | 0.02 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                                   | -   |
| 217          | แอลฟา-เมทิล สไตรีน                                      | alpha-methyl styrene                      | 98-83-9    | -  | -  | -                                   | 100 ppm   |
| 218          | เมวินฟอส (ฟอสตรีม)                                      | mevinphos (phosdrin)                      | 7786-34-7  | 0.01 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                                   | -   |
| 219          | ไมกา ออกาพเนดลส์ที่อาจสูด<br>เข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ | mica, respirable dust                     | 12001-26-2 | 3 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -   |
| 220          | โมโนโครโตฟอส  | monocrotophos                             | 6923-22-4  | 0.05 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                                   | -   |
| 221          | มอร์โฟไลน์  | morpholine                                | 110-91-8   | 20 ppm   | -  | -                                   | -   |
| 222          | นิกเกิล   | nickel                                    | 7440-02-0  |  |  |                                     |   |
|              | - โลหะ และสารประกอบที่<br>ไม่ละลาย ในรูปของนิกเกิล      | - metal and insoluble<br>compounds, as Ni |            | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -   |
|              | - สารประกอบที่ละลายได้<br>ในรูปของนิกเกิล               | - soluble compounds, as Ni                |            | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -   |
| 223          | นิโคติน   | nicotine                                  | 54-11-5    | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -   |
| 224          | กรดไนตริก   | nitric acid                               | 7697-37-2  | 2 ppm  | -  | -                                   | -   |
| 225          | ไนตรัสออกไซด์   | nitrous oxide                             | 10024-97-2 | 50 ppm   | -  | -                                   | -   |
| 226          | ไนตริก ออกไซด์  | nitric oxide                              | 10102-43-9 | 25 ppm   | -  | -                                   | -   |
| 227          | ไนโตรเบนซีน   | nitrobenzene                              | 98-95-3    | 1 ppm  | -  | -                                   | -   |
| 228          | ไนโตรอีเทน  | nitroethane                               | 79-24-3    | 100 ppm  | -  | -                                   | -   |
| 229          | ไนโตรเจน ไดออกไซด์                                      | nitrogen dioxide                          | 10102-44-0 | -  | -  | -                                   | 5 ppm   |

| ๑๑           |  |  |                                 |  |  |                                     |  |
|--------------|--|--|---------------------------------|--|--|-------------------------------------|--|
| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)                                       | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)                | CAS No.                         | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยตลอดระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับการสัมผัสในระยะเวลานั้นๆ |                                     | ขีดจำกัด<br>ของสารเคมีอันตรายสูงสุด<br>ในช่วงเวลาใดๆ<br>ในระหว่าง<br>ทำงาน |
|              |  |  |                                 |  | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น  | ระยะเวลา<br>ที่กำหนด<br>ให้ทำงานได้ |  |
| 230          | ไนโตรกลีเซอริน   | nitroglycerin                              | 55-63-0                         | -  | -  | -                                   | 0.2 ppm  |
| 231          | ไนโตรมีเทน   | nitromethane                               | 75-52-5                         | 100 ppm  | -  | -                                   | -  |
| 232          | 1-ไนโตรโพรเพน  | 1-nitropropane                             | 108-03-2                        | 25 ppm   | -  | -                                   | -  |
| 233          | 2-ไนโตรโพรเพน  | 2-nitropropane                             | 79-46-9                         | 25 ppm   | -  | -                                   | -  |
| 234          | ไนโตรโทลูอิน ทุกไอโซเมอร์                                      | nitrotoluene, all isomers                  | 88-72-2,<br>99-08-1,<br>99-99-0 | 5 ppm  | -  | -                                   | -  |
| 235          | ออกเทน   | octane                                     | 111-65-9                        | 500 ppm  | -  | -                                   | -  |
| 236          | ออสเมียม เตตระออกไซด์ ในรูปของ<br>ออสเมียม                     | osmium tetroxide, as Os                    | 20816-12-0                      | 0.002 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -  |
| 237          | กรดออกซาลิก  | oxalic acid                                | 144-62-7                        | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -  |
| 238          | ออกซิเจน ไดฟลูออไรด์   | oxygen difluoride                          | 7783-41-7                       | 0.05 ppm   | -  | -                                   | -  |
| 239          | พาราควอต อมิกดาลขนาดเล็ที่อาจ<br>สูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ | paraquat, respirable dust                  | 4685-14-7                       | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -  |
| 240          | พาราไธออน  | parathion                                  | 56-38-2                         | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -  |
| 241          | เพนตะเบอร์น  | pentaborane                                | 19624-22-7                      | 0.005 ppm  | -  | -                                   | -  |
| 242          | เพนตะคลอโรเบนซาลีน   | pentachloronaphthalene                     | 1321-64-8                       | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -  |
| 243          | เพนตะคลอโรฟีนอล  | pentachlorophenol                          | 87-86-5                         | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -  |
| 244          | เพนเทน   | pentane                                    | 109-66-0                        | 1000 ppm   | -  | -                                   | -  |
| 245          | เพอร์คลอโรเอทิลีน<br>(เตตราคลอโรเอทิลีน)                       | perchloroethylene<br>(tetrachloroethylene) | 127-18-4                        | 100 ppm  | 300 ppm  | 5 min in<br>any 3 hr                | 200 ppm  |
| 246          | ฟีนอล  | phenol                                     | 108-95-2                        | 5 ppm  | -  | -                                   | -  |
| 247          | ออร์โท-ฟีนิลซีนไดอะมีน   | o-phenylenediamine                         | 95-54-5                         | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -  |
| 248          | เมตา-ฟีนิลซีนไดอะมีน   | m-phenylene diamine                        | 108-45-2                        | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -  |
| 249          | พารา-ฟีนิลซีนไดอะมีน   | p-phenylene diamine                        | 106-50-3                        | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -  |
| 250          | โฟสเฟต   | phosphate                                  | 298-02-2                        | 0.05 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                                   | -  |
| 251          | ฟอสจีน (คาร์บอนิล คลอไรด์)                                     | phosgene (carbonyl<br>chloride)            | 75-44-5                         | 0.1 ppm  | -  | -                                   | -  |
| 252          | กรดฟอสฟอริก  | phosphoric acid                            | 7664-38-2                       | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -  |
| 253          | ฟอสฟอรัส (เหลือง)  | phosphorus (yellow)                        | 7723-14-0                       | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -  |
| 254          | ฟอสฟอรัส ออกไซด์ไตรด์  | phosphorus oxychloride                     | 10025-87-3                      | 0.1 ppm  | -  | -                                   | -  |
| 255          | ฟอสฟอรัส เพนตะคลอไรด์  | phosphorus pentachloride                   | 10026-13-8                      | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -  |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)  | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)             | CAS No.                 | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยตลอดระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับ<br>การสัมผัสในระยะเวลานั้นๆ |                                     | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น |
|--------------|---|---|-------------------------|--|--|-------------------------------------|-------------------------|
|              |   |   |                         |  | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น  | ระยะเวลา<br>ที่กำหนด<br>ให้ทำงานได้ |                         |
| 256          | ฟอสฟอรัส เพนตะซัลไฟด์   | phosphorus pentasulfide                 | 1314-80-3               | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 257          | ฟอสฟอรัส ไตรคลอไรด์   | phosphorus trichloride                  | 7719-12-2               | 0.5 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 258          | ฟทาลิก แอนไฮไดรด์   | phthalic anhydride                      | 85-44-9                 | 2 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 259          | กรดพิคริก   | picric acid                             | 88-89-1                 | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 260          | พินโดน (2-ไพโรวัล-1,3-อินเดนโด<br>โซม)                              | plindone (2-pivalyl-1,3-<br>indandione) | 83-26-1                 | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 261          | โปแตสเซียม ไฮดรอกไซด์   | potassium hydroxide                     | 1310-58-3               | -  | -  | -                                   | 2 mg/m <sup>3</sup>     |
| 262          | โพรพอกซิล แอลกอฮอล์   | propargyl alcohol                       | 107-19-7                | 1 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 263          | 1,3-ไพโรไทโอะแลคโตน   | 1,3-propiolactone                       | 57-57-8                 | 0.5 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 264          | กรดไพโรพิอิก  | propionic acid                          | 79-09-4                 | 10 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 265          | โพรพอกเซอร์   | propoxur                                | 114-26-1                | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 266          | นอร์มอล-ไพโรลิล อะซิเตท   | n-propyl acetate                        | 109-60-4                | 200 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 267          | นอร์มอล-ไพโรลิล แอลกอฮอล์   | n-propyl alcohol                        | 71-23-8                 | 200 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 268          | ไพโรพิลีน อิมีน   | propylene imine                         | 75-55-8                 | 2 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 269          | ไพโรพิลีน ออกไซด์   | propylene oxide                         | 75-56-9                 | 100 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 270          | ไพริดีน   | pyridine                                | 110-86-1                | 5 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 271          | ควิโนน  | quinone                                 | 106-51-4                | 0.1 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 272          | เรซิซิโนล   | resorcinol                              | 108-46-3                | 10 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 273          | โรทีโนน   | rotenone                                | 83-79-4                 | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 274          | เทลลูเรียม เฮกซะฟลูออไรด์ ในรูป<br>ของเฮลเลเนียม                    | selenium hexafluoride,<br>as Se         | 7783-79-1               | 0.05 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 275          | สารประกอบเทลลูเรียม ในรูปของ<br>เทลลูเรียม                          | selenium compounds ,as Se               | 7782-49-2               | 0.2 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 276          | ซิลิกา คริสตัลลีน   | silica, crystalline                     |                         |  |  |                                     |                         |
|              | - คริสตัลไลต์ อนุภาคขนาดเล็กที่<br>อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ | - cristobalite, respirable<br>dust      | 14464-46-1              | 0.025 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
|              | - แอลฟาควอตซ์ อนุภาคขนาดเล็กที่<br>อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ | - α-quartz, respirable dust             | 131795-9,<br>14808-60-7 | 0.025 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 277          | โซเดียม อะไซด์  | sodium azide                            | 26628-22-8              |  |  |                                     |                         |
|              | - ในรูปของโซเดียม อะไซด์  | as sodium azide                         |                         | -  | -  | -                                   | 0.29 mg/m <sup>3</sup>  |
|              | - ในรูปไอของกรดไฮดราโซอิก   | as hydrazoic acid vapour                |                         | -  | -  | -                                   | 0.11 ppm                |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)  | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)                         | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยตลอดระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับ<br>การสัมผัสในระยะเวลานั้นๆ |                                     | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น |
|--------------|---|---|------------|--|--|-------------------------------------|-------------------------|
|              |   |   |            |  | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น  | ระยะเวลา<br>ที่กำหนด<br>ให้ทำงานได้ |                         |
| 278          | โซเดียม ไบซัลไฟต์   | sodium bisulfite                                    | 7631-90-5  | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 279          | โซเดียม ไฮดรอกไซด์  | sodium hydroxide                                    | 1310-73-2  | 2 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 280          | สตรอนเทียม โครเมท ในรูปของ<br>โครเมียม  | strontium chromate, as Cr                           | 7789-06-2  | 0.0005 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                                   | -                       |
| 281          | สทริกนีน  | strychnine  | 57-24-9    | 0.15 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                                   | -                       |
| 282          | สไตรีน  | styrene   | 100-42-5   | 100 ppm  | 600 ppm  | 5 min in<br>any 3 hr                | 200 ppm                 |
| 283          | ซัลไฟฟอส  | sulfotep  | 3689-24-5  | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 284          | ซัลเฟอร์ ไดออกไซด์  | sulfur dioxide                                      | 7446-09-5  | 5 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 285          | กรดซัลฟูริก   | sulfuric acid                                       | 7664-93-9  | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 286          | ทัลก์   | talc  | 14807-96-6 |  |  |                                     |                         |
|              | - ที่มีส่วนประกอบของเส้นใย<br>แอสเบสทอส อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูด<br>เข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ | - containing no asbestos<br>fibres, respirable dust |            | 2 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
|              | - ที่มีส่วนประกอบของเส้นใยแอส<br>เบสทอส อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูด<br>เข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ | - containing asbestos fibres,<br>respirable dust    |            | 0.1 f/cm <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 287          | ทีอีพีพี (เตตระเอทิล ไฟโร<br>ฟอสเฟต)  | TEPP (tetraethyl<br>pyrophosphate)                  | 107-49-3   | 0.05 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -                                   | -                       |
| 288          | เทลลูเรียม เฮกซะฟลูออไรด์<br>ในรูปของเทลลูเรียม   | tellurium hexafluoride, as<br>Te                    | 7783-80-4  | 0.02 ppm   | -  | -                                   | -                       |
| 289          | 1,1,2,2-เตตระคลอโรอีเทน   | 1,1,2,2-tetrachloroethane                           | 79-34-5    | 5 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 290          | เตตระเอทิล เลด ในรูปของตะกั่ว   | tetraethyl lead, as Pb                              | 78-00-2    | 0.075 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 291          | เตตระไฮโดรฟูแรน   | tetrahydrofuran                                     | 109-99-9   | 200 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 292          | เตตระเมทิล เลด ในรูปของตะกั่ว   | tetramethyl lead, as Pb                             | 75-74-1    | 0.075 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 293          | เทลลูเรียม สารประกอบที่ละลาย<br>ในรูปของเทลลูเรียม  | thallium, soluble<br>compounds, as Tl               | 7440-28-0  | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 294          | กรดไฮโอโซลิก  | thioglycolic acid                                   | 68-11-1    | 1 ppm  | -  | -                                   | -                       |
| 295          | ไทโอนิล คลอไรด์   | thionyl chloride                                    | 7719-09-7  | -  | -  | -                                   | 0.2 ppm                 |
| 296          | ไทแอม   | thiam   | 137-26-8   | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                                   | -                       |
| 297          | โทลูอีน   | toluene   | 108-88-3   | 200 ppm  | 500 ppm  | 10 min                              | 300 ppm                 |
| 298          | โทลูอีน-2,4-ไดไอโซไซยาเนท<br>(ทีดีไอ)   | toluene - 2,4-diisocyanate<br>(TDI)                 | 584-84-9   | -  | -  | -                                   | 0.02 ppm                |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)   | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)                         | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับการสัมผัสมาระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับการสัมผัสมาระยะเวลา<br>ที่กำหนดให้ทำงานได้ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>การสัมผัสมาระยะเวลา<br>ที่กำหนดให้ทำงานได้ |
|--------------|--|---|------------|---|--|--|
| 299          | ออโท-โทลูอีน   | o-toluidine   | 95-53-4    | 5 ppm   | -  | -  |
| 300          | ไตรบิวทิล ฟอสเฟต   | tributyl phosphate                                  | 126-73-8   | 5 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  |
| 301          | กรดไตรคลอโรอะซิติก   | trichloroacetic acid                                | 76-03-9    | 0.5 ppm   | -  | -  |
| 302          | 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน<br>(เมทิลคลอโรฟอร์ม)   | 1,1,1-trichloroethane<br>(methyl chloroform)        | 71-55-6    | 350 ppm   | -  | -  |
| 303          | 1,1,2-ไตรคลอโรอีเทน  | 1,1,2-trichloroethane                               | 79-00-5    | 10 ppm  | -  | -  |
| 304          | ไตรคลอโรเอทิลีน  | trichloroethylene                                   | 79-01-6    | 100 ppm   | 300 ppm  | 200 ppm  |
| 305          | 1,2,3-ไตรคลอโรโพรเพน   | 1,2,3-trichloropropane                              | 96-18-4    | 50 ppm  | -  | -  |
| 306          | 2,4,5 ที (กรด 2,4,5-ไตรคลอโร<br>ฟีออซีอะซิติก)   | 2,4,5 T (2,4,5-<br>trichlorophenoxyacetic acid)     | 93-76-5    | 10 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -  |
| 307          | ไตรเอทิลอะมีน  | triethylamine                                       | 121-44-8   | 25 ppm  | -  | -  |
| 308          | เทอร์เพนทีน  | turpentine  | 8006-64-2  | 100 ppm   | -  | -  |
| 309          | ยูเรเนียม ในรูปของยูเรเนียม  | uranium, as U                                       | 7440-61-1  | -   | -  | -  |
|              | - สารประกอบที่ละลายได้   | - soluble compounds                                 |            | 0.05 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -  |
|              | - สารประกอบที่ไม่ละลาย   | - insoluble compounds                               |            | 0.25 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -  |
| 310          | วานาเดียม  | vanadium  | 1314-62-1  | -   | -  | -  |
|              | - อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่<br>ระบบทางเดินหายใจ ในรูปของ<br>ไดวาเลนซ์แอมมอนอกไซด์ | - respirable dust, as V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |            | -   | -  | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  |
|              | - ฝุ่น ในรูปของไดวาเลนซ์แอม<br>มอนอกไซด์   | - fume, as V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>            |            | -   | -  | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  |
| 311          | ไวนิล อะซิเตท  | vinyl acetate                                       | 108-05-4   | 10 ppm  | -  | -  |
| 312          | ไวนิล บ्रोไมด์   | vinyl bromide                                       | 593-60-2   | 0.5 ppm   | -  | -  |
| 313          | ไวนิล คลอไรด์  | vinyl chloride                                      | 75-01-4    | 1 ppm   | 5 ppm  | 15 min   |
| 314          | ไวไคลน คลอไรด์   | vinylidene chloride                                 | 75-35-4    | 5 ppm   | -  | -  |
| 315          | ไวลิล โทลูอีน  | vinyl toluene                                       | 25013-15-4 | 100 ppm   | -  | -  |
| 316          | วาร์ฟาริน  | warfarin  | 81-81-2    | 0.1 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  |
| 317          | ไซซีน (ออโอ เมตา พารา ไอโซ<br>เมอร์)   | xylene (o-, m-, p- isomers)                         | 1330-20-7  | 100 ppm   | -  | -  |
| 318          | ไซลิลีน  | xylylene  | 1300-73-8  | 5 ppm   | -  | -  |
| 319          | ฟลูออโรสังกะสีคลอไรด์  | zinc chloride fume                                  | 7646-85-7  | 1 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)                                | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)   | CAS No.                                  | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยตลอดระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับการสัมผัสมาระยะเวลา<br>ที่กำหนดให้ทำงานได้ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายสำหรับการสัมผัสมาระยะเวลา<br>ที่กำหนดให้ทำงานได้ |
|--------------|---|-------------------------------|--|--|--|--|
| 320          | ซิงค์ โครเมต ในรูปของโครเมียม                           | zinc chromates, as Cr         | 13530-65-9,<br>11103-86-9,<br>37300-23-5 | 0.01 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  |
| 321          | ซิงค์ สเตียเรท  | zinc stearate                 | 557-05-1                                 | -  | -  | -  |
|              | - อนุภาคทุกขนาดที่อาจสูดเข้าสู่<br>ระบบทางเดินหายใจได้  | - inhalable dust              |  | 15 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  |
|              | - อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่<br>ระบบทางเดินหายใจได้ | - respirable dust             |  | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -  |
| 322          | สังกะสี ออกไซด์   | zinc oxide                    | 1314-13-2                                | -  | -  | -  |
|              | - อนุภาคทุกขนาดที่อาจสูดเข้าสู่<br>ระบบทางเดินหายใจได้  | - inhalable dust              |  | 15 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  |
|              | - อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่<br>ระบบทางเดินหายใจได้ | - respirable dust             |  | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -  |
| 323          | ฟลูออโรสังกะสี ออกไซด์                                  | zinc oxide fume               | 1314-13-2                                | -  | -  | -  |
| 324          | สารประกอบ เซอร์โคเนียม<br>ในรูปของเซอร์โคเนียม          | zirconium compounds, as<br>Zr | 7440-67-7                                | -  | -  | -  |

