

ภาคผนวก ง

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง



ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

"เครื่องวัด ระบบอินฟราเรดสเปกโตรสโกปี อินฟราเรด ดิสเพอร์ซีฟ อินฟราเรด (Non-dispersive Infrared Detection)" หมายความว่า เครื่องมือวัดค่าก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์โดยใช้รังสีอินฟราเรด

"เครื่องวัดระบบเคมีลูมิเนสเซนซ์ (Chemiluminescence)" หมายความว่า (๑) เครื่องมือวัดค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์โดยใช้ก๊าซไอโซนทำปฏิกิริยากับก๊าซไนตริกออกไซด์ ซึ่งถูกเปลี่ยนมาจากก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์แล้ววัดความเข้มของแสงซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานี้ ณ ที่ความยาวคลื่นที่สูงกว่า ๖๐๐ นาโนเมตร (Nanometer) หรือ

(๒) เครื่องมือวัดค่าก๊าซไอโซนโดยใช้ทอร์บอนอินทรีกิริยากับก๊าซไอโซน แล้ววัดความเข้มของแสงซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานี้ ณ ที่ความยาวคลื่นระหว่าง ๓๕๐ ถึง ๕๕๐ นาโนเมตร

"ระบบพาราโรซานีน (Pararosaniline)" หมายความว่า การวัดค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยการดูดกลืนแสงผ่านสารละลายโพตัสเซียม เทตราลอโรโบรมอิดาเรต (Potassium Tetrachlorobromate) เกิดเป็นสารไดลอร์ไรด์ให้ไดเมอิลนเรด ลอมเพลกซ์

(Dichlorosulfite Mercurate Complex) ทำปฏิกิริยากับสารพาราโรซานีนและฟอร์มาลดีไฮด์ (Pararosaniline and Formaldehyde) เกิดเป็นสีของพาราโรซานีนเมธิล ซัลโฟนิก แอซิด (Pararosaniline Methyl Sulfonic Acid) ซึ่งจะเกิดวัดความเข้มในการดูดซับแสง ณ ที่ความถี่ ๕๔๘ นาโนเมตร

"เครื่องวัดระบบอะตอมมิก แอปซอร์ปชัน สเปกโตรมิเตอร์ (Atomic Absorption Spectrometer)" หมายความว่า เครื่องมือวัดปริมาณของตะกั่ว โดยใส่ตะกั่วโพอะเซทิลีน (Acetylene Flame) ที่ความยาวคลื่น ๒๘๓.๓ หรือ ๒๘๖ นาโนเมตร

"ระบบกราวิเมตริก (Gravimetric)" หมายความว่า การวัดค่าฝุ่นละอองโดยดูดอากาศผ่านกรอง ซึ่งมีประสิทธิภาพในการกรองฝุ่นละอองขนาด ๐.๓ ไมครอน (Micron) ได้ร้อยละ ๙๙ แล้วหามาหนักฝุ่นละอองจากแผ่นกรองนั้น

ข้อ ๒ ค่าก๊าซในบรรยากาศโดยทั่วไปในช่วงเวลาหนึ่งเวลาใดให้ป็นไปตามต่อไปนี้ (๑) ค่าเฉลี่ยของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๓๐ ส่วนในล้านส่วน (ppm) หรือไม่เกิน ๓.๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรและในเวลา ๘ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๙ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๑.๐๒๖ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ค่าเฉลี่ยของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๗ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) ค่าเฉลี่ยของก๊าซโอโซนเป็นเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๒๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๔) ค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๓๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์เป็นเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๔ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๓ การกำหนดค่าความเข้มข้นของก๊าซแต่ละชนิดในบรรยากาศโดยทั่วไปให้คำนวณเทียบที่ความดัน ๑ บรรยากาศ และอุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

ข้อ ๔ ค่าสารในบรรยากาศโดยทั่วไป ในช่วงเวลาหนึ่งเวลาใดให้ป็นไปตามต่อไปนี้ (๑) ค่าเฉลี่ยของตะกั่วในเวลา ๑ เดือน จะต้องไม่เกิน ๐.๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๑๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยของสารดังกล่าวในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๕ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

แก้คำผิด

ประกาศคณะกรรมการการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ  
ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๘) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษา  
คุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป  
ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษา  
ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม ๑๑๒ ตอนที่ ๔๒ ง ลงวันที่ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๓๘  
หน้า ๕๑ บรรทัดที่ ๑๕ คำว่า  
“ไม่เกิน ๐.๑๕ มิลลิกรัม” ให้แก้เป็น  
“ไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัม”

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๒ ตอนที่ ๔๒ ง วันที่ ๒๕ กันยายน ๒๕๓๘)

(๓) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๑๐๐ ไมครอน  
ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๓๓ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าขั้วนิยม  
เรขาคณิตของสารดังกล่าวในเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร  
ข้อ ๕ การวัดค่าเฉลี่ยของก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นเวลา ๑ ชั่วโมงหรือในเวลา  
๘ ชั่วโมง ให้ใช้เครื่องมือวัดระบบนำดีสเปอร์ชัน อินฟราเรด สเปกโตรมิเตอร์ หรือระบบอื่นที่กรม  
ควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๖ การวัดค่าเฉลี่ยของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์หรือก๊าซโอโซนในเวลา  
๑ ชั่วโมง ให้ใช้เครื่องมือวัดระบบเคมีลูมินีสเซนส์ หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็น  
ชอบ

ข้อ ๗ การวัดค่าเฉลี่ยของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง หรือใน  
เวลา ๑ ปี ให้ใช้วิธีการวัดตามระบบทราโวซาน์ลิน หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้  
ความเห็นชอบ

ข้อ ๘ การวัดค่าเฉลี่ยของตะกั่วในเวลา ๑ เดือน ให้เก็บอากาศผ่านเครื่องใน  
เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศชนิดไดโวอุม (High Volume Air Sampler) ลักคัสเกอร์ออกจาก  
แผ่นกรองโดยใช้การดูดซับและกระตุกเกลือ แล้วนำไปวัดค่าของตะกั่วโดยใช้เครื่องมือวัด  
ระบบอะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน สเปกโตรมิเตอร์ หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความ  
เห็นชอบ

ข้อ ๙ การวัดค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมหรือฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน ๑๐ ไมครอน  
ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง หรือในเวลา ๑ ปี ให้ใช้วิธีการวัดตามระบบกริมเมตริก หรือระบบ  
อื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๑๐ การวัดค่าเฉลี่ยของก๊าซหรือสารอย่างหนึ่งอย่างใดตามข้อ ๕ ถึงข้อ ๗ ให้  
ทำในบรรยากาศทั่วๆ ไป และต้องสูงจากพื้นดินอย่างน้อย ๓ เมตร แต่ไม่เกิน ๖ เมตร  
การวัดค่าเฉลี่ยของตะกั่วและฝุ่นละอองตามข้อ ๘ และข้อ ๙ ให้ทำในบรรยากาศ  
ทั่วๆ ไป และต้องสูงจากพื้นดินอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร แต่ไม่เกิน ๖ เมตร

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ เมษายน พ.ศ. ๒๕๓๘

ชวน หลีกภัย  
นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๒ ตอนที่ ๔๒ ง วันที่ ๒๕ พฤษภาคม ๒๕๓๘)



ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๔ (พ.ศ. ๒๕๕๗)

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ และมาตรา ๑๔ แห่งพระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจัดตั้งและอำนาจของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๔ ประกอบกับมาตรา ๓๕ มาตรา ๔๕ มาตรา ๕๐ และมาตรา ๕๑ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยบัญญัติให้กระทู้ได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงได้มีมติในคราวการประชุมครั้งที่ ๒/๒๕๕๗ เมื่อวันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗ ให้ปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกความใน (๔) ของข้อ ๒ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ ซึ่งกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“(๔) ค่าเฉลี่ยของก๊าซพิษต่อชั่วโมงที่ได้ในมาตรา ๒๔ ข้างบน จะตั้งไม่เกิน ๐.๑๒ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าวันหนึ่งเฉลี่ยต่อปี (Average Mean) ในมาตรา ๑ ปี จะตั้งไม่เกิน ๐.๐๕ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร”

ข้อ ๒ ให้ยกเลิกความใน (๒) และ (๓) ของข้อ ๔ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ ซึ่งกำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“(๒) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดใหญ่ไม่เกิน ๑๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าวันหนึ่งเฉลี่ยต่อปี (Average Mean) ในมาตรา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๓) ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวมที่ชื่อฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน ๑๐๐ ไมครอน ในเวลา ๒๔ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๓๓ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าวันหนึ่งเฉลี่ยต่อปี (Average Mean) ในมาตรา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๐ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร”

ประกาศ ณ วันที่ ๘ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๗

(ลงนาม) จตุพรนต์ อายแสง  
(นายจตุพรนต์ อายแสง)  
รองนายกรัฐมนตรี

ปฏิบัติหน้าที่ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม ๑๒๑ ตอนพิเศษ ๑๔๔ ง วันที่ ๒๒ กันยายน ๒๕๕๗



ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๓๗)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์  
ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ชั่วโมง

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพ  
สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดมาตรฐาน  
ค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ชั่วโมง ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

"เครื่องวัดระบบ ยูวี ฟลูออเรสเซน (UV-Fluorescence)" หมายความว่า  
เครื่องมือวัดค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยการใช้แสงอุลตราไวโอเลต (Ultraviolet) ทำ  
ปฏิกิริยากับก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ แล้ววัดความเข้มของแสงซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานั้น ณ ที่  
ความยาวคลื่นระหว่าง ๑๒๐ ถึง ๑๕๐ นาโนเมตร

ข้อ ๒ ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป  
ในเวลา ๑ ชั่วโมง บริเวณพื้นที่ตามหลัก ตำบลบ้านดง ตำบลบางหือ และ  
ตำบลแม่เกาะ อำเภอแม่เกาะ จังหวัดลำปาง จะต้องไม่เกิน ๐.๕๐ ส่วนในล้านส่วน (ppm)  
หรือไม่เกิน ๑.๓๐๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๓ ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปใน  
เวลา ๑ ชั่วโมง บริเวณพื้นที่อื่นๆ เว้นแต่พื้นที่ตามข้อ ๒ จะต้องไม่เกิน ๐.๓๐ ส่วนในล้าน  
ส่วน (ppm) หรือไม่เกิน ๐.๙๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๔ การคำนวณค่าความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดย  
ทั่วไปให้คำนวณเทียบที่ความดัน ๑ บรรยากาศ และอุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

ข้อ ๕ การวัดค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดย  
ทั่วไปเป็นเวลา ๑ ชั่วโมง ตามข้อ ๒ และข้อ ๓ ให้ใช้เครื่องวัดระบบ ยูวี ฟลูออเรสเซน  
หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษให้ความเห็นชอบ

ข้อ ๖ การวัดค่าค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ให้ทำใน  
บรรยากาศต่างๆ ไป และต้องสูงจากพื้นดินอย่างน้อย ๓ เมตร แต่ไม่เกิน ๖ เมตร

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๓๗

ชวน หลีกภัย

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๒ ตอนพิเศษ ๒๑ ง วันที่ ๑๓ กรกฎาคม ๒๕๓๗)



## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๒๑ (พ.ศ. ๒๕๔๔)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป  
ในเวลา ๑ ชั่วโมง

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๒ และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงปรับปรุงแก้ไขมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ชั่วโมงไว้ดังต่อไปนี้

(๑) ให้ยกเลิกข้อ ๒ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๓๗) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ชั่วโมง

(๒) ให้ยกเลิกความในข้อ ๓ และข้อ ๕ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๒ (พ.ศ. ๒๕๓๗) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ชั่วโมง และให้ใช้ความต่อไปนี้แทน

“ข้อ ๓ ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๓๐ ส่วนในล้านส่วน (ppm) หรือไม่เกิน ๑๘๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร”

“ข้อ ๕ การวัดค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ชั่วโมง ตามข้อ ๓ ให้ใช้เครื่องวัดระบบ ยูวี ฟลูออเรสเซนซ์ หรือระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา”

ประกาศ ณ วันที่ ๕ เมษายน พ.ศ. ๒๕๔๔  
(นายเดช บุญ-หลง)

รองนายกรัฐมนตรี ปฏิบัติหน้าที่  
ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๘ ตอนพิเศษ ๓๕ ง ลงวันที่ ๓๐ เมษายน ๒๕๔๔)

ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๓๓ (พ.ศ. ๒๕๕๒)  
เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าดในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดมาตรฐานค่าก๊าดในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป เพื่อเป็นเกณฑ์ทั่วไปสำหรับการสังเกตและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๒ (๔) และมาตรา ๓๔ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจัดตั้งและเสีรภาพของบุคคล ซึ่งมาตรา ๒๕ ประกอบกับมาตรา ๓๓ มาตรา ๓๔ มาตรา ๔๑ และมาตรา ๔๓ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติจึงออกประกาศกำหนดมาตรฐานค่าก๊าดในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

"เครื่องวัดระบบดิวินเนสเซนซ์" (Dispersedness) หมายความว่า เครื่องมือวัดที่ใช้ในโตรเจนไดออกไซด์โดยใช้ก๊าซไอโซโทปที่ก๊าดกับก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ซึ่งถูกเปลี่ยนมาจากก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์แล้ววัดความเข้มของแสงซึ่งเกิดจากปฏิกิริยานี้ ณ ที่ความยาวคลื่นที่สั้นกว่า ๒๐๐ นาโนเมตร (Nanometer)

ข้อ ๒ ให้ยกเลิก

(๑) ความใน (๒) ของข้อ ๒ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

(๒) ความใน (๑) ของข้อ ๖ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๐ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป แก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๒๕ (พ.ศ. ๒๕๕๑) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

ข้อ ๓ ให้กำหนดมาตรฐานค่าก๊าดในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปไว้ ดังต่อไปนี้

(๑) ค่าเฉลี่ยของก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง จะต้องไม่เกิน ๐.๑๗ ส่วนในล้านส่วนหรือไม่เกิน ๐.๑๒ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๒) ค่าเฉลี่ยมีผลเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ของก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์เป็นเวลา ๑ ปี จะต้องไม่เกิน ๐.๑๑ ส่วนในล้านส่วน หรือไม่เกิน ๐.๑๑ มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๔ การคำนวณค่าความเข้มข้นของก๊าซในโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศให้โดยทั่วไป ให้คำนวณเกี่ยวกับเวลาต้น ๑ บรรยากาศ และอุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

ข้อ ๕ การวัดค่าเฉลี่ยจะต้องใช้ในโตรเจนไดออกไซด์เป็นเวลา ๑ ชั่วโมง หรือคำนวณผลเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ในเวลา ๑ ปี ให้ใช้เครื่องวัดระบบดิวินเนสเซนซ์ หรือระบบอื่นที่มีความถูกต้องพอ ให้ความเห็นชอบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๗ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๒

อภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ

นายกรัฐมนตรี

ประธานกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ประกาศกรมควบคุมมลพิษ

เรื่อง กำหนดค่าเฉลี่ยสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง

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

ดังนั้น กรมควบคุมมลพิษในฐานะหน่วยงานที่มีภารกิจเกี่ยวกับการกำกับ ดูแล อำนวยการประสานงาน ติดตาม และประเมินผลเกี่ยวกับการฟื้นฟู คุ้มครอง และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมจึงออกประกาศนี้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ กำหนดค่าเฉลี่ยสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมงไว้ ดังต่อไปนี้

- (๑) อะซิโตนัลดีไฮด์ (Acetaldehyde) ต้องไม่เกิน ๙๖๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๒) อะครอลีน (Acrolein) ต้องไม่เกิน ๐.๕๕ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๓) อะซีโรไนในโครงสร้าง (Acrylonitrile) ต้องไม่เกิน ๑๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๔) เบนซีน (Benzene) ต้องไม่เกิน ๙.๖ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๕) เบนซิลคลอไรด์ (Benzyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๑๒ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๖) ๑, ๓ - บิวทไดอีน (1, 3 - Butadiene) ต้องไม่เกิน ๕๓ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๗) ไบรโมมีเทน (Bromomethane) ต้องไม่เกิน ๑๕๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๘) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride) ต้องไม่เกิน ๑๕๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- (๙) คลอโรฟอร์ม (Chloroform) ต้องไม่เกิน ๕๗ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๐) ๑, ๒ - ไดไพรไนซีน (1, 2 - Dichromene) ต้องไม่เกิน ๑๑๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

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

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

(๑๓) ไดคลอโรอีเทน (Dichloroethane) ต้องไม่เกิน ๒๑๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

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

(๑๕) ๑, ๔ - ไดออกเซน (1, 4 - Dioxane) ต้องไม่เกิน ๙๖๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๖) เตตระคลอโรเอทิลีน (Tetrachloroethylene) ต้องไม่เกิน ๕๐๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

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

(๑๘) ไดคลอโรเอทิลีน (Dichloroethylene) ต้องไม่เกิน ๑๐๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

(๑๙) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride) ต้องไม่เกิน ๒๐ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ข้อ ๒ หลักการ ขอบเขต และการคำนวณ วิธีการเก็บตัวอย่าง เก็บรวบรวม และเครื่องมือตรวจวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง

ประกาศตามสมควรวท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๕ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๒  
สุวัฒน์ หวังวงศ์อนา  
อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ

เรื่อง กำหนดค่าสัมประสิทธิ์สารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง

๓. หลักการ

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

(๑) ปริมาณ PEL ซึ่งกำหนดภายใต้เงื่อนไขของค่าเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงานในสภาวะปกติ ๘ ชั่วโมงต่อวัน เป็นเวลาทั้งสิ้น ๘ วันต่อสัปดาห์ (รวมทั้งสิ้น ๔๐ ชั่วโมงต่อสัปดาห์) ให้เป็นค่าเฉลี่ยที่ประชากรทั่วไปจะได้รับสัมผัสตลอดระยะเวลาทั้งวัน (๒๔ ชั่วโมง) เป็นเวลาที่สัมผัสต่อสัปดาห์ (๗ วัน) หรือคิดเป็นเวลาที่สั้น ๑๖๘ ชั่วโมง โดยการหาค่า PEL ด้วย ๔๒ (ตัวเลขดังกล่าวได้จาก ๑๖๘/๔๐) ทั้งนี้ภายใต้สมมติฐานว่าประชากรทั่วไป และคนงานมีอัตราการหายใจเท่ากัน

(๒) ปริมาณ PEL ซึ่งกำหนดภายใต้เงื่อนไขที่ถ่วงน้ำหนักเป็นกลุ่มของประชากรที่มีสุขภาพแข็งแรง ได้รับสัมผัสในช่วงวัยที่เป็นผู้ใหญ่ หากแต่การกำหนดค่าเฉลี่ยในสิ่งแวดล้อมต้องคำนึงถึงประชากรทั่วไป และมีโอกาสได้รับสัมผัสตลอดชีวิต ไปให้เพียงแค่วัยผู้ใหญ่ในช่วงวัยที่เป็นผู้ใหญ่ที่ทำงานในโรงงานเท่านั้น ดังนั้นจึงหาค่า PEL ด้วย ๑๐ เพื่อเป็น safety factor ไม่ประเดิณดังกล่าว ทั้งนี้ค่า safety factor ดังกล่าวใช้ภายใต้สมมติฐานว่ากลุ่มประชากรทั่วไปมีความเสี่ยงต่อสารมลพิษทางอากาศมากกว่ากลุ่มคนงาน ๑๐ เท่า

(๓) ปริมาณ PEL จากข้อเท็จจริงที่ว่ากลุ่มประชากรทั่วไปอาจมีระดับความเสี่ยงต่อการได้รับสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่ายแตกต่างกัน ดังนั้นจึงหาค่า PEL ด้วย ๑๐ เพื่อเป็น safety factor ไม่ประเดิณดังกล่าว ทั้งนี้ค่า safety factor ดังกล่าวใช้ภายใต้สมมติฐานว่าประชากรกลุ่มย่อยใน (sensitive population) เช่น เด็ก คนชรา และคนป่วย จะมีความอ่อนไหว (sensitive) ต่อสารมลพิษทางอากาศมากกว่ากลุ่มประชากรทั่วไป ๑๐ เท่า

โดยสรุปการกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ของสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ดังนั้นการโดยใช้สมการดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์สารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง

= PEL ของแต่ละสาร / (๔.๒x๑๐x๑๐)

ค่าสัมประสิทธิ์สารอินทรีย์ระเหยง่าย ๙ ชนิด ตามที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๓๐ (พ.ศ. ๒๕๔๐) เรื่อง กำหนดมาตรฐานสำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี โดยใช้หลักการประยุกต์ค่า PEL กำหนดค่าสัมประสิทธิ์ แต่ด้วยวิธีการที่แตกต่าง 1,2 - dichloroethane, 1,2 - dichloropropane และ trichloroethylene ให้เพิ่มค่า safety factor อีก ๑๐

ในการกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ และให้กำหนดค่าสัมประสิทธิ์สำหรับ vinyl chloride เท่ากับ ๒ เท่าของค่ามาตรฐานในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๑ ปี

๒. ขอบเขต

สำหรับให้หน่วยงานของรัฐ และเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม นำไปใช้กำหนดทางในการกำหนดค่าสัมประสิทธิ์สารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ที่จะไม่ให้ผลกระทบต่อกฎหมายสิ่งแวดล้อมหรือภาวะที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้

อย่างไรก็ตาม ค่าสัมประสิทธิ์สำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง ไม่ใช่เป็นเส้นแบ่งระหว่างความเข้มข้นที่ปลอดภัย และความเข้มข้นที่เกิดอันตราย ไม่ใช่ข้อบ่งชี้ถึงความเข้มข้น และไม่ใช่ได้เฉพาะผู้ที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับข้อจำกัด และผลกระทบมลพิษจากต่อสุขภาพ โดยกรณีการศึกษาถึงผลกระทบต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารอินทรีย์ระเหยง่ายชนิดนั้น ๆ ในรายละเอียดต่อไป

๓. การคำนวณ วิธีการกับตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวัดสถานะ

๓.๑ การหาค่าสัมประสิทธิ์สารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมง และชนิด ให้เป็นผลการตรวจวัดตัวอย่างอากาศแบบต่อเนื่องตลอด ๒๔ ชั่วโมง มาคำนวณค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปแต่ละชนิด ตามข้อ ๑ โดยให้คำนวณผลของความดัน ๑ บรรยากาศ หรือที่ ๗๖๐ มิลลิเมตรปรอท และที่อุณหภูมิ ๒๕ องศาเซลเซียส

๓.๒ วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวัดหาค่าสัมประสิทธิ์สำหรับสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา ๒๔ ชั่วโมงแต่ละชนิด ตามข้อ ๑ ให้ใช้หลักการ และเครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้จนกว่าจะใช้ เว้นแต่ประกาศนี้จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

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

(๒) US EPA Compendium Method TO-15 "Determination of Volatile Organic Compounds (VOCs) in air collected in specially prepared canisters and analyzed by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS)" ตามข้อ ๑ การเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมแบ่งประเภทหรือเรียกว่ากำหนด หรือ

(๓) US EPA Compendium Method TO-11A "Determination of Formaldehyde in ambient air using adsorbent cartridge followed by High Performance Liquid Chromatography (HPLC) (Active sampling method)" ตามข้อ ๑ การเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมแบ่งประเภทหรือเรียกว่ากำหนด หรือ

(๔) วิธีการเก็บตัวอย่าง การตรวจวัด และเครื่องมือตรวจวัดสถานะอื่นที่กรมควบคุมพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา



## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๑๕ (พ.ศ. ๒๕๕๔)

### เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๒ (๕) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“ระดับเสียงโดยทั่วไป” หมายความว่า ระดับเสียงที่เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อม  
“ค่าระดับเสียงสูงสุด” หมายความว่า ค่าระดับเสียงสูงสุดที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล หรือ dB (A)  
“ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง” หมายความว่า ค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วง ๒๔ ชั่วโมง (๒๔ hours A-weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า Leq ๒๔ hr โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล หรือ dB (A)

“มาตรฐานเสียง” หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC ๖๕๑ หรือ IEC ๙๐๔ ของคณะกรรมการกึ่งระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC)

ข้อ ๒ ให้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไปไว้ดังต่อไปนี้

- (๑) ค่าระดับเสียงสูงสุด ไม่เกิน ๑๑๕ เดซิเบล
- (๒) ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ไม่เกิน ๗๐ เดซิเบล

ข้อ ๓ การตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

(๑) การตรวจวัดค่าระดับเสียงสูงสุด ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงในบริเวณที่มีคนอยู่หรืออาศัยอยู่

(๒) การตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ให้ใช้มาตรระดับเสียงตรวจวัดระดับเสียงอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ๒๔ ชั่วโมงใดๆ

(๓) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๑.๕๐ เมตร ตามแนวรอบรอบไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่มีออกนอกอาคารอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร

(๔) การตั้งไมโครโฟนของมาตรระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคารให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒๐ เมตร โดยในรัศมี ๑.๐๐ เมตร ตามแนวรอบรอบไมโครโฟนต้องไม่มีกำแพงสิ่งอื่นใดที่มีคุณสมบัติในการสะท้อนเสียงกีดขวางอยู่และต้องห่างจากช่องหน้าต่างหรือช่องทางที่มีออกนอกอาคารอย่างน้อย ๑.๕๐ เมตร

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

ประกาศ ณ วันที่ ๑๒ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๕๐

พลเอก พลเรือเอก พลอากาศเอก

นายทวีคูณ

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๔ ตอนที่ ๒๐ ง วันที่ ๑ เมษายน ๒๕๕๐)