หมายเหตุ

- “ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ” หมายถึง ระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติภายในสถานที่ประกอบกิจการที่ผู้จ้างซึ่งมีสุขภาพดีทำงานภายใต้สภาวะปกติที่ได้รับเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งกับตลอดเวลาที่ทำงานโดยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
- “ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายสำหรับการสัมผัสมาระยะเวลานั้นๆ” หมายถึง ระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายที่ผู้จ้างสัมผัสอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาสั้นๆ ตามที่กำหนด โดยไม่มีการระคายเคือง เมื่อเมื่อถูกทำลายอย่างถาวรหรืออย่างชั่วคราว ฝุ่น หรือสิ่งแข็งซึ่งบางอย่างทำให้ได้รูปปั้นเหนียว หรือไม่สามารถช่วยตนเองได้ หรือประสิทธิภาพการทำงานลดลงอย่างมาก
- “ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายสูงสุดไม่ว่าเวลาใดๆ ในระหว่างทำงาน” หมายถึง ระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายสูงสุดซึ่งต้องไม่เกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ไม่ว่าเวลาใดๆ ในระหว่างทำงาน
- “อนุภาคทุกขนาดที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ (inhalable dust)” หมายถึง อนุภาคขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับ ๑๐๐ ไมโครเมตร แจนลอยในอากาศที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้
- “อนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ (respirable dust)” หมายถึง อนุภาคขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับ ๑๐ ไมโครเมตร แจนลอยในอากาศที่อาจสูดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ และสามารถเข้าถึงและสะสมในบริเวณที่เปลี่ยนแปลงของอากาศของปอด

- mg/m<sup>3</sup> หมายถึง มิลลิกรัมต่ออากาศหนึ่งลูกบาศก์เมตร
- f/cm<sup>3</sup> หมายถึง จำนวนเส้นใยต่ออากาศหนึ่งลูกบาศก์เซนติเมตร
- ppm หมายถึง ส่วนในล้านส่วนโดยปริมาตร

คำชี้แจง

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย ประกาศในราชกิจจานุเบกษา  
เมื่อวันที่ ๓ สิงหาคม ๒๕๖๐

ตามที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๖ ข้อ ๒๘ กำหนดไว้ว่า ให้นายจ้างจัดให้ระบบป้องกันและควบคุม เพื่อไม่ให้มีระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในบรรยากาศของสถานที่ทำงานและสถานที่เก็บรักษาสารเคมีอันตรายเกินขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

ดังนั้น อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๒๘ แห่งกฎกระทรวงฯ เกี่ยวกับสารเคมีอันตรายดังกล่าว อธิบดีจึงออกประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย ซึ่งได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาแล้ว เมื่อวันที่ ๓ สิงหาคม ๒๕๖๐ โดยที่มาของประกาศมฉบับนี้ นำมาจากกฎหมายภายใต้ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่อง ความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับภาวะแวดล้อม สารเคมี ซึ่งมี ๔ ตาราง มาปรับปรุงโดยรวมตารางทั้ง ๔ ตารางไว้ด้วยกัน เนื้อหาส่วนใหญ่มิได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมยกเว้นสารเคมีรายการที่ต้องปรับให้เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบัน และที่มาของชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายนั้น ส่วนใหญ่นำมาจากของ

บางส่วนมาแสดงดังตัวอย่าง

- Part Number: 1910
- Part Title: Occupational Safety and Health Standards Z
- Subpart: Toxic and Hazardous Substances
- Subpart Title: 1910.1000 TABLE Z-2
- Standard Number: TABLE Z-2
- Title: e-CFR
- GPO Source:

TABLE Z-2

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| ๑ | ๒ | ๓ | ๔ | ๕ |
| ↓ | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |

| Substance             | 8-hour time weighted average | Acceptable ceiling concentration | Acceptable maximum peak above the acceptable ceiling concentration for an 8-hr shift |                       |
|-----------------------|------------------------------|----------------------------------|--|-----------------------|
|                       |                              |                                  | Concentration  | Maximum duration      |
| Toluene (Z37.12-1967) | 200 ppm                      | 300 ppm                          | 500 ppm  | 10 minutes.           |
| Styrene (Z37.15-1969) | 100 ppm                      | 200 ppm                          | 600 ppm  | 5 mins. in any 3 hrs. |

จากตัวอย่างตารางข้างต้นเป็นการกำหนดมาตรฐานของ ซึ่งแต่ละช่องมีความหมายดังนี้

ช่องหมายเลข ๑ เป็นการระบุชื่อของสารเคมี

ช่องหมายเลข ๒ เป็นค่าความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาทำงานปกติ ๘ ชั่วโมง

ช่องหมายเลข ๓ เป็นค่าความเข้มข้นสูงสุดที่ยอมรับได้

ช่องหมายเลข ๔ และ ๕ เป็นค่าความเข้มข้นที่สูงที่สุดที่ยอมรับได้มากกว่าค่าความเข้มข้นสูงสุดที่ยอมรับได้

สำหรับการทำงาน ๘ ชั่วโมง และระยะเวลาที่กำหนดให้ทำงานได้

เทคนิคการเก็บตัวอย่าง

ในการเก็บตัวอย่างสารเคมีดังกล่าวข้างต้นตามตารางนี้ มีวิธีการที่ต่างกัน เช่น  
ข้อหมายเลข ๒ เป็นการเก็บตัวอย่างเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ ๘ ชั่วโมง โดยดำเนินการตามมาตรฐานที่กำหนด เช่น มาตรฐานของ เป็นต้น  
ข้อหมายเลข ๓ เป็นการเก็บตัวอย่างตลอดเวลาในการทำงานทุกช่วงเวลาเท่าๆ กันซึ่งมีความยุ่งยากในทางปฏิบัติจึงแนะนำให้ใช้วิธีการเก็บแบบเฉลี่ย ๑๕ นาทีแทน  
ข้อหมายเลข ๔ เป็นการเก็บตัวอย่างในช่วงเวลาที่กำหนดให้ทำงานได้ของสารแต่ละตัว

จากตัวอย่างสารโพลีเอินตามมาตรฐานของ ดังที่กล่าวมาข้างต้น กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ได้นำมาอ้างอิงจัดทำเป็นมาตรฐานตามประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย จึงขอยกตัวอย่างประกาศดังกล่าวบางส่วนมาแสดง ดังนี้

| ลำดับ | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ) | CAS No.  | ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ | ๑  |        | ๒  |  | ๓  |  |
|-------|-----------------------------|----------|--|--|--------|--|--|--|--|
|       |                             |          |  | ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายการสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ |        | ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายการสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ |  | ชีตจำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายสูงสุดไม่ว่าเวลาใดในระหว่างทำงาน |  |
|       |                             |          |  | ชีตจำกัดความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ            |        | ชีตจำกัดความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ            |  | ชีตจำกัดความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ                    |  |
| 297   | โพลีเอิน                    | 108-88-3 | 200 ppm  | 500 ppm  | 10 min | 300 ppm  |  |  |  |
|       |                             |          |  |  |        |  |  |  |  |
|       |                             |          |  |  |        |  |  |  |  |

จากตารางประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานที่แสดงดังตัวอย่างข้างต้นของสารโพลีเอิน มีคำชี้จำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ เท่ากับ ๒๐๐ คำชี้จำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายสำหรับการสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ เท่ากับ ๕๐๐ ซึ่งมีระยะเวลาที่กำหนดให้ทำงานได้ ๑๐ นาที และคำชี้จำกัดความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายสูงสุดไม่ว่าเวลาใด ในระหว่างทำงาน เท่ากับ ๓๐๐

คำชี้จำกัดทั้งสามค่าของสารโพลีเอินตามตารางนี้ความหมาย ดังนี้

**คำชี้ขีดจำกัดข้อที่ ๑** เป็นคำชี้ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารโพลีเอินเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ เท่ากับ ๒๐๐ หมายถึง ค่าความเข้มข้นของสารโพลีเอินเฉลี่ยตลอดระยะเวลาทำงานปกติแปดชั่วโมง ไม่เกิน ๒๐๐

**คำชี้ขีดจำกัดข้อที่ ๒** เป็นคำชี้ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารโพลีเอินสำหรับการสัมผัสในระยะเวลาสั้นๆ เท่ากับ ๕๐๐ ระยะเวลาที่กำหนดให้ทำงานได้ ๑๐ นาที หมายถึง ค่าความเข้มข้นของสารโพลีเอินที่สูงที่สุดที่ยอมรับได้มากกว่าค่าความเข้มข้นสูงสุดของสารโพลีเอินที่ยอมรับได้ คำชี้ขีดจำกัดที่ ๓ ไม่เกิน ๕๐๐ และระยะเวลามากที่สุดที่กำหนดให้ทำงานได้ ๑๐ นาที สำหรับการทำงาน ๘ ชั่วโมง

**คำชี้ขีดจำกัดข้อที่ ๓** เป็นคำชี้ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารโพลีเอินสูงสุดไม่ว่าเวลาใด ในระหว่างทำงาน เท่ากับ ๓๐๐ หมายถึง ค่าความเข้มข้นของสารโพลีเอินสูงสุดที่ยอมรับได้ไม่เกิน ๓๐๐ ไม่ว่าเวลาใดๆ ในระหว่างทำงาน

ในการณีสสารเคมีอันตรายบางรายการอยู่ในรูปของอนุภาค เช่น สารแบริยม ชัลเฟต ซึ่งอยู่ในลำดับที่ ๓๗ ของประกาศกรมฯ กำหนดให้มีขีดจำกัดความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติไว้ ๒ กรณีนี้นั้น

**กรณีที่ ๑** เป็นขีดจำกัดความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ ๘ ชั่วโมง ไม่เกิน ๑๕ ใช้กับอนุภาคทุกขนาดที่อาจสูงสุดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ หมายถึงอนุภาคขนาดเล็กว่หรือเท่ากับ ๑๐๐ ไมโครเมตรและให้หมายความรวมถึงอนุภาคขนาดใหญ่กว่า ๑๐๐ ไมโครเมตรด้วย แขนวลอยในอากาศที่อาจสูงสุดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้

**กรณีที่ ๒** เป็นขีดจำกัดความเข้มข้นเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ ๘ ชั่วโมง ไม่เกิน ๕ ใช้กับอนุภาคขนาดเล็กที่อาจสูงสุดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ หมายถึง อนุภาคขนาดเล็กกว่าหรือเท่ากับ ๑๐ ไมโครเมตร แขนวลอยในอากาศที่อาจสูงสุดเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ และสามารถเข้าถึงและสะสมในบริเวณพื้นที่แลกเปลี่ยนอากาศของปอด

กองความปลอดภัยแรงงาน  
กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

## ภาคผนวก จ

### เอกสารการสอบเทียบความถูกต้องของเครื่องมือ ตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

- เครื่องมือตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ
- เครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศในสถานประกอบการ

ตารางสรุปเอกสารการสอบเทียบความถูกต้องของเครื่องมือเก็บตัวอย่าง  
และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม

| รายการตรวจวิเคราะห์                  | เครื่องมือเก็บตัวอย่าง                                    | เครื่องมือตรวจวิเคราะห์ |
|--------------------------------------|---|-------------------------|
|                                      | ชื่อเครื่องมือ  | ชื่อเครื่องมือ          |
| <b>1. คุณภาพน้ำ</b>                  |   |                         |
| - pH                                 | -   | - pH Meter              |
| - Salinity                           | -   | - Digital Conductivity  |
| - DO                                 | -   | - DO Meter              |
| - TSS                                | -   | - Digital Balance       |
| - COD                                | -   | - COD Reactor           |
| - BOD <sub>5</sub>                   | -   | - DO Meter              |
| - Zn                                 | -   | - ICP                   |
| - Total Phosphate                    | -   | - Spectrophotometer     |
| - Total Nitrogen                     | -   | - Spectrophotometer     |
| - Total Coliform Bacteria            | -   | - Incubator             |
| - TDS                                | -   | - Digital Balance       |
| - Fecal Coliform Bacteria            | -   | - Incubator             |
| - Grease & Oil                       | -   | - Digital Balance       |
| <b>2. คุณภาพอากาศในสถานประกอบการ</b> |   |                         |
| - Phenol                             | - Personal Pump SKC No. R02, R31<br>- Rotameter No. L-R03 | - GC/FID                |
| - Xylene                             | - Personal Pump SKC No. R02, R31<br>- Rotameter No. L-R03 | - GC/FID                |
| - Toluene                            | - Personal Pump SKC No. R02, R31<br>- Rotameter No. L-R03 | - GC/FID                |

เครื่องมือตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ





**CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.**

210-11,14, 55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



**ANAB**  
Accredited  
ASB Reference Measurement  
ACCREDITED  
CALIBRATION AND  
COMPARISON MEASUREMENT  
ACQM 2014

## CERTIFICATE OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : pH METER  
MANUFACTURER : HANNA  
MODEL / TYPE : HI3512/HI1332/HI7662-T  
SERIAL NO. : 08685754/11250B7M/092806BN[PH04/56]  
CLID. NO. : 272501562  
JOB CONTROL NO. : 250617070523  
CALIBRATION SERVICE : ☒ IN-LABORATORY ☐ ON-SITE

CUSTOMER : S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 SOI PHAHOLYOTHIN 24 ROAD, JOMPOL,  
CHATUCHAK, BANGKOK 10900

DATE OF RECEIVED : 17 June 2025

DATE OF ISSUED : 20 June 2025

The report of calibration shall not be reproduced except in full without approval of the Calibration Laboratory Co., Ltd.

Calibrated By :

Sukgasm Seehanart

Wenick Inchaisri

Calibration Engineer



Approved By :

Authorized Signatory

20 June 2025

This Calibration Certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)

Certificate No. Q25070523

F3-011-05/12-23

page 1 of 4



@cccalibration



**CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.**

210-11,14, 55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail:sale@cal-laboratory.com



**ANAB**  
Accredited  
ASB Reference Measurement  
ACCREDITED  
CALIBRATION AND  
COMPARISON MEASUREMENT  
ACQM 2014

## REPORT OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : pH METER  
MANUFACTURER : HANNA  
MODEL / TYPE : HI3512/HI1332/HI7662-T  
SERIAL NO. : 08685754/11250B7M/092806BN[PH04/56]  
DATE OF CALIBRATION : 18 June 2025

### ENVIRONMENT CONDITIONS :

Temperature :  $(25 \pm 2.5) ^\circ\text{C}$  Relative Humidity :  $(50 \pm 15) \% \text{ RH}$

### PROCEDURE USED :

This instrument was calibrated under procedure No. CLC-CPCH-01 [ pH Meter ]. The calibration was performed by direct measurement with Certified Reference Material (CRM).

This instrument was calibrated under procedure No. CLC-CPTH-04 [ Temperature ] based on ASTM E 644-04

as calibration guidelines. The calibration was performed by using Calibration Bath, Precision Thermometer and IPT which maintained by the Calibration Laboratory Co., Ltd.

### REFERENCE STANDARD USED :

1. pH Standard Solution, NIMT TRM CODE TRM-S-2003, TRM CODE TRM-S-2007.
2. pH Standard Solution, Control Company Catalog Number 06664260, 11754256, Lot Number CC787362.
3. Calibration Bath, Kambic Model OB-22/2 ULT S/N. 17115653.
4. Precision Thermometer, ASL Model F250 S/N. 1334023800.
5. IPT, Wika Model CTP5000-250-D S/N. PO00043543-1-10-1.

Certificate No. Q25070523

F3-011-05/12-23

page 2 of 4



@cccalibration



**CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.**  
2/10-11, 14, 55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail: sale@cal-laboratory.com



#### TRACEABILITY :

1. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through National Institute of Metrology (Thailand).  
Lot Number. 080124, 120124, Due Date 23 January 2026.
2. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Control Company.  
Certificate No. 4281-14495731, Due Date 27 September 2025.
3. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Calibration Laboratory Co., Ltd.  
Certificate No. Q24120999, Due Date 26 November 2025.
4. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR). Certificate No. PSL-T 1042/67, Due Date 16 October 2025.
5. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through National Institute of Metrology (Thailand).  
Certificate No. TT-0146-24, Due Date 28 October 2025.

#### UNCERTAINTY :

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor complies with the table which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %.  
It has been evaluated according to the "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration (EA-4/02 M:2022)"

Certificate No. Q25070523  
F3-011-05/12-23

page 3 of 4



#cdcalibration



**CALIBRATION LABORATORY Co., LTD.**  
2/10-11, 14, 55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail: sale@cal-laboratory.com



Accredited  
ISO/IEC 17025

#### CONDITION OF CALIBRATION ITEM : RECEIVED IN GOOD OPERATIONAL CONDITION MEASUREMENT RESULTS : ( X ) without adjustment ( ) adjustment

The table in the following gives the calibration results and associated measurement uncertainties of pH meter.

#### CALIBRATION DATA

##### 1. pH METER RESULT @ 25 °C

| Standard pH Buffer Solution (pH) | pH Meter Reading (pH) | pH Meter Reading (mV) | Correction (pH) | Uncertainty of pH Measurement ( $\pm$ pH) | k Factor |
|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|---|----------|
| 4.003                            | 4.005                 | 168.2                 | -0.002          | 0.010                                     | 2.00     |
| 7.005                            | 7.010                 | -8.1                  | -0.005          | 0.013                                     | 2.00     |
| 10.015                           | 10.010                | -177.7                | +0.005          | 0.014                                     | 2.00     |

Technical Note. Setting function CAL 3 point ( 4.7,10 ).

Note. The Scope of Accredited ANAB Certificate No. ACDM-2814 Version 015 Page 4 of 68

##### 2. TEMPERATURE RESULT

| Immersion depth (mm) | Actual Temperature ( °C ) | DUC Reading ( °C ) | Correction ( °C ) | Uncertainty $\pm$ ( °C ) |
|----------------------|---------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|
| 100                  | 25.00                     | 25.0               | 0.00              | 0.07                     |

Technical Note. Type of sensor : Thermistor

Probe  $\varnothing$  3 mm

Materials : Metal Sheath.

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor of  $k = 2.00$ .

Note. The Scope of Accredited ANAB Certificate No. ACDM-2814 Version 015 Page 56 of 68

This report is valid for the above stated instrument/s only.

### End of Certificate ###

Certificate No. Q25070523  
F3-011-05/12-23

page 4 of 4



#cdcalibration



**CALIBRATION LABORATORY CO., LTD.**  
2/10-11, 14, 55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail: sale@cal-laboratory.com



## CERTIFICATE OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : CONDUCTIVITY METER  
MANUFACTURER : METTLER TOLEDO  
MODEL / TYPE : SEVEN COMPACT S230  
SERIAL NO. : C141708983/5821320179[CD 05/65]  
CLID. NO. : 272300452  
JOB CONTROL NO. : 250204013412  
CALIBRATION SERVICE : ☒ IN-LABORATORY ☐ ON-SITE

CUSTOMER : S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 SOI PHAHOLYOTHIN 24 ROAD, JOMPOL,  
CHATUCHAK, BANGKOK 10900

DATE OF RECEIVED : 04 February 2025

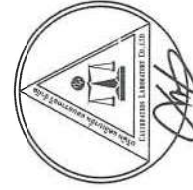
DATE OF ISSUED : 06 February 2025

The report of calibration shall not be reproduced except in full without approval of the calibration Laboratory Co., Ltd.

Calibrated By :



Calibration Engineer



Approved By :

Authorized Signatory

06 February 2025

This Calibration Certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI)

Certificate No. Q25013412

F3-011-05/12-23

page 1 of 4



cal-lab.com



**CALIBRATION LABORATORY CO., LTD.**  
2/10-11, 14, 55 Soi Prasert Manukit 29 Yaek 4, Prasert Manukit Rd., Ladphrao, Bangkok 10230  
Tel. 02-578-0353-4 Fax: 02-578-2672 www.cal-laboratory.com E-mail: sale@cal-laboratory.com



## REPORT OF CALIBRATION

### FOR

NOMENCLATURE : CONDUCTIVITY METER  
MANUFACTURER : METTLER TOLEDO  
MODEL / TYPE : SEVEN COMPACT S230  
SERIAL NO. : C141708983/5821320179[CD 05/65]  
DATE OF CALIBRATION : 05 February 2025

#### ENVIRONMENT CONDITIONS :

Temperature :  $(25 \pm 2.5) ^\circ\text{C}$  Relative Humidity :  $(50 \pm 15) \% \text{ RH}$

#### PROCEDURE USED :

This instrument [ Conductivity Meter ] was calibrated under procedure No. WI-305-130.

The calibration was performed by direct measurement with Certified Reference Material (CRM) and Reference Material (RM).

This instrument [Temperature] was calibrated by comparison with Calibration Bath, Precision Thermometer and IPRT which maintained by the Calibration Laboratory Co., Ltd.

#### REFERENCE STANDARD USED :

1. Conductivity Solution, Hanna Product Code HI 7033L Lot Number 7830.
2. Potassium Chloride Solution ( nominal 1.41 mS/cm )
3. Potassium Chloride Solution ( nominal 12.8 mS/cm )
4. Calibration Bath, Kambic Model OB-22/2 ULT S/N. 17115653.
5. Precision Thermometer, ASL Model F201 S/N. 016168/09.
6. IPRT, ASL Model T100-250-1D S/N. PO106346-1-13.

Certificate No. Q25013412

F3-011-05/12-23

page 2 of 4



cal-lab.com





#### TRACEABILITY :

1. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Hanna Instruments.  
Certificate No. 20F21 , Due Date June 2025 .
2. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Sigma-Aldrich Canada Co.  
Certificate No. HC30595403 , Due Date 31 January 2026 .
3. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Sigma-Aldrich Canada Co.  
Certificate No. HC20111554 , Due Date 30 September 2025.
4. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Calibration Laboratory Co., Ltd.  
Certificate No. Q24120999, Due Date 26 November 2025.
5. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through Thailand Institute of Scientific and Technological Research (TISTR). Certificate No. PSL-T 0424/67, Due Date 21 February 2025.
6. The measurements are traceable to International System of Units (SI), through National Institute of Metrology (Thailand).  
Certificate No. TT-0035-24, Due Date 01 March 2025.

#### UNCERTAINTY :

The reported expanded uncertainty of measurement is stated as the standard uncertainty multiplied by the coverage factor complies with the table which for a normal distribution corresponds to a coverage probability of approximately 95 %.

It has been evaluated according to the "Evaluation of the Uncertainty of Measurement in Calibration (EA-4/02 M:2022)"



#### CONDITION OF CALIBRATION ITEM : RECEIVED IN GOOD OPERATIONAL CONDITION

#### MEASUREMENT RESULTS : (X) without adjustment ( ) adjustment

The table in the following gives the calibration results and associated measurement uncertainties of Conductivity Meter.

#### CALIBRATION DATA

##### 1. Conductivity Solution Test @ 25°C

| Standard Conductivity Solution | DUC Reading                          | Uncertainty of Measurement | k Factor |
|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|----------|
| *84.00 µS/cm                   | 84.07 µS/cm [Cell Constant 0.548589] | ± 1.00 µS/cm               | 2.00     |
| 1414.0 µS/cm                   | 1414 µS/cm [Cell Constant 0.548589]  | ± 21.0 µS/cm               | 2.00     |
| 12.83 mS/cm                    | 12.84 mS/cm [Cell Constant 0.548589] | ± 0.19 mS/cm               | 2.00     |

Note. The Scope of Accredited TISI Certificate No. 23-LB0092 Issue 02 Page 91 of 138

\* means Calibrations marked "Not TISI Accredited" in this Certificate have been included for completeness.

##### \*2. TEMPERATURE RESULT

| Immersion depth (mm) | Actual Temperature (°C) | DUC Reading (°C) | Correction (°C) | Uncertainty ± (°C) |
|----------------------|-------------------------|------------------|-----------------|--------------------|
| 100                  | 25.01                   | 24.9             | +0.11           | 0.07               |

Technical Note. Type of sensor : Conductivity Probe

Probe Ø 12 mm

The reported uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by coverage factor of  $k = 2.00$ .

Note. \* means Calibrations marked "Not TISI Accredited" in this Certificate have been included for completeness.

This report is valid for the above stated instrument/s only.

### End of Certificate ###





Harikul Science Co.,Ltd.  
694 Soi Ratchadaniwet 24, Pracharatbampnen,  
Samsaenok, Huakhwang, Bangkok 10310  
Tel: 0-2274-2456 Fax: 0-2274-2443  
Email: info@harikul.com www.harikul.com

CERT No.: HS-W015C

Certificate of Calibration

Calibration Date : 18 Mar 25  
Submitted by : S.P.S CONSULTING SERVICE CO.,LTD  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol,  
Chatuchak, Bangkok, Thailand 10900

Model : YSI 5000  
S/N : 15B100751  
Probe : YSI 5010  
S/N : 22D100097  
ID NO. : -  
Air Temp ref : S/N. F8065C26  
Barometric ref : S/N. F8065C26  
Water Temp ref : -  
ID NO. : HS001  
Technician : Kittipong M.