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

เรื่อง กำหนดค่าระดับเสียงรบกวนและระดับเสียงที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน  
พ.ศ. ๒๕๔๕

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๑๑ แห่งกฎกระทรวง ฉบับที่ ๒ (พ.ศ. ๒๕๓๕) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. ๒๕๓๕ อันเป็นพระราชบัญญัติที่มีบทบัญญัติบางประการเกี่ยวกับการจัดตั้งและการบริหารของราชการส่วนท้องถิ่น ซึ่งมาตรา ๒๕ ประกอบกับมาตรา ๓๔ มาตรา ๔๔ และมาตรา ๕๐ ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย บัญญัติให้กระทำได้โดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมจึงได้ออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“เสียงรบกวน” หมายความว่า ระดับเสียงตรวจวัดนอกบริเวณโรงงาน ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ขณะมีการรบกวน ซึ่งมีระดับเสียงสูงกว่าระดับเสียงพื้นฐาน และมีระดับการรบกวนเกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ในประกาศนี้

“ระดับเสียงพื้นฐาน” หมายความว่า ระดับเสียงที่ตรวจวัดในสิ่งแวดล้อมขณะยังไม่เสียงรบกวนจากการประกอบกิจการโรงงาน เป็นระดับเสียงต่อเนื่องที่ ๕๐ (Peacetime Level 50, L<sub>50</sub>)

“ระดับเสียงเปอร์เซ็นต์ไคส์ ๕๐ (L<sub>50</sub>)” หมายความว่า ระดับเสียงที่ร้อยละ ๕๐ ของเวลาที่ตรวจวัดจะมีระดับเสียงเกินระดับนี้

“ระดับเสียงขณะมีการรบกวน” หมายความว่า ระดับเสียงที่ตรวจวัดหรือคำนวณจากการประกอบกิจการโรงงานขณะเกิดเสียงรบกวน

“ระดับการรบกวน” หมายความว่า ระดับความแตกต่างของระดับเสียงขณะมีการรบกวนกับระดับเสียงพื้นฐาน

“ระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง” หมายความว่า ระดับเสียงคงที่นอกบริเวณโรงงานที่มีพลังงานเทียบเท่าระดับเสียงที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนไปตามเวลาในช่วง ๒๔ ชั่วโมง (24 hours A-weighted Equivalent Continuous Sound Level) ซึ่งเรียกโดยย่อว่า L<sub>eq</sub> 24 hr โดยให้หน่วยเป็นเดซิเบล หรือ dB(A)

“ระดับเสียงสูงสุด” หมายความว่า ระดับเสียงสูงสุดนอกบริเวณโรงงาน ที่เกิดขึ้นในขณะใดขณะหนึ่งระหว่างการตรวจวัดระดับเสียง โดยมีหน่วยเป็นเดซิเบล หรือ dB(A)

“มาตรฐานระดับเสียง” หมายความว่า เครื่องวัดระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC 60804 หรือ IEC 61672 ของคณะกรรมการระหว่างประเทศว่าด้วยเทคนิคไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC)

ข้อ ๒ การระดับการรบกวน ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ไม่เกิน ๑๐ เดซิเบลเอ ข้อ ๓ ค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ไม่เกิน ๙๐ เดซิเบลเอ

ข้อ ๔ ค่าระดับเสียงสูงสุด ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ไม่เกิน ๑๑๕ เดซิเบลเอ ข้อ ๕ วิธีการตรวจวัดระดับเสียงการรบกวน ระดับเสียงเฉลี่ย ๒๔ ชั่วโมง และระดับเสียงสูงสุด

ที่เกิดจากการประกอบกิจการโรงงาน ให้เป็นไปตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด ทั้งนี้ ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๑ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๕

สุริยะ จึงรุ่งเรืองกิจ

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

ประกาศคณะกรรมการการควบคุมไฟฟ้า

เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน  
การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน  
การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๓ แห่งประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๒๘ (พ.ศ. ๒๕๕๐) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน คณะกรรมการควบคุมเสียงจึงออกประกาศวิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน ดังรายละเอียดกำหนดไว้ในภาคผนวกแนบท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๑๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๐

ปิณฑังก์ พึ่งบุญ ณ อยุธยา

ปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประธานคณะกรรมการควบคุมเสียง

ภาคผนวก

ท้ายประกาศคณะกรรมการควบคุมเสียง

เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน  
การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน  
และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน

๑. ความหมายของตัว

“เสียงรบกวน” หมายความว่า ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงที่มีการรบกวนที่มีระดับเสียงสูงกว่าระดับเสียงพื้นฐาน โดยมีระดับการรบกวนเกินกว่าระดับเสียงรบกวนที่กำหนดไว้ในประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ ๒๔ (พ.ศ. ๒๕๕๐) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน

“ระดับเสียงพื้นฐาน” หมายความว่า ระดับเสียงที่ตรวจวัดในสิ่งแวดล้อมโดยเฉลี่ยไม่เกิดเสียงหรือไม่ได้รับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่ประกาศเรื่องหรือแหล่งกำเนิดที่คาดว่าประกาศจะได้รับการรบกวน เป็นระดับเสียงปอร์ติงไฟส์ที่ ๑๐ (Pooled 90, L<sub>๑๐</sub>)

“ระดับเสียงขณะมีการรบกวน” หมายความว่า ระดับเสียงที่ได้จากการตรวจวัดและจากการคำนวณระดับเสียงในขณะเกิดเสียงของแหล่งกำเนิด ซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดที่ประกาศเรื่องหรือแหล่งกำเนิดที่คาดว่าประกาศจะได้รับการรบกวน

“ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน” หมายความว่า ระดับเสียงที่สำรวจได้ในสิ่งแวดล้อมในแต่ละที่ไม่เกิดเสียงหรือไม่ได้รับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่ประกาศเรื่องหรือแหล่งกำเนิดที่คาดว่าประกาศจะได้รับการรบกวน เป็นระดับเสียงเฉลี่ย (L<sub>๑๐</sub>)

“เสียงกระแทก” หมายความว่า เสียงที่เกิดจากการตก ตี เคาะหรือกระทบของวัตถุ หรือลักษณะอื่นใดซึ่งมีระดับเสียงสูงกว่าระดับเสียงทั่วไปในขณะนั้น และเกิดขึ้นในทันทีและสิ้นสุดลงภายในเวลาน้อยกว่า ๑ วินาที (Impulsive Noise) เช่น การออกเสาเข็ม การปิ้งย่างปิ้งย่าง เป็นต้น

“เสียงแหลมสูง” หมายความว่า เสียงที่เกิดจากการเป่าลม เสียง สี่ เสียง หรือวัตถุใดอย่างใดที่เกิดขึ้นในทันทีทันใด เช่น การใส่ผ้าในไฟฟ้าอะไหล่หรือปืน การเคาะโลหะ การบีบหรืออัดโลหะ โดยเครื่องอัด การตัดแผ่นพลาสติกด้วยเครื่องกล เป็นต้น

“เสียงที่มีความถี่สูงและถี่ต่ำ” หมายความว่า เสียงเครื่องจักร เครื่องดนตรี เครื่องเสียง หรือเครื่องมืออื่นใดที่มีความถี่สูงหรือต่ำเกินไป เช่น เสียงเบสที่ผ่านเสียงขยายเสียง เป็นต้น

“ระดับการรบกวน” หมายความว่า ค่าความแตกต่างระหว่างระดับเสียงขณะมีการรบกวน กับระดับเสียงพื้นฐาน

“มาตรฐานเสียง” หมายความว่า เสียงระดับเสียงตามมาตรฐาน IEC ๖๐๘๐๔ หรือ IEC ๖๐๖๒๒ ของคณะกรรมการการระหว่างประเทศว่าด้วยพหุผลไฟฟ้า (International Electrotechnical Commission, IEC) ที่สามารถตรวจวัดระดับเสียงเฉลี่ย และระดับเสียงเบรคไนส์ที่ ๕๐ ตามระยะเวลาที่กำหนดได้

๒. การเตรียมเครื่องมือก่อนทำการตรวจวัด

ให้ลองเชื่อมต่อมาตรวัดระดับเสียงกับเครื่องกำเนิดเสียงมาตรฐาน เช่น พิสตันโฟน (Piston Phone) หรืออะคูสติกคาลิเบรเตอร์ (Acoustic Calibrator) หรือตรวจสอบตามคู่มือการใช้งานของผู้ผลิต มาตรวัดระดับเสียงทำงานได้ร่วมกันกับอุปกรณ์วัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงจะไม่มีการบวก และระดับเสียงจะมีค่าการบวกกัน ให้ปรับมาตรวัดระดับเสียงไว้ที่ช่วงกว้างช่วงแคบ "A" (Weighting Network "A") และใช้ลักษณะความไวต่อรับเสียง "Fast" (Dynamic Characteristics "Fast")

๓. การตั้งไมโครโฟนและมาตรวัดระดับเสียง

การตั้งไมโครโฟนของมาตรวัดระดับเสียงให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(๑) เป็นบริเวณที่ประชาชนร้องเรียนหรือที่คาดว่าจะได้รับการบ่น แต่หาแหล่งกำเนิดเสียงไม่สามารถหาพฤติกรรมที่เกิดเสียงได้ ให้ตั้งไมโครโฟนให้ไกลพอประมาณระดับเสียงในการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน และระดับเสียงจะไม่มีการบวกกันแล้วแต่อย่างใด

(๒) การตั้งไมโครโฟนของมาตรวัดระดับเสียงที่บริเวณภายนอกอาคาร ให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒ - ๑.๕ เมตร โดยในรัศมี ๓.๕ เมตร ตามแนวราบรวมไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งใด ที่ี คุณสมบัตินำเสียงสะท้อนเสียงอยู่

(๓) การตั้งไมโครโฟนของมาตรวัดระดับเสียงที่บริเวณภายในอาคาร ให้ตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๑.๒ - ๑.๕ เมตร โดยในรัศมี ๑ เมตร ตามแนวราบรวมไมโครโฟน ต้องไม่มีกำแพงหรือสิ่งใด ที่ี คุณสมบัตินำเสียงสะท้อนเสียงที่ขวางอยู่ และต้องห่างจากช่องหน้าต่าง หรือช่องทางออกอาคาร อย่างน้อย ๑.๕ เมตร

๔. การตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน และระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน

ให้ตรวจวัดเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ นาที ขณะไม่มีเสียงจากแหล่งกำเนิดในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ซึ่งสามารถใช้เป็นตัวแทนของระดับเสียงพื้นฐาน และระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน โดยระดับเสียงพื้นฐานให้วัดเป็นระดับเสียงแปรผันในพีซี ๔๐ (Perceptible Level 90,  $L_{40}$ ) ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวนให้วัดเป็นระดับเสียงเฉลี่ย (Equivalent A-Weighted Sound Pressure Level,  $L_{Aeq}$ ) แบ่งออกเป็น ๓ กรณี ดังนี้

(๑) แหล่งกำเนิดเสียงยังไม่เกิดหรือยังไม่มีการดำเนินการใดๆ ให้ตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ในวัน เวลา และตำแหน่งที่คาดว่าจะได้รับการบ่น

(๒) แหล่งกำเนิดเสียงมีการดำเนินการไม่ต่อเนื่อง ให้ตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ในวัน เวลา และตำแหน่งที่คาดว่าจะได้รับการบ่น และเป็นตำแหน่งเดียวกันกับตำแหน่งที่จะมีการวัดระดับเสียงขณะมีการรบกวน โดยให้หยุดกิจกรรมของแหล่งกำเนิดเสียงหรือวัดทันทีก่อนเสียงหลังการดำเนินการ

(๓) แหล่งกำเนิดเสียงมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องไปตามแผนการดำเนินการดำเนินการให้ตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ในบริเวณอื่นที่มีสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกับบริเวณที่คาดว่าจะได้รับการบ่นและไม่ได้รับผลกระทบจากแหล่งกำเนิดเสียง

ทั้งนี้ ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวนที่จะนำไปใช้คำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวนตามข้อ ๕ และระดับเสียงพื้นฐานจะนำไปใช้คำนวณค่าระดับการรบกวนตามข้อ ๖ ให้เป็นค่าที่ตรวจวัดเฉพาะตัวเท่านั้น

๕. การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน แบ่งออกเป็น ๔ กรณี ดังนี้

(๑) กรณีที่เสียงจากแหล่งกำเนิดเสียงอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ ๑ ชั่วโมงขึ้นไป ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นดังแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดการดำเนินการนั้นๆ จะมีระดับเสียงคงที่หรือไม่ก็ตาม (Steady Noise or Fluctuating Noise) ให้วัดระดับเสียงของแหล่งกำเนิดเป็นค่าระดับเสียงเฉลี่ย ๑ ชั่วโมง (Equivalent A-Weighted Sound Pressure Level,  $L_{Aeq,1h}$ ) และคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวนตามลำดับ ดังนี้

(ก) นำผลการตรวจวัดระดับเสียงของแหล่งกำเนิดหักออกด้วยระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ผลลัพธ์เป็นผลต่างของค่าระดับเสียงที่ได้ตามข้อ ๕ (๑) (ก) มาเทียบกับค่ามาตรฐานตามตารางด้านล่างนี้

(ข) นำผลต่างของค่าระดับเสียงที่ได้ตามข้อ ๕ (๑) (ก) มาเทียบกับค่ามาตรฐานตามตารางด้านล่างนี้สำหรับค่าระดับเสียง

| ผลต่างของค่าระดับเสียง (เดซิเบล) | ค่าที่มีค่าระดับเสียง (เดซิเบลเอ) |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| ๑.๕ หรือต่ำกว่า                  | ๗.๐                               |
| ๑.๕ - ๒.๕                        | ๕.๕                               |
| ๒.๕ - ๓.๕                        | ๓.๐                               |
| ๓.๕ - ๔.๕                        | ๒.๐                               |
| ๔.๕ - ๖.๕                        | ๑.๕                               |
| ๖.๕ - ๗.๕                        | ๑.๐                               |
| ๗.๕ - ๑๒.๕                       | ๐.๕                               |
| ๑๒.๕ หรือมากกว่า                 | ๐                                 |

(ค) นำผลการตรวจวัดระดับเสียงของแหล่งกำเนิด หักออกด้วยค่าระดับเสียงที่วัดได้จากการเปรียบเทียบตามข้อ ๕ (๑) (ข) ผลลัพธ์เป็นระดับเสียงขณะมีการรบกวน

(๒) กรณีเสียงจากแหล่งกำเนิดเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องแต่ไม่ถึง ๑ ชั่วโมง ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นดังแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดการดำเนินการนั้นๆ จะมีระดับเสียงคงที่หรือไม่ก็ตาม (Steady Noise or Fluctuating Noise) ให้วัดระดับเสียงขณะเริ่มตั้งแต่สิ้นสุดการดำเนินการนั้นๆ ตามระยะเวลาที่เกิดขึ้นจริง และคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน ตามลำดับ ดังนี้

(ก) ดำเนินการตามข้อ ๕ (๑) (ก) และ (ข)

(ข) นำผลการตรวจวัดระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด หักออกด้วยผลจากข้อ ๕ (๒) (ก) เพื่อหาระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่มีการรับค่าระดับเสียง ( $L_{Aeq,1h}$ )

(ค) นำผลลัพธ์ตามข้อ ๕ (๒) (ข) มาคำนวณเพื่อหาระดับเสียงขณะมีการรบกวน ในฐานเวลา ๑ ชั่วโมง ตามสมการที่ ๑

$$L_{Aeq,T} = L_{Aeq,Tn} + 10 \log_{10} \left( \frac{T_n}{T_r} \right)$$

สมการที่ ๑

โดย  $L_{Aeq,Tn}$  = ระดับเสียงขณะมีการรบกวน (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)

$L_{Aeq,Tn}$  หรือ  $L_{Aeq,Tn}$  = ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่มีการรับระดับเสียง (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)

$T_n$  = ระยะเวลาของช่วงเวลาที่แหล่งกำเนิดเสียง (มีหน่วยเป็น นาที)

$T_r$  = ระยะเวลาอ้างอิงที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการคำนวณระดับเสียงขณะมี

การรบกวน โดยกำหนดให้มีค่าเท่ากับ ๖๐ นาที

(๓) กรณีเสียงจากแหล่งกำเนิดเกิดขึ้นอย่างไม่ต่อเนื่องและเกิดขึ้นมากกว่า ๑ ช่วงเวลา โดยแต่ละช่วงเวลาที่เสียง ๑ ชั่วโมง ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการดำเนินการกิจกรรม นั้นๆ จะมีระดับเสียงคงที่หรือไม่ก็ตาม (Steady Noise or Fluctuating Noise) ให้ใช้ระดับเสียงทุกช่วงเวลาที่เกิดขึ้นในเวลา ๑ ชั่วโมง และให้จำนวนค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวน ตามลำดับ ดังนี้

(ก) จำนวนระดับเสียงของแหล่งกำเนิด ( $L_{Aeq,Tn}$ ) ตามสมการที่ ๒

$$L_{Aeq,Tn} = 10 \log_{10} \left\{ \left( \frac{1}{T_n} \right) \sum_{i=1}^N T_i 10^{L_{Aeq,Ti}/10} \right\}$$

สมการที่ ๒

โดย  $L_{Aeq,Tn}$  = ระดับเสียงของแหล่งกำเนิด (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)

$T_n$  =  $T_r = \sum T_i$  (มีหน่วยเป็น นาที)

$L_{Aeq,Ti}$  = ระดับเสียงที่ตรวจวัดได้ในช่วงที่ใดช่วงหนึ่งที่แหล่งกำเนิดเสียงที่วัดเวลา  $T_i$  (มีหน่วยเป็น เดซิเบลเอ)

$T_i$  = ระยะเวลาของช่วงเวลาที่แหล่งกำเนิดเสียงที่  $i$  (มีหน่วยเป็น นาที)

(๖) นำผลที่ได้จากการคำนวณระดับเสียงของแหล่งกำเนิดตามข้อ ๕ (๓) (ก) หักออกจากด้วยระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน ผลลัพธ์เป็นผลต่างของค่าระดับเสียง

(๗) นำผลต่างของค่าระดับเสียงตามข้อ ๕ (๓) (๖) มาเทียบค่าในตารางตามข้อ ๕ (๑) (๖) เพื่อหาค่าปรับระดับเสียง

(๘) นำผลจากการคำนวณระดับเสียงของแหล่งกำเนิดตามข้อ ๕ (๓) (ก) หักออกจากด้วยค่าตามข้อ ๕ (๓) (๗) ผลลัพธ์เป็นระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่มีการปรับระดับเสียง ( $L_{Aeq,Tn}$ )

(๙) นำระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่มีการปรับระดับเสียงตามข้อ ๕ (๓) (๘) มาคำนวณเพื่อหาค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวนตามสมการที่ ๑

(๑๐) กรณีบริเวณที่จะทำการตรวจวัดเสียงของแหล่งกำเนิดเป็นพื้นที่ที่ต้องการความเงียบสงบ เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน ศาลากลาง ห้องสมุด หรือสถานที่อื่นที่มีลักษณะทำนองเดียวกัน และหวัหวัเป็นแหล่งกำเนิดที่จะก่อให้เกิดเสียงในช่วงเวลาระหว่าง ๖๐.๐๐-๖๖.๐๐ นาทีค่า ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการดำเนินการกิจกรรมนั้น ๆ จะมีระดับเสียงคงที่หรือไม่ก็ตาม (Steady Noise or Fluctuating

Noise) ให้ตรวจวัดระดับเสียงของแหล่งกำเนิดเป็นค่าระดับเสียง ๕ นาที (Equivalent Sound Pressure Level,  $L_{Aeq,5m}$ ) และค่าหาค่าระดับเสียงขณะมีการรบกวน ตามลำดับ ดังนี้

(ก) ดำเนินการตามข้อ ๕ (๑) (ก) และ (๖) เพื่อหาค่าปรับระดับเสียง

(ข) ให้นำผลการตรวจวัดระดับเสียงของแหล่งกำเนิด หักออกจากด้วยค่าปรับระดับเสียงที่ได้จากการเปรียบเทียบค่าตามข้อ ๕ (๙) (ก) และบวกเพิ่มด้วย ๓ เดซิเบลเอ ผลลัพธ์เป็นระดับเสียงขณะมีการรบกวน

(๙) กรณีแหล่งกำเนิดเสียงที่ทำให้เกิดเสียงรบกวน เสียงแหลมดัง เสียงที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนอย่างหนึ่งแก่ผู้ได้รับผลกระทบจากเสียงนั้น ไม่ว่าเสียงที่เกิดขึ้นต่อเนื่องหรือไม่ก็ตาม ให้ใช้ระดับเสียงขณะมีการรบกวนตามข้อ ๕ (๑) ๙(๖) ๙(๗) หรือ ๙(๘) แล้วแต่กรณี บวกเพิ่มด้วย ๕ เดซิเบลเอ

## ๖. วิธีการคำนวณค่าระดับเสียงรบกวน

ให้นำระดับเสียงขณะมีการรบกวนตามข้อ ๕ หักออกจากด้วยระดับเสียงพื้นฐาน ตามข้อ ๔ ผลลัพธ์เป็นค่าระดับการรบกวน

## ๗. แนวปฏิบัติในการตรวจวัดเสียงรบกวน

ให้ผู้ตรวจวัดบันทึก

(๑) ชื่อ สกุล ตำแหน่งของผู้ตรวจวัด

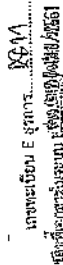
(๒) ลักษณะเสียงและช่วงเวลาการเกิดเสียงของแหล่งกำเนิด

(๓) สถานที่ วัน และเวลาการตรวจวัดเสียง

(๔) ผลการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน และผลการตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน

(๕) รูปถ่าย

ทั้งนี้ ผู้ตรวจวัดอาจจัดทำแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวนแบบอื่นที่มีเนื้อหาไม่แตกต่างที่กำหนดไว้



## สำเนาอุ้งบาย

กัมพูชา ๒๕/๖/๖๓

เรื่อง การป้องกันและแก้ไขการระบายน้ำที่มีคุณภาพสูงทางน้ำชลประทาน และทางน้ำที่ต่อเชื่อมกับทางน้ำชลประทานในเขตพื้นที่โครงการชลประทาน

ด้วยเหตุผลประการหนึ่งในการปรับปรุงแก้ไขคำสั่งการป้องกันภัยไข้เจ็บและการรักษาพยาบาล คือ การที่กรมการแพทย์ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขคำสั่งการป้องกันภัยไข้เจ็บและการรักษาพยาบาล เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ทางสุขภาพในปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขคำสั่งมาตรฐานคุณภาพการให้บริการแก่ประชาชน ตามประกาศฉบับที่ ๒๕๓๓ พ.ศ. ๒๕๕๓ เพื่อให้คำสั่งมีผลบังคับใช้ และปรับปรุงแก้ไขคำสั่งฉบับที่ ๒๕๓๓ พ.ศ. ๒๕๕๓ ขึ้น

10

(ภายใต้การบังคับบัญชา)

[illegible]

ကလေးတို့အတွက် အကဲဖြတ်ချက်ပေးပါ။

27

(บางกรรณจิตต์ เปลี่ยนสมัย)

பெயர்: ௦௨.௦௩.௨௦

3

(นายปฤษฎางค์ เจริญใจ)  
ผอ.ม.บ. วิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ผส.บช.