Avg Room Temp : 20 °C

Avg Water Temp : 20 °C

Air Pressure : 760.00 mmHg

Salinity : 0 ppt

#### Calibration Details

| Calibration Point     | 100% air sat.<br>(@20 °C, DO = 9.09 mg/l) | (status) | (status) |
|-----------------------|---|----------|----------|
| Measurement 1 (mg/l)  | 9.08                                      | (PASS)   | -        |
| Measurement 2 (mg/l)  | 9.08                                      | (PASS)   | -        |
| Measurement 3 (mg/l)  | 9.08                                      | (PASS)   | -        |
| Measurement 4 (mg/l)  | 9.07                                      | (PASS)   | -        |
| Measurement 5 (mg/l)  | 9.07                                      | (PASS)   | -        |
| Measurement 6 (mg/l)  | 9.07                                      | (PASS)   | -        |
| Measurement 7 (mg/l)  | 9.07                                      | (PASS)   | -        |
| Measurement 8 (mg/l)  | 9.07                                      | (PASS)   | -        |
| Measurement 9 (mg/l)  | 9.07                                      | (PASS)   | -        |
| Measurement 10 (mg/l) | 9.07                                      | (PASS)   | -        |

Mean Measurement : 9.07 mg/l  
Inaccuracy : 0.02 mg/l

Overall Status : (PASS)

#### Manufacturer Specification

Accuracy = +/- 0.02 mg/l

- 1) This certificate is issued based on the result that are found as shown on date and place of test only.
- 2) The calibration procedure followed in accordance with Harikul Science Co., Ltd.
- 3) This result shall not be used for advertising purpose.



QUALITY CALIBRATION CO.,LTD.  
235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkok 10160  
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584  
www.qcalibration.com

CERTIFICATE No : 25M2256  
REFERENCE No : 76365-3

## Certificate of Calibration

EQUIPMENT : DIGITAL BALANCE  
MANUFACTURER : SARTORIUS  
MODEL : BSA224S-CW  
SERIAL No : 36591843  
ID No : BA09/61  
CONDITION AS RECEIVED : USED ITEM  
SUBMITTED BY : S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 SOI PHAHOLYOTHIN 24, PHAHOLYOTHIN RD.,  
JOMPOL, CHATUCHAK, BANGKOK 10900

CALIBRATED BY : [REDACTED]  
CALIBRATION DATE : 07-Mar-25

APPROVED BY : [REDACTED]  
ISSUED DATE : 13-Mar-25  
RECEIVED DATE : 07-Mar-25

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL EXCEPT WITH THE PRIOR WRITTEN APPROVAL OF  
QUALITY CALIBRATION CO., LTD.







CERTIFICATE No : 25M2256

PAGE : 2 OF 2

## Calibration Report

EQUIPMENT : DIGITAL BALANCE  
MANUFACTURER : SARTORIUS  
ID No : BA09/61  
AIR PRESSURE : 1009mbar  $\pm$  1mbar  
AMBIENT TEMPERATURE : 24.5 C  $\pm$  1.0 C  
RELATIVE HUMIDITY : 52 %RH  $\pm$  10 % RH

## CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

1. THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED BY ACCORDING TO UKAS LAB 14 EDITION 6:2019 BY USING KNOWN WEIGHT STANDARD WEIGHT. THE BALANCE WAS NOT ADJUSTED BEFORE CALIBRATION. THE BALANCE HAS NO ZERO TRACKING FUNCTION. REPEATABILITY WAS MEASURED BY USING 10 REPEATED MEASUREMENTS. LINEARITY WAS MEASURED COVERING 10 POINTS, EVENLY SPREAD OVER THE RANGE. THE INSTRUMENT WAS SET ZERO BEFORE PERFORMING THE LINEARITY TEST. OFF-CENTER LOADING WAS MEASURED BY USING STANDARD WEIGHTS PLACED ON THE PAN AND MOVED TO VARIOUS POSITIONS ON THE PAN.

2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

| INSTRUMENT             | MODEL | SERIAL No | CERTIFICATE No | DUE DATE  |
|------------------------|-------|-----------|----------------|-----------|
| 1) STANDARD WEIGHT SET | E2    | QK-1-151  | C02250116      | 28-Jan-27 |
| 2) STANDARD WEIGHT     | E2    | 15843     | C02250117      | 29-Jan-27 |

3. THE CERTIFICATE IS VALID FOR THE ITEM CALIBRATED AS SHOWN ON THE DATE AND PLACE OF CALIBRATION ONLY.  
4. THIS RESULT EXCLUDE LONG TERM STABILITY OF THE UNIT UNDER CALIBRATION.

5. THIS CERTIFICATE IS TRACEABLE TO THE INTERNATIONAL SYSTEM OF UNIT MAINTAINED AT:-

- NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND)

## RESULT OF CALIBRATION :- WITHOUT ADJUSTMENT

1. ZERO SETTING FUNCTION : NORMAL

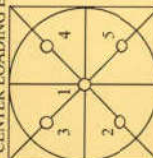
2. TARE FUNCTION : NORMAL

3. REPEATABILITY OF READING AT 200 g WAS 0.000071 g

4. DEPARTURE FROM NOMINAL VALUE/ LINEARITY

| NOMINAL VALUE (g) | BALANCE READING (g) | CORRECTION (g) | UNCERTAINTY ( $\pm$ g) |
|-------------------|---------------------|----------------|------------------------|
| 0.00              | 0.0000              | 0.0000         | 0.00012                |
| 0.10              | 0.1000              | 0.0000         | 0.00012                |
| 0.20              | 0.2000              | 0.0000         | 0.00012                |
| 0.50              | 0.5000              | 0.0000         | 0.00012                |
| 1.00              | 1.0000              | 0.0000         | 0.00012                |
| 2.00              | 2.0000              | 0.0000         | 0.00012                |
| 5.00              | 5.0000              | 0.0000         | 0.00012                |
| 10.00             | 10.0000             | 0.0000         | 0.00012                |
| 20.00             | 20.0001             | -0.0001        | 0.00012                |
| 50.00             | 50.0000             | 0.0000         | 0.00014                |
| 100.00            | 100.0001            | -0.0001        | 0.00019                |
| 200.00            | 200.0001            | -0.0001        | 0.00032                |

5. OFF CENTER LOADING ERROR



| POINT              | READING (g) |
|--------------------|-------------|
| 1                  | 100.0000    |
| 2                  | 100.0000    |
| 3                  | 100.0000    |
| 4                  | 100.0000    |
| 5                  | 100.0000    |
| OFF-CENTER LOADING | 0.0000      |

NOTE: THIS CALIBRATION WAS CARRIED OUT AT THE CUSTOMER'S PLACE AT LABORATORY AREA  
THE REPORTED UNCERTAINTY OF MEASUREMENT WAS BASED ON A STANDARD UNCERTAINTY MULTIPLIED BY A  
COVERAGE FACTOR k=2, PROVIDING A LEVEL OF CONFIDENCE APPROXIMATELY 95%.

END OF CALIBRATION REPORT



CERTIFICATE No : 25T0521

REFERENCE No : 75853-2

PAGE : 1 OF 2

## Certificate of Calibration

EQUIPMENT : COD REACTOR

MANUFACTURER : HACH

MODEL : DRB 200

SERIAL No : 15110C0498

ID No : CRB 06/59

CONDITION AS RECEIVED : USED ITEM

SUBMITTED BY :

S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 SOI PHAHOLYOTHIN 24, PHAHOLYOTHIN RD.,  
JOMPOL, CHATUCHAK, BANGKOK 10900

CALIBRATED BY :

CALIBRATION DATE :

03-Feb-25

APPROVED BY :

ISSUED DATE :

03-Feb-25

RECEIVED DATE :

15-Jan-25







QUALITY CALIBRATION CO., LTD.

235 Petchkasem 63/2 Road, Laksong, Bangkok, 10160  
Tel (662) 421-5402, (662) 444-0152-3, Fax (662) 809-4584

CERTIFICATE No : 25T0521

PAGE : 2 OF 2

Calibration Report

EQUIPMENT : COD REACTOR  
MANUFACTURER : HACH  
ID NUMBER : CRB 06/59  
RECEIVED DATE : 15-Jan-25  
AMBIENT TEMPERATURE : 23°C ± 1°C  
MODEL : DRB 200  
SERIAL NUMBER : 15110C0498  
CALIBRATION DATE : 03-Feb-25  
RELATIVE HUMIDITY : 33 %RH ± 10 % RH

CONDITION OF THIS RESULTS OF CALIBRATION

1. THIS INSTRUMENT WAS CALIBRATED BY DIRECT MEASUREMENT METHOD WITH CALIBRATED THERMOCOUPLE TYPE K UNDER NO LOAD CONDITION. THE THERMOCOUPLES WERE PLACED ON POINTS AND LOCATED AS THE PICTURE.

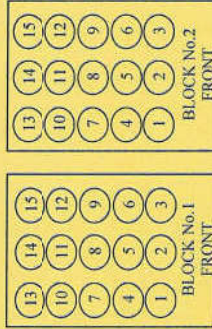
2. REFERENCE STANDARD INSTRUMENTS :-

INSTRUMENT : MODEL : SERIAL No : CERTIFICATE No : DUE DATE :  
1) DATA LOGGER WITH TC TYPE K : HYDRA 2635A : 7301307 : 24T6467 : 26-Jan-25  
3. THE CERTIFICATE IS VALID FOR THE ITEM CALIBRATED AS SHOWN ON THE DATE AND PLACE OF CALIBRATION ONLY.  
4. THIS RESULT EXCLUDE LONG TERM STABILITY OF THE UNIT UNDER CALIBRATION.

5. THIS CERTIFICATE IS TRACEABLE TO THE INTERNATIONAL SYSTEM OF UNIT MAINTAINED AT:-

- NATIONAL INSTITUTE OF METROLOGY (THAILAND) THROUGH QUALITY CALIBRATION CO., LTD.

RESULT OF CALIBRATION :- WITHOUT ADJUSTMENT



| Block No.  | 1    | 2      |
|--|------|--------|
| Calibration Point (°C)                           | 150  | 150    |
| Controller temperature (°C)                      | 145  | 145    |
| Indicating Temperature                           | 145  | 145    |
| Locations<br>Measured Temperature (°C) at Spread | 1    | 150.23 |
|  | 2    | 149.73 |
|  | 3    | 150.29 |
|  | 4    | 150.04 |
|  | 5    | 150.09 |
|  | 6    | 150.74 |
|  | 7    | 149.97 |
|  | 8    | 150.76 |
|  | 9    | 150.54 |
|  | 10   | 149.44 |
|  | 11   | 150.12 |
|  | 12   | 149.93 |
|  | 13   | 149.19 |
|  | 14   | 148.96 |
|  | 15   | 149.09 |
| Uncertainty of Measurement(± °C)                 | 0.88 | 0.88   |

NOTE 1 : THE UNCERTAINTY OF MEASUREMENT EXCLUDED TEMPERATURE UNIFORMITY OF THE CHAMBER.

NOTE 2 : LOCATION 10 WAS REFERENCE LOCATION.

NOTE 3 : THIS CALIBRATION WAS CARRIED OUT AT THE CUSTOMER'S PLACE AT LABORATORY AREA.

THE REPORTED UNCERTAINTY OF MEASUREMENT WAS BASED ON A STANDARD UNCERTAINTY

COVERAGE FACTOR k =2, PROVIDING A LEVEL OF CONFIDENCE APPROXIMATELY 95%.

END OF CALIBRATION REPORT



MAINTENANCE AND TEST CERTIFICATE MODEL  
OPTIMA 5300DV

Customer : S.P.S Consulting Service Co., Ltd Date Tested: July 1, 2025  
Recommendation Recertification  
Address : 7 Soi Phaholyothin 24 Period 6 Months  
Paholyothin Road  
Jomjol Chatuchak, Bangkok 1090 Date Last Certified: January 1, 2026  
January 6, 2025  
1 of 2  
User Name: Visit Number: 02-719-6420 ext 206  
Phone: 083-9269252 PerkinElmer Phone:  
Fax: 02-513-4221 PerkinElmer Fax:

CONFIGURATION TESTED

MODEL  
OPTIMA 5300DV

TESTED EQUIPMENT

IPV Methods

TEST STANDARD USED

Multielement Standard  
Wavecal Solution  
VIS Wavecal solution  
Instrument Cal. STD4

CUSTOMER SUPPLIED

2 % HNO3  
10 % HNO3

ACCESSORIES/COMPONENT  
NOT INCLUDED

SERIAL NUMBER  
077C7042401

CALIBRATION NUMBER

EXPIRATION

PART NUMBER

N069-1579  
N058-2152  
N930-2946  
N930-0221

COMMENTS

CUSTOMER INITIALS



MAINTENANCE AND TEST CERTIFICATE MODEL  
OPTIMA 5300DV

|  |             |             |              |
|--|-------------|-------------|--------------|
| SERIAL NUMBER  | 077C7042401 | DATE TESTED | July 1, 2025 |
| <b>1. MECHANICAL CHECKS</b>  |             |             |              |
| A. Inspect and clean all fans and filters. <input type="checkbox"/> OK                                       |             |             |              |
| B. Inspect and replace as necessary, all torch components including the RF coil. <input type="checkbox"/> OK |             |             |              |
| C. Inspect all tubing for sign of clacking or leaking. <input type="checkbox"/> OK                           |             |             |              |
| D. Adjust water and gas pressure regulator settings. <input type="checkbox"/> OK                             |             |             |              |
| E. Inspect and leak check pneumatics drawers. <input type="checkbox"/> OK                                    |             |             |              |
| F. Clean the exterior of the instrument. <input type="checkbox"/> OK   |             |             |              |
| <b>2. OPTICAL CHECKS</b>   |             |             |              |
| A. Inspect and clean all optical components. <input type="checkbox"/> OK                                     |             |             |              |
| B. As required, check and replace all purgefilters. <input type="checkbox"/> OK                              |             |             |              |
| C. Recheck optical alignment. <input type="checkbox"/> OK  |             |             |              |
| <b>3. COOLING SYSTEM CHECKS</b>  |             |             |              |
| A. Perform preventive maintenance on chiller. <input type="checkbox"/> OK                                    |             |             |              |
| B. Flush out the chiller every year. <input type="checkbox"/> N/A  |             |             |              |
| <b>4. PERFORMANCE CHECKS</b>   |             |             |              |
| A. Torch View Alignment. <input type="checkbox"/> OK   |             |             |              |
| B. Wavelength Calibration. <input type="checkbox"/> OK   |             |             |              |



MAINTENANCE AND TEST CERTIFICATE MODEL  
OPTIMA 5300DV

|   |               |             |              |
|---|---------------|-------------|--------------|
| SERIAL NUMBER                           | 077C7042401   | DATE TESTED | July 1, 2025 |
| PARAMETER                               | SPECIFICATION | FINAL VALUE |              |
| <b>Spectral Resolution : UV</b>         |               |             |              |
| As                                      | 193.696 nm    | ≤ 0.007     | 0.00570      |
| Ni                                      | 231.604 nm    | ≤ 0.008     | 0.00734      |
| Ni                                      | 341.476 nm    | ≤ 0.012     | 0.00763      |
| <b>Spectral Resolution : VIS</b>        |               |             |              |
| La                                      | 408.672 nm    | ≤ 0.020     | 0.01627      |
| Ba                                      | 455.403 nm    | ≤ 0.025     | 0.02428      |
| <b>Precision</b>                        |               |             |              |
| As                                      | 193.656 nm    | % RSD < 1.0 | 0.82 %       |
| Zn                                      | 213.856 nm    | % RSD < 1.0 | 0.83 %       |
| Mn                                      | 257.610 nm    | % RSD < 1.0 | 0.20 %       |
| La                                      | 379.478 nm    | % RSD < 1.0 | 0.89 %       |
| Ba                                      | 455.403 nm    | % RSD < 1.0 | 0.92 %       |
| Ba                                      | 493.408 nm    | % RSD < 1.0 | 0.75 %       |
| <b>Detection Limits : Axial</b>         |               |             |              |
| Tl                                      | 190.080 nm    | 3(sd)       | 10.65 ppb    |
| As                                      | 193.696 nm    | 3(sd)       | 2.48 ppb     |
| Pb                                      | 220.353 nm    | 3(sd)       | 3.09 ppb     |
| <b>Detection Limits : Radial</b>        |               |             |              |
| As                                      | 193.696 nm    | 3(sd)       | 331.50 ppb   |
| Zn                                      | 213.856 nm    | 3(sd)       | 0.98 ppb     |
| Mn                                      | 257.610 nm    | 3(sd)       | 0.34 ppb     |
| La                                      | 379.478 nm    | 3(sd)       | 2.54 ppb     |
| Ba                                      | 455.403 nm    | 3(sd)       | 2.19 ppb     |
| Ba                                      | 493.408 nm    | 3(sd)       | 4.32 ppb     |
| <b>BEC : Axial (IB X 500)/(IS-IB)</b>   |               |             |              |
| Cd                                      | 226.502 nm    | ≤ 150 ppb   | 140.03       |
| <b>BEC : Radial (IB X 1000)/(IS-IB)</b> |               |             |              |
| Mn                                      | 257.610 nm    | ≤ 45 ppb    | 24.17        |





MAINTENANCE AND TEST CERTIFICATE MODEL  
OPTIMA 5300DV

SERIAL NUMBER 077C7042401 DATE TESTED July 1, 2025

Remarks :  
Commissioning follow as commissioning performance sheets.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

This is to certify that the above tests have been performed and the configuration tested

☒ meets  
☐ does not meet

the PerkinElmer Specifications listed on this certificate.  
This certificate does not modify PerkinElmer's standard terms and condition of sale, including warranty terms.

Service Department PerkinElmer Ltd.

Authorized Representative: \_\_\_\_\_  
( \_\_\_\_\_ )  
Service Engineer



Calibration Certificate

Equipment : UV-VIS SPECTROPHOTOMETER  
Manufacturer : PERKINELMER  
Model : LAMBDA 25  
Serial No.: 501S14123010  
ID No.: SP03/58  
Calibration Mode : WAVELENGTH ACCURACY  
PHOTOMETRIC ACCURACY  
STRAY LIGHT

Condition As Found : GOOD

Customer : S.P.S CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 SOI PHAHOLYOTHIN 24, PHAHOLYOTHIN ROAD,  
CHOMPHON SUB-DISTRICT, CHATUCHAK DISTRICT,  
BANGKOK PROVINCE 10900 THAILAND.

Location : ORGANIC LABORATORY IV

Ambient Temperature : ( 22.9 ± 5 ) °C  
Relative Humidity : ( 53.7 ± 25 ) %

Received Date : 22 AUGUST 2025  
Calibration Date : 22 AUGUST 2025  
Date of Issue : 25 AUGUST 2025

Calibrated by :

Approved by :

This certificate is issued in accordance with the requirements of ISO/IEC 17025 standard, may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the head of Calibration Laboratory.

Cert. No. : SP25026  
Job No. : VC68SP0019  
Pages : 2 of 4

**Calibration Method :**

This instrument was calibrated by using on-site calibration procedure In-house method : CP-SP-01  
The calibration procedure to direct measurement wavelength accuracy by using wavelength standard solution, Photometric accuracy by using absorbance standard filter and absorbance standard solution  
The calibration procedure used was based on ASTM E275-01,ASTM E925-02

**Condition of this result of calibration :****1. Certified reference materials**

| Material                       | Ref. type     | Cell serial No. | Cert. No.  | Due Date   |
|--------------------------------|---------------|-----------------|------------|------------|
| Holmium liquid                 | RM-HL         | 29706           | 126461     | 24/10/2026 |
| Didymium liquid                | RM-DL         | 28912           | 126462     | 24/10/2026 |
| Neutral density filter         | RM-1N2N3N     | 13877           | 126457     | 24/10/2026 |
| Potassium dichromate solutions | RM-0204060810 | 14204           | 126497     | 25/10/2026 |
| Potassium Iodide solution      | -             | KI-0701-001     | CI-0185-24 | 14/05/2026 |

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

3. This certificate is traceable to the international system of unit maintained at :

3.1 The UK National Physical Laboratory (NPL)

**Result of calibration : Wavelength Accuracy**

(Without adjustment)

| Material | Certified Values of Reference Material (nm) | UUC* Reading (nm) | Error (nm) | Uncertainty ± (nm) | k Factor |
|----------|---|-------------------|------------|--------------------|----------|
| RM-HL    | 278.13                                      | 278.21            | 0.08       | 0.16               | 2.00     |
|          | 361.25                                      | 361.39            | 0.14       | 0.16               | 2.00     |
|          | 467.82                                      | 467.71            | -0.11      | 0.16               | 2.00     |
|          | 536.56                                      | 536.50            | -0.06      | 0.16               | 2.00     |
|          | 640.50                                      | 640.36            | -0.14      | 0.16               | 2.00     |
| RM-DL    | 740.09                                      | 739.85            | -0.24      | 0.16               | 2.00     |
|          | 864.94                                      | 865.12            | 0.18       | 0.16               | 2.00     |

UUC\* = Unit Under Calibration

Cert. No. : SP25026  
Job No. : VC68SP0019  
Pages : 3 of 4

**Result of calibration : Photometric Accuracy**

| Material                     | Wavelength (nm) | Filter S/N | Nominal Absorbance (A) | Certified Absorbance (A) | UUC* Reading Absorbance (A) | Error (A) | Uncertainty ± (A) | k Factor |
|------------------------------|-----------------|------------|------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------|-------------------|----------|
| Neutral Density glass filter | 440.0           | 29381      | 0.5                    | 0.5443                   | 0.5413                      | -0.0030   | 0.0043            | 2.00     |
|                              |                 | 29914      | 0.7                    | 0.7484                   | 0.7455                      | -0.0029   | 0.0054            | 2.00     |
|                              |                 | 29360      | 1.0                    | 1.0527                   | 1.0535                      | 0.0008    | 0.0032            | 2.00     |
|                              | 465.0           | 29381      | 0.5                    | 0.4948                   | 0.4922                      | -0.0026   | 0.0041            | 2.00     |
|                              |                 | 29914      | 0.7                    | 0.6906                   | 0.6877                      | -0.0029   | 0.0050            | 2.00     |
|                              |                 | 29360      | 1.0                    | 0.9695                   | 0.9709                      | 0.0014    | 0.0031            | 2.00     |
|                              | 546.1           | 29381      | 0.5                    | 0.5090                   | 0.5068                      | -0.0022   | 0.0036            | 2.00     |
|                              |                 | 29914      | 0.7                    | 0.6985                   | 0.6960                      | -0.0025   | 0.0041            | 2.00     |
|                              |                 | 29360      | 1.0                    | 0.9814                   | 0.9825                      | 0.0011    | 0.0031            | 2.00     |
|                              | 590.0           | 29381      | 0.5                    | 0.5375                   | 0.5353                      | -0.0022   | 0.0034            | 2.00     |
|                              |                 | 29914      | 0.7                    | 0.7256                   | 0.7231                      | -0.0025   | 0.0037            | 2.00     |
|                              |                 | 29360      | 1.0                    | 1.0213                   | 1.0219                      | 0.0006    | 0.0032            | 2.00     |
|                              | 635.0           | 29381      | 0.5                    | 0.5223                   | 0.5202                      | -0.0021   | 0.0033            | 2.00     |
|                              |                 | 29914      | 0.7                    | 0.6927                   | 0.6901                      | -0.0026   | 0.0036            | 2.00     |
|                              |                 | 29360      | 1.0                    | 0.9744                   | 0.9750                      | 0.0006    | 0.0032            | 2.00     |

UUC\* = Unit Under Calibration

Cert. No. : SP25026  
Job No. : VC68SP0019  
Pages : 4 of 4

**Result of calibration : Photometric Accuracy**

(Without adjustment)

| Material                          | Wavelength<br>(nm) | Solution<br>(mg/l) | Certified<br>Absorbance (A) | UUC* Reading<br>Absorbance (A) | Error<br>(A) | Uncertainty<br>± (A) | k<br>Factor |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------|----------------------|-------------|
| Potassium<br>dichromate solutions | 235.0              | 20                 | 0.2415                      | 0.2443                         | 0.0028       | 0.0101               | 2.00        |
|                                   |                    | 40                 | 0.4866                      | 0.4871                         | 0.0005       | 0.0115               | 2.00        |
|                                   |                    | 60                 | 0.7415                      | 0.7295                         | -0.0120      | 0.0067               | 2.00        |
|                                   |                    | 80                 | 0.9854                      | 0.9844                         | -0.0010      | 0.0071               | 2.00        |
|                                   |                    | 100                | 1.2444                      | 1.2425                         | -0.0019      | 0.0073               | 2.00        |

UUC\* = Unit Under Calibration

**Condition of this result of calibration : Spectrophotometer PERKINELMER Model LAMBDA 25 S/N 501S14123010**

Resolution of Wavelength Mode 0.1 nm  
Resolution of Photometric Mode 0.001 A

Parameter Setting

Measurement Mode Wavelength, Absorbance

Wavelength Scan 190 nm - 1100 nm

Scanning Speed 7.5 nm/min

Band width(Wavelength) 1.0

Band width(Vis) 1.0

Band width(Uv) 1.0

| Stray Light** UUC* Reading at 220.0 nm |               |
|--|---------------|
| Transmission T(%)                      | Absorbance(A) |
| 0.020                                  | 3.7032        |

\*\*Specific Acceptance :

Transmission  $\leq 1.0$  T(%), Absorbance  $\geq 2.0$  A

\*\*Stray light not TISI Accredited

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

\_\_\_\_\_ **End of Calibration Certificate** \_\_\_\_\_

MIRACLE INTERNATIONAL TECHNOLOGY CO.,LTD  
214 Bangwaek Rd. Bangpai, Banglae, Bangkok 10160  
Tel.: 0-2865-4647-8 Fax: 0-2865-4649 http://www.mti.in.th

**CALIBRATION CERTIFICATE**

Page 1 of 2

Certificate No. : S2025070410-0003

Date Issued : 24-Jul-25

Customer

: S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.

7 Soi Phaholyothin 24 Phaholyothin Road., Jompol, Chatuchak,  
Bangkok 10900

Equipment

: Incubator

Manufacturer

: BINDER

Model

: BD 115

Serial No.

: 12-16967

ID No./Tag No.

: IN 05/56

Date Received

: 22-Jul-25

Date Calibrated

: 22-Jul-25

Calibrated by

: [REDACTED]

Calibration Method or Calibration Procedure Used

Standard method : CP-05 TLAS G-20.

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:

[REDACTED]



Certificate No. : S2025070410-0003  
Environment : Ambient Temperature : Start record 25.1 °C, Stop record 25.1 °C  
Relative Humidity : Start record 48.9 %RH, Stop record 49.3 %RH

| Calibration Temperature (°C) | Setting Temperature (°C) | Indicating Temperature (°C) | Measured Stability (°C) | Measured Uniformity <sup>2</sup> (°C) | Overall Variation <sup>3</sup> (°C) |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 35                           | 35.0                     | 35.0                        | 0.13                    | 0.37                                  | 0.57                                |
| 41.5                         | 41.5                     | 41.5                        | 0.10                    | 0.35                                  | 0.49                                |

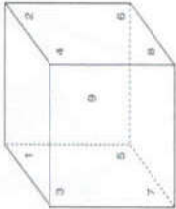
Without adjustment

| Calibration Temperature (°C) | STD No. 1 (°C) | STD No. 2 (°C) | STD No. 3 (°C) | STD No. 4 (°C) | STD No. 5 (°C) | STD No. 6 (°C) | STD No. 7 (°C) | STD No. 8 (°C) | STD No. 9 (°C) | STD Uncertainty <sup>4</sup> (±°C) |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------------------|
| 35                           | 34.97          | 34.91          | 34.96          | 34.82          | 34.81          | 34.86          | 34.83          | 35.11          | 34.95          | 0.23                               |
| 41.5                         | 41.51          | 41.37          | 41.40          | 41.26          | 41.27          | 41.42          | 41.43          | 41.53          | 41.50          | 0.23                               |

STD = Standard

Note : Probe No. 9 is Reference Probe

Setting Air Fresh No. OFF



Condition As-Received : Used Item

The measurement results and statements of conformity with specification only relate to the item calibrated.

Measurement Standards Used & Traceability :

The International System of Units (SI) through

MIT Certificate No. L202412300-0027 for Temperature Indicator with Sensor Serial No. US37020317, Due 09-Sep-25

- Notes :
1. The temperature stability is the one-half of greatest maximum difference of measured temperatures at any one probe.
  2. The temperature uniformity is the maximum difference of measured temperatures between of any probes and the measured temperature at the reference location which are observed at same time.
  3. Overall variation is the difference of maximum and minimum measured temperatures throughout observation time.
  4. The uncertainty of measurement is included temperature stability.
  5. The temperature uniformity, stability, overall variation and indicating temperature is applicable to all air or gas filled temperature controlled enclosures at atmospheric pressure.