พญ.ดร. / จักษุแพทย์

सिवाय



๔๒. ให้คณะกรรมการวินิจฉัยและชี้ขาดการกล่าวหาข้อ ๔๑ มาเป็นข้อเท็จจริงเกี่ยวกับ  
 เบื้องต้นว่าจริงหรือไม่ มีมติว่าไม่จริง คณะกรรมการจึงมีมติว่า  
 นายพรหม กาญจนิกุล หรือชื่อชื่อนอกว่าดอ เป็นผู้มีอยู่ในการให้เจตนาเป็น หรือชี้แจงส่วน  
 ราชการได้เป็นอย่างดี

แบบฟอร์มไม่ใช่ประกอบในการฟ้องคดี แต่เป็นการขยับน้ำเพื่อทางทนายจะประท้วง ศาลฯ

- แผนพัฒนาลือขอมโครงการเชิงระบบการระบายน้เสีย
- แผนพัฒนาลือขอมโครงการเชิงระบบการระบายน้เสีย / หรือแผนการระบายน้เสีย
- นิติวิธีระบบการบำบัดน้ำเสียจากโรงงาน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร สำนักงานเขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10 / 2561 มีดังนี้

1. ความเป็นกรดและด่าง (pH) 6.5-9.5
2. อุณหภูมิ (Temperature) ไม่เกิน 40 องศาเซลเซียส
3. สี (Color) ไม่เกิน 300 เมตริกัน
4. ของแข็งรวมที่ละลาย (Total Dissolved Solids หรือ TDS) ไม่เกิน 1,200 มิลลิกรัม/ลิตร
5. ของแข็งรวมแขวนลอย (Total Suspended Solids ) ไม่เกิน 30 มิลลิกรัม/ลิตร
6. ปริมาณออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen Demand) ไม่เกิน 20 มิลลิกรัม/ลิตร
7. ซีบีดี (Chemical Oxygen Demand) ไม่เกิน 100 มิลลิกรัม/ลิตร
8. ซีบีพี (BOD) ไม่เกิน 1 มิลลิกรัม/ลิตร
9. ไนโตรเจนอะมีน (Ammonia Nitrogen) ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร
10. น้ำมันและไขมัน (Fat oil and Grease) ไม่เกิน 5 มิลลิกรัม/ลิตร
11. ฟอสฟอรัส (Phosphorus) ไม่เกิน 1 มิลลิกรัม/ลิตร
12. สารประกอบฟีนอล (Phenol) ไม่เกิน 1 มิลลิกรัม/ลิตร
13. คลอรีนอิสระ (Free Chlorine) ไม่เกิน 1 มิลลิกรัม/ลิตร
14. สารพิษที่รู้จักเฉพาะตัว (Pesticides) ควบคุมตามใบ
15. ฟอสเฟต (Total Phosphate Nitrogen) ไม่เกิน 35 มิลลิกรัม/ลิตร
16. โลหะหนักจำพวก สังกะสี
1. สังกะสี (Zn) ไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัม/ลิตร
2. โครเมียมเฮกซะวาเลนต์ (Hexavalent Chromium) ไม่เกิน 0.25 มิลลิกรัม/ลิตร
3. ไตรเมทิลปรอท (Triethyl Mercury) ไม่เกิน 0.75 มิลลิกรัม/ลิตร
4. สารหนู (As) ไม่เกิน 0.25 มิลลิกรัม/ลิตร
5. ทองแดง (Cu) ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร
6. ปรอท (Hg) ไม่เกิน 0.005 มิลลิกรัม/ลิตร
7. แคดเมียม (Cd) ไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัม/ลิตร
8. แร่ใยหิน (Silica) ไม่เกิน 1.0 มิลลิกรัม/ลิตร
9. ซีลีเนียม (Se) ไม่เกิน 0.02 มิลลิกรัม/ลิตร
10. ตะกั่ว (Pb) ไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัม/ลิตร
11. นิโอปี (Ni) ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัม/ลิตร
12. แมงกานีส (Mn) ไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัม/ลิตร
17. ออกซิเจนละลาย (DO) ไม่ต่ำกว่า 2 มิลลิกรัม/ลิตร



## ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

ฉบับที่ ๘ (พ.ศ. ๒๕๓๙)

ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

พ.ศ. ๒๕๓๕

เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

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

หมวด ๑

บททั่วไป

ข้อ ๓ ในประกาศนี้

“แหล่งน้ำผิวดิน” หมายถึง แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบ อ่างเก็บน้ำ และแหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆ ที่อยู่ภายในสิ้นแผ่นดิน ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ภายในสิ้นแผ่นดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน่านปกติ และในกรณีที่มีแหล่งน้ำอยู่ติดกับทะเลให้หมายความถึงแหล่งน้ำที่อยู่ภายในปากแม่น้ำหรือปากทะเลตามปากแม่น้ำและปากทะเลสาบให้ถือแนวเขตตามที่ดินกรมเจ้าท่ากำหนด

๒๑๔

หมวด ๒

ประเภทและมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๒ ให้แบ่งแหล่งน้ำผิวดินออกเป็น ๕ ประเภทคือ แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ และแหล่งน้ำประเภทที่ ๕ (๑) แหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- (ข) การเกษตรอันได้จากรวมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- (ค) การอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ

(๒) แหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านการบำบัดปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(ข) การอนุรักษ์สัตว์น้ำ

(ค) การประมง

(ง) การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ

(๓) แหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านการบำบัดปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

(ข) การเกษตร

(๔) แหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- (ก) การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านการบำบัดปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

(ข) การอุตสาหกรรม

๒๓๕

(๕) แหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการคมนาคม

ข้อ ๓ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๑ ต้องมีสภาพตามธรรมชาติ และสามารถ  
ใช้ประโยชน์ได้ตามข้อ ๒ (๑)

ข้อ ๔ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๒ ต้องมีมาตรฐานดังต่อไปนี้

(๑) ไม่มีวัตถุหรือสิ่งของที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งจะทำให้ สัตว์  
และสาหร่ายน้ำเปลี่ยนไปตามธรรมชาติ

(๒) อุณหภูมิ (Temperature) ไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน ๓  
องศาเซลเซียส

(๓) ความเป็นกรดและด่าง (pH) มีค่าระหว่าง ๕.๐-๙.๐

(๔) ออกซิเจนละลาย (DO) มีค่าไม่น้อยกว่า ๖.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๕) บีโอดี (BOD) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๖) แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria) มีค่าไม่  
เกินกว่า ๕,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๗) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria) มีค่าไม่  
เกินกว่า ๑,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น. ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๘) ไนเตรต (NO<sub>3</sub>) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๕.๐ มิลลิกรัม  
ต่อลิตร

(๙) แอมโมเนีย (NH<sub>3</sub>) ในหน่วยไนโตรเจน มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๕ มิลลิกรัม  
ต่อลิตร

(๑๐) ฟีนอล (Phenols) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๑) ทองแดง (Cu) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๒) นิกเกิล (Ni) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๓) แมงกานีส (Mn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๔) สังกะสี (Zn) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๕) แคลเซียม (Ca) ในน้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO<sub>3</sub> ไม่เกินกว่า  
๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร และในน้ำที่มีความกระด้าง  
ในรูปของ CaCO<sub>3</sub> เกินกว่า ๑๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๖) โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕  
มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๗) ตะกั่ว (Pb) มีค่าไม่เกิน ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๘) ปอร์ททั้งหมด (Total Hg) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๒ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๑๙) สารหนู (As) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๑ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๐) ไซยาไนด์ (Cyanide) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๑) กิจกรรมภาพรังสี (Radioactivity) มีค่ารังสีแอลฟา (Alpha) ไม่เกินกว่า  
๐.๑ เบคเคอเรลต่อลิตร และรังสีเบตา (Beta) ไม่เกินกว่า ๑๐ เบคเคอเรลต่อลิตร

(๒๒) สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine  
Pesticides) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๕ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒๓) ดีดีที (DDT) มีค่าไม่เกินกว่า ๑.๐ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๔) บีเอชซีชนิดแอลฟา (Alpha-BHC) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๐๒  
ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๕) ดีดีลิน (Dieldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๖) อัลดริน (Aldrin) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๑ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๗) เฮปตาคลออร์ (Heptachlor) และเฮปตาคลออร์อีปอกไซด์  
(Heptachlor epoxide) มีค่าไม่เกินกว่า ๐.๒ ไมโครกรัมต่อลิตร

(๒๘) เอนดริน (Endrin) ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจหาที่กำหนด  
ข้อ ๕ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๓ ต้องมีมาตรฐานตาม ข้อ ๔ เว้นแต่

(๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) บีโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๓) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์มทั้งหมด มีค่าไม่เกินกว่า ๒๐,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น.  
ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

(๔) แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม มีค่าไม่เกินกว่า ๔,๐๐๐ เอ็ม.พี.เอ็น.  
ต่อ ๑๐๐ มิลลิลิตร

ข้อ ๖ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔ ต้องมีมาตรฐานตามข้อ ๔ (๑) ถึง (๕)  
และ (๘) ถึง (๒๔) เว้นแต่

(๑) ออกซิเจนละลาย มีค่าไม่น้อยกว่า ๒.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

(๒) บิโอดี มีค่าไม่เกินกว่า ๔.๐ มิลลิกรัมต่อลิตร

ข้อ ๗ คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำประเภทที่ ๕ ต้องมีมาตรฐานต่ำกว่าคุณภาพน้ำ ในแหล่งน้ำประเภทที่ ๔

ข้อ ๘ การกำหนดให้แหล่งน้ำผิวดินแหล่งใดแหล่งหนึ่งเป็นประเภทใดตามข้อ ๒ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

หมวด ๓

#### วิธีการเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ข้อ ๕ การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อตรวจสอบคุณภาพตามข้อ ๑ ถึง ข้อ ๗ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้

(๑) แหล่งน้ำไหล ซึ่งได้แก่ แม่น้ำ ลำคลอง เป็นต้น ให้เก็บที่จุดกึ่งกลางความกว้างของแหล่งน้ำที่ระดับกึ่งกลางความลึก ณ จุดตรวจสอบ เว้นแต่แบบที่เรียกกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมดและแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลีฟอรัม ให้เก็บที่ระดับความลึก ๓๐ เซนติเมตร ณ จุดตรวจสอบ

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

จุดตรวจสอบตาม (๑) และ (๒) ของแหล่งน้ำที่กำหนดตามข้อ ๔ ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

ข้อ ๑๐ การตรวจสอบคุณภาพน้ำตามข้อ ๓ ถึงข้อ ๗ ให้ใช้วิธีการดังต่อไปนี้  
(๑) การตรวจสอบอุณหภูมิ ให้ใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ (Thermometer) วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ

(๒) การตรวจสอบค่าความเป็นกรดและด่าง ให้ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและด่างของน้ำ (pH meter) ตามวิธีการหาค่าเบสลิเทอไดรเมตริก (Electrometric)

(๓) การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลาย ให้ใช้วิธีอะไซด์ไมลิฟิเคชัน (Azide Modification)

๒๓๘

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

(๕) การตรวจสอบค่าแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลีฟอรัมทั้งหมดและค่าแบคทีเรียกลุ่มฟีคอลลีฟอรัม ให้ใช้วิธีมัลติเพล็กซ์ ทิวป์ เฟอริเมนเตชัน เทคนิค (Multiple Tube Fermentation Technique)

(๖) การตรวจสอบค่าแคดเมียมในตะกอนในหน่วยไมโครกรัม ให้ใช้วิธีแคดเมียมรีดักชัน (Cadmium Reduction)

(๗) การตรวจสอบค่าแอมโมเนียในหน่วยไมโครกรัม ให้ใช้วิธีดิลูชันและเมสเสอร์เรชัน (Dilution Nesslerization)

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

(๙) การตรวจสอบค่าทองแดง นิกเกิล แมงกานีส สังกะสี แคดเมียม โครเมียม เซลีเนียม สังกะสี และตะกั่ว ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอปซอร์พชัน โครเรก แอสไพเรชัน (Atomic Absorption - Direct Aspiration)

(๑๐) การตรวจสอบค่าปรอททั้งหมด ให้ใช้วิธีอะตอมมิก แอปซอร์พชัน โครเรก แอสไพเรชัน (Atomic Absorption-Cold Vapour Technique)

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

(๑๒) การตรวจสอบค่าไซยาไนด์ ให้ใช้วิธีไพริดีน บาร์บิบูริก แอซิด (Pyridine - Barbituric Acid)

(๑๓) การตรวจสอบค่าบีเอ็มเอ็นตามาตรังสี ให้ใช้วิธีโพรพอร์ชันนอล เคาน์เตอร์ (Low Background Proportional Counter)

(๑๔) การตรวจสอบค่าสารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด คีตที่มีบิโอออร์แกนิกแอลฟา คีตกรีน ฮัลกรีน แอสโตรอกซ์ไฮโดรไซด์ และเบนดริน ให้ใช้วิธีแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas - Chromatography)

ข้อ ๑๑ การตรวจสอบค่าออกซิเจนละลายให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ในอัตรา ๒๐ (20% Percentile Value) ส่วนการตรวจสอบค่าบิโอดี แบบที่เรียกกลุ่มฟีคอลลีฟอรัมทั้งหมด และแบบที่เรียกกลุ่มฟีคอลลีฟอรัม ให้ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ในอัตรา ๘๐ โดยจำนวนและระยะเวลาสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำดังกล่าว ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษกำหนด

๒๓๙

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

ประกาศ ณ วันที่ ๒๐ มกราคม พ.ศ. ๒๕๓๑

ชวน หลีกภัย

นายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

(ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๑๑ ตอนที่ ๑๖ ง วันที่ ๒๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๑)

เล่ม ๑๓๔ ตอนพิเศษ ๑๔๕ ง ราชกิจจานุเบกษา ๓ สิงหาคม ๒๕๖๐

หน้า ๓๔

## ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มของสารเคมีอันตราย

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๒๕ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๖ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ชีตจำกัดความเข้มของสารเคมีอันตราย”

ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ชีตจำกัดความเข้มขึ้นของสารเคมีอันตรายในรายการของสถานที่ทำงานและสถานที่เก็บรักษาสารเคมีอันตราย ให้เป็นไปตามท้ายประกาศนี้

ประกาศ ณ วันที่ ๒๘ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๖๐

สุเมธ มโนสถ

อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

ใช้จำกั้ความเข้มขงสารเคมีอันตราย

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)   | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)  | CAS No.   | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยต่อระยะเวลาการ<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายที่ควร<br>ทำการเฝ้าระวังระยะสั้น<br>กรณีสัมผัสในระยะสั้น | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น<br>ระยะยาว<br>ที่ควรเฝ้า<br>ระวัง | ขีดจำกัด<br>การสัมผัส<br>ของสารเคมี<br>อันตราย<br>ในระยะสั้น<br>โดยไม่คำนึง<br>ถึงระยะเวลา<br>การสัมผัส |
|--------------|--|--|-----------|--|--|---|---|
| 1            | อะซิติกแอซิด   | acetic acid  | 75-07-4   | 200 ppm  | -  | -   | -   |
| 2            | กรดซัลฟิวริก (กรดกำมะถัน)  | sulfuric acid  | 64-19-7   | 10 ppm   | -  | -   | -   |
| 3            | อะซิติกแอนไฮไดรด์  | acetic anhydride   | 106-24-7  | 5 ppm  | -  | -   | -   |
| 4            | อะซิโตน  | acetone  | 67-64-1   | 1000 ppm   | -  | -   | -   |
| 5            | อะซิโตนเพนทาไฮไดรด์ ไนโตรเจน<br>ไฮไดรไลต์  | acetone cyanohydrin, as CN<br>hydrate  | 75-86-5   | -  | -  | -   | 5 mg/m <sup>3</sup>   |
| 6            | อะซิโตนไนเตรต  | acetone nitrate  | 75-05-8   | 40 ppm   | -  | -   | -   |
| 7            | อะคริลิก   | acrylonitrile  | 107-02-8  | 0.1 ppm  | -  | -   | -   |
| 8            | อะคริลิกแอซิด  | acrylic acid   | 79-06-1   | 0.3 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -   | -   |
| 9            | กรดอะคริก  | acrylic acid   | 79-10-7   | 7 ppm  | -  | -   | -   |
| 10           | อะครีโลไนไตรล์   | acrylonitrile  | 107-13-1  | 2 ppm  | 10 ppm   | 15 min  | -   |
| 11           | กรดอะซิติก   | acetic acid  | 124-04-9  | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -   | -   |
| 12           | อีทิลีน  | ethane   | 309-63-2  | 0.25 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -   | -   |
| 13           | อีทิลีนออกไซด์   | ethyl oxide  | 107-18-6  | 2 ppm  | -  | -   | -   |
| 14           | อีทิลีนคลอไรด์   | ethyl chloride   | 107-05-1  | 1 ppm  | -  | -   | -   |
| 15           | อีทิลีนไดคลอไรด์   | ethyl dichloride   | 106-62-3  | -  | -  | -   | 10 ppm  |
| 16           | อีทิลีนไดคลอไรด์   | ethyl dichloride   | 2179-59-1 | 2 ppm  | -  | -   | -   |
| 17           | โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์<br>- สารพิษที่รุนแรงมากและกัดกร่อน<br>- ระคายเคืองผิวหนัง<br>- อาจทำให้เกิดการระคายเคือง<br>- อาจทำให้เกิดการระคายเคือง<br>- อาจทำให้เกิดการระคายเคือง<br>- อาจทำให้เกิดการระคายเคือง | potassium metal, as Al<br>- inhalable dust<br>- respirable dust<br>- respirable dust | 7429-90-5 | 15 mg/m <sup>3</sup><br>5 mg/m <sup>3</sup>                                      | -  | -   | -   |
| 18           | แอลกอฮอล์  | alcohol  | 75-07-4   | -  | -  | -   | -   |
| 19           | แอลกอฮอล์  | alcohol  | 75-07-4   | -  | -  | -   | -   |
| 20           | แอลกอฮอล์  | alcohol  | 75-07-4   | -  | -  | -   | -   |
| 21           | แอลกอฮอล์  | alcohol  | 75-07-4   | -  | -  | -   | -   |

9

[illegible]

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)                     | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)            | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยต่อระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>กรณีอยู่ในระยะเวลาสั้นๆ<br>กรณีอยู่ในระยะเวลาสั้นๆ<br>กรณีอยู่ในระยะเวลาสั้นๆ | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น<br>กรณีอยู่ใน<br>ระยะเวลาสั้นๆ | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น<br>กรณีอยู่ใน<br>ระยะเวลาสั้นๆ |
|--------------|--|--|------------|---|---|--|--|
| 38           | เบนซีน                                       | benzene                                | 71-43-2    | 1 ppm   | 5 ppm   | 15 min   | -  |
| 40           | เปอร์ออกไซด์ เบนซีน                          | benzoyl peroxide                       | 94-36-0    | 5 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -  | -  |
| 41           | เบซิล คลอไรด์                                | benzyl chloride                        | 100-44-7   | 1 ppm   | -   | -  | -  |
| 42           | เบซิลีนและสารประกอบของเบซิลีน                | benzylum and benzylum compounds, as Be | 7410-41-7  | 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, uncopied                  | 1304-82-1  | -   | -   | -  | -  |
|              | • อากาศหายใจที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ | - inhalable dust                       | -          | 15 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -  | -  |
|              | • อากาศหายใจที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ | - respirable dust                      | -          | 5 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -  | -  |
| 45           | โบรไมด์ โซดา                                 | bromine, soda, sodium salts            | -          | -   | -   | -  | -  |
|              | • เกลือโบรไมด์                               | - bromide                              | 1330-43-4  | 1 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -  | -  |
|              | • เกลือโบรไมด์                               | - bromide                              | 1302-96-6  | 5 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -  | -  |
|              | • เกลือโบรไมด์                               | - bromide                              | 12179-04-3 | 1 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -  | -  |
| 46           | โบรไมด์ โซดา                                 | bromine                                | 10294-39-4 | -   | -   | -  | 1 ppm  |
| 47           | โบรไมด์ โซดา                                 | bromine                                | 7637-07-2  | -   | -   | -  | 1 ppm  |
| 48           | โบรไมด์ โซดา                                 | bromine                                | 311-40-9   | 10 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -  | -  |
| 49           | โบรไมด์ โซดา                                 | bromine pentoxide                      | 7789-30-2  | 0.1 ppm   | -   | -  | -  |
| 50           | โบรไมด์ โซดา                                 | bromine                                | 75-25-2    | 0.5 ppm   | -   | -  | -  |
| 51           | โบรไมด์ โซดา                                 | 1,2-bis(bromine)                       | 106-99-0   | 1 ppm   | 5 ppm   | 15 min   | -  |
| 52           | โบรไมด์ โซดา                                 | bromine, all isomers                   | -          | 250 ppm   | -   | -  | -  |
| 53           | โบรไมด์ โซดา                                 | bromine                                | 71-36-3    | 100 ppm   | -   | -  | -  |
| 54           | โบรไมด์ โซดา                                 | sec-butanol                            | 78-92-2    | 150 ppm   | -   | -  | -  |
| 55           | โบรไมด์ โซดา                                 | tert-butanol                           | 75-85-0    | 100 ppm   | -   | -  | -  |
| 56           | โบรไมด์ โซดา                                 | 2-butoxyethanol                        | 111-76-2   | 50 ppm  | -   | -  | -  |
| 57           | โบรไมด์ โซดา                                 | tert-butyl acetate                     | 510-88-5   | 200 ppm   | -   | -  | -  |
| 58           | โบรไมด์ โซดา                                 | n-butyl acetate                        | 141-32-2   | 2 ppm   | -   | -  | -  |
| 59           | โบรไมด์ โซดา                                 | butylamine                             | 107-75-9   | -   | -   | -  | 5 ppm  |
| 60           | โบรไมด์ โซดา                                 | n-butyl glycidyl ether (BGE)           | 2428-08-5  | 50 ppm  | -   | -  | -  |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)                     | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ) | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยต่อระยะเวลา<br>การทำงานปกติ | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>กรณีอยู่ในระยะเวลาสั้นๆ<br>กรณีอยู่ในระยะเวลาสั้นๆ | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น<br>กรณีอยู่ใน<br>ระยะเวลาสั้นๆ | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น<br>กรณีอยู่ใน<br>ระยะเวลาสั้นๆ |
|--------------|--|-----------------------------|------------|---|--|--|--|
| 61           | โบรไมด์ โซดา                                 | calcium chloride            | 138-52-7   | 5 ppm   | -  | -  | -  |
| 62           | โบรไมด์ โซดา                                 | calcium carbonate           | 109-79-5   | 10 ppm  | -  | -  | -  |
| 63           | โบรไมด์ โซดา                                 | calcium chloride            | 89-72-5    | 5 ppm   | -  | -  | -  |
| 64           | โบรไมด์ โซดา                                 | calcium chloride            | 98-51-1    | 10 ppm  | -  | -  | -  |
| 65           | โบรไมด์ โซดา                                 | calcium, as Cd              | 7440-43-9  | 0.005 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  | -  |
| 66           | โบรไมด์ โซดา                                 | calcium carbonate           | 1317-65-3  | -   | -  | -  | -  |
|              | • อากาศหายใจที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ | - inhalable dust            | -          | 15 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -  | -  |
|              | • อากาศหายใจที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ | - respirable dust           | -          | 5 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  | -  |
| 67           | โบรไมด์ โซดา                                 | calcium chromate, as Cr     | 13765-19-0 | 0.002 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  | -  |
| 68           | โบรไมด์ โซดา                                 | calcium cyanamide           | 156-62-7   | 0.5 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  | -  |
| 69           | โบรไมด์ โซดา                                 | calcium hydroxide           | 1305-62-0  | -   | -  | -  | -  |
|              | • อากาศหายใจที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ | - inhalable dust            | -          | 15 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -  | -  |
|              | • อากาศหายใจที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ | - respirable dust           | -          | 5 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  | -  |
| 70           | โบรไมด์ โซดา                                 | calcium oxide               | 1305-78-8  | 5 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  | -  |
| 71           | โบรไมด์ โซดา                                 | calcium (hydroxide)         | 63-25-2    | 5 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  | -  |
| 72           | โบรไมด์ โซดา                                 | calcium                     | 1562-56-2  | 0.1 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  | -  |
| 73           | โบรไมด์ โซดา                                 | carbon dioxide              | 75-13-0    | 20 ppm  | 100 ppm  | 30 min   | 30 ppm   |
| 74           | โบรไมด์ โซดา                                 | carbon monoxide             | 630-08-0   | 50 ppm  | -  | -  | -  |
| 75           | โบรไมด์ โซดา                                 | carbon tetrachloride        | 56-23-5    | 10 ppm  | 200 ppm  | 5 min in any 3 hr                                      | 25 ppm   |
| 76           | โบรไมด์ โซดา                                 | carbon disulfide            | 2195-17-1  | 2 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  | -  |
| 77           | โบรไมด์ โซดา                                 | chlorobenzene               | 57-74-9    | 0.5 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  | -  |
| 78           | โบรไมด์ โซดา                                 | chlorinated camphene        | 8201-35-2  | 0.5 mg/m <sup>3</sup>   | -  | -  | -  |
| 79           | โบรไมด์ โซดา                                 | chlorine                    | 7782-50-5  | -   | -  | -  | 1 ppm  |
| 80           | โบรไมด์ โซดา                                 | chloroacetyl chloride       | 79-04-9    | 0.05 ppm  | -  | -  | -  |
| 81           | โบรไมด์ โซดา                                 | chlorobenzene               | 108-90-7   | 75 ppm  | -  | -  | -  |
| 82           | โบรไมด์ โซดา                                 | chlorodifluoromethane       | 75-45-6    | 1000 ppm  | -  | -  | -  |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารอันตราย (ไทย)       | ชื่อสารอันตราย (อังกฤษ)            | CAS No.    | ระดับความเข้มข้น<br>ของสารอันตราย<br>(เฉลี่ยตามระยะเวลา<br>การหายใจ) | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารอันตรายต่อหัว<br>การสัมผัสระยะเวลาดำเนิน<br>การ | วิธีจำกัด<br>ความเข้มข้น | หมายเหตุ<br>ไม่ทราบค่า<br>อื่นๆ |
|--------------|----------------------------|------------------------------------|------------|--|--|--------------------------|---------------------------------|
| 83           | คลอโรฟอร์ม (ไตรคลอโรมีเทน) | chloroform<br>(trichloromethane)   | 67-66-3    | -  | -  | -                        | 50 ppm                          |
| 84           | 1-คลอโร-2-ไนโตรเบนซีน      | 1-chloro-2-nitrobenzene            | 600-25-9   | 20 ppm   | -  | -                        | -                               |
| 85           | คลอโรเอทานิลไดไฮโดรเจน     | chloroethanediol                   | 76-15-3    | 1000 ppm   | -  | -                        | -                               |
| 86           | คลอโรเบนซีน                | chlorobenzene                      | 76-06-2    | 0.1 ppm  | -  | -                        | -                               |
| 87           | ไดคลอโรเบนซีน              | 1,2-dichlorobenzene                | 126-99-8   | 25 ppm   | -  | -                        | -                               |
| 88           | กรด 2-คลอโรเบนซอิก         | 2-chlorobenzoic acid               | 598-76-7   | 0.1 ppm  | -  | -                        | -                               |
| 89           | ไดคลอโรเบนซีน              | o-dichlorobenzene                  | 2039-87-4  | 50 ppm   | 75 ppm   | 15 min                   | -                               |
| 90           | ไดคลอโรเบนซีน              | o-dichlorobenzene                  | 55-96-8    | 50 ppm   | -  | -                        | -                               |
| 91           | คลอโรไดคลอโร               | chlorobenzene                      | 2921-88-2  | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                        | -                               |
| 92           | ไดคลอโร (ไดคลอโรเบนซีน)    | coal dust                          | -          | -  | -  | -                        | -                               |
| 93           | ไดคลอโร (ไดคลอโรเบนซีน)    | aspirin (acetylsalicylic acid)     | 65906-93-2 | 0.4 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                        | -                               |
| 94           | ไดคลอโร (ไดคลอโรเบนซีน)    | benzene or liquid, respirable dust | 10210-66-1 | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                        | -                               |
| 95           | ไดคลอโร (ไดคลอโรเบนซีน)    | benzene or liquid, respirable dust | 15842-03-8 | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                        | -                               |
| 96           | ไดคลอโร (ไดคลอโรเบนซีน)    | coal dust, iron, unaged            | 7440-48-4  | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                        | -                               |
| 97           | ไดคลอโร (ไดคลอโรเบนซีน)    | coal dust, iron, unaged            | 98-82-8    | 50 ppm   | -  | -                        | -                               |
| 98           | ไดคลอโร (ไดคลอโรเบนซีน)    | cyanide                            | 420-04-2   | 2 mg/m <sup>3</sup>  | -  | -                        | -                               |
| 99           | ไดคลอโร (ไดคลอโรเบนซีน)    | cyclohexane                        | 110-82-7   | 500 ppm  | -  | -                        | -                               |
| 100          | ไดคลอโร (ไดคลอโรเบนซีน)    | cyclohexane                        | 108-93-0   | 50 ppm   | -  | -                        | -                               |
| 101          | ไดคลอโร (ไดคลอโรเบนซีน)    | cyclohexane                        | 109-94-1   | 50 ppm   | -  | -                        | -                               |
| 102          | ไดคลอโร (ไดคลอโรเบนซีน)    | cyclohexane                        | 108-91-8   | 10 ppm   | -  | -                        | -                               |
| 103          | ไดคลอโร (ไดคลอโรเบนซีน)    | cyclopentane                       | 287-92-3   | 600 ppm  | -  | -                        | -                               |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)             | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)        | CAS No.    | จุดเดือดที่ความดันบรรยากาศ<br>หรือสารเคมีอันตราย<br>เปลี่ยนสถานะจาก<br>แก๊สของเหลว<br>การทำงานปกติ | ชนิดก๊าซ<br>ความเข้มข้น | ชนิดอันตราย<br>นอกจากนี้สารเคมี<br>(การสัมผัสโดยตรงกับ<br>การสัมผัสกับเยื่อหุ้ม<br>ตา) | ช่วง<br>ความเข้มข้น<br>ของสารเคมี<br>อันตราย<br>ในอากาศ<br>ที่ไม่ควร<br>ทำงาน |
|--------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------|--|-------------------------|--|---|
| 105          | โซลารอสัน (ไดเอทิลอะซีลีนไฮไดรเดส)   | Cyhexatin (diethylacetylenhydride) | 13321-70-5 | 5 mg/m <sup>3</sup>  | -                       | -  | -   |
| 106          | อีทีอี (ไดเอทิลไดฟีนิลไฮดรอกซีอีเทน) | DEET (diethyltolueneethane)        | 50-22-3    | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -                       | -  | -   |
| 107          | อีทีอี (อีทีอี)                      | deetion (lysox)                    | 8065-82-3  | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -                       | -  | -   |
| 108          | ไดเอทิลเบนซีน                        | diethylbenzene                     | 333-41-5   | 0.01 mg/m <sup>3</sup>   | -                       | -  | -   |
| 109          | อีทีอี (ไดเอทิลเบนซีน)               | p-diethylbenzene                   | 93-50-1    | -  | -                       | -  | 50 ppm  |
| 110          | อีทีอี (ไดเอทิลเบนซีน)               | p-diethylbenzene                   | 105-66-7   | 75 ppm   | -                       | -  | -   |
| 111          | 1,1-ไดเอทิลเบนซีน                    | 1,1-diethylbenzene                 | 75-94-3    | 100 ppm  | -                       | -  | -   |
| 112          | 1,2-ไดเอทิลเบนซีน                    | 1,2-diethylbenzene                 | 510-39-0   | 200 ppm  | -                       | -  | -   |
| 113          | 2,4-ไดเอทิล 2,4-ไดเอทิลเบนซีน        | 2,4-Diethyl 2,4-diethylbenzene     | 94-75-7    | 10 mg/m <sup>3</sup>   | -                       | -  | -   |
| 114          | 1,1-ไดเอทิล-1-ไดเอทิลเบนซีน          | 1,1-diethyl-1-nitroethane          | 564-72-9   | -  | -                       | -  | 10 ppm  |
| 115          | ไดเอทิล (อีทีอี)                     | dichloros (DOP)                    | 63-73-7    | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -                       | -  | -   |
| 116          | ไดเอทิล (อีทีอี)                     | dichloros                          | 141-66-2   | 0.05 mg/m <sup>3</sup>   | -                       | -  | -   |
| 117          | อีทีอี                               | diethyl                            | 60-57-1    | 0.25 mg/m <sup>3</sup>   | -                       | -  | -   |
| 118          | ไดเอทิลเบนซีน                        | diethylbenzene                     | 113-42-2   | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -                       | -  | -   |
| 119          | 2-ไดเอทิลเบนซีน                      | 2-diethylbenzene                   | 100-57-8   | 10 ppm   | -                       | -  | -   |
| 120          | ไดเอทิล (อีทีอี)                     | diethylene triamine                | 111-40-0   | 1 ppm  | -                       | -  | -   |
| 121          | ไดเอทิล (อีทีอี)                     | diethyl ketone                     | 95-22-0    | 200 ppm  | -                       | -  | -   |
| 122          | ไดเอทิล (อีทีอี)                     | diethyl ketone                     | 106-33-8   | 50 ppm   | -                       | -  | -   |
| 123          | ไดเอทิล (อีทีอี)                     | diethylamine                       | 106-18-9   | 5 ppm  | -                       | -  | -   |
| 124          | อีทีอี (อีทีอี)                      | diethylamine                       | 121-69-1   | 5 ppm  | -                       | -  | -   |
| 125          | อีทีอี (อีทีอี)                      | diethylamine                       | 68-72-2    | 10 ppm   | -                       | -  | -   |
| 126          | อีทีอี (อีทีอี)                      | diethylamine                       | 37-14-7    | 0.5 ppm  | -                       | -  | -   |
| 127          | อีทีอี (อีทีอี)                      | diethylamine                       | 77-78-1    | 1 ppm  | -                       | -  | -   |
| 128          | อีทีอี (อีทีอี)                      | diethylamine                       | 326-29-0   | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -                       | -  | -   |
| 129          | อีทีอี (อีทีอี)                      | diethylamine                       | 49-55-0    | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -                       | -  | -   |
| 130          | อีทีอี (อีทีอี)                      | diethylamine                       | 100-25-4   | 1 mg/m <sup>3</sup>  | -                       | -  | -   |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)       | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)   | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เมื่อใช้สารเคมีอันตราย<br>แบบรวมปกติ | ชนิดสารเคมีอันตราย<br>ตามหลัก<br>การจำแนก | ชนิดสารเคมีอันตราย<br>ตามหลัก<br>การจำแนก | ชนิดสารเคมีอันตราย<br>ตามหลัก<br>การจำแนก |
|--------------|--------------------------------|-------------------------------|------------|--|---|---|---|
| 129          | ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์           | hydrogen peroxide             | 534-524    | 0.2 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -   | -   |
| 130          | ไฮโดรคาร์บอน                   | hydrocarbon                   | 25321-14-6 | 1.5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -   | -   |
| 131          | ไดออกเซน (ไดออกซิน, ไดออกไซด์) | dioxane (dioxin, dioxide)     | 123-91-1   | 100 ppm  | -   | -   | -   |
| 132          | ไดออกไซด์                      | dioxanthone                   | 70-34-2    | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -   | -   |
| 133          | ไดออกไซด์                      | diphosphoric acid             | 172-39-4   | 10 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -   | -   |
| 134          | ไดออกไซด์                      | dipropyl ketone               | 125-19-3   | 50 ppm   | -   | -   | -   |
| 135          | ไดออกไซด์                      | diquat                        | 2764-72-9  | -  | -   | -   | -   |
| 136          | ไดออกไซด์                      | - inhalable dust              | 6395-62-2  | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -   | -   |
| 137          | ไดออกไซด์                      | - respirable dust             | -          | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -   | -   |
| 138          | ไดออกไซด์                      | diphenyl ether                | 330-54-1   | 10 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -   | -   |
| 139          | ไดออกไซด์                      | disulfur                      | 115-29-7   | 0.1 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -   | -   |
| 140          | ไดออกไซด์                      | disulfur                      | 72-20-8    | 0.3 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -   | -   |
| 141          | ไดออกไซด์                      | disulfur (disulfur, disulfur) | 106-80-8   | 5 ppm  | -   | -   | -   |
| 142          | ไดออกไซด์                      | disulfur (disulfur, disulfur) | 2104-64-5  | 0.5 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -   | -   |
| 143          | ไดออกไซด์                      | disulfur (disulfur, disulfur) | 64-17-5    | 1000 ppm   | -   | -   | -   |
| 144          | ไดออกไซด์                      | disulfur                      | 161-48-5   | 3 ppm  | -   | -   | -   |
| 145          | ไดออกไซด์                      | disulfur                      | 563-12-2   | 0.05 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -   | -   |
| 146          | ไดออกไซด์                      | disulfur                      | 110-80-5   | 200 ppm  | -   | -   | -   |
| 147          | ไดออกไซด์                      | disulfur                      | 111-15-9   | 100 ppm  | -   | -   | -   |
| 148          | ไดออกไซด์                      | disulfur                      | 161-79-6   | 400 ppm  | -   | -   | -   |
| 149          | ไดออกไซด์                      | disulfur                      | 140-88-5   | 25 ppm   | -   | -   | -   |
| 150          | ไดออกไซด์                      | disulfur                      | 75-04-7    | 10 ppm   | -   | -   | -   |
| 151          | ไดออกไซด์                      | disulfur                      | 100-41-4   | 100 ppm  | -   | -   | -   |
| 152          | ไดออกไซด์                      | disulfur                      | 74-96-4    | 200 ppm  | -   | -   | -   |
| 153          | ไดออกไซด์                      | disulfur                      | 75-00-3    | 1000 ppm   | -   | -   | -   |

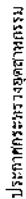
| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)                 | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)                 | CAS No.    | จุดเริ่มต้นความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>(กิโลกรัมต่อตันของวัสดุ) | ชนิดและ<br>ความเข้มข้น | ชนิดกิจกรรมเพิ่มขึ้น<br>ของการปฏิบัติงานด้วย<br>สารเคมีในระยะเวลาสั้นๆ | ขีดจำกัด<br>การสัมผัส<br>ที่กำหนด<br>ไว้ระหว่าง<br>วัน |
|--------------|--|---|------------|---|------------------------|--|--|
| 152          | เอทิลีน กลอไรด์                          | ethylene dichloride                         | 107-07-3   | 5 ppm   | -                      | -  | -  |
| 153          | เอทิลีนไดอะไมด์                          | ethylenediamine                             | 107-15-3   | 10 ppm  | -                      | -  | -  |
| 154          | เอทิลีน ไบฟีนไนด์                        | ethylene dibromide                          | 108-95-4   | 20 ppm  | 50 ppm                 | 5 min  | 30 ppm   |
| 155          | เอทิลีน ไคลอไรด์<br>(1,2-dichloroethane) | ethylene dichloride<br>(1,2-dichloroethane) | 107-06-2   | 50 ppm  | 200 ppm                | 5 min in<br>day 5 hr   | 100 ppm  |
| 156          | เอทิลีน ไกลคอล                           | ethylene glycol                             | 107-21-1   | -   | -                      | -  | 100 mg/m <sup>3</sup>                                  |
| 157          | เอทิลีน ไกลคอล ไดเมทาคร                  | ethylene glycol dimethacrylate              | 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 ฟอร์มเมต                           | ethyl formate                               | 109-94-4   | 100 ppm   | -                      | -  | -  |
| 161          | เอทิล เมอร์แคปแทน                        | ethyl mercaptan                             | 75-08-1    | -   | -                      | -  | 10 ppm   |
| 162          | เอทิล ซิลิเกต                            | ethyl silicate                              | 78-10-4    | 100 ppm   | -                      | -  | -  |
| 163          | เฟนิลไดโซไซยาเนต                         | phenyl isocyanate                           | 113-90-2   | 0.01 mg/m <sup>3</sup>  | -                      | -  | -  |
| 164          | ฟลูออรีน                                 | fluorine                                    | 55-38-9    | 0.05 mg/m <sup>3</sup>  | -                      | -  | -  |
| 165          | ฟลูออรีน                                 | fluorine                                    | 7782-41-4  | 0.1 ppm   | -                      | -  | -  |
| 166          | ฟลูออรีน ไนโตรเจนไดออกไซด์               | fluorides, as F                             | -          | 2.5 mg/m <sup>3</sup>   | -                      | -  | -  |
| 167          | ฟีนอล                                    | phenols                                     | 994-22-9   | 0.1 mg/m <sup>3</sup>   | -                      | -  | -  |
| 168          | ฟอร์มาลดีไฮด์                            | formaldehyde                                | 50-00-0    | 0.75 ppm  | 2 ppm                  | 15 min   | -  |
| 169          | ฟอสฟอริก                                 | formic acid                                 | 64-18-6    | 5 ppm   | -                      | -  | -  |
| 170          | ฟอสฟอรัส                                 | phosphorus                                  | 98-03-1    | 5 ppm   | -                      | -  | -  |
| 171          | ฟิวรีนกลีคอล เมทาครีเลต                  | furfuryl alcohol                            | 98-09-0    | 50 ppm  | -                      | -  | -  |
| 172          | ไกลซีล                                   | glycidol                                    | 556-52-5   | 50 ppm  | -                      | -  | -  |
| 173          | เฮปตาคลอรีน                              | heptachlor                                  | 76-44-8    | 0.5 mg/m <sup>3</sup>   | -                      | -  | -  |
| 174          | เฮกเซน (ไอโซเมอร์)                       | hexane (n-hexane)                           | 142-92-5   | 500 ppm   | -                      | -  | -  |
| 175          | เฮกเซนไตรโบม-โกลีนไฮไดรด์                | hexamethylene<br>dibromide                  | 822-96-0   | 0.05 ppm  | -                      | -  | -  |
| 176          | น-เฮกเซน                                 | n-hexane                                    | 110-94-3   | 500 ppm   | -                      | -  | -  |
| 177          | ไฮดรอกซี                                 | hydroxide                                   | 302-01-2   | 1 ppm   | -                      | -  | -  |
| 178          | ไฮโดรเจน ไบรไมด์                         | hydrogen bromide                            | 50035-10-6 | 3 ppm   | -                      | -  | -  |
| 179          | ไฮโดรเจน คลอไรด์                         | hydrogen chloride                           | 7647-01-0  | -   | -                      | -  | 5 ppm  |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)             | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)         | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายที่พบ<br>การสัมผัสในระยะยาว (การ<br>ประเมินผลกระทบ)<br>การสัมผัส<br>ความเข้มข้น | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายที่พบ<br>การสัมผัสในระยะยาว (การ<br>ประเมินผลกระทบ)<br>การสัมผัส<br>ความเข้มข้น | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------|---|---|-------------------------|
| 180          | ไฮโดรเจน ไฮไดรด์                     | hydrogen cyanide                    | 74-90-8    | 10 ppm  | -   | -                       |
| 181          | ไฮโดรเจน ซัลไฟด์ ไนโตรเจน<br>ซัลไฟด์ | hydrogen fluoride, as F             | 7664-39-3  | 3 ppm   | -   | -                       |
| 182          | ไฮโดรเจน เพอร์ออกไซด์                | hydrogen peroxide                   | 7722-84-1  | 1 ppm   | -   | -                       |
| 183          | ไฮโดรเจน ซัลไฟด์                     | hydrogen sulfide                    | 7782-62-4  | 50 ppm  | 10 min  | -                       |
| 184          | ไฮโดรเจน ไน                          | hydroquinone                        | 123-31-9   | 2 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                       |
| 185          | 2-ไฮดรอกซีโพรพิล อะคริเลต            | 2-hydroxypropyl acrylate            | 999-61-1   | 0.5 ppm   | -   | -                       |
| 186          | ไอโซบิว                              | iodine                              | 7552-56-2  | -   | -   | 0.1 ppm                 |
| 187          | ไอโซบิวลิล อะซิเตต                   | isobutyl acetate                    | 130419-0   | 150 ppm   | -   | -                       |
| 188          | ไอโซบิวรอน                           | isophorone                          | 78-59-1    | 25 ppm  | -   | -                       |
| 189          | ไอโซบิวรอน ไนไตรล์ไฮดรอกซี           | isophorone dicarbonate              | 4098-71-9  | 0.005 ppm   | -   | -                       |
| 190          | 2-ไอโซโพรพอกซีเอทานอล                | 2-isopropoxyethanol                 | 109-59-1   | 25 ppm  | -   | -                       |
| 191          | ไอโซโพรพิล อะซิเตต                   | isopropyl acetate                   | 108-21-4   | 250 ppm   | -   | -                       |
| 192          | ไอโซโพรพิล แอลกอฮอล์ (ไอโซ)          | isopropyl alcohol (IPA)             | 67-63-0    | 400 ppm   | -   | -                       |
| 193          | ไอโซโพรพิลอะมิโน                     | isopropylamine                      | 75-31-0    | 5 ppm   | -   | -                       |
| 194          | คาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์     | lead monoxide, as Pb                | 7439-92-3  | 0.05 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                       |
| 195          | เลด ไครอมา                           | lead chromate                       | 7758-97-6  | -   | -   | -                       |
| -            | ไนโตรเจนไดออกไซด์                    | - as Pb                             | -          | 0.05 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                       |
| -            | ไนโตรเจนไดออกไซด์                    | - as Cr                             | -          | 0.012 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                       |
| 196          | แอลดี-5 (พาราไดคลอโรเบนซีน)          | L.P.D.,<br>liquified hexachloro gas | 68976-85-7 | 1000 ppm  | -   | -                       |
| 197          | เมอร์คิวรี (ปรอท)                    | mercury                             | 7439-97-6  | -   | -   | 0.1 mg/m <sup>3</sup>   |
| 198          | เอทานอล (แอลกอฮอล์)                  | organic alkyl mercury               | 7439-97-6  | 0.01 mg/m <sup>3</sup>  | -   | 0.04 mg/m <sup>3</sup>  |
| 199          | เมทิล แอลกอฮอล์-tert                 | methyl n-butyl ketone               | 591-78-6   | 100 ppm   | -   | -                       |
| 200          | เมทิล คลอไรด์                        | methyl chloride                     | 74-87-3    | 100 ppm   | 5 min in<br>any 3 hr  | 200 ppm                 |
| 201          | เมทิลไซโคลเฮกเซน                     | methylcyclohexane                   | 102-87-2   | 500 ppm   | -   | -                       |
| 202          | เมทิลไซโคลเฮกเซน                     | methylcyclohexanol                  | 25639-48-3 | 100 ppm   | -   | -                       |
| 203          | เอทานอล-เมทิลไซโคลเฮกเซน             | o-methylcyclohexanone               | 583-60-8   | 100 ppm   | -   | -                       |
| 204          | เมทิลลีน คลอไรด์                     | methylene chloride                  | 75-09-2    | 25 ppm  | 15 min  | -                       |

| ลำดับ<br>ที่ | ชื่อสารเคมีอันตราย (ไทย)       | ชื่อสารเคมีอันตราย (อังกฤษ)             | CAS No.    | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายที่พบ<br>การสัมผัสในระยะยาว (การ<br>ประเมินผลกระทบ)<br>การสัมผัส<br>ความเข้มข้น | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตรายที่พบ<br>การสัมผัสในระยะยาว (การ<br>ประเมินผลกระทบ)<br>การสัมผัส<br>ความเข้มข้น | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น |
|--------------|--------------------------------|---|------------|---|---|-------------------------|
| 205          | 3,4-ไดเมทิลเพอร์ออกไซด์        | 3,4-methylene dioxane                   | 101-77-9   | 0.1 ppm   | -   | -                       |
| 206          | เมทิล เอทิล คีโตน (เอทิล)      | methyl ethyl ketone (MEK)               | 78-93-3    | 200 ppm   | -   | -                       |
| 207          | เมทิล เอทิล คีโตน เพอร์ออกไซด์ | methyl ethyl ketone<br>peroxide         | 1338-23-4  | -   | -   | 0.2 ppm                 |
| 208          | เมทิล ฟอร์มัล                  | methyl formate                          | 107-31-3   | 100 ppm   | -   | -                       |
| 209          | เมทิล ไอโอดีน                  | methyl iodide                           | 74-83-4    | 5 ppm   | -   | -                       |
| 210          | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | methyl isobutyl ketone                  | 110-12-3   | 100 ppm   | -   | -                       |
| 211          | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | methyl isobutyl cadinol                 | 108-11-2   | 25 ppm  | -   | -                       |
| 212          | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | methyl isobutyl ketone                  | 108-10-1   | 100 ppm   | -   | -                       |
| 213          | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | methyl isopropyl ketone                 | 563-80-4   | 20 ppm  | -   | -                       |
| 214          | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | methyl isopropyl ketone                 | 74-92-1    | -   | -   | 10 ppm                  |
| 215          | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | methyl methacrylate                     | 80-62-6    | 100 ppm   | -   | -                       |
| 216          | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | methyl methacrylate                     | 298-00-9   | 0.02 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                       |
| 217          | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | alpha-methyl styrene                    | 98-83-9    | 0.01 mg/m <sup>3</sup>  | -   | 100 ppm                 |
| 218          | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | hexachlorocyclopentadiene               | 7786-50-7  | -   | -   | -                       |
| 219          | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | nickel, respirable dust                 | 13001-26-2 | 3 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                       |
| 220          | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | monochlorophos                          | 6923-22-4  | 0.05 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -                       |
| 221          | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | nickel                                  | 110-91-8   | 20 ppm  | -   | -                       |
| 222          | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | nickel                                  | 7440-02-0  | -   | -   | -                       |
| -            | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | metal and insoluble<br>compounds, as Ni | -          | 1 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                       |
| -            | เมทิล ไดโซบิวลิล คีโตน         | soluble compounds, as Ni                | -          | 1 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                       |
| 223          | ไนโตรเจน                       | nitrogen                                | 54-11-5    | 0.5 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -                       |
| 224          | ไนโตรเจนไดออกไซด์              | nitric acid                             | 7697-37-2  | 2 ppm   | -   | -                       |
| 225          | ไนโตรเจนไดออกไซด์              | nitrous oxide                           | 10026-97-2 | 50 ppm  | -   | -                       |
| 226          | ไนโตรเจนไดออกไซด์              | nitric oxide                            | 10102-43-9 | 25 ppm  | -   | -                       |
| 227          | ไนโตรเจนไดออกไซด์              | nitrobenzene                            | 98-95-3    | 1 ppm   | -   | -                       |
| 228          | ไนโตรเจนไดออกไซด์              | nitroethane                             | 79-24-3    | 100 ppm   | -   | -                       |
| 229          | ไนโตรเจน ไดออกไซด์             | nitrogen dioxide                        | 10102-44-0 | -   | -   | 5 ppm                   |







เรื่อง มาตรการคุ้มครองความปลอดภัยในการประกอบกิจการโรงงานเกี่ยวกับสหภาพแวดล้อมในการทำงาน  
พ.ศ. 2546

อาทิตย์ยามมงคลตามความในข้อ 18 แห่งกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 อันเป็นพระราชบัญญัติที่บัญญัติมาเพื่อการที่เกี่ยวกับหลักสถิติหรือและสถิติของบุคคล ตั้งมาตรา 29 ประกอบกับมาตรา 35 มาตรา 48 กับมาตรา 50 ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ซึ่งบัญญัติไว้ว่าโดยอาศัยอำนาจตามบทบัญญัติแห่งกฎหมาย รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศให้ใช้ได้ไป

ข้อ ๑. ในประเด็นนี้

“ระดับความร้อน” หมายถึงอุณหภูมิความร้อนในบริเวณที่ปฏิบัติงานจริง

“อุบลกุญญาสาวิไกลย” หมายความว่า อุบละภูมิจึงวัดเป็นเมืองสาเกตตียส ค่ำจากข  
ให้จากสุลล ค่อไปมี

WBGT =  $0.7 \text{ NWB} + 0.3 \text{ GT}$  (ในการพิจารณาหรือพยากรณ์ที่ไม่แสดง)

$$WBGT = 0.7 NWB + 0.2 GT + 0.1 DB \text{ (ในการคำนวณจากค่าทั้งสามค่า)}$$

โดยที่ NWB (Normal Web Temperature) คืออุณหภูมิที่ขั้วนำจาก

ยกถามธรรมชาติไว้ดั่งเป็นยงกาเขลาผู้ยง

GT (Globe Temperature) คืออุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์โมมิเตอร์ วัสดุเป็น

உவமையுடைய

วัดเป็นองศาเซลเซียส

DB (Dry Bulb Temperature) คือ อุณหภูมิที่อ่านได้จากเทอร์มิสเตอร์กระแสแห้ง

[illegible]