End of Certificate

เครื่องมือตรวจวัดคุณภาพอากาศในสถานประกอบการ





บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72 Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscon.com., www.spscon.com

### Personal Pump Calibration Report

Calibration Method : Dry Cal Primary Flowmeter

Model : Defender 510-H

S/N : 136833

#### Environmental Conditions

Temperature : 25 ± 3 °C  
Pressure : 1010 ± 15 mmbar

| Personal Pump Data |       |           |            | Calibration Data |                    |       |       |                 |       |       |                              |                |
|--------------------|-------|-----------|------------|------------------|--------------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|------------------------------|----------------|
| No.                | Brand | Model     | Serial No. | Date             | Flow Rate (ml/min) |       |       |                 |       |       | Value From Calibration Curve |                |
|                    |       |           |            |                  | Setting            |       |       | Actual (Q std.) |       |       |                              |                |
|                    |       |           |            |                  | 1                  | 2     | 3     | 1               | 2     | 3     | y                            | R <sup>2</sup> |
| R01                | SKC   | 224-PCXR4 | 602467     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,001           | 1,504 | 2,006 | 1.001x + 1.123               | 1.000          |
| R02                | SKC   | 224-PCXR4 | 626450     | 01/10/2025       | 1,000              | 2,000 | 3,000 | 997             | 1,511 | 1,997 | 1.000x - 2.215               | 1.000          |
| R03                | SKC   | 224-PCXR4 | 691592     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,004           | 1,504 | 2,008 | 1.005x - 5.705               | 1.000          |
| R04                | SKC   | 224-PCXR4 | 691672     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,013           | 1,505 | 2,007 | 0.996x + 7.748               | 0.999          |
| R05                | SKC   | 224-PCXR4 | 798470     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,005           | 1,506 | 2,010 | 1.007x - 4.757               | 1.000          |
| R06                | SKC   | 224-PCXR4 | 798456     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 996             | 1,503 | 1,999 | 1.003x - 5.913               | 1.000          |
| R07                | SKC   | 224-PCXR4 | 798480     | 03/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 997             | 1,502 | 1,996 | 1.000x - 8.975               | 0.999          |
| R08                | SKC   | 224-PCXR4 | 883215     | 03/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,005           | 1,504 | 1,995 | 0.999x - 0.068               | 1.000          |
| R09                | SKC   | 224-PCXR4 | 034650     | 03/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 994             | 1,505 | 1,998 | 1.005x - 11.989              | 1.000          |
| R10                | SKC   | 224-PCXR4 | 091765     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,005           | 1,508 | 2,006 | 1.008x - 11.738              | 0.999          |
| R11                | SKC   | 224-PCXR4 | 091763     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,006           | 1,493 | 2,003 | 0.996x + 5.589               | 1.000          |
| R12                | SKC   | 224-PCXR4 | 091568     | 02/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 995             | 1,496 | 1,999 | 1.002x - 5.717               | 1.000          |
| R13                | SKC   | 224-PCXR4 | 091638     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,012           | 1,505 | 2,008 | 1.004x - 2.938               | 0.999          |
| R14                | SKC   | 224-PCXR4 | 091764     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 996             | 1,494 | 2,004 | 1.008x - 18.690              | 1.000          |
| R15                | SKC   | 224-PCXR8 | 529457     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 998             | 1,507 | 2,007 | 1.007x - 12.957              | 0.999          |
| R16                | SKC   | 224-PCXR8 | 529643     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 997             | 1,496 | 1,994 | 0.999x - 1.395               | 1.000          |
| R17                | SKC   | 224-PCXR8 | 529645     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,005           | 1,503 | 1,995 | 1.005x - 10.886              | 0.999          |
| R18                | SKC   | 224-PCXR8 | 566756     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 997             | 1,505 | 1,993 | 1.000x - 4.450               | 1.000          |
| R19                | SKC   | 224-PCXR8 | 566802     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,004           | 1,504 | 2,007 | 1.006x - 6.752               | 1.000          |
| R20                | SKC   | 224-PCXR8 | 529089     | 03/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,008           | 1,497 | 2,001 | 1.002x - 6.225               | 0.999          |
| R21                | SKC   | 224-PCXR8 | 665728     | 03/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 997             | 1,505 | 2,003 | 1.006x - 16.975              | 0.999          |
| R22                | SKC   | 224-PCXR8 | 707444     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,005           | 1,494 | 2,001 | 0.995x + 6.369               | 1.000          |
| R23                | SKC   | 224-PCXR8 | 761067     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,008           | 1,495 | 2,000 | 0.992x + 13.025              | 1.000          |
| R24                | SKC   | 224-PCXR8 | 707893     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,005           | 1,504 | 1,997 | 1.004x - 8.140               | 0.999          |
| R25                | SKC   | 224-PCXR8 | 761052     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,006           | 1,510 | 2,006 | 1.001x - 0.152               | 0.999          |
| R26                | SKC   | 224-PCXR8 | 707956     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,000           | 1,513 | 2,008 | 1.008x - 10.714              | 1.000          |
| R27                | SKC   | 224-PCXR8 | 707398     | 02/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,011           | 1,512 | 2,012 | 1.002x + 2.547               | 0.999          |
| R28                | SKC   | 224-PCXR8 | 707481     | 02/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 999             | 1,498 | 2,000 | 1.000x + 0.144               | 1.000          |
| R29                | SKC   | 224-PCXR8 | 707402     | 02/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,000           | 1,509 | 2,006 | 1.004x - 5.501               | 1.000          |
| R30                | SKC   | 224-PCXR8 | 093811     | 02/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 998             | 1,514 | 2,005 | 1.009x - 10.222              | 1.000          |
| R31                | SKC   | 224-PCXR8 | 093183     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 999             | 1,508 | 2,003 | 1.005x - 9.587               | 1.000          |
| R32                | SKC   | 224-PCXR8 | 671950     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,000           | 1,494 | 1,996 | 0.994x + 5.137               | 1.000          |
| R33                | SKC   | 224-PCXR4 | 626254     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,004           | 1,493 | 2,005 | 1.008x - 16.151              | 0.999          |
| R34                | SKC   | 224-PCXR4 | 626131     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 998             | 1,508 | 1,994 | 0.998x - 0.764               | 1.000          |
| R35                | SKC   | 224-PCXR8 | 707460     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,003           | 1,502 | 1,993 | 0.993x + 8.172               | 1.000          |
| R36                | SKC   | 224-PCXR8 | 707446     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 997             | 1,510 | 1,999 | 1.004x - 8.044               | 1.000          |
| R37                | SKC   | 224-PCXR8 | 707432     | 01/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,012           | 1,515 | 2,007 | 0.997x + 7.376               | 0.999          |
| R38                | SKC   | 224-PCXR8 | 707349     | 03/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 999             | 1,511 | 1,998 | 1.001x - 2.918               | 1.000          |
| R39                | SKC   | 224-PCXR8 | 761095     | 03/10/2025       | 1,000              | 1,500 | 2,000 | 1,008           | 1,514 | 1,996 | 0.993x + 11.058              | 0.999          |

Calibrated by :

Approved by :



บริษัท เอส.พี.เอส. คอนซัลติ้ง เซอร์วิส จำกัด  
S.P.S. CONSULTING SERVICE CO., LTD.  
7 ซอยพหลโยธิน 24 ถนนพหลโยธิน แขวงจอมพล เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
7 Soi Phaholyothin 24, Phaholyothin Rd., Jompol, Chatuchak, Bangkok 10900  
Tel : (662) 939-4370-72, Fax : (662) 513-4221, E-mail : sale@spscon.com., www.spscon.com

Rotameter Calibration Report (For Personal Pump Low Flow Adjust)

Calibration Method : Dry Cal Primary Flowmeter

Model : Defender 510-H

S/N : 136833

Calibration Data

| Rotameter Data |       |        | Calibration Data |                     |     |     |                 |       |       |                              |                |
|----------------|-------|--------|------------------|---------------------|-----|-----|-----------------|-------|-------|------------------------------|----------------|
| No.            | Brand | Model  | Date             | Flow Rate (mL/min)  |     |     |                 |       |       | Value From Calibration Curve |                |
|                |       |        |                  | Flow Rate (Reading) |     |     | Actual (Q std.) |       |       |                              |                |
|                |       |        |                  | 1                   | 2   | 3   | 1               | 2     | 3     | y                            | R <sup>2</sup> |
| L-R01          | Dwyer | VFA-21 | 01/10/2025       | 50                  | 100 | 200 | 50.3            | 101.0 | 200.7 | 0.997x + 0.613               | 1.000          |
| L-R02          | Dwyer | VFA-21 | 01/10/2025       | 50                  | 100 | 200 | 50.1            | 101.2 | 200.1 | 1.001x - 0.303               | 0.999          |
| L-R03          | Dwyer | VFA-21 | 02/10/2025       | 50                  | 100 | 200 | 49.7            | 99.8  | 199.9 | 1.002x - 0.371               | 1.000          |
| L-R04          | Dwyer | VFA-21 | 02/10/2025       | 50                  | 100 | 200 | 50.2            | 100.9 | 200.6 | 1.000x - 0.110               | 0.999          |
| L-R05          | Dwyer | VFA-21 | 01/10/2025       | 50                  | 100 | 200 | 50.7            | 100.8 | 200.3 | 0.999x + 0.555               | 1.000          |
| L-R06          | Dwyer | VFA-21 | 03/10/2025       | 50                  | 100 | 200 | 50.5            | 99.7  | 201.1 | 0.998x + 0.476               | 1.000          |

Calibrated by :

Approved by :



80-82 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางขุนพรหม เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200  
80-82 Prachathipatai Rd., Bangkokphrom, Pranakorn, Bangkok 10200  
Tel. 0-2629-0191-6, 0-2280-1787, Fax. 0-2280-1788, E-mail : thauai@thaiunique.com, Website : www.thaiunique.com

GAS CHROMATOGRAPH TEST CERTIFICATION

Certificate No. : SV0825/23032  
Instrument Type : Gas Chromatography  
Model : 3800  
Serial Number : 00734  
Organization : S.P.S. Consulting Service Co., Ltd.  
Address : 7 Phahonyothin Soi 24 Phahonyothin Rd. Ladyao Chattuchak Bangkok 10900  
Date : 02/08/2025

ELECTRONIC TEST

- CPU ☒ PASS ☐ FAIL  
DISPLAY & LED TEST ☒ PASS ☐ FAIL  
VENT TEST ☒ PASS ☐ FAIL  
KEY ECHO TEST ☒ PASS ☐ FAIL  
DESTRUCTION RAM TEST ☒ PASS ☐ FAIL

RUN CHROMATOGRAM TEST

DETECTOR : Flame Ionization Detectors ( FID Channel-Front)  
INJECTOR : 1079 Injector

GC CONDITION:

- Column 80 °C hold 1 min., rate 20 °C/min. to 200 °C hold 1min.  
Injector 220 °C  
Detector 300 °C  
Column flow 5 mL/min  
Makeup flow 25 mL/min  
Air flow 300 mL/min  
Hydrogen flow 30 mL/min

Column:Capillary Column CP sil 5 CB 0.25 ID x 15 M  
Sample: 1 µL Injection FID Test Sample 0.218g/L C14,C15,C16 in hexane (diluted to 30ppm)  
SENSITIVITY TEST: C15. (Area count) = 515,940 Counts.



80-82 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางขุนพรหม เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200  
80-82 Prachathipatai Rd., Bangkokphrom, Pranakorn, Bangkok 10200  
Tel. 0-2629-0191-6, 0-2280-1787, Fax. 0-2280-1788, E-mail : thauai@thaiunique.com, Website : www.thaiunique.com

Detector Sensitivity (FID)

| Detector Response          | Result | Specification |
|----------------------------|--------|---------------|
| Baseline Noise (µV)        | 2.40   | ≤ 50          |
| Baseline Drift (%)         | 0.18   | ≤ 1           |
| Sensitivity ( S/N for C15) | 19,716 | ≥ 1,024       |

Temperature Specification

| Temperature      | Set | Result | Specification |
|------------------|-----|--------|---------------|
| Column Oven (°C) | 80  | 79     | ± 5           |
| Injector (°C)    | 220 | 218    | ± 5           |
| Detector (°C)    | 300 | 298    | ± 5           |
| Incubator (°C)   | 60  | N/A    | ± 5           |

Relative Standard Deviation % (%RSD)

| Checkout Procedure     | Result | Specification |
|------------------------|--------|---------------|
| Area C15 (%)           | 1.48   | ≤ 5           |
| Retention Time C15 (%) | 0.08   | ≤ 0.5         |

APPROVAL

Signature:

Engineer :

Date : 02/08/2025







บริษัท ไทยยูนิค จำกัด THAI UNIQUE CO., LTD.

80-82 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางขุนพรหม เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200  
80-82 Prachathipatani Rd., Bangkokphrom, Pranakorn, Bangkok 10200  
Tel. 0-2629-0191-6, 0-2280-1787, Fax. 0-2280-1788, E-mail : thauwat@thaiunique.com, Website : www.thaiunique.com

Results Integrated System Testing

| Checkout Procedure | FID           |
|--------------------|---------------|
| Detector Position  | Front         |
| Inlet Type         | 1079 Injector |
| C15 Area 1         | 506,043       |
| C15 Area 2         | 520,497       |
| C15 Area 3         | 522,154       |
| C15 Area 4         | 521,664       |
| C15 Area 5         | 509,340       |
| C15 Area Average   | 515,940       |
| * % RSD ( < 5 % )  | 1.48          |

\* The precision specification should be less than 2.0 % RSD \*\* ( Relative Standard Deviation ) for an Auto sampler injection and less than 5 % for Manual Injections. To calculate the %RSD, select the C15 peak area for each of the five ( 5 ) samples.

\*\* (Relative Standard Deviation is determined by dividing the standard deviation by the average and multiplying by 100.)

$$\% \text{ RSD} = ( \text{std.dev} / \text{avg} ) * 100$$

|                |  |                               |
|----------------|--|-------------------------------|
| Compliance     | <input checked="" type="checkbox"/> Pass | <input type="checkbox"/> Fail |
| Performance by |  |                               |
| Date           | 02/08/2025                               |                               |



|             |            |
|-------------|------------|
| Comments    |            |
| Reviewed by |            |
| Date        | 02/08/2025 |



VARIAN



บริษัท ไทยยูนิค จำกัด THAI UNIQUE CO., LTD.

80-82 ถนนประชาธิปไตย แขวงบางขุนพรหม เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200  
80-82 Prachathipatani Rd., Bangkokphrom, Pranakorn, Bangkok 10200  
Tel. 0-2629-0191-6, 0-2280-1787, Fax. 0-2280-1788, E-mail : thauwat@thaiunique.com, Website : www.thaiunique.com

Results Integrated System Testing

| Checkout Procedure  | FID           |
|---------------------|---------------|
| Detector Position   | Front         |
| Inlet Type          | 1079 Injector |
| C15 RT 1            | 3.874         |
| C15 RT 2            | 3.880         |
| C15 RT 3            | 3.875         |
| C15 RT 4            | 3.872         |
| C15 RT 5            | 3.878         |
| C15 RT Average      | 3.876         |
| * % RSD ( < 0.5 % ) | 0.08          |

\* The precision specification should be less than 0.5 % RSD \*\* ( Relative Standard Deviation ) for an Auto sampler injection and less than 0.5 % for Manual Injections. To calculate the %RSD, select the RT C15 peak for each of the five ( 5 ) samples.