"งานบ้านกลอง" พบกับความวุ่นวายที่ไร้แรงปรารถนาหรือใช้กำลังงานที่

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป  
เล่ม 120 ตอน พิเศษ 138 ง เมื่อวันที่ 3 ธันวาคม 2546

| ลำดับที่ | ชื่อสารเคมี/การค้า (ไทย)             | ชื่อสารเคมี/การค้า (อังกฤษ)                                    | CAS No.                                  | ขีดจำกัดการสัมผัส<br>ของสารเคมีอันตราย<br>เฉลี่ยต่อหน่วยเวลา<br>การสัมผัสต่อ<br>การกำลงานปกติ | ขีดจำกัด<br>การสัมผัส<br>ระยะสั้น<br>ระยะยาว<br>หรือกรณี<br>ฉุกเฉิน | ขีดจำกัดความเข้มข้น<br>ของสารเคมีอันตราย<br>การสัมผัสในระยะยาวเท่านั้น | ขีดจำกัด<br>ความเข้มข้น<br>ของสารเคมี<br>อันตรายสูง<br>ไม่รวมการ<br>ไปมาหาสู่<br>ภายนอก<br>ทำงาน |
|----------|--------------------------------------|--|--|---|---|--|--|
| 320      | สีผงโครเมียม (เขียว)                 | zinc chromates, as Cr  | 13530-65-9,<br>11103-86-9,<br>37300-23-5 | 0.01 mg/m <sup>3</sup>  | -   | -  | -  |
| 321      | สีผงสังกะสี                          | zinc stearate<br><br>- inhalable dust<br><br>- respirable dust | 5597-05-1                                | 35 mg/m <sup>3</sup><br><br>5 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -  | -  |
| 322      | สีผงออกไซด์สังกะสี                   | zinc oxide<br><br>- inhalable dust<br><br>- respirable dust    | 1314-13-2                                | 15 mg/m <sup>3</sup><br><br>5 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -  | -  |
| 323      | สีผงสังกะสีออกไซด์                   | zinc oxide fume  | 1314-13-2                                | 5 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -  | -  |
| 324      | สารประกอบโครเมียมในรูปของสารอินทรีย์ | chromium compounds, as Cr                                      | 7440-67-7                                | 5 mg/m <sup>3</sup>   | -   | -  | -  |

6220141380

[illegible][illegible]

คือประสิทธิภาพการดำเนินงานที่สมบูรณ์มาก

[illegible]

หน้าที่พิเศษๆ ในระหว่างงาน

การหลบหนีมาหาพวก "ประหลาด" ในเมือง

“อุปมาพจนานุกรมที่ควรใช้เป็นเครื่องมือแลกเปลี่ยนใจให้ (exchangeable phrase) หมายถึง องค์ความรู้แบบกว้างที่เกินกว่า ๓๐ ปีได้หมดแล้ว เพราะคนในสาขาวิชาต่างได้รู้เรื่องทั้งหมดหมดไปหมดแล้ว”

อาจพูดได้ว่าระบบบางแง่มุมนี้ แล่นเข้ามาถึงและสะท้อนกลับไปยังภาคการเมือง

กาญ/ก<sup>3</sup>  
f/can  
๑๓๖



(6) บริษัทการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดปานกลาง ได้แก่ งานเขียนแบบ  
งานระยะยี่สิบ ฟุตและหกเดซิเมตรอย่างละเอียด งานศิลปะอักษร งานตรวจสอบ  
ขั้นสุดท้ายในโรงงานผลิตภัณฑ์ ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า  
600 ลักซ์

(7) บริษัทการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดสูง โดยที่ขนาดของชิ้นงานตั้งแต่  
25 ไมโครเมตร (0.025 มิลลิเมตร) ได้แก่ บริษัทที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร  
พลังงานละเอียด เช่น การปรับเทียบมาตรฐานความถูกต้องและความแม่นยำ  
ของอุปกรณ์ การระบายสี ฟันสี และตกแต่งชิ้นงานที่ต้องการความละเอียด  
มากขึ้นเป็นพิเศษ งานย้อมสี ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 800 ลักซ์  
ในบริเวณการปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร การจัดเรียงสินค้าด้วยมือ การ  
ตรวจสอบและตกแต่งสินค้าที่ง่าย สิ่งเล็กๆน้อยๆที่มีสีอ่อนจนดูด้วย  
มือ การตัดเย็บและเย็บสีไหมที่มีสีอ่อน การพิมพ์งานอ่อนค่า การเพิ่ม  
ของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 1200 ลักซ์

(8) บริษัทการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดสูงมาก ได้แก่ งานละเอียดที่ต้อง  
ทำบนโต๊ะหรือเครื่องจักร เช่น ทำเครื่องมือและแม่พิมพ์ที่มีรายละเอียด  
เล็กกว่า 25 ไมโครเมตร (0.025 มิลลิเมตร) งานตรวจสอบเครื่องจักรส่วนที่มี  
ขนาดเล็กหรือชิ้นงานที่มีส่วนประกอบขนาดเล็ก งานซ่อมเสริมผ้า สิ่งของ  
เล็กๆน้อยๆ งานตรวจสอบและตกแต่งชิ้นส่วนของสินค้าที่ง่าย สิ่งเล็กๆน้อยๆ  
ด้วยมือ ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 1600 ลักซ์

(9) บริษัทการปฏิบัติงานที่ต้องการความละเอียดสูงมากเป็นพิเศษ ได้แก่ การปฏิบัติ  
งานเกี่ยวกับการตรวจสอบชิ้นงานที่มีขนาดเล็กมาก การเขียนแบบ การทำ  
นาฬิกาข้อมือในกระบวนการที่ใช้งานละเอียด การลักซ่อมแซมเสื้อผ้า  
ถุงเท้าที่มีสีเข้ม ความเข้มของการส่องสว่างต้องไม่น้อยกว่า 2400 ลักซ์

ข้อ 7. ความเข้มของการส่องสว่าง ณ ที่ปฏิบัติงานหรือลักษณะการปฏิบัติงานนอกจากนี้  
ที่กำหนดไว้ในข้อ 6 ผู้ประกอบการโรงงานต้องแจ้งให้มีความถี่ของการทำงาน เกือบสิบในค่า  
หลักเกณฑ์ที่กำหนดให้

หมวด 3  
เนื่อง

ข้อ 8. ผู้ประกอบการโรงงานต้องควบคุมมิให้บริเวณปฏิบัติงานในโรงงานมีระดับเสียง  
เกินความรุนแรงที่ได้กำหนดไว้ในตารางที่แนบมา

ข้อ 9. จำนวนชั่วโมงที่ปฏิบัติงานในบริเวณที่มีเสียงดังเกินกว่า 140 เดซิเบลเอ

ข้อ 10. บริษัทปฏิบัติงานที่มีระดับเสียงเกินกว่ามาตรฐานตามข้อ 8 ผู้ประกอบการ  
โรงงานต้องเปิดเผยระดับเสียงที่แท้จริงในบริเวณที่มีเสียงดังเกินมาตรฐานที่กำหนด

ตารางแสดงมาตรฐานเสียงที่อนุญาตให้เกินเสียงเฉลี่ยที่อนุญาตได้กับระยะเวลาทำงานในแต่ละวัน

| เวลาการทำงานที่ได้รับเสียงใน 1 วัน<br>(ชม.) | ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน<br>ในเดซิเบล (เดซิเบลเอ) |
|---|---|
| 12  | 87  |
| 8   | 90  |
| 6   | 92  |
| 4   | 95  |
| 3   | 97  |
| 2   | 100   |
| 1 ½   | 102   |
| 1   | 105   |
| ¾   | 110   |
| ¼ หรือน้อยกว่า                              | 115   |

หมายเหตุ หากเวลาการปฏิบัติงานไม่มีลักษณะตามที่กำหนดตารางข้างต้น ให้  
คำนวณ โดยใช้สูตร  $T = \frac{8}{2^{(L-90)/5}}$

เมื่อ T หมายถึง เวลาการทำงานที่อนุญาตให้ได้รับเสียง (ชั่วโมง)

L หมายถึง ระดับเสียง (เดซิเบลเอ)

ในกรณีระดับเสียงเฉลี่ยตลอดเวลาการทำงาน ที่ได้จากคำนวณ  
เศษทศนิยมให้ตัดเศษทศนิยมออก

## หมวด 4

## การตรวจวัดและวิธีตรวจหาสารเคมีในสถานที่ทำงาน

ข้อ 11. ผู้ประกอบการกิจการโรงงาน ต้องจัดให้มีการตรวจวัด จิตราเคมี และจัดกิจกรรม สภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่างและเสียงอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง โดยผู้ เจ้าหน้าที่ที่มีความปลอดภัยในการทำงานระดับวิชาชีพหรือผู้รู้ หรือการศึกษาในต่ำกว่าปริญญาตรีทางด้าน วิทยาศาสตร์เป็นผู้รับมอบหมายงาน และให้เก็บรายงานดังกล่าวไว้ ณ ที่ตั้ง โรงงานให้พร้อมสำหรับ การ ตรวจสอบของพนักงานเจ้าหน้าที่

ข้อ 12. การตรวจวัดความร้อน บริเวณที่ทำการตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีการปฏิบัติงาน อยู่ในสภาพการทำงานปกติ การตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีระดับความร้อนสูง และต้องตรวจวัดในลักษณะ ที่มีความถี่อย่างน้อยปี 1 ประเภทหรือชนิดของ โรงงานที่ต้องดำเนินการตรวจวัดความร้อนตามที่กำหนดไว้ใน บัญชีที่ 1ท้ายประกาศนี้

ข้อ 13. การตรวจวัดแสงสว่าง บริเวณที่ทำการตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีการปฏิบัติงาน ในสภาพการทำงานปกติ การตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีความถี่ของการส่องสว่างต่ำ โดยกำหนดให้ โรงงานจำพวกที่ 3 ทุกประเภทต้องทำการตรวจวัดแสงสว่าง

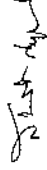
ข้อ 14. การตรวจวัดระดับเสียง บริเวณที่ทำการตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีการปฏิบัติงาน ในสภาพการทำงานปกติ การตรวจวัดต้องเป็นบริเวณที่มีระดับเสียงสูง ประเภทหรือชนิดของ โรงงานที่ต้อง ดำเนินการตรวจวัดเสียงตามที่กำหนดไว้ในบัญชีที่ 2 ท้ายประกาศนี้

ข้อ 15. วิธีการตรวจวัดและวิเคราะห์ให้เป็นไปตามคำแนะนำสถาน เช่น มาตรฐานของ Occupational Safety & Health Administration (OSHA) มาตรฐานของ National Institute Occupational Safety and Health (NIOSH) เป็นต้น หรือวิธีอื่นใดที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมเห็นชอบ

หมวด 5  
เบ็ดเตล็ด

ข้อ 16. ประกาศฉบับนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นกำหนดหนึ่งร้อยแปดสิบวัน นับแต่วันประกาศ ในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2546



(นายสมศักดิ์ เทพสุทิน)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

บัญชีที่ 1 ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ต้องทำการตรวจวัดความรั้น

1000

**အိမ်ထောင်ရေးနှင့် ကလေးများ**

| ลำดับที่ | ตามประเภทหรือห้องของโรงงานในบัญชีผู้ประกอบการรวม (พ.ศ. 2535)  |
|----------|---|
| 66       | โรงงานผลิต ประกอบ ติดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักร สำหรับใช้ทางการทหารหรือการเดินสัตว และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรดังกล่าว  |
| 67       | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องจักร ส่วนประกอบ หรืออุปกรณ์ของเครื่องจักร สำหรับรับประดิษฐ์ใหม่ หรือใหม่  |
| 68       | โรงงานผลิต ประกอบ ติดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรหรือส่วนประกอบกระดาด เครื่อง อาวุธ กระสุนปืน กระสุนดีดที่มีขนาดหรือลักษณะพิเศษหรือยาว ทารกอดรีด ทารกหนีบหรือรีด การเย็บปัก หรือการถักนุ่ง และรวมถึงส่วนประกอบของเครื่องจักรดังกล่าว |
| 74(1)    | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับภาชนะทำอาหาร ไม้ไฟ หรือดวงโคมไฟฟ้า   |
| 77       | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับรถยนต์ หรือรถพ่วง  |
| 78       | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับจักรยานยนต์ จักรยานสามล้อ หรือจักรยานสองล้อ  |
| 79       | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับรถจักรยานยนต์ หรือรถจักรยาน  |
| 80       | โรงงานผลิต ประกอบ ติดแปลง หรือซ่อมแซมล้อเลื่อน ที่ขับเคลื่อนด้วยแรงลม หรือด้วยไฟฟ้าใช้รถจักรยาน และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของล้อเลื่อนดังกล่าว  |
| 88       | โรงงานผลิต สิ่งหรือชิ้นส่วนพลาสติกในไม้ไฟ   |
| 98       | โรงงานจักร ฐานเหล็ก ฐานปูนซีเมนต์ หรือชิ้นส่วนเครื่องปั้นดินเผา หรือเครื่องปั้นดินเผา   |
| 100(6)   | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับกระเบื้องหรือแผ่นพลาสติกของเครื่องจักรกลหรือส่วนประกอบของเครื่องจักรที่ไม่มีการผลิต ด้วยวิธีการประกอบด้วยความร้อน  |
| 102      | โรงงานประกอบเครื่องจักรเกี่ยวกับกรรมผลิต และหรือชิ้นส่วนประกอบ  |

หมายเหตุ : โรงงานที่จัดที่ 61-68 และ 77-80 เฉพาะโรงงานที่มีภาชนะหรือหม้อโลหะหนัก  
โรงงานที่จัดที่ 98 เฉพาะโรงงานที่มีการหล่อ ออมสีเท่านั้น

บัญชีที่ 2 ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ตั้งขึ้นเพื่อการตรวจวัดเสียง

| ลำดับที่       | ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานในบัญชีภาคผนวกตาราง (พ.ศ. 2535)<br>ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535  |
|----------------|---|
| 5(1)           | โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับ การ ไม้ บด หรือย่อยหิน   |
| 11(3)(4)       | โรงงานผลิตน้ำตาลทรายดิบ น้ำตาลทรายขาว หรือการทำใบรีสุทซ์  |
| 14             | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ การทำน้ำแข็ง แร่ดัด สอย บด หรือย่อยโพแทสเซียม   |
| 20(3)          | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ การทำน้ำอัดลม (เฉพาะที่บรรจุขวดแล้ว)  |
| 22(2)          | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ การทอ หรือการตีรอยเส้นด้ายขึ้นสำหรับ การทอ  |
| 34(1)(2)(3)(4) | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ การหล่อ หรือหล่อแบบ ขอบประตู ขอบหน้าต่าง บานหน้าต่าง บานประตู หรือส่วนประกอบที่ทำด้วยไม้ของอาคาร การทำไม้รีไซเคิล หรือ ไม้ขัดพูนชนิด การที่ขัดโดยไม่ ทรายบด ปั่น หรือย่อย ไม้ |
| 38(1)          | โรงงานผลิตเยื่อจากไม้ หรือวัสดุอื่น   |
| 53(9)          | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ การล้าง บด หรือย่อยพลาสติก  |
| 61             | โรงงานผลิต ลมแรง ตัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องยนต์ หรือเครื่องใช้ที่ทำความร้อนหรือแช่แข็ง และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องยนต์หรือเครื่องใช้ดังกล่าว   |
| 62             | โรงงานผลิต ดบแรง ตัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องเรือน หรือเครื่องเล่นภายในอาคาร ที่ทำจากโลหะหรือ โลหะเป็นส่วนใหญ่ และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องยนต์ หรือเครื่องใช้ดังกล่าว                          |
| 63             | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ การผลิตลวดเหล็ก โลหะสำหรับใช้ในการก่อสร้าง  |
| 64             | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ การผลิตกับดักโลหะ   |
| 65             | โรงงานผลิต ประกอบ ตัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องยนต์ เครื่องกังหัน และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องยนต์ หรือเครื่องใช้ดังกล่าว  |
| 66             | โรงงานผลิต ประกอบ ตัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักร สำหรับใช้ในการกลั่นหรือการเลี้ยงสัตว์ และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของเครื่องจักรดังกล่าว   |
| 67             | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ เครื่องจักร ลำโพงประกอบ หรืออุปกรณ์ของเครื่องจักร สำหรับประดิษฐ์โลหะ หรือไม้  |

บัญชีที่ 2 ประเภทหรือชนิดของโรงงานที่ตั้งขึ้นเพื่อการตรวจวัดเสียง

| ลำดับที่   | ตามประเภทหรือชนิดของโรงงานในบัญชีภาคผนวกตาราง (พ.ศ. 2535)<br>ออกตามความในพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535  |
|--|---|
| 68   | โรงงานผลิต ประกอบ ตัดแปลง หรือซ่อมแซมเครื่องจักรสำหรับอุตสาหกรรมเกษตร เคมี อาหาร การบิน ยานพาหนะ การผลิตชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์อื่นใด การก่อสร้าง การขึ้นรูปสิ่งต่าง ๆ การหล่อปูนซีเมนต์ หรือการกลั่นน้ำมัน และรวมถึงส่วนประกอบของเครื่องจักรดังกล่าว |
| 77   | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ การย้อมสี หรือการทอ   |
| 78   | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ การกลั่นยางดิบ ยางแผ่น หรือยางรมเคลือบ  |
| 79   | โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับ การกลั่นยางดิบ ยางแผ่น หรือยางรมเคลือบ  |
| 80   | โรงงานผลิต ประกอบ ตัดแปลง หรือซ่อมแซมล้อเลื่อน หรือล้อเลื่อนสำหรับรถจักรยานยนต์ หรือรถจักรยาน และรวมถึงส่วนประกอบหรืออุปกรณ์ของล้อเลื่อนดังกล่าว  |
| 88   | โรงงานผลิต สังก หรือดัดนำบดพลังงานไฟฟ้า   |
| หมายเหตุ : โรงงานลำดับที่ 61-68 และ 77-80 เฉพาะโรงงานที่มีการประเมินและพิจารณาโดยเจ้าหน้าที่ |   |

ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ถูกฟังได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน

โดยที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๔ กำหนดให้นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน มิให้เกินมาตรฐานตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๘ แห่งกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๔ อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานจึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

- ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง มาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ถูกฟังได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน”
- ข้อ ๒ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับเมื่อพ้นวันถัดจากวันนับแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษา
- ข้อ ๓ นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน (Time Weighted Average-TWA) มิให้เกินมาตรฐานตามตารางแนบท้ายประกาศ โดยให้นายจ้างวัดระดับเสียงดังที่ใช้นับประกาศนี้ให้หน่วยเป็น เดซิเบลเอ

ประกาศ ณ วันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

อนันต์ชัย อุทัยพัฒนาชีพ

ผู้ตรวจราชการกระทรวง รักษาการแทน

อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

(ตารางแนบท้ายประกาศ)

ตารางมาตรฐานระดับเสียงที่ยอมให้ถูกฟังได้รับเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงานในแต่ละวัน

| ระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน (TWA) | ระยะเวลาการทำงานที่ได้รับเสียงต่อวัน | หมายเหตุ |
|--|--------------------------------------|----------|
| ๘๖   | ๑๖                                   | -        |
| ๘๗   | ๑๒                                   | ๕        |
| ๘๘   | ๙                                    | ๕        |
| ๘๙   | ๘                                    | ๕        |
| ๙๐   | ๖                                    | ๕        |
| ๙๑   | ๕                                    | ๕        |
| ๙๒   | ๔                                    | ๕        |
| ๙๓   | ๓                                    | ๕        |
| ๙๔   | ๒                                    | ๕        |
| ๙๕   | ๑                                    | ๕        |
| ๙๖   | ๑                                    | ๕        |
| ๙๗   | ๑                                    | ๕        |
| ๙๘   | ๑                                    | ๕        |
| ๙๙   | ๑                                    | ๕        |
| ๑๐๐  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๐๑  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๐๒  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๐๓  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๐๔  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๐๕  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๐๖  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๐๗  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๐๘  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๐๙  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๑๐  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๑๑  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๑๒  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๑๓  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๑๔  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๑๕  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๑๖  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๑๗  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๑๘  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๑๙  | ๑                                    | ๕        |
| ๑๒๐  | ๑                                    | ๕        |

หมายเหตุ \* ระยะเวลากการทำงานที่ได้รับเสียงและระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน (TWA) ให้ใช้ตามตารางนี้ ที่กำหนดในตารางข้างต้นเป็นลำดับแรก หากไม่มีค่ามาตรฐานที่กำหนดตามตารางนี้คำนวณจากสูตร ดังนี้

$$T = \frac{L \times 8}{24}$$

เมื่อ T หมายถึง เวลาการทำงานที่ยอมได้รับเสียง (ชั่วโมง)

L หมายถึง ระดับเสียง (เดซิเบลเอ)

ในการวัดระดับเสียงเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน (TWA) ที่ได้จากค่าความมีผลกระทบเนื่องให้ต้องหยุดพัก



กฎกระทรวง

กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง

พ.ศ. ๒๕๕๔

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕ ววรรคหนึ่ง และมาตรา ๘ ววรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน ออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในกฎกระทรวงนี้

"อุณหภูมิวัดแบบเปียกโกลบ" (Wet Bulb Globe Temperature - WBGT) หมายความว่า (๑) อุณหภูมิที่วัดเป็นองค์ประกอบของค่าเฉลี่ยซึ่งวัดโดยอากาศที่ไม่มีแสงแดดหรือในเอกสารมีระดับความร้อนเท่ากับ ๐.๗ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ (natural wet bulb thermometer) บวก ๐.๓ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์โมมิเตอร์ (globe thermometer) หรือ

(๒) อุณหภูมิที่วัดเป็นองค์ประกอบซึ่งวัดโดยอากาศที่มีแสงแดด มีระดับความร้อนเท่ากับ ๐.๗ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกตามธรรมชาติ บวก ๐.๒ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากโกลบเทอร์โมมิเตอร์ และบวก ๐.๑ เท่าของอุณหภูมิที่อ่านค่าจากเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะแห้ง (dry bulb thermometer)

"ระดับความร้อน" หมายความว่า อุณหภูมิวัดแบบโกลบในบริเวณที่ผู้จ้างทำงานตรวจวัด โดยค่าเฉลี่ยในช่วงเวลาสองชั่วโมงที่อุณหภูมิวัดแบบโกลบสูงสุดของการทำงานปกติ

"สภาพการทำงาน" หมายความว่า สภาพแวดล้อมซึ่งปรากฏอยู่ในบริเวณที่ทำงานของลูกจ้าง ซึ่งรวมถึงสภาพต่าง ๆ ในบริเวณที่ทำงาน เครื่องจักร อาคาร สถานที่ กระบวนการอาบาศ ความร้อน แสงสว่าง เสียง ตลอดจนสภาพและลักษณะการทำงานของผู้จ้างด้วย

"งานเบา" หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงน้อยหรือใช้กำลังงานทำให้ให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายไม่เกิน ๒๐๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานเขียนหนังสือ งานพิมพ์ดีด งานบันทึกข้อมูล งานเก็บจักร งานนั่งรถรถสลับลิฟต์ในห้าง งานประกอกลอยขึ้นลงขนาดเล็ก งานบังคับเครื่องจักรด้วยเท้า การยืนคุมงาน

"งานปานกลาง" หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงปานกลางหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิด การเผาผลาญอาหารในร่างกายไม่เกิน ๒๐๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ถึง ๔๕๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานยก ลาก ดัน หรือเคลื่อนย้ายสิ่งของด้วยแรงปานกลาง งานออกตะปู งานตะไบ งานขึ้นรถบรรทุก งานรับชมภาพยนตร์

"งานหนัก" หมายความว่า ลักษณะงานที่ใช้แรงมากหรือใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน ๓๕๐ กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง เช่น งานที่ใช้พลั่วตักหรือเครื่องมืออีกชนิดคล้ายกัน งานชุด งานเลื่อยไม้ งานจะไม่เมื่อยแรง งานทุบโดยใช้ค้อนขนาดใหญ่ งานยก หรือเคลื่อนย้ายของหนัก ขึ้นที่สูงหรือที่ลาดชัน

หมวด ๑  
ความร้อน

ข้อ ๒ ให้นายจ้างควบคุมและรักษาระดับความร้อนภายในสถานที่ประกอบกิจการที่มีผู้จ้างทำงานอยู่ให้มีมาตรฐาน ดังต่อไปนี้

(๑) งานที่ผู้จ้างทำในลักษณะงานที่ต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ยสุดอุณหภูมิแวดล้อม ๓๔ องศาเซลเซียส

(๒) งานที่ผู้จ้างทำในลักษณะงานปานกลางต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ย อุณหภูมิวัดแบบโกลบ ๓๒ องศาเซลเซียส

(๓) งานที่ผู้จ้างทำในลักษณะงานหนักต้องมีมาตรฐานระดับความร้อนไม่เกินค่าเฉลี่ย อุณหภูมิวัดแบบโกลบ ๓๐ องศาเซลเซียส

ข้อ ๓ ในกรณีที่ภายในสถานที่ประกอบกิจการมีแหล่งความร้อนที่อาจเป็นอันตราย ให้นายจ้างติดตั้งพัดลมหรือพัดลมดูดอากาศในบริเวณดังกล่าว โดยให้ลูกจ้างสามารถมองเห็นได้ชัดเจน

ในกรณีที่ปริมาณการทำความร้อนมีระดับความร้อนเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๒ ให้นายจ้างดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขสภาพการทำงานทางด้านวิศวกรรม เพื่อควบคุมระดับความร้อน ให้เป็นไปตามมาตรฐาน และจัดให้มีการปิดประกาศและเอกสารหรือหลักฐานในการดำเนินการปรับปรุง หรือแก้ไขดังกล่าวไว้ เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

ในกรณีที่ไม่สามารถดำเนินการให้เป็นไปตามวรรคสองได้ ให้นายจ้างจัดให้มีมาตรการควบคุม หรือลดภาระงาน และต้องจัดให้ผู้จ้างสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลอื่นที่กำหนดไว้ในหมวด ๔ ตลอดเวลาที่ทำงาน