\*\* (Relative Standard Deviation is determined by dividing the standard deviation by the average and multiplying by 100.)

$$\% \text{ RSD} = ( \text{std.dev} / \text{avg} ) * 100$$

|                |  |                               |
|----------------|--|-------------------------------|
| Compliance     | <input checked="" type="checkbox"/> Pass | <input type="checkbox"/> Fail |
| Performance by |  |                               |
| Date           | 02/08/2025                               |                               |



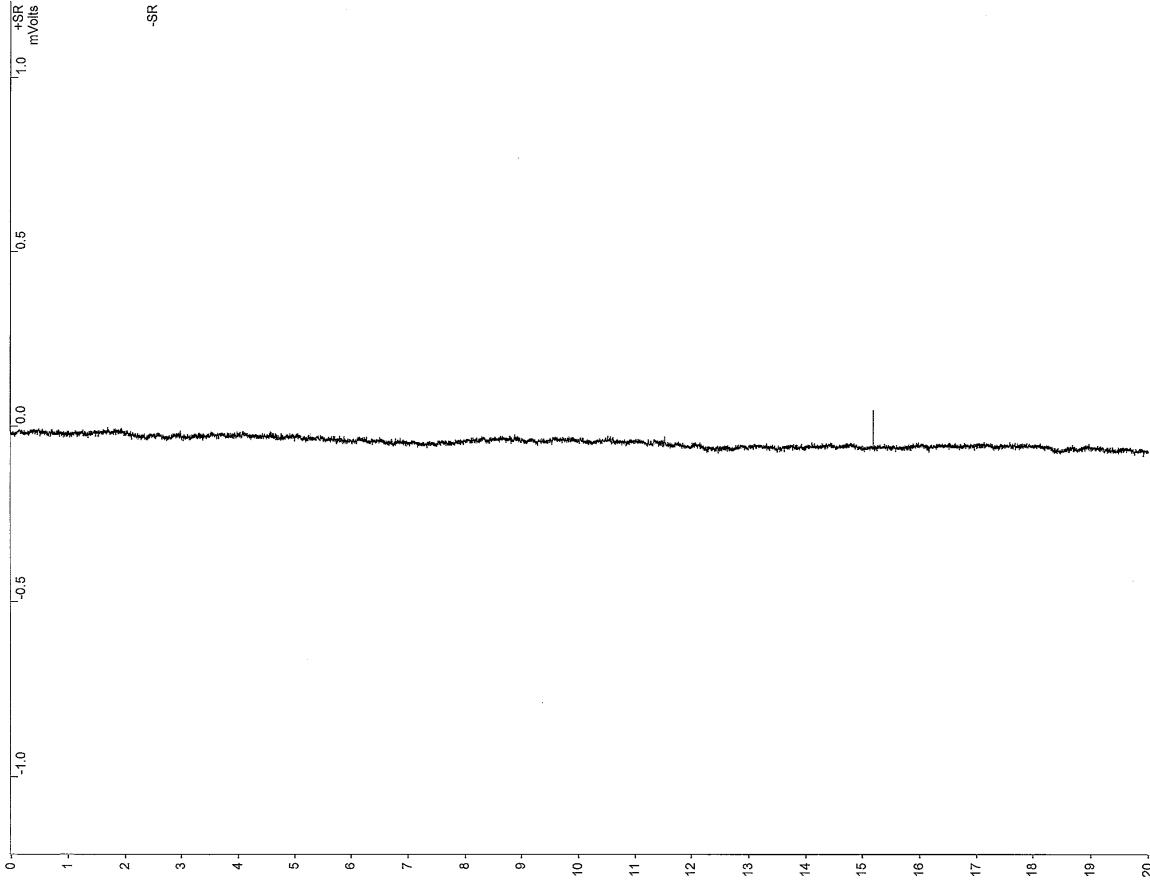
|             |            |
|-------------|------------|
| Comments    |            |
| Reviewed by |            |
| Date        | 02/08/2025 |



VARIAN

Title :  
Run File : e:\sps2025\blk001.run  
Method File : c:\star\data\tu\2025\cal fid.mth  
Sample ID : blk  
Injection Date: 2/8/2568 12:01 Calculation Date: 2/8/2568 12:33  
Operator : watsamon Detector Type: 3800 (10 Volts)  
Workstation: GC-LAB Bus Address : 44  
Instrument : Sample Rate : 10.00 Hz  
Channel : Front = FID Run Time : 20.005 min  
\*\* LC Workstation Version 6.20 \*\* 02511-7390-ae7-0265 \*\*

Chart Speed = 1.13 cm/min Attenuation = 1 Zero Offset = 50%  
Start Time = 0.000 min End Time = 20.005 min Min / Tick = 1.00



Title :  
Run File : e:\sps2025\blk001.run  
Method File : c:\star\data\tu\2025\cal fid.mth  
Sample ID : blk

Injection Date: 2/8/2568 12:01 Calculation Date: 2/8/2568 12:33  
Operator : watsamon Detector Type: 3800 (10 Volts)  
Workstation: GC-LAB Bus Address : 44  
Instrument : Sample Rate : 10.00 Hz  
Channel : Front = FID Run Time : 20.005 min

\*\* LC Workstation Version 6.20 \*\* 02511-7390-ae7-0265 \*\*

Run Mode : Analysis  
Peak Measurement: Peak Area  
Calculation Type: External Standard

| Peak No.               | Peak Name | Result | Ret. Time (min) | Time Offset (min) | Area (counts) | Sep. Code | Width 1/2 | Status Codes |
|------------------------|-----------|--------|-----------------|-------------------|---------------|-----------|-----------|--------------|
| Totals: 0.0000 0.000 0 |           |        |                 |                   |               |           |           |              |

Total Unidentified Counts : 0 counts

Detected Peaks: 0 Rejected Peaks: 0 Identified Peaks: 0

Multiplier: 1 Divisor: 1 Unidentified Peak Factor: 0

Baseline Offset: -14 microVolts LSB: 1 microVolts

Noise (used): 24 microVolts - monitored before this run

Manual injection

Data Handling: No peaks

\*\*\*\*\*

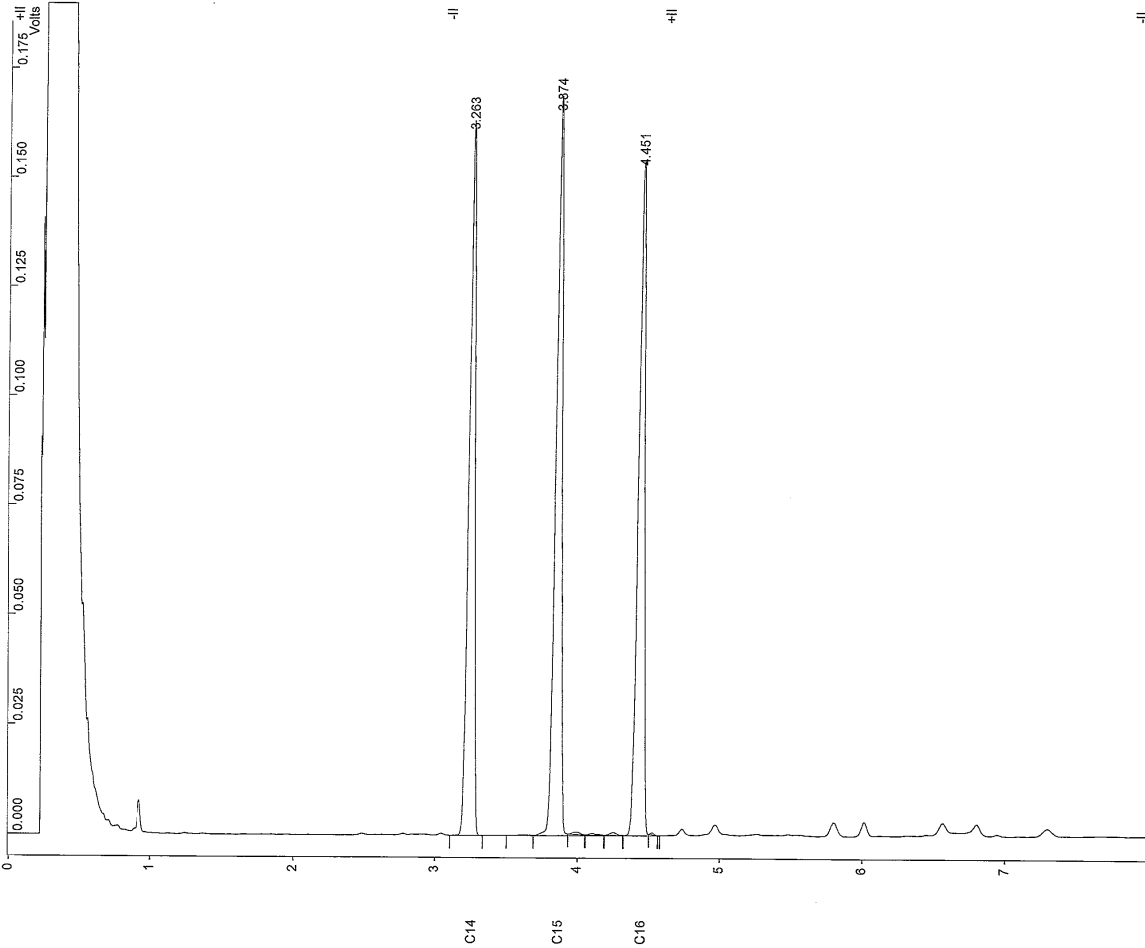
Title : e:\sps2025\fidstd001.run  
Run File : c:\star\data\tu\2025\cal fid.mth  
Method File : fidstd  
Sample ID :

Injection Date: 2/8/2568 12:34 Calculation Date: 2/8/2568 13:26

Operator : watsamon Detector Type: 3800 (10 Volts)  
Workstation: GC-LAB Bus Address : 44  
Instrument : Sample Rate : 10.00 Hz  
Channel : Front = FID Run Time : 7.993 min

\*\* LC Workstation Version 6.20 \*\* 02511-7390-ae7-0265 \*\*

Chart Speed = 2.83 cm/min Attenuation = 79 Zero Offset = 2%  
Start Time = 0.000 min End Time = 7.993 min Min / Tick = 1.00



Print Date: Sat Aug 02 15:10:09 2025 Page 1 of 1

Title : e:\sps2025\fidstd001.run  
Run File : c:\star\data\tu\2025\cal fid.mth  
Method File : fidstd  
Sample ID :

Injection Date: 2/8/2568 12:34 Calculation Date: 2/8/2568 13:26

Operator : watsamon Detector Type: 3800 (10 Volts)  
Workstation: GC-LAB Bus Address : 44  
Instrument : Sample Rate : 10.00 Hz  
Channel : Front = FID Run Time : 7.993 min

\*\* LC Workstation Version 6.20 \*\* 02511-7390-ae7-0265 \*\*

Run Mode : Calibration  
Peak Measurement: Peak Area  
Calculation Type: External Standard  
Level : 1

| Peak No. | Peak Name | Ret. Time (min) | Time Offset (min) | Area (counts) | Sep. Code | Width 1/2 (Sec) | Status Codes |
|----------|-----------|-----------------|-------------------|---------------|-----------|-----------------|--------------|
| 1        | C14       | 3.263           | 0.002             | 458627        | BB        | 2.7             |              |
| 2        | C15       | 3.874           | 0.002             | 506043        | VV        | 2.8             |              |
| 3        | C16       | 4.451           | 0.001             | 460610        | VB        | 2.8             |              |
| Totals:  |           |                 | 0.005             | 1425280       |           |                 |              |

Total Unidentified Counts : 0 counts

Detected Peaks: 8 Rejected Peaks: 5 Identified Peaks: 3

Multiplier: N/A Divisor: N/A Unidentified Peak Factor: 0

Baseline Offset: 6 microVolts LSB: 1 microVolts

Noise (used): 2 microVolts - monitored before this run

Manual injection

\*\*\*\*\*



**VARIAN**

Sample ID: fid std

Operator (Inj): watsamon

Injection Date: 02/08/2025

Calc Date: 02/08/2025

Run Time (min): 7.993

Workstation: GC-LAB

Instrument (Inj):

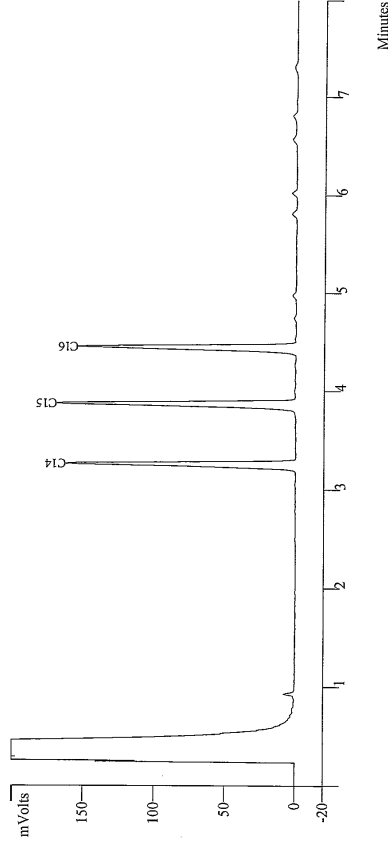
Run Mode: Calibration

Peak Measurement: Peak Area

Calculation Type: External Std.

e:\sps2025\fidstd001.run

A = FID 10 V RESULTS



| Peak No | Peak Name | Result () | Ret Time (min) | Peak Area (counts) | Sep. Code | Width 1/2 (sec) |
|---------|-----------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------------|
| 1       | C14       | 0.0000    | 3.263          | 438627             | BB        | 2.7             |
| 2       | C15       | 0.0000    | 3.874          | 506043             | VV        | 2.8             |
| 3       | C16       | 0.0000    | 4.451          | 460610             | VB        | 2.8             |
| Totals  |           | 0.0000    |                | 1425280            |           |                 |



THAI UNIQUE CO.,LTD.



**VARIAN**

Sample ID: fid std

Operator (Inj): watsamon

Injection Date: 02/08/2025

Calc Date: 02/08/2025

Run Time (min): 7.993

Workstation: GC-LAB

Instrument (Inj):

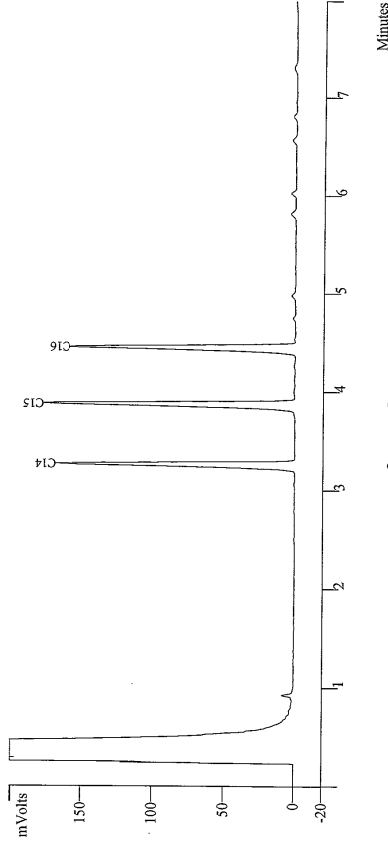
Run Mode: Calibration

Peak Measurement: Peak Area

Calculation Type: External Std.

e:\sps2025\fidstd002.run

A = FID 10 V RESULTS



| Peak No | Peak Name | Result () | Ret Time (min) | Peak Area (counts) | Sep. Code | Width 1/2 (sec) |
|---------|-----------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------------|
| 1       | C14       | 0.0000    | 3.269          | 472338             | BB        | 2.6             |
| 2       | C15       | 0.0000    | 3.880          | 520497             | VV        | 2.7             |
| 3       | C16       | 0.0000    | 4.455          | 471916             | VB        | 2.8             |
| Totals  |           | 0.0000    |                | 1464751            |           |                 |



THAI UNIQUE CO.,LTD.



**VARIAN**

Sample ID: ffd std

Operator (Inj): watsamon

Injection Date: 02/08/2025

Calc Date: 02/08/2025

Run Time (min): 7.993

Workstation: GC-LAB

Instrument (Inj):

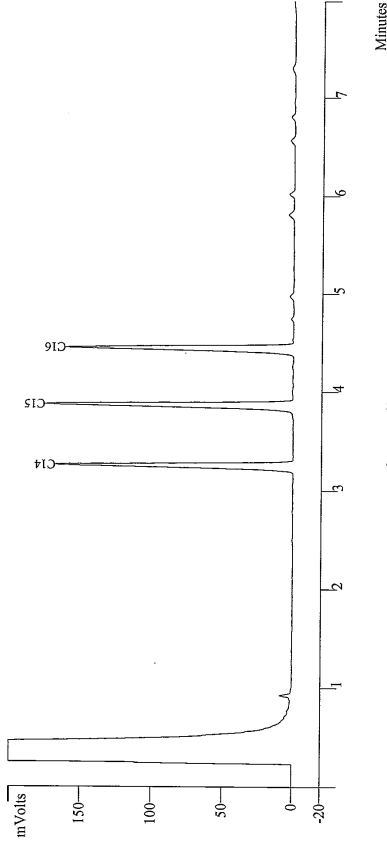
Run Mode: Calibration

Peak Measurement: Peak Area

Calculation Type: External Std.

e:\sps2025\fidstd003.run

A = FID 10 V RESULTS



| Peak No | Peak Name | Result () | Ret Time (min) | Peak Area (counts) | Sep. Code | Width 1/2 (sec) |
|---------|-----------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------------|
| 1       | C14       | 0.0000    | 3.263          | 469265             | BB        | 2.6             |
| 2       | C15       | 0.0000    | 3.875          | 522154             | VV        | 2.8             |
| 3       | C16       | 0.0000    | 4.451          | 478526             | VB        | 2.8             |
| Totals  |           | 0.0000    |                | 1469945            |           |                 |



THAI UNIQUE CO.,LTD.



**VARIAN**

Sample ID: ffd std

Operator (Inj): watsamon

Injection Date: 02/08/2025

Calc Date: 02/08/2025

Run Time (min): 7.993

Workstation: GC-LAB

Instrument (Inj):

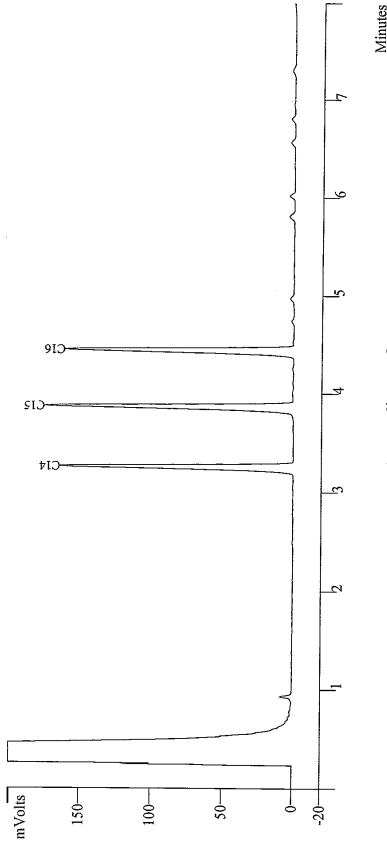
Run Mode: Calibration

Peak Measurement: Peak Area

Calculation Type: External Std.

e:\sps2025\fidstd004.run

A = FID 10 V RESULTS



| Peak No | Peak Name | Result () | Ret Time (min) | Peak Area (counts) | Sep. Code | Width 1/2 (sec) |
|---------|-----------|-----------|----------------|--------------------|-----------|-----------------|
| 1       | C14       | 0.0000    | 3.261          | 468907             | BB        | 2.7             |
| 2       | C15       | 0.0000    | 3.872          | 521664             | VV        | 2.8             |
| 3       | C16       | 0.0000    | 4.450          | 478772             | VB        | 2.8             |
| Totals  |           | 0.0000    |                | 1469343            |           |                 |



THAI UNIQUE CO.,LTD.



VARIAN

Sample ID: fid std

Operator (Ini): watsamon

Injection Date: 02/08/2025

Calc Date: 02/08/2025

Run Time (min): 7.993

Workstation: GC-LAB

Instrument (Ini):

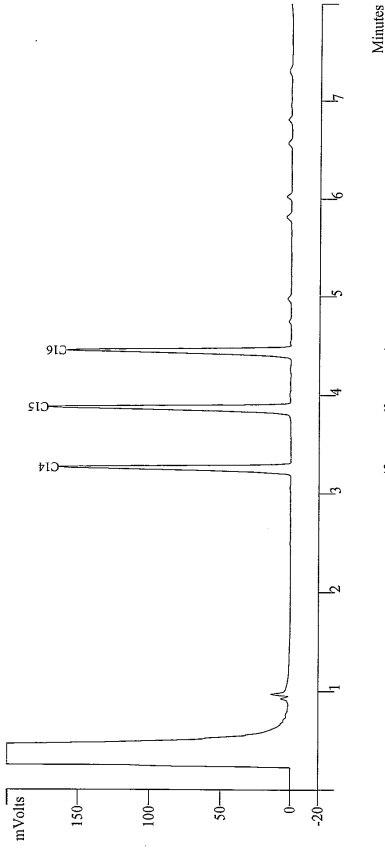
Run Mode: Calibration

Peak Measurement: Peak Area

Calculation Type: External Std.

A = FID 10 V RESULTS

e:\sps2025\fidstd005.run



| Peak No | Peak Name | Result ( ) | Ret Time (min) | Peak Area (counts) | Sep. Code | Width 1/2 (sec) |
|---------|-----------|------------|----------------|--------------------|-----------|-----------------|
| 1       | C14       | 0.0000     | 3.266          | 459351             | BB        | 2.6             |
| 2       | C15       | 0.0000     | 3.878          | 509340             | VV        | 2.8             |
| 3       | C16       | 0.0000     | 4.454          | 468353             | VB        | 2.8             |
| Totals  |           | 0.0000     |                | 1437044            |           |                 |



THAI UNIQUE CO.,LTD.

External Standard Analysis

Curve Type: Linear

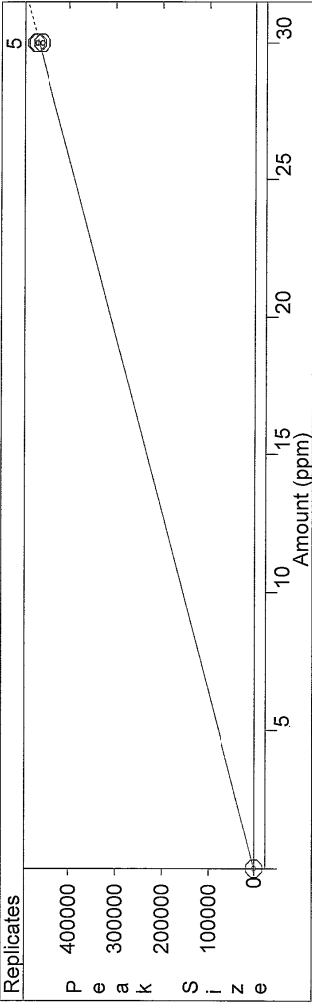
Origin: Force

$y = +1.552325e+004x$

Replicates

C14

Resp. Fact. RSD: 1.347%  
Coeff. Det. (r²): 0.999130



External Standard Analysis

Curve Type: Linear

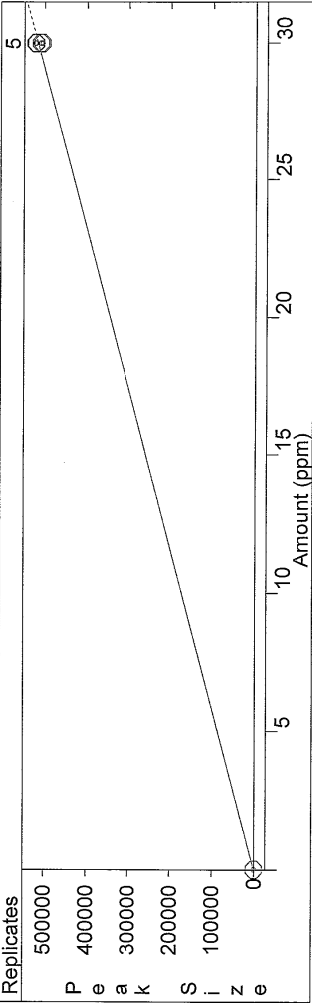
Origin: Force

$y = +1.719798e+004x$

Replicates

C15

Resp. Fact. RSD: 1.481%  
Coeff. Det. (r²): 0.998948



External Standard Analysis

Curve Type: Linear

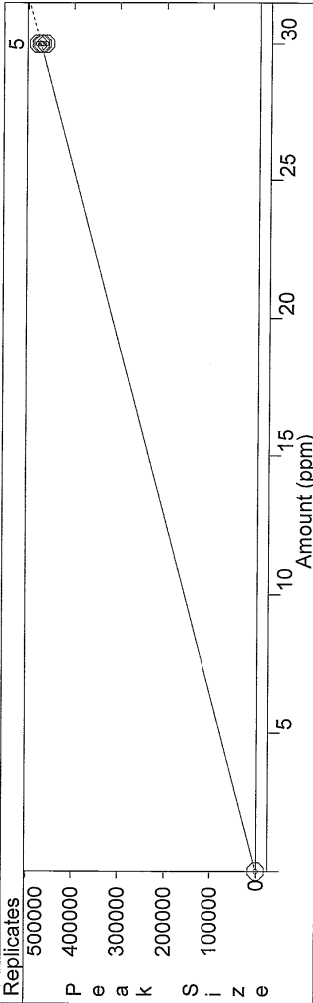
Origin: Force

$y = +1.572118e+004x$

Replicates

C16

Resp. Fact. RSD: 1.611%  
Coeff. Det. (r²): 0.998756



# CERTIFICATE

This is to certify, that

has participated the course

**Basic GC and Sampler training**

Date: 24 - 27 May 2004

Location: Middelburg

Instructor: W.J. Buys

Signature instructor:



**VARIAN**

Varian Analytical Instruments  
Varian Chrompack International BV  
Herengeweg 8  
P.O. Box 8033  
4330 EA Middelburg  
The Netherlands  
Tel.: +31 118 671000  
Fax: +31 118 671118  
www.varianthe.com



**WK Electric Co., Ltd.**

68/242 Moo 5, Sawalpracharaj Rd., Tumbol Ladsaval, Amphur Lamukka, Pathumthani 12150  
Tel. +66 2993 4773, +66 2153 7132-3 Fax. +66 2994 5509 E-mail : wk.calibrations@gmail.com www.wk-etc.com



## Certificate of Calibration

Certificate No.: WK2412-053-1

Page 1 of 2

Customer : THAI UNIQUE CO., LTD.  
80-82 Prachathipatai Rd., Bangkhunphrom,  
Pranakorn, Bangkok 10200

|                    |                          |                     |                 |
|--------------------|--------------------------|---------------------|-----------------|
| Instrument         | : AMD Flow Meter         | Ambient Temperature | : (23 ± 2) °C   |
| Manufacturer       | : Agilent Technologies   | Humidity            | : (50 ± 15) %RH |
| Model              | : G6691A                 | Received Date       | : 4-Dec-24      |
| Serial No.         | : MY16470347             | Calibrated Date     | : 11-Dec-24     |
| Identity No.       | : SV-DF-001              | Issued Date         | : 13-Dec-24     |
| Range              | : 0 ml/min to 750 ml/min | Calibrated Location | : In Lab        |
| Resolution         | : See to Data            |                     |                 |
| Calibration Method | : CP-WK-M10              |                     |                 |

### Reference standard instruments :

| Instrument              | Serial No. | Certificate No. | Due Date  | Traceability to       |
|-------------------------|------------|-----------------|-----------|-----------------------|
| Flow Calibrator         | 140215-134 | L202304114-001  | 18-Apr-25 | MIT                   |
| Primary Flow Calibrator | 1107-S     | WK2405-049-5    | 22-May-25 | WK Electric Co., Ltd. |

MIT : Miracle International Technology Co., Ltd.

This result calibrate was found accurate as shown on date place of calibrate only  
This certificate is traceability to the International System of Unit (SI)

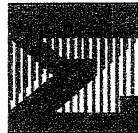
The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a level of confidence approximately 95%

Calibrated by : Mr.Thippatai Mungpungklang

Approved by :

Authorized Signatory

This certificate may not be reproduced except in full unless permission for the reproduction has been obtained in writing from the laboratory.



**Measuretronix Limited**  
2425/2 Lat Phrao Road, Saphan Song  
Wangthonglang, Bangkok 10310, Thailand  
Phone : 0-2514-1000, 0-2514-1234  
Fax : 0-2514-0001, 0-2514-0003  
Website : www.measuretronix.com



NIST-TR-170B  
CALIBRATION 0210

## Certificate of Calibration

Certificate Number : LF25-0305  
Equipment : Thermometer  
Manufacturer : Fluke  
Model : 51  
Serial Number : 5910857  
Asset Number : 5910857  
Customer : Thal Unique Co., Ltd.

80-82 Prachathipatal Road,  
Bangkhunphrom, Pranakorn,  
Bangkok 10200

Date of Calibrate : 6-Jun-2025  
Date of Issue : 6-Jun-2025

*This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).*

*This calibration certificate applies only to the item identified and shall not be reproduced other than in full, without specific written approval by Measuretronix Cal-Lab. Calibration certificates without signature are not valid.  
The measurements marked with an asterisk (\*) in this certificate are outside our range of accreditation. They have been included for completeness.*

*The Calibration Interval (Cal.Due) is the responsibility of the end user.*

Calibrated by

Approved by

Metrology Technician

Cal-Lab Manager

Certificate No. : LF25-0305

Model : 51

Serial No. : 5910857

Page 1 of 3

Form 421 Rev.07 Date : 05-Jun-2024

Measuretronix Cal-Lab



Agilent Technologies

## Certificate of Analysis

### FID-TCD Performance Evaluation Sample Kit

Agilent Part Number: 5080-8842, 18710-60170  
Sample Lot Number: 0006750304

This analytical reference material was manufactured and verified in accordance with an ISO 9001 registered quality system, and the analyte concentrations were verified by an ISO 17025 accredited laboratory. The certified value for each analyte was determined gravimetrically.

**Concentrations:**  
n-tetradecane 0.218 g/L ( $\pm$  0.5%) 0.033 w/w %  
n-pentadecane 0.218 g/L ( $\pm$  0.5%) 0.033 w/w %  
n-hexadecane 0.218 g/L ( $\pm$  0.5%) 0.033 w/w %

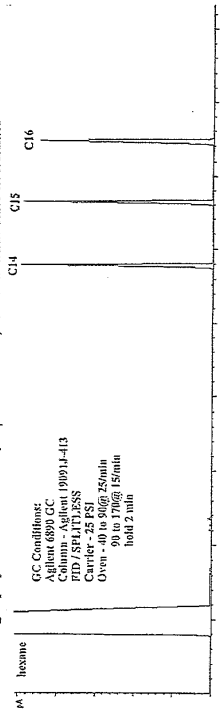
**Solvent:** hexane

Calibrated Class A glassware and clean bottles were used in the manufacture of this standard. Balances used in the manufacture of this standard are calibrated with weights traceable to NIST in compliance with ANSI/NCSL Z-540-1 and ISO 9001.

**Purities:**  
n-tetradecane 99.6%  
n-pentadecane 99%  
n-hexadecane 99.5%  
hexane 99%

### Typical Analytical Spectrum or Chromatography

GC Chromatography – n-tetradecane, n-pentadecane, and n-hexadecane in hexane



Date of release: 30 June 2023  
Date of expiration: 31 July 2025

QMS Representative