๒. แผน  
และ

ข้อ ๕ นายจ้างต้องจัดให้สถานประกอบกิจการมีความเข้มแข็งของแสงสว่างไม่ต่ำกว่ามาตรฐาน  
เพื่อสุขภาพที่ปลอดภัย

ข้อ ๔ ภายหลังจากที่ข้อ ๓ ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับที่มาของ  
และแหล่งที่มาของเงินแล้ว ก็ให้แสดงหรือแสดงหลักฐานแหล่งกำเนิดเงินหรือทางที่ยื่นเงิน  
ส่วนนี้ไว้ด้วย โดยแสดงหลักฐานการใช้จ่ายเงินในส่วนนี้ไว้ด้วย ต้องจัดให้ดูเงินในส่วนนี้  
ด้วย และต้องแสดงหลักฐานการใช้จ่ายเงินในส่วนนี้ไว้ด้วย

ข้อ ๖ ในกรณีที่ผู้จ้างต้องทำงานในสถานที่มืด ทึบ และคับแคบ เช่น ในป่า ขุมถ้ำ หรือในที่ที่มีลักษณะเช่นว่านั้น นายจ้างต้องจัดให้มีการเปิดแสงสว่างที่เหมาะสมกับสภาพและ ลักษณะของงาน โดยอาจเป็นวิธีคิดที่คิดอยู่ในพื้นที่ทำงานหรือคิดที่ตัวบุคคลได้ หากไม่สามารถจัดหา หรือดำเนินการได้ นายจ้างสามารถให้ความปลอดภัยแก่บุคคลที่ทำงานได้ทันที

เสียง  
หมวด ๓

ข้อ ๗ นัยว่าข้อควบคุมระดับเสียงสูงสุด (peak sound pressure level) ของเสียงกระทบหรือเสียงกระแทก (impact) or ที่มีระดับเสียงสูงสุด (pulse noise) เป็น ๑๒๐ เดซิเบล หรือได้รับสัมผัสเสียงที่มีระดับเสียงดังต่อเนื่องแบบคงที่ (continuous steady noise) เป็นว่า ๑๑๕ เดซิเบล

ข้อ ๘ นายจ้างต้องควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างได้รับเฉลี่ยตลอดเวลากการทำงานในแต่ละวัน (Time Weighted Average-TWA) มีให้เกินมาตรฐานที่ข้อบังคับที่กำหนด

ข้อ ๗. ภายในสถานที่ประกอบกิจการที่สภามหาวิทยาลัยกำหนดเปลี่ยนแปลงเป็นมหาวิทยาลัย  
ที่กำหนดในข้อ ๕ หรือมีระดับเทียบเท่ามหาวิทยาลัยได้เรียนภาคเรียนที่กำหนดในข้อ ๘ นายจ้างต้องให้ลูกจ้าง  
หยุดทำงานจนกว่าจะได้ปรับปรุงหรือแก้ไขหรือเปลี่ยนเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด และให้มาจ้าง  
ดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขใหม่ทันทีหากมีการ โดยกระทรวงคนในที่กำกับต้องแจ้งหรือหาข่าวของสิ่ง  
หรือวิธีบริหารจัดการเพื่อควบคุมระดับเสียงที่ลูกจ้างจะได้รับไปเป็นมาตรฐานที่กำหนด และจัดให้มี  
การปิดประกาศและเอกสารหรือหลักฐานในการดำเนินการปรับปรุงหรือแก้ไขดังกล่าวไว้ เพื่อให้พนักงาน  
ตรวจสอบความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

ใบกรณีนี้ไม่สามารถดำเนินการตามวรรคสามได้  
คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามที่กำหนดไว้ในหมวด ๔ ตลอดจนที่ทำงาน เพื่อลดระดับเสียง  
ที่สัมผัส: ใบเพื่อความปลอดภัยคุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลแล้ว โดยให้อยู่ในระดับที่ไม่เกิน  
มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๗ และข้อ ๘

ตามวรรคสองให้ถือเป็นไปตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

ข้อ ๓๐ ในบริเวณที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนดในข้อ ๒ หรือข้อ ๘ นายจ้างต้องจัดให้มีเครื่องมือเตือนให้ผู้ประกอบการคุ้มครองตนเองและคนในครอบครัวจากอันตรายที่เกิดจากเสียงดัง

ข้อ ๓๑ ในกรณีที่สถานการณ์ทางสุขภาพของลูกจ้างมีความเสี่ยงที่จะเกิดผลกระทบระยะยาวจากการทำงาน นายจ้างต้อง

อุปการณ์ได้บ่งชี้ถึงความปลอดภัยส่วนบุคคล

ข้อ ๑๒ นายจ้างต้องจัดให้มีและดูแลให้ลูกจ้างใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตามความเหมาะสมกับลักษณะงานตลอดระยะเวลาที่ทำงาน ดังต่อไปนี้

(๓) งานที่มีระดับความรุนแรงตามที่กำหนด ให้สวมใส่ชุดร่างกาย รองเท้า และถุงมือ

สำหรับป้องกันความร้อน

(๒) งานพิมพ์แสงตรงหรือแสงสะท้อนจากแหล่งกำเนิดแสงหรือดวงอาทิตย์มีแสงจ้าส่องเข้าขั้วรับตัวโดยตรง ให้สวมใส่แว่นตาผลิตแสงหรือกระบังหน้าผลิตแสง

(๓) งานรื้อทำใบสถานที่ขุด ทึบ และขุดแบบ ให้สวมใส่หมวกนิรภัยที่มีอุปกรณ์ส่องแสงสว่าง

(๔) งานที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนด ให้สวมใส่ปลั๊กอุดเสียงหรือที่ครอบหูอุดเสียง

ข้อ ๑๓ ให้นำเข้าบางบำรุงรักษาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยให้อยู่ในสภาพ

อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล และกับหลักฐานการฝึกอบรมไว้ ณ สถานประกอบกิจการ เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจได้

การตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงาน และการรายงานผล

ข้อ ๑๔ นายจ้างต้องจัดให้มีการตรวจวัดและวิเคราะห์ความเสี่ยงทางกายเกี่ยวกับระดับความรุนแรง หรือเสี่ยงภายในสถานที่ประกอบกิจการ

หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์ผลการดำเนินงานเกี่ยวกับระดับความรุนแรงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการให้เป็นไปตามข้อบังคับ ประกาศนี้

ในกรณีที่นายจ้างไม่สามารถตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานตามที่ควรจะต้องได้ ต้องให้ผู้ซึ่งมีทะเบียนตามกฎหมายตรา ๙ หรือนิติบุคคลที่ได้รับใบอนุญาตตามมาตรา ๑๑ แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ เพื่อเป็นผู้ให้บริการในการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานเกี่ยวกับระดับความรุนแรงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบการแล้วแต่กรณี เป็นผู้ดำเนินการแทน

ให้นายจ้างแปลผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานดังกล่าวไว้ ณ สถานประกอบการ เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

ข้อ ๑๕ ให้นายจ้างจัดทำรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานตามแบบที่อธิบดีประกาศกำหนด พร้อมทั้งสำเนารายงานผลดังกล่าวต่ออธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายภายในสามวันนับแต่วันที่เสร็จสิ้นการตรวจวัด และเก็บรายงานผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานดังกล่าวไว้ ณ สถานประกอบการเพื่อการ เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้

หมวด ๖  
การตรวจสุขภาพและการรายงานผล

ข้อ ๑๖ ให้นายจ้างจัดให้มีการตรวจสุขภาพผู้จ้างที่ทำงานในลักษณะการทำงานที่อาจได้รับอันตรายจากความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง และรายงานผล รวมทั้งดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสุขภาพ ของผู้จ้างตามพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔

บทเฉพาะกาล

ข้อ ๑๗ ให้ผู้ซึ่งมีทะเบียนเป็นผู้รับรองรายงานการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๔ มีสิทธิยื่นใบสมัครตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานเกี่ยวกับระดับความรุนแรงสว่าง หรือเสียงภายในสถานประกอบการได้ตามข้อ ๑๔ ต่อไปจนกว่าการขึ้นทะเบียนจะสิ้นสุดอายุ

ในกรณีที่ผู้ซึ่งมีทะเบียนตามกฎหมายตรา ๙ และยังไม่มีการออกกฎกระทรวงกำหนดรายละเอียด ของบุคคลที่จะขอขึ้นทะเบียนหรือมีคุณสมบัติบุคคลที่จะขอรับใบอนุญาตตามมาตรา ๙ หรือมาตรา ๑๑ แห่ง พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ เพื่อเป็นผู้ให้บริการในการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงานเกี่ยวกับระดับความรุนแรงสว่าง

หรือเสียงภายในสถานประกอบการแล้วแต่กรณี ให้ผู้ซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับต่ำกว่าระดับปริญญาตรี สาขาชีวอนามัย หรือเทียบเท่า ที่เคยขึ้นทะเบียนตามกฎหมายตรา ๙ เกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง การจัดการพื้นผิวสัมผัส อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๔ หรือให้ผู้ซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาอาชีวอนามัย หรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์ในการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน ไม่น้อยกว่าสามปี สามารถดำเนินการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

ข้อ ๑๘ กรณีที่นายจ้างทำการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน และการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๔ ก่อนที่กฎกระทรวงจะมีผลใช้บังคับ และระยะระยะเวลาจะไม่ครบหนึ่งปีนับแต่ วันที่ทำการตรวจวัด ให้ถือว่านายจ้างได้ดำเนินการตรวจวัดตามกฎหมายตรา ๑๕ แล้ว จนกว่าจะครบ ระยะเวลาหนึ่งปี

ให้ไว้ ณ วันที่ ๗ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๕๔  
พลเอก ศิริชัย ติษฐกุล  
รัฐมนตรีว่าการกระทรวงแรงงาน

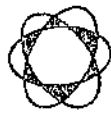
หมายเหตุ :- เหตุผลในการประกาศใช้กฎกระทรวงฉบับนี้ คือ โดยที่มาตรา ๘ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติ  
ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ บัญญัติให้รัฐมนตรีว่าการ  
กระทรวงแรงงานมีอำนาจออกกฎกระทรวงกำหนดให้นายจ้างบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย  
อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง  
สมควรจะต้องมีระบบการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม  
ในการทำงานที่ไม่มาตรฐาน อันจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของลูกจ้างเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง  
และเสียงยิ่งขึ้น จึงจำเป็นต้องออกกฎกระทรวงนี้

ภาคผนวก จ

เอกสารสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวิเคราะห์



ตารางการสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดและวิเคราะห์



Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

| Item | Description | Parameter            | List of Equipment                      | Equipment No.       | Calibration | Next Calibration |
|------|-------------|----------------------|--|---------------------|-------------|------------------|
| 1.   | Ambient Air | TSP                  | ORIFICE TRANSFER STANDARD/Tisch        | S/N 0068            | 19/11/2021  | November 2022    |
|      |             |                      | High Volume Air Sampler/TET            | S/N TSP-13          | 01/08/2022  | August 2023      |
|      |             |                      | High Volume Air Sampler/TET            | S/N TSP-28          | 01/08/2022  | August 2023      |
|      |             |                      | High Volume Air Sampler/TET            | S/N TSP-16          | 01/08/2022  | August 2023      |
|      |             |                      | High Volume Air Sampler/TET            | S/N TSP-11          | 01/08/2022  | August 2023      |
|      |             | PM-10                | Electronic Balance/METTLER TOLEDO      | S/N 1116392227      | 11/04/2023  | April 2024       |
|      |             |                      | ORIFICE TRANSFER STANDARD/Tisch        | S/N 0068            | 19/11/2021  | November 2022    |
|      |             |                      | High Volume Air Sampler/TET            | S/N PM10-10         | 01/08/2022  | August 2023      |
|      |             |                      | High Volume Air Sampler/TET            | S/N PM10-16         | 01/08/2022  | August 2023      |
|      |             |                      | High Volume Air Sampler/TET            | S/N PM10-8          | 01/08/2022  | August 2023      |
|      |             | NO <sub>x</sub>      | High Volume Air Sampler/TET            | S/N PM10-9          | 01/08/2022  | August 2023      |
|      |             |                      | Electronic Balance/METTLER TOLEDO      | S/N 1116392227      | 11/04/2023  | April 2024       |
|      |             |                      | CERTIFICATE OF ANALYSIS/Linde          | S/N A009625K        | 18/08/2021  | August 2023      |
|      |             |                      | NO <sub>x</sub> Analyzer/Teledyne 200E | S/N 481             | 11/05/2023  | November 2023    |
|      |             |                      | NO <sub>x</sub> Analyzer/API 200AH     | S/N 406             | 04/05/2023  | November 2023    |
|      |             |                      | NO <sub>x</sub> Analyzer/API 200E      | S/N 1732            | 10/05/2023  | November 2023    |
|      |             |                      | NO <sub>x</sub> Analyzer/API 200A      | S/N 1775            | 11/05/2023  | November 2023    |
|      |             | SO <sub>2</sub>      | CERTIFICATE OF ANALYSIS/Linde          | S/N 118310          | 19/09/2019  | September 2023   |
|      |             |                      | SO <sub>2</sub> Analyzer/API 100A      | S/N 195             | 10/05/2023  | November 2023    |
|      |             |                      | SO <sub>2</sub> Analyzer/Teledyne 100E | S/N 1341            | 11/05/2023  | November 2023    |
|      |             |                      | SO <sub>2</sub> Analyzer/Teledyne 100E | S/N 064             | 09/12/2022  | June 2023        |
|      |             |                      | SO <sub>2</sub> Analyzer/Thermo 43C    | S/N 43C-TL-67266366 | 12/05/2023  | November 2023    |
|      |             | VOCs (Acrylonitrile) | Gas Chromatograph/GC 7890              | S/N CN10723012      | 28/06/2022  | June 2023        |
|      |             |                      | Mass Spectrometry/MS 5975              | US 71236314         | 28/06/2022  | June 2023        |
|      |             | VOCs (Vinyl Acetate) | Gas Chromatograph/GC 7890              | S/N CN10723012      | 28/06/2022  | June 2023        |
|      |             |                      | Mass Spectrometry/MS 5975              | US 71236314         | 28/06/2022  | June 2023        |





Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

ตารางการสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดและวิเคราะห์ (ต่อ)

| Item | Description         | Parameter     | List of Equipment   | Equipment No.  | Calibration  | Next Calibration  |
|------|---------------------|---------------|---|--|--|---|
| 1.   | Ambient Air (Cont.) | WS & WD       | Wind speed and wind direction/Weather Wizard III<br>Wind speed and wind direction/Weather Wizard III<br>Wind speed and wind direction/Weather Wizard III<br>Wind speed and wind direction/Weather Wizard II   | S/N WC60908A48<br>S/N WC60731A97<br>S/N WC71006A11<br>S/N WC21014A92   | 18/08/2022<br>14/03/2023<br>16/01/2023<br>16/01/2023   | August 2023<br>March 2024<br>January 2024<br>January 2024   |
| 2.   | Working Air         | Acrylonitrile | Personal Air Sampler/Gilian<br>Personal Air Sampler/Gilian<br>Personal Air Sampler/Gilian<br>Personal Air Sampler/Gilian<br>Personal Air Sampler/Gilian<br>Personal Air Sampler/Gilian<br>Personal Air Sampler/Gilian<br>Personal Air Sampler/Gilian<br>Personal Air Sampler/Gilian<br>Gas Chromatograph/GC78908<br>Personal Air Sampler/Gilian<br>Personal Air Sampler/Gilian<br>Electronic Balance/XP 205<br>Personal Air Sampler/Gilian<br>Personal Air Sampler/Gilian<br>Personal Air Sampler/Gilian<br>Spectrophotometer/PerkinElmer | S/N 20111203065<br>S/N 20111001071<br>S/N 20110505116<br>S/N 101158<br>S/N 20120202031<br>S/N 20151003020<br>S/N 20140505073<br>S/N 20140605016<br>S/N CN16343040<br>S/N 20120103092<br>S/N 20140505029<br>S/N 1129273885<br>S/N 20120103069<br>S/N 101156<br>S/N 20120103046<br>S/N 365K9042909 | 08/03/2023<br>08/03/2023<br>08/03/2023<br>08/03/2023<br>19/05/2023<br>07/06/2023<br>07/06/2023<br>07/06/2023<br>26/09/2022<br>08/03/2023<br>07/06/2023<br>11/04/2023<br>08/03/2023<br>08/03/2023<br>07/06/2023<br>01/11/2022 | April 2023<br>April 2023<br>April 2023<br>April 2023<br>June 2023<br>July 2023<br>July 2023<br>July 2023<br>September 2023<br>April 2023<br>July 2023<br>April 2024<br>April 2023<br>April 2023<br>July 2023<br>November 2023 |





# Thai Environmental Technic Limited

## บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

### ตารางการสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดและวิเคราะห์ (ต่อ)

| Item | Description | Parameter        | List of Equipment  | Equipment No.       | Calibration | Next Calibration |
|------|-------------|------------------|--|---------------------|-------------|------------------|
| 3.   | Water       | pH               | pH Meter/Horiba  | S/N B06D0012        | 11/07/2022  | July 2023        |
|      |             | Temperature      | pH Meter (Temperature)/Horiba                                      | S/N B06D0012        | 11/07/2022  | July 2023        |
|      |             | Color            | SPECTROPHOTOMETER/Spectroquant Prove 100                           | S/N 1618111041      | 02/05/2023  | May 2024         |
|      |             | Conductivity     | Conductivity Meter/Horiba  | S/N S205087         | 10/04/2023  | April 2024       |
|      |             | SS, TSS          | Electronic Balance/METTLER TOLEDO                                  | S/N 1116392227      | 11/04/2023  | April 2024       |
|      |             | DO               | DO Meter/HORIBA  | S/N D75J0012        | 14/01/2023  | January 2024     |
|      |             | TDS              | Electronic Balance/METTLER TOLEDO                                  | S/N 1116392227      | 11/04/2023  | April 2024       |
|      |             | BOD              | BOD Incubator  | ID/N TET LAB.BOD 05 | 11/04/2023  | April 2024       |
|      |             | Oil & Grease     | Electronic Balance/METTLER TOLEDO                                  | S/N 1116392227      | 11/04/2023  | April 2024       |
|      |             | Cyanide as HCN   | Spectrophotometer/PerkinElmer                                      | S/N 365K9042909     | 01/11/2022  | November 2023    |
|      |             | Total Coliform   | Incubator Model INE 500  | E.505.0595          | 10/04/2023  | April 2024       |
|      |             | Bacteria         | Spectrophotometer/PerkinElmer                                      | S/N 365K9042909     | 01/11/2022  | November 2023    |
|      |             | Sulfate          | Spectrophotometer/PerkinElmer                                      | S/N 365K9042909     | 01/11/2022  | November 2023    |
|      |             | Nitrate          | ICP394/PerkinElmer/OPTIMA8000                                      | S/N 078N1310024C    | 03/04/2023  | October 2023     |
|      |             | Pb, Cu           | Spectrophotometer/PerkinElmer                                      | S/N 365K9042909     | 01/11/2022  | November 2023    |
|      |             | Sulfide          | Spectrophotometer/PerkinElmer                                      | S/N 365K9042909     | 01/11/2022  | November 2023    |
|      |             | Formaldehyde     | Spectrophotometer/PerkinElmer                                      | S/N 365K9042909     | 01/11/2022  | November 2023    |
|      |             | Phenols          | Spectrophotometer/PerkinElmer                                      | S/N 365K9042909     | 01/11/2022  | November 2023    |
|      |             | Se, As           | Atomic Absorption Spectrophotometer Model/AAAnalyst 100            | S/N 04050110503     | 30/03/2023  | September 2023   |
|      |             | Cr <sup>+3</sup> | ICP394/PerkinElmer/OPTIMA8000                                      | S/N 078N1310024C    | 03/04/2023  | October 2023     |
|      |             | Zn, Ba, Mn, Ni   | Spectrophotometer/PerkinElmer                                      | S/N 365K9042909     | 01/11/2022  | November 2023    |
|      |             | Cd, Pb           | ICP394/PerkinElmer/OPTIMA8000                                      | S/N 078N1310024C    | 03/04/2023  | October 2023     |
|      |             |                  | Atomic Absorption Spectrophotometer Model/AAAnalyst 600 (Graphite) | S/N 60055070101     | 20/01/2023  | July 2023        |





Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

ตารางการสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดและวิเคราะห์ (ต่อ)

| Item | Description   | Parameter              | List of Equipment                                       | Equipment No.   | Calibration | Next Calibration |
|------|---------------|------------------------|---|-----------------|-------------|------------------|
| 3.   | Water (Cont.) | Cr <sup>6+</sup>       | Spectrophotometer/PerkinElmer                           | S/N 365K9042909 | 01/11/2022  | November 2023    |
|      |               | Hg                     | Atomic Absorption Spectrophotometer Model/AAAnalyst 100 | S/N 040S0110503 | 30/03/2023  | September 2023   |
|      |               | Pesticide              | Gas Chromatograph/GC7890B                               | S/N CN16343040  | 26/09/2022  | September 2023   |
| 4.   | Soil          | CN <sup>-</sup>        | Spectrophotometer/PerkinElmer                           | S/N 365K9042909 | 01/11/2022  | November 2023    |
|      |               | Surfactant             | Spectrophotometer/PerkinElmer                           | S/N 365K9042909 | 01/11/2022  | November 2023    |
|      |               | Acrylonitrile          | Gas Chromatograph/GC 7890                               | S/N CN10723012  | 28/06/2022  | June 2023        |
|      |               |                        | Mass Spectrometry/MS 5975                               | US 71236314     | 28/06/2022  | June 2023        |
|      |               | Dieldrin               | Gas Chromatograph/GC7890B                               | S/N CN16343040  | 26/09/2022  | September 2023   |
|      |               | DDT                    | Gas Chromatograph/GC7890B                               | S/N CN16343040  | 26/09/2022  | September 2023   |
|      |               | Pentachlorophenol      | Gas Chromatograph/GC7890B                               | S/N CN16343040  | 26/09/2022  | September 2023   |
|      |               | pH                     | pH Meter/Horiba   | S/N B06D0012    | 11/07/2022  | July 2023        |
|      |               | Hg, As                 | Atomic Absorption Spectrophotometer Model/AAAnalyst 100 | S/N 040S0110503 | 30/03/2023  | September 2023   |
|      |               | Cd, Pb                 | Atomic Absorption Spectrophotometer Model/AAAnalyst 100 | S/N 040S0110503 | 30/03/2023  | September 2023   |
| 5.   | Sound Level   | Leq 24 hr & เสียงรบกวน | Sound Level Calibrator/TENMARS TM-100                   | S/N 181203570   | 16/01/2023  | January 2024     |
|      |               |                        | Integrated Sound Level/ACO TYPE 6226                    | S/N 110102      | 25/04/2023  | 31/05/2023       |
|      |               |                        | Integrated Sound Level/ACO TYPE 6226                    | S/N 130128      | 25/04/2023  | 31/05/2023       |
|      |               |                        | Integrated Sound Level/ACO TYPE 6226                    | S/N 160216      | 25/04/2023  | 31/05/2023       |
|      |               |                        | Integrated Sound Level/ACO TYPE 6226                    | S/N 110106      | 25/04/2023  | 31/05/2023       |
|      |               |                        | Integrated Sound Level/ACO TYPE 6226                    | S/N 130129      | 25/04/2023  | 31/05/2023       |



ตารางการสอบเทียบเครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดและวิเคราะห์ (ต่อ)

| Item | Description                    | Parameter  | List of Equipment   | Equipment No.  | Calibration   | Next Calibration |
|------|--------------------------------|------------|---|----------------|---------------|------------------|
| 6.   | Occupational Health and Safety | Leq 8 hr   | Sound Level Calibrator/TENMARS TM-100                         | S/N 181203570  | 16/01/2023    | January 2024     |
|      |                                |            | Integrated Sound Level/ACO TYPE 6236                          | S/N 152075     | 25/04/2023    | 31/05/2023       |
|      |                                |            | Integrated Sound Level/ACO TYPE 6236                          | S/N 152076     | 25/04/2023    | 31/05/2023       |
|      |                                | Noise Dose | Sound Level Calibrator/TENMARS TM-100                         | S/N 181203570  | 16/01/2023    | January 2024     |
|      |                                |            | Noise Dose Meter/SOUNDEK ST-130                               | S/N 170800201  | 07/03/2023    | March 2024       |
|      |                                |            | Noise Dose Meter/SOUNDEK ST-130                               | S/N 170800207  | 07/03/2023    | March 2024       |
|      |                                | Heat       | WET BULB GLOBE TEMPERATURE (WBGT) METER/ JANTYTECH/JT2011-E2A | S/N 3522210144 | 09-13/03/2566 | March 2024       |
|      |                                |            | WET BULB GLOBE TEMPERATURE (WBGT) METER/ JANTYTECH/JT2011-E2A | S/N 3522210148 | 09-13/03/2566 | March 2024       |
|      |                                |            | WET BULB GLOBE TEMPERATURE (WBGT) METER/ JANTYTECH/JT2011-E2A | S/N 3522210149 | 09-13/03/2566 | March 2024       |
|      |                                |            | WET BULB GLOBE TEMPERATURE (WBGT) METER/ JANTYTECH/JT2011-E2A | S/N 3522210143 | 09-13/03/2566 | March 2024       |



Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิกสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด





RECALIBRATION

DUE DATE:

November 19, 2022

## Certificate of Calibration

### Calibration Certification Information

Cal. Date: November 19, 2021      Rootsmeter S/N: 438320      Ta: 294 °K  
 Operator: Jim Tisch      Pa: 763.5 mm Hg  
 Calibration Model #: TE-5025A      Calibrator S/N: 0068

| Run | Vol. Init (m3) | Vol. Final (m3) | ΔVol. (m3) | ΔTime (min) | ΔP (mm Hg) | ΔH (in H2O) |
|-----|----------------|-----------------|------------|-------------|------------|-------------|
| 1   | 1              | 2               | 1          | 1.4160      | 3.2        | 2.00        |
| 2   | 3              | 4               | 1          | 0.9970      | 6.4        | 4.00        |
| 3   | 5              | 6               | 1          | 0.8890      | 7.8        | 5.00        |
| 4   | 7              | 8               | 1          | 0.8490      | 8.7        | 5.50        |
| 5   | 9              | 10              | 1          | 0.6990      | 12.8       | 8.00        |

### Data Tabulation

| Vstd (m3) | Qstd (x-axis) | $\sqrt{\Delta H \left( \frac{Pa}{Pstd} \right) \left( \frac{Tstd}{Ta} \right)}$ (y-axis) | Va     | Qa (x-axis) | $\sqrt{\Delta H (Ta/Pa)}$ (y-axis) |
|-----------|---------------|--|--------|-------------|------------------------------------|
| 1.0140    | 0.7161        | 1.4271   | 0.9958 | 0.7033      | 0.8776                             |
| 1.0098    | 1.0128        | 2.0182   | 0.9916 | 0.9946      | 1.2411                             |
| 1.0079    | 1.1337        | 2.2564   | 0.9898 | 1.1134      | 1.3875                             |
| 1.0067    | 1.1858        | 2.3666   | 0.9886 | 1.1644      | 1.4553                             |
| 1.0012    | 1.4324        | 2.8542   | 0.9832 | 1.4066      | 1.7551                             |
| QSTD      | m=            | 1.99331  | QA     | m=          | 1.24818                            |
|           | b=            | -0.00049   |        | b=          | -0.00030                           |
|           | r=            | 0.99999  |        | r=          | 0.99999                            |

### Calculations

Vstd =  $\Delta Vol \left( \frac{Pa - \Delta P}{Pstd} \right) \left( \frac{Tstd}{Ta} \right)$       Va =  $\Delta Vol \left( \frac{Pa - \Delta P}{Pa} \right)$   
 Qstd = Vstd / ΔTime      Qa = Va / ΔTime

For subsequent flow rate calculations:

$$Qstd = 1/m \left( \left( \sqrt{\Delta H \left( \frac{Pa}{Pstd} \right) \left( \frac{Tstd}{Ta} \right)} \right) - b \right) \quad Qa = 1/m \left( \left( \sqrt{\Delta H (Ta/Pa)} \right) - b \right)$$

### Standard Conditions

Tstd: 298.15 °K  
 Pstd: 760 mm Hg

### Key

ΔH: calibrator manometer reading (in H2O)  
 ΔP: rootsmeter manometer reading (mm Hg)  
 Ta: actual absolute temperature (°K)  
 Pa: actual barometric pressure (mm Hg)  
 b: intercept  
 m: slope

### RECALIBRATION

US EPA recommends annual recalibration per 1998 40 Code of Federal Regulations Part 50 to 51, Appendix B to Part 50, Reference Method for the Determination of Suspended Particulate Matter in the Atmosphere, 9.2.17, page 30





Thai Environmental Technic Limited

บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## High Volume TSP&PM-10 Calibration Report

Location : Thai Environmental Tech

Site ID : Bangkok

Date : 1-Aug-22

ITEM : TSP

Serial No : (No.13 )

Calibrate By : Pipat

### Site Conditions

Barometric Pressure (mm Hg) : 760.00

Temperature (°C) : 25.0

Average Press. (mm Hg) : 754.5

Average Temp (°C) : 31.4

Corrected Pressure (mm Hg) : 760.0

Temperature (deg K) : 298.0

Corrected Average (mm Hg) : -

Average Temp: (Deg K) : -

### Calibration Orifice

Make : Tisch

Model : TE-5025A

Serial# : 0068

Qstd Slope : 1.99331

Qstd Intercept : -0.00049

Calibration Due Date : 19-Nov-22

### Calibration Information

| Plate or Test # | ORIFICE (in H <sub>2</sub> O) | Qstd (m3/min) | Indicate (CFM) | IC (corrected) | Linear Regression<br>Slope : 34.5708<br>Intercept : 1.0693<br>Corr. Coeff : 0.9926<br># of Observations: 5 |
|-----------------|-------------------------------|---------------|----------------|----------------|--|
| 1               | 12.00                         | 1.738         | 60.0           | 60.00          |  |
| 2               | 9.40                          | 1.538         | 54.0           | 54.00          |  |
| 3               | 7.20                          | 1.346         | 50.0           | 50.00          |  |
| 4               | 5.00                          | 1.122         | 40.0           | 40.00          |  |
| 5               | 3.00                          | 0.869         | 30.0           | 30.00          |  |

### Calculations

$$Q_{std} = 1/m[\text{Sqrt}(H_2O(P_a/P_{std})(T_{std}/T_a)) - b]$$

$$IC = I[\text{Sqrt}(P_a/P_{std})(T_{std}/T_a)]$$

Qstd = standard flow rate

IC = corrected chart response

I = actual chart response

m = calibrator Qstd slope

b = calibrator Qstd intercept

Ta = actual temperature during calibration (deg K)

Pa = actual pressure during calibration (mm Hg)

Tstd = 298 deg K

Pstd = 760 mm Hg

For subsequent calculation of sampler flow:

$$1/m((I)[\text{Sqrt}(298/T_{av})(P_{av}/760)] - b)$$

**NOTE: Ensure calibration orifice has been certified within 12 months of use**

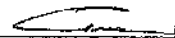
m = sampler slope

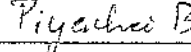
b = sampler intercept

I = chart response

Tav = daily average temperature

Pav = daily average pressure

Calibrate By : 

Approve By : 





Thai Environmental Technic Limited

บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## High Volume TSP&PM-10 Calibration Report

Location : Thai Environmental Tech

Site ID : Bangkok

Date : 1-Aug-22

ITEM : TSP

Serial No : (No.28 )

Calibrate By : Pipat

### Site Conditions

Barometric Pressure (mm Hg) : 760.00

Temperature (°C) : 25.0

Average Press. (mm Hg) : 754.5

Average Temp (°C) : 32.2

Corrected Pressure (mm Hg) : 760.0

Temperature (deg K) : 298.0

Corrected Average (mm Hg) : -

Average Temp: (Deg K) : -

### Calibration Orifice

Make : Tisch

Model : TE-5025A

Serial# : 0068

Qstd Slope : 1.99331

Qstd Intercept : -0.00049

Calibration Due Date : 19-Nov-22

### Calibration Information

| Plate or Test # | ORIFICE (in H <sub>2</sub> O) | Qstd (m3/min) | Indicate (CFM) | IC (corrected) | Linear Regression<br>Slope : 34.5708<br>Intercept : 1.0693<br>Corr. Coeff : 0.9926<br># of Observations: 5 |
|-----------------|-------------------------------|---------------|----------------|----------------|--|
| 1               | 12.00                         | 1.738         | 60.0           | 60.00          |  |
| 2               | 9.40                          | 1.538         | 54.0           | 54.00          |  |
| 3               | 7.20                          | 1.346         | 50.0           | 50.00          |  |
| 4               | 5.00                          | 1.122         | 40.0           | 40.00          |  |
| 5               | 3.00                          | 0.869         | 30.0           | 30.00          |  |

### Calculations

$$Q_{std} = 1/m[\text{Sqrt}(H_2O(P_a/P_{std}))(T_{std}/T_a)) - b]$$

$$IC = I[\text{Sqrt}(P_a/P_{std}))(T_{std}/T_a)]$$

Qstd = standard flow rate

IC = corrected chart response

I = actual chart response

m = calibrator Qstd slope

b = calibrator Qstd intercept

Ta = actual temperature during calibration (deg K)

Pa = actual pressure during calibration (mm Hg)

Tstd = 298 deg K

Pstd = 760 mm Hg

For subsequent calculation of sampler flow:

$$1/m((I)[\text{Sqrt}(298/T_{av})(P_{av}/760)] - b)$$

NOTE: Ensure calibration orifice has been certified within 12 months of use

m = sampler slope

b = sampler intercept

I = chart response

Tav = daily average temperature

Pav = daily average pressure

Calibrate By : Pipat

Approve By : Piyacha B





Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## High Volume TSP&PM-10 Calibration Report

Location : Thai Environmental Tech

Site ID : Bangkok

Date : 1-Aug-22

ITEM : TSP

Serial No : (No.16 )

Calibrate By : Pipat

### Site Conditions

Barometric Pressure (mm Hg) : 760.00

Temperature (°C) : 25.0

Average Press. (mm Hg) : 754.5

Average Temp (°C) : 32.1

Corrected Pressure (mm Hg) : 760.0

Temperature (deg K) : 298.0

Corrected Average (mm Hg) : -

Average Temp: (Deg K) : -

### Calibration Orifice

Make : Tisch

Model : TE-5025A

Serial# : 0068

Qstd Slope : 1.99331

Qstd Intercept : -0.00049

Calibration Due Date : 19-Nov-22

### Calibration Information

| Plate or Test # | ORIFICE (in H <sub>2</sub> O) | Qstd (m3/min) | Indicate (CFM) | IC (corrected) | Linear Regression<br>Slope : 35.0730<br>Intercept : 0.6301<br>Corr. Coeff : 0.9963<br># of Observations: 5 |
|-----------------|-------------------------------|---------------|----------------|----------------|--|
| 1               | 11.80                         | 1.724         | 60.0           | 60.00          |  |
| 2               | 9.00                          | 1.505         | 54.0           | 54.00          |  |
| 3               | 7.00                          | 1.328         | 48.0           | 48.00          |  |
| 4               | 4.80                          | 1.099         | 40.0           | 40.00          |  |
| 5               | 3.00                          | 0.869         | 30.0           | 30.00          |  |

### Calculations

$$Qstd = 1/m[\text{Sqrt}(H_2O(P_a/P_{std})(T_{std}/T_a)) - b]$$

$$IC = I[\text{Sqrt}(P_a/P_{std})(T_{std}/T_a)]$$

Qstd = standard flow rate

IC = corrected chart response

I = actual chart response

m = calibrator Qstd slope

b = calibrator Qstd intercept

Ta = actual temperature during calibration (deg K)

Pa = actual pressure during calibration (mm Hg)

Tstd = 298 deg K

Pstd = 760 mm Hg

For subsequent calculation of sampler flow:

$$1/m((I[\text{Sqrt}(298/T_{av})(P_{av}/760)] - b)$$

NOTE: Ensure calibration orifice has been certified within 12 months of use

m = sampler slope

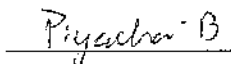
b = sampler intercept

I = chart response

Tav = daily average temperature

Pav = daily average pressure

Calibrate By : 

Approve By : 





Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## High Volume TSP&PM-10 Calibration Report

Location : Thai Environmental Tech

Site ID : Bangkok

Date : 1-Aug-22

ITEM : TSP

Serial No : (No.11 )

Calibrate By : Pipat

### Site Conditions

Barometric Pressure (mm Hg) : 760.00

Temperature (°C) : 25.0

Average Press. (mm Hg) : 754.5

Average Temp (°C) : 32.8

Corrected Pressure (mm Hg) : 760.0

Temperature (deg K) : 298.0

Corrected Average (mm Hg) : -

Average Temp: (Deg K) : -

### Calibration Orifice

Make : Tisch

Model : TE-5025A

Serial# : 0068

Qstd Slope : 1.99331

Qstd Intercept : -0.00049

Calibration Due Date : 19-Nov-22

### Calibration Information

| Plate or Test # | ORIFICE (in H <sub>2</sub> O) | Qstd (m3/min) | Indicate (CFM) | IC (corrected) | Linear Regression<br>Slope : 35.2782<br>Intercept : 1.2216<br>Corr. Coeff : 0.9889<br># of Observations: 5 |
|-----------------|-------------------------------|---------------|----------------|----------------|--|
| 1               | 12.30                         | 1.760         | 62.0           | 62.00          |  |
| 2               | 9.80                          | 1.571         | 56.0           | 56.00          |  |
| 3               | 7.40                          | 1.365         | 52.0           | 52.00          |  |
| 4               | 5.00                          | 1.122         | 42.0           | 42.00          |  |
| 5               | 3.00                          | 0.869         | 30.0           | 30.00          |  |

### Calculations

$$Qstd = 1/m[\text{Sqrt}(H_2O(P_a/P_{std}))(T_{std}/T_a)] - b]$$

$$IC = I[\text{Sqrt}(P_a/P_{std})(T_{std}/T_a)]$$

Qstd = standard flow rate

IC = corrected chart response

I = actual chart response

m = calibrator Qstd slope

b = calibrator Qstd intercept

Ta = actual temperature during calibration (deg K)

Pa = actual pressure during calibration (mm Hg)

Tstd = 298 deg K

Pstd = 760 mm Hg

For subsequent calculation of sampler flow:

$$1/m((I)[\text{Sqrt}(298/T_{av})(P_{av}/760)] - b)$$

m = sampler slope

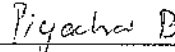
b = sampler intercept

I = chart response

Tav = daily average temperature

Pav = daily average pressure

Calibrate By : 

Approve By : 

**NOTE: Ensure calibration orifice has been certified within 12 months of use**





Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## High Volume TSP&PM-10 Calibration Report

Location : Thai Environmental Tech

Site ID : Bangkok

Date : 1-Aug-22

ITEM : PM10

Serial No : (No. 10 )

Calibrate By : Pipat

### Site Conditions

Barometric Pressure (mm Hg) : 760.00

Temperature (°C) : 25.0

Average Press. (mm Hg) : 754.5

Average Temp (°C) : 30.8

Corrected Pressure (mm Hg) : 760.0

Temperature (deg K) : 298.0

Corrected Average (mm Hg) : -

Average Temp: (Deg K) : -

### Calibration Orifice

Make : Tisch

Model : TE-5025A

Serial# : 0068

Qstd Slope : 1.99331

Qstd Intercept : -0.00049

Calibration Due Date : 19-Nov-22

### Calibration Information

| Plate or Test # | ORIFICE (in H <sub>2</sub> O) | Qstd (m3/min) | Indicate (CFM) | IC (corrected) | Linear Regression<br>Slope : 33.5815<br>Intercept : 1.1417<br>Corr. Coeff : 0.9997<br># of Observations: 5 |
|-----------------|-------------------------------|---------------|----------------|----------------|--|
| 1               | 12.30                         | 1.760         | 60.0           | 60.00          |  |
| 2               | 9.80                          | 1.571         | 54.0           | 54.00          |  |
| 3               | 8.40                          | 1.454         | 50.0           | 50.00          |  |
| 4               | 5.20                          | 1.144         | 40.0           | 40.00          |  |
| 5               | 3.00                          | 0.869         | 30.0           | 30.00          |  |

### Calculations

$$Qstd = 1/m[\text{Sqrt}(H_2O(P_a/P_{std})(T_{std}/T_a))-b]$$

$$IC = I[\text{Sqrt}(P_a/P_{std})(T_{std}/T_a)]$$

Qstd = standard flow rate

IC = corrected chart response

I = actual chart response

m = calibrator Qstd slope

b = calibrator Qstd intercept

Ta = actual temperature during calibration (deg K)

Pa = actual pressure during calibration (mm Hg)

Tstd = 298 deg K

Pstd = 760 mm Hg

For subsequent calculation of sampler flow:

$$1/m((I[\text{Sqrt}(298/T_{av})(P_{av}/760)]-b)$$

m = sampler slope

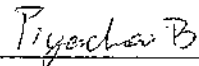
b = sampler intercept

I = chart response

Tav = daily average temperature

Pav = daily average pressure

Calibrate By : 

Approve By : 

NOTE: Ensure calibration orifice has been certified within 12 months of use





Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## High Volume TSP&PM-10 Calibration Report

Location : Thai Environmental Tech

Site ID : Bangkok

Date : 1-Aug-22

ITEM : PM10

Serial No : (No. 16 )

Calibrate By : Pipat

### Site Conditions

Barometric Pressure (mm Hg) : 760.00

Temperature (°C) : 25.0

Average Press. (mm Hg) : 754.5

Average Temp (°C) : 30.9

Corrected Pressure (mm Hg) : 760.0

Temperature (deg K) : 298.0

Corrected Average (mm Hg) : -

Average Temp: (Deg K) : -

### Calibration Orifice

Make : Tisch

Model : TE-5025A

Serial# : 0068

Qstd Slope : 1.99331

Qstd Intercept : -0.00049

Calibration Due Date : 19-Nov-22

### Calibration Information

| Plate or Test # | ORIFICE (in H <sub>2</sub> O) | Qstd (m <sup>3</sup> /min) | Indicate (CFM) | IC (corrected) | Linear Regression<br>Slope : 33.7194<br>Intercept : 1.5565<br>Corr. Coeff : 0.9932<br># of Observations: 5 |
|-----------------|-------------------------------|----------------------------|----------------|----------------|--|
| 1               | 12.30                         | 1.760                      | 60.0           | 60.00          |  |
| 2               | 9.80                          | 1.571                      | 54.0           | 54.00          |  |
| 3               | 7.40                          | 1.365                      | 50.0           | 50.00          |  |
| 4               | 5.20                          | 1.144                      | 40.0           | 40.00          |  |
| 5               | 3.00                          | 0.869                      | 30.0           | 30.00          |  |

### Calculations

$$Q_{std} = 1/m[\text{Sqrt}(H_2O(P_a/P_{std}))(T_{std}/T_a)] - b$$

$$IC = I[\text{Sqrt}(P_a/P_{std})(T_{std}/T_a)]$$

Qstd = standard flow rate

IC = corrected chart response

I = actual chart response

m = calibrator Qstd slope

b = calibrator Qstd intercept

Ta = actual temperature during calibration (deg K)

Pa = actual pressure during calibration (mm Hg)

Tstd = 298 deg K

Pstd = 760 mm Hg

For subsequent calculation of sampler flow:

$$1/m((I)[\text{Sqrt}(298/T_a)(P_a/760)] - b)$$

m = sampler slope

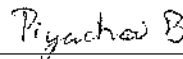
b = sampler intercept

I = chart response

Tav = daily average temperature

Pav = daily average pressure

Calibrate By : 

Approve By : 

**NOTE: Ensure calibration orifice has been certified within 12 months of use**





Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## High Volume TSP&PM-10 Calibration Report

Location : Thai Environmental Tech

Site ID : Bangkok

Date : 1-Aug-22

ITEM : PM10

Serial No : (No. 8 )

Calibrate By : Pipat

### Site Conditions

Barometric Pressure (mm Hg) : 760.00

Temperature (°C) : 25.0

Average Press. (mm Hg) : 754.5

Average Temp (°C) : 30.6

Corrected Pressure (mm Hg) : 760.0

Temperature (deg K) : 298.0

Corrected Average (mm Hg) : -

Average Temp: (Deg K) : -

### Calibration Orifice

Make : Tisch

Model : TE-5025A

Serial# : 0068

Qstd Slope : 1.99331

Qstd Intercept : -0.00049

Calibration Due Date : 19-Nov-22

### Calibration Information

| Plate or Test # | ORIFICE (in H <sub>2</sub> O) | Qstd (m3/min) | Indicate (CFM) | IC (corrected) | Linear Regression<br>Slope : 34.3707<br>Intercept : 2.2512<br>Corr. Coeff : 0.9934<br># of Observations: 5 |
|-----------------|-------------------------------|---------------|----------------|----------------|--|
| 1               | 12.30                         | 1.760         | 62.0           | 62.00          |  |
| 2               | 10.00                         | 1.587         | 56.0           | 56.00          |  |
| 3               | 7.60                          | 1.383         | 52.0           | 52.00          |  |
| 4               | 5.20                          | 1.144         | 42.0           | 42.00          |  |
| 5               | 3.20                          | 0.898         | 32.0           | 32.00          |  |

### Calculations

$$Qstd = 1/m[\text{Sqrt}(H_2O(P_a/P_{std})(T_{std}/T_a)) - b]$$

$$IC = I[\text{Sqrt}(P_a/P_{std})(T_{std}/T_a)]$$

Qstd = standard flow rate

IC = corrected chart response

I = actual chart response

m = calibrator Qstd slope

b = calibrator Qstd intercept

Ta = actual temperature during calibration (deg K)

Pa = actual pressure during calibration (mm Hg)

Tstd = 298 deg K

Pstd = 760 mm Hg

For subsequent calculation of sampler flow:

$$1/m((I)[\text{Sqrt}(298/T_{av})(P_{av}/760)] - b)$$

NOTE: Ensure calibration orifice has been certified within 12 months of use

m = sampler slope

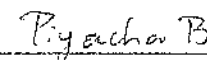
b = sampler intercept

I = chart response

Tav = daily average temperature

Pav = daily average pressure

Calibrate By : 

Approve By : 





Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## High Volume TSP&PM-10 Calibration Report

Location : Thai Environmental Tech

Site ID : Bangkok

Date : 1-Aug-22

ITEM : PM10

Serial No : (No. 9 )

Calibrate By : Pipat

### Site Conditions

Barometric Pressure (mm Hg) : 760.00

Temperature (°C) : 25.0

Average Press. (mm Hg) : 754.5

Average Temp (°C) : 31.2

Corrected Pressure (mm Hg) : 760.0

Temperature (deg K) : 298.0

Corrected Average (mm Hg) : -

Average Temp: (Deg K) : -

### Calibration Orifice

Make : Tisch

Model : TE-5025A

Serial# : 0068

Qstd Slope : 1.99331

Qstd Intercept : -0.00049

Calibration Due Date : 19-Nov-22

### Calibration Information

| Plate or Test # | ORIFICE (in H <sub>2</sub> O) | Qstd (m3/min) | Indicate (CFM) | IC (corrected) | Linear Regression<br>Slope : 34.5708<br>Intercept : 1.0693<br>Corr. Coeff : 0.9926<br># of Observations: 5 |
|-----------------|-------------------------------|---------------|----------------|----------------|--|
| 1               | 12.00                         | 1.738         | 60.0           | 60.00          |  |
| 2               | 9.40                          | 1.538         | 54.0           | 54.00          |  |
| 3               | 7.20                          | 1.346         | 50.0           | 50.00          |  |
| 4               | 5.00                          | 1.122         | 40.0           | 40.00          |  |
| 5               | 3.00                          | 0.869         | 30.0           | 30.00          |  |

### Calculations

$$Qstd = 1/m[\text{Sqrt}(H_2O(P_a/P_{std}))(T_{std}/T_a)] - b]$$

$$IC = I[\text{Sqrt}(P_a/P_{std}))(T_{std}/T_a)]$$

Qstd = standard flow rate

IC = corrected chart response

I = actual chart response

m = calibrator Qstd slope

b = calibrator Qstd intercept

Ta = actual temperature during calibration (deg K)

Pa = actual pressure during calibration (mm Hg)

Tstd = 298 deg K

Pstd = 760 mm Hg

For subsequent calculation of sampler flow:

$$1/m((1) [\text{Sqrt}(298/T_{av})(P_{av}/760)] - b)$$

**NOTE: Ensure calibration orifice has been certified within 12 months of use**

m = sampler slope

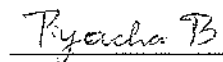
b = sampler intercept

I = chart response

Tav = daily average temperature

Pav = daily average pressure

Calibrate By : 

Approve By : 





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



Cert.No.: 23MM160

Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment :** Electronic Balance

**Manufacturer :** Mettler Toledo

**Model :** AB204

**Serial No. :** 1116392227

**ID No. :** TET.LAB.BAL01

**Submitted by :** Thai Environmental Technic Limited  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145,  
Khwaeng/Khet Saphan Sung,  
Bangkok 10240

**Location :** Balance Room

**Received order :** 10 April 2023  
**Calibration Date :** 11 April 2023  
**Ambient Temperature :** 15 °C to 40 °C  
**Relative Humidity :** 30 % to 90 %

**Calibrated by :** Khit Ruttanaprapachai

**Approved by :** Mala.  
Approved Signatory

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

**Issue Date :** 25 April 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

A 0053464



Equipment : Electronic Balance  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2304-0146OC-12

Cert.No.: 23MM160

Page: 2 of 3

**Procedure used :-**

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OB01 according to direct measurement method against standard weight.

**Condition of this result of calibration**

**1. Reference standard instruments:-**

| <u>Instruments</u>          | <u>Model</u> | <u>Serial No.</u> | <u>ID No.</u> | <u>Test report No.</u> | <u>Due date</u> |
|-----------------------------|--------------|-------------------|---------------|------------------------|-----------------|
| 1) Standard Weight Set (E2) | 15884        | 24053             | 70RC007       | MM-0010-22             | 20 Jan 2024     |

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

3. This result of calibration was made on requested at the point specified by customer.

4. This certificate is not certified for any commercial transaction.

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

**Result of calibration** ( ) Without Adjustment ( \* ) After Adjustment by External Calibration

**Range capacity :** 0 g to 210 g **Resolution** 0.0001 g

**Before Adjustment :**

| <u>Applied Weight</u> | <u>Balance Reading</u> | <u>Correction</u> | <u>Measurement Uncertainty</u> | <u>Coverage Factor</u> |
|-----------------------|------------------------|-------------------|--------------------------------|------------------------|
| ( g )                 | ( g )                  | ( g )             | ( $\pm$ mg )                   | ( k )                  |
| 100                   | 99.9982                | +0.0018           | 0.18                           | 2.00                   |
| 200                   | 199.9965               | +0.0035           | 0.29                           | 2.00                   |

**After Adjustment :**

**1. Determination of the standard deviation of weighing machine** ( n = 10 )

| <u>Applied Weight</u> | <u>Standard Deviation of Reading ( g )</u> |
|-----------------------|--|
| ( g )                 |  |
| 100                   | 0.00007                                    |
| 200                   | 0.00007                                    |

Malu.



Equipment : Electronic Balance  
 Condition As-Received : Used Item  
 Reference : 2304-01460C-12

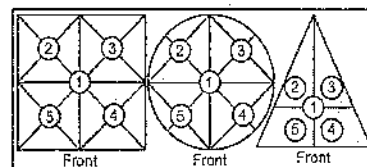
Cert.No.: 23MM160

Page: 3 of 3

### Result of calibration

#### 2. Effect of off center loading

A mass of 100 g was placed at various positions on the pan.  
 The weighing machine reading error obtained is given in the table



Maximum difference between  
 off-center and central loading  
 (g)  
 0.0001

| Position 1<br>(g) | Position 2<br>(g) | Position 3<br>(g) | Position 4<br>(g) | Position 5<br>(g) |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| -0.0002           | -0.0002           | -0.0003           | -0.0003           | -0.0002           |

#### 3. Departure from nominal value

| Applied Weight<br>(g) | Balance<br>Reading<br>(g) | Correction<br>(g) | Measurement<br>Uncertainty<br>( $\pm$ mg) | Coverage<br>Factor<br>(k) |
|-----------------------|---------------------------|-------------------|---|---------------------------|
| Unload                | 0.0000                    | 0.0000            | 0.14                                      | 2.11                      |
| 0.01                  | 0.0100                    | 0.0000            | 0.14                                      | 2.11                      |
| 0.1                   | 0.1001                    | -0.0001           | 0.14                                      | 2.11                      |
| 0.5                   | 0.5000                    | 0.0000            | 0.14                                      | 2.11                      |
| 1                     | 1.0001                    | -0.0001           | 0.14                                      | 2.11                      |
| 5                     | 5.0000                    | 0.0000            | 0.14                                      | 2.11                      |
| 10                    | 9.9999                    | +0.0001           | 0.14                                      | 2.11                      |
| 25                    | 24.9998                   | +0.0002           | 0.15                                      | 2.07                      |
| 50                    | 49.9998                   | +0.0002           | 0.16                                      | 2.05                      |
| 100                   | 99.9999                   | +0.0001           | 0.18                                      | 2.00                      |
| 200                   | 200.0000                  | 0.0000            | 0.29                                      | 2.00                      |

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

-o0o-

*Malu*



Certificate Of Analysis  
Special Gases Mixture

## Customer Details

Name:

Tetra Environmental Technology Limited

Address:

1/6 Soi Ramkhamhaeng 45, 10th  
Saphanboeng, Bangkok 10240

Customer Tag No.:

## Certificate Details

Number:

3450/21

Date of Issue:

18-Aug-2021

Expiry date:

18-Aug-2023

Material Detail:

Production Order:

S0167125

Material Code:

640300-SK-4A

Cylinder No.:

ADG9625X

Gas content:

5.52 M<sup>3</sup>

Filling pressure:

145.0 bar

Valve:

CGA 580 SS

Cylinder Owner:

LINDE

Cylinder Material:

Spectra seal

Cylinder Size:

40 L

## Laboratory Report

## Analytical Result

| Component                      | Nominal Concentration | Analysis Result <sup>1</sup> | Uncertainty <sup>2</sup> | Method of Analysis <sup>3</sup> | Assay Date         |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------|
| Nitric Oxide                   | 40.0 ppm              | 39.2 ppm                     | ± 1.0% relative          | (6) I-PB-352                    | 11-Aug & 18-Aug-21 |
| Other Nitric Oxide in Nitrogen |                       | Less than 1.9 ppm            |                          |                                 |                    |

## Reference Standard

Nitric Oxide  
in Nitrogen

## Reference Standard used in Assay

Cylinder number

27881150

Concentration

51.59 ± 0.41 ppm

Expiry date:

29-Oct-2022

Instrument/Make/Model  
FTIR Spectrometer Nicolet 1650

## Analytical Instruments used in Assay

Analytical Principle

FTIR-ND

Last Multipoint Calibration

9-Aug-2021

## Recommend usage condition

Minimum utilization: 5% of actual content or before expiry date whichever comes first

Storage condition: Keep in well ventilation and secure area.

## Comments

When reordering, please quote the material number.

## Note:

- All results expressed in this report are on a mass/mass basis, unless otherwise specified. The Assay of gas standards has been performed in accordance with the ISO 9104:2003 (Purity of Gases) for the Assay and Certification of Gas and Calibration Standard using procedure 10.
- The reported impurity/traceability is based on standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a level of confidence of approximately 95%.
- Wherever possible, the material is traceable to the following reference gas standard which is registered to the National Standard of Mass or other recognized standard/analytical instrument.
- (1) Gas Chromatography, (2) Gravimetric Oxygen Analyser, (3) Microthermal Oxygen Analyser, (4) Electrochemical Moisture Analyser, (5) Fuel Hydrocarbon Analyser, (6) Other - specified.

Page 1 of 1

This report shall be considered valid only for

LINDE (THAILAND) PUBLIC COMPANY LIMITED

when used as follows:

As a reference gas for calibration of gas analyser.

Customer's responsibility is to ensure the gas is used as intended. From 10/10/2021 to 10/10/2022

For reordering: 10/10/2021 to 10/10/2022

Valid for reordering

From 10/10/2021 to 10/10/2022

Signature/Authentication

Signatory for and on behalf of Linde (Thailand) Co., Ltd.

30-08/2021

Linde (Thailand) Public Company Limited 30/8/21 31/8/21

For signature in contract

15/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150

15/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150

15/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150

15/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150

15/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150, 150/150





Thai Environmental Technic Limited

บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## Analyzer Calibration Report

Calibrate Date : 11-May-23  
Analyzer Type : NOx  
Brand : Teledyne  
Model : 200 E  
Serial Number : 481 (No. 37)  
Range : 500 ppb

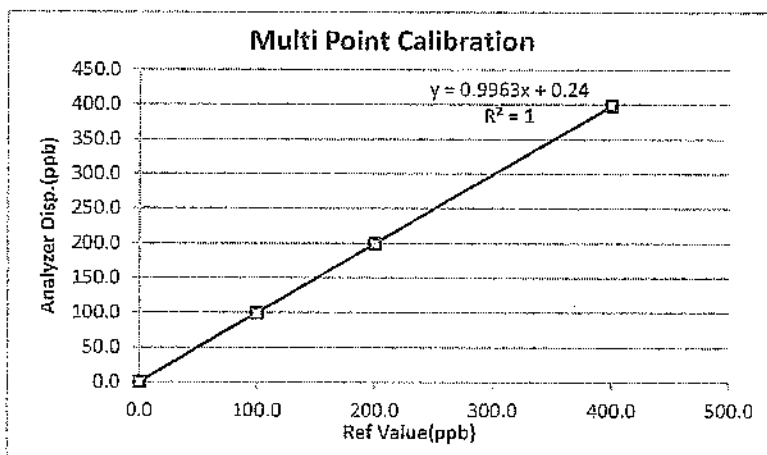
Temperature (°C) : 25°C  
Barometer (mmHg) : 760.0  
Humidity (50±15 %) : 50.0%RH  
Dilutor : API M700 S/N 625  
Zero Air : API M701 S/N 1926  
Standard gas : A00962 SK

### Calibration of Span

| Supply Gas | Ref Value(ppb) | Before of Span.(ppb) |       |                 | After of Span.(ppb) |       |                 | % diff of Span |
|------------|----------------|----------------------|-------|-----------------|---------------------|-------|-----------------|----------------|
|            |                | NOx                  | NO    | NO <sub>2</sub> | NOx                 | NO    | NO <sub>2</sub> |                |
| Zero       | 0.0            | 1.3                  | 1.0   | 0.3             | 0.0                 | 0.0   | 0.0             | 0.0            |
| Span       | 400.0          | 423.0                | 420.0 | 3.0             | 400.0               | 400.0 | 0.0             | 0.0            |

### Multi Point Calibration

| Ref Value(ppb)   | Analyzer Disp.(ppb) |       |                 | Output Difference |        |              |
|------------------|---------------------|-------|-----------------|-------------------|--------|--------------|
|                  | NOx                 | NO    | NO <sub>2</sub> | Diff(ppb)         | % Diff | Abs (%) Diff |
| 0.0              | 0.5                 | 0.3   | 0.2             | 0.30              | 0.001  | 0.08         |
| 100.0            | 101.2               | 99.8  | 1.4             | -0.20             | -0.002 | 0.20         |
| 200.0            | 199.7               | 199.5 | 0.2             | -0.50             | -0.003 | 0.25         |
| 400.0            | 399.4               | 398.8 | 0.6             | -1.20             | -0.003 | 0.30         |
| Average Diff (%) |                     |       |                 |                   |        | 0.21         |



Calibrate by:

*Yd S.*

Approved by:

*Piyah B*





Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิควิเสณวตลอมไทย จํากัด

## Analyzer Calibration Report

Calibrate Date : 4-May-23  
Analyzer Type : NOx  
Brand : API  
Model : 200 AH  
Serial Number : 406 (No. 3)  
Range : 500 ppb

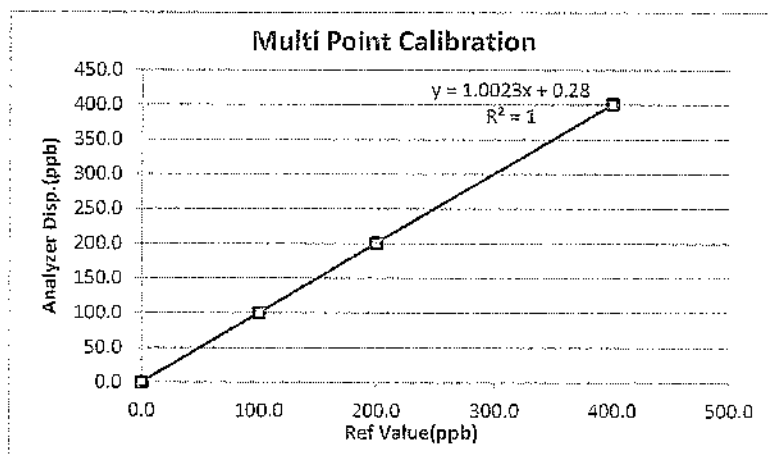
Temperature (°C) : 25°C  
Barometer (mmHg) : 759.9  
Humidity (50±15 %) : 50.0%RH  
Dilutor : API M700 S/N 625  
Zero Air : API M701 S/N 1926  
Standard gas : A00962 SK

### Calibration of Span

| Supply Gas | Ref Value(ppb) | Before of Span.(ppb) |       |                 | After of Span.(ppb) |       |                 | % diff of Span |
|------------|----------------|----------------------|-------|-----------------|---------------------|-------|-----------------|----------------|
|            |                | NOx                  | NO    | NO <sub>2</sub> | NOx                 | NO    | NO <sub>2</sub> |                |
| Zero       | 0.0            | 3.2                  | 3.1   | 0.1             | 0.0                 | 0.0   | 0.0             | 0.0            |
| Span       | 400.0          | 423.0                | 417.0 | 5.0             | 400.0               | 400.0 | 0.0             | 0.0            |

### Multi Point Calibration

| Ref Value(ppb)   | Analyzer Disp.(ppb) |       |                 | Output Difference |        |              |
|------------------|---------------------|-------|-----------------|-------------------|--------|--------------|
|                  | NOx                 | NO    | NO <sub>2</sub> | Diff(ppb)         | % Diff | Abs (%) Diff |
| 0.0              | 0.5                 | 0.4   | 0.1             | 0.40              | 0.001  | 0.10         |
| 100.0            | 101.2               | 100.3 | 1.2             | 0.30              | 0.003  | 0.30         |
| 200.0            | 202.1               | 200.8 | 0.3             | 0.80              | 0.004  | 0.40         |
| 400.0            | 401.5               | 401.2 | 0.3             | 1.20              | 0.003  | 0.30         |
| Average Diff (%) |                     |       |                 |                   |        | 0.28         |



Calibrate by:

*[Signature]*

Approved by:

*[Signature]*





Thai Environmental Technic Limited

บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## Analyzer Calibration Report

Calibrate Date : 10-May-23  
 Analyzer Type : NOx  
 Brand : API  
 Model : 200 E  
 Serial Number : 1732 (No. 5)  
 Range : 500 ppb

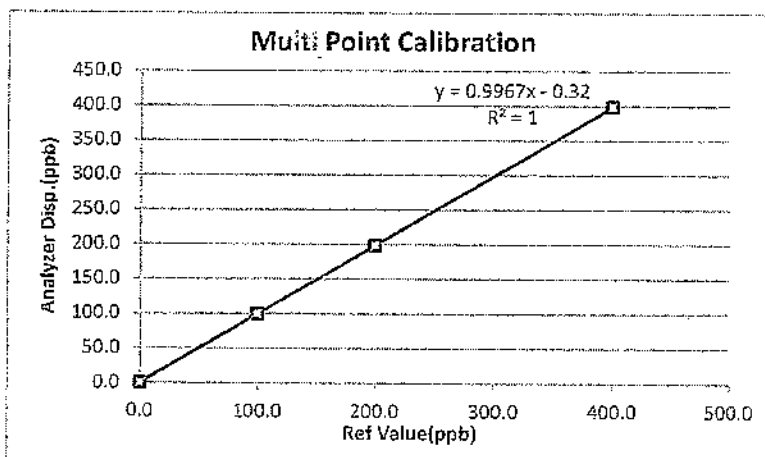
Temperature (°C) : 25°C  
 Barometer (mmHg) : 759.9  
 Humidity (50±15 %) : 50.0%RH  
 Dilutor : API M700 S/N 625  
 Zero Air : API M701 S/N 1926  
 Standard gas : A00962 SK

### Calibration of Span

| Supply Gas | Ref Value(ppb) | Before of Span(ppb) |       |                 | After of Span(ppb) |       |                 | % diff of Span |
|------------|----------------|---------------------|-------|-----------------|--------------------|-------|-----------------|----------------|
|            |                | NOx                 | NO    | NO <sub>2</sub> | NOx                | NO    | NO <sub>2</sub> |                |
| Zero       | 0.0            | 1.8                 | 1.5   | 0.3             | 0.2                | 0.2   | 0.0             | 0.2            |
| Span       | 400.0          | 382.0               | 380.5 | 1.5             | 400.0              | 400.0 | 0.0             | 0.0            |

### Multi Point Calibration

| Ref Value(ppb)   | Analyzer Disp.(ppb) |       |                 | Output Difference |        |              |
|------------------|---------------------|-------|-----------------|-------------------|--------|--------------|
|                  | NOx                 | NO    | NO <sub>2</sub> | Diff(ppb)         | % Diff | Abs (%) Diff |
| 0.0              | 0.4                 | 0.2   | 0.2             | 0.20              | 0.001  | 0.05         |
| 100.0            | 99.8                | 99.2  | 0.6             | -0.80             | -0.008 | 0.80         |
| 200.0            | 199.6               | 198.2 | 1.4             | -1.80             | -0.009 | 0.90         |
| 400.0            | 399.0               | 398.8 | 0.2             | -1.20             | -0.003 | 0.30         |
| Average Diff (%) |                     |       |                 |                   |        | 0.51         |



Calibrate by: Yank S.

Approved by: Piyada B.





Thai Environmental Technic Limited

บริษัท เทคนิกล้างแวล้อมไทย จำกัด

## Analyzer Calibration Report

Calibrate Date : 11-May-23  
Analyzer Type : NOx  
Brand : API  
Model : 200 A  
Serial Number : 1775 (No. 26)  
Range : 500 ppb

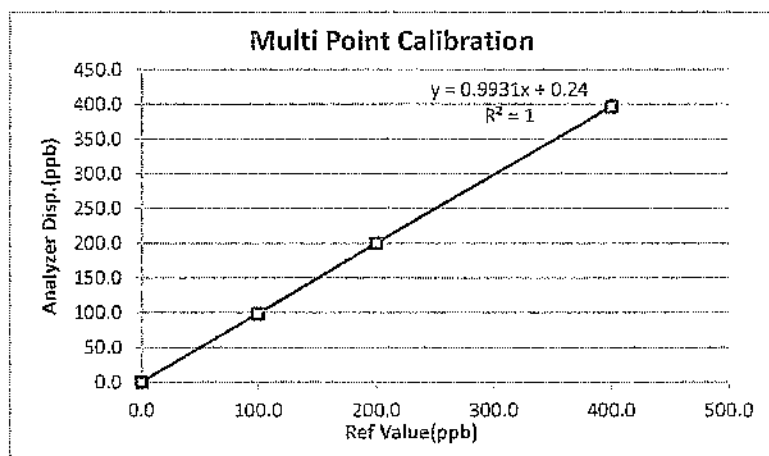
Temperature (°C) : 25°C  
Barometer (mmHg) : 759.9  
Humidity (50±15 %) : 50.0%RH  
Dilutor : API M700 S/N 625  
Zero Air : API M701 S/N 1926  
Standard gas : A00962 SK

### Calibration of Span

| Supply Gas | Ref Value(ppb) | Before of Span.(ppb) |       |                 | After of Span.(ppb) |       |                 | % diff of Span |
|------------|----------------|----------------------|-------|-----------------|---------------------|-------|-----------------|----------------|
|            |                | NOx                  | NO    | NO <sub>2</sub> | NOx                 | NO    | NO <sub>2</sub> |                |
| Zero       | 0.0            | 2.5                  | 2.3   | 0.3             | 0.0                 | 0.0   | 0.0             | 0.0            |
| Span       | 400.0          | 388.0                | 384.0 | 4.0             | 400.0               | 400.0 | 0.0             | 0.0            |

### Multi Point Calibration

| Ref Value(ppb)   | Analyzer Disp.(ppb) |       |                 | Output Difference |        |              |
|------------------|---------------------|-------|-----------------|-------------------|--------|--------------|
|                  | NOx                 | NO    | NO <sub>2</sub> | Diff(ppb)         | % Diff | Abs (%) Diff |
| 0.0              | 0.5                 | 0.4   | 0.1             | 0.40              | 0.001  | 0.10         |
| 100.0            | 99.8                | 98.7  | 1.1             | -1.30             | -0.013 | 1.30         |
| 200.0            | 199.3               | 199.8 | -0.5            | -0.20             | -0.001 | 0.10         |
| 400.0            | 398.7               | 397.2 | 1.5             | -2.80             | -0.007 | 0.70         |
| Average Diff (%) |                     |       |                 |                   |        | 0.55         |



Calibrate by:

*[Signature]*

Approved by:

*Piyachai B*



Certificate Of Analysis  
Special Gases Mixture

## Customer Details

Name:

Thai Environmental Technic Ltd.

Address:

1/6 Soi Ramkhamhaeng 145,  
Saphansoong, Saphansoong, Bangkok  
10240

Customer Tag No.:

## Certificate Details

Number:

3367/19

Date of Issue:

19-Sep-2019

Expiry date:

18-Sep-2023

## Material Details

Production Order:

90155812

Material Code:

608400-SK-44

Cylinder No.:

118310

Gas content:

5.520 M<sup>3</sup>

Filling pressure:

145.0 bar

Valve:

CGA 660 SS

Cylinder Owner:

LINDE

Cylinder Material:

Spectra seal

Cylinder Size:

40.0 L

## Laboratory Report

## Analytical Result

| Component                      | Normal Concentration | Analysis Result <sup>1</sup> | Uncertainty <sup>2</sup> | Method of Analysis <sup>3</sup> | Assay Date         |
|--------------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------|
| Sulphur Dioxide<br>In Nitrogen | 40.0 ppm             | 41.4 ppm                     | ± 1% relative            | (6) I-PB-352                    | 10-Sep & 19-Sep-19 |

## Reference Standard used in Assay

Reference Standard

Sulphur Dioxide

In Nitrogen

Cylinder number

113823SG

Concentration

25.50±0.25 ppm

Expiry date

7-Mar-2021

## Analytical Instruments used in Assay

Instrument/Make/Model  
FTIR Spectrometers Nicolet iS50Analytical Principle  
FTIR-SO2Last Multipoint Calibration  
10-Sep-2019

## Recommend usage condition

Minimum utilization: 5% of actual content or before expire date whichever comes first.

Storage condition: Keep in well ventilation and secure area.

## Comments

When reordering, please quote the material number

## Note:

1. All results expressed in this report are on mole/mole basis, unless otherwise specified. The Assay of this Standard has been performed in accordance with the EPA Traceability Protocol EPA-600/R-12/531 for the Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards using procedure G1
2. The reported expanded uncertainty is based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor k=2, providing a level of confidence of approximately 95%. The measurement of this material is traceable to the SI through the reference gas standard which is traceable to Swiss National Standard of Mass or other recognised national metrology institutes.
3. (1) Gas Chromatography, (2) Paramagnetic Oxygen Analyzer, (3) Electrochemical Oxygen Analyzer, (4) Electrochemical Moisture Analyzer, (5) Total Hydrocarbon Analyzer, (6) Other - Specified

Sukanya Parinyasontorn

Signatory for and on behalf of Linde (Thailand) Co., Ltd.

Page 1 of 1

This report shall not be reproduced except in full

PB-002/5006

Issued/2, 01 March 2018

บริษัท ลินด์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

เลขที่ใบอนุญาตประกอบกิจการ 0107501000785

ชั้น 15 อาคารทาวเวอร์ 2/3 หมู่ 14 ถนนบางนา-ตราด กม. 6.5 แขวงคลอง

อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540 โทรศัพท์ (66) 2338-6100 โทรสาร (66) 2338-6333

โรงงานเวลโกรว์: 105 หมู่ 5 ต.บางพลีใหญ่ อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ 24180

โทรศัพท์ (66) 38.570-479-93

โทรสาร (66) 38.570-323

Linde (Thailand) Public Company Limited

P.I.C. Registration No. 0107337070785

15<sup>th</sup> Floor, Bangna Tower A, 2/3 Moo 14, Bangna Trad Km. 6.5 Road, Bangkaew

Bangplee, Samutprakarn 10540, Tel (66) 2338-6100 Fax (66) 2338-6333

Wellgrow Plant: 105 Moo 5, T.Bangsamak, A.Bangpakong, Chachoengsao 24180

Thailand, Tel (66) 38.570-479-93

Fax (66) 38.570-323





Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## Analyzer Calibration Report

Calibrate Date : 10-May-23  
Analyzer Type : SO<sub>2</sub>  
Brand : API  
Model : 100A  
Serial Number : 195 (No. 15)  
Range : 500 ppb

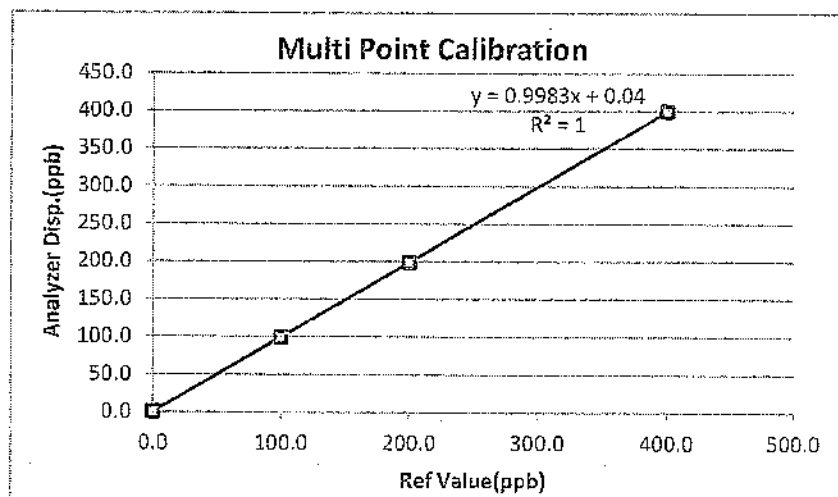
Temperature (°C) : 25°C  
Barometer (mmHg) : 760.0  
Humidity (50±15 %) : 50.0 %RH  
Dilutor : API M700 S/N 625  
Zero Air : API M701 S/N 1926  
Standard gas : 118310

### Calibration of Span

| Supply Gas | Ref Value(ppb) | Before of Span.(ppb) | After of Span.(ppb) | Abs% diff of Span |
|------------|----------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| Zero       | 0.0            | 2.1                  | 0.0                 | 0.0               |
| Span       | 400.0          | 413.0                | 400.0               | 0.00              |

### Multi Point Calibration

| Ref Value(ppb)   | Analyzer Disp.(ppb) | Output Difference |              |                  |
|------------------|---------------------|-------------------|--------------|------------------|
|                  |                     | Diff (ppb)        | Percent Diff | Abs Percent Diff |
| 0.0              | 0.4                 | 0.4               | 0.00         | 0.10             |
| 100.0            | 99.8                | -0.2              | 0.00         | 0.20             |
| 200.0            | 199.1               | -0.9              | 0.00         | 0.45             |
| 400.0            | 399.7               | -0.3              | 0.00         | 0.08             |
| Average Diff (%) |                     |                   |              | 0.21             |



Calibrate by:

*Yds*

Approved by:

*Piyachon B*

แก้ไขครั้งที่ : 00

วันที่อนุมัติ 02/09/15

เลขที่แบบฟอร์ม : QF-QP16-06





Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## Analyzer Calibration Report

Calibrate Date : 11-May-23  
Analyzer Type : SO<sub>2</sub>  
Brand : Teledyne  
Model : 100 E  
Serial Number : 1341 (No. 20)  
Range : 500 ppm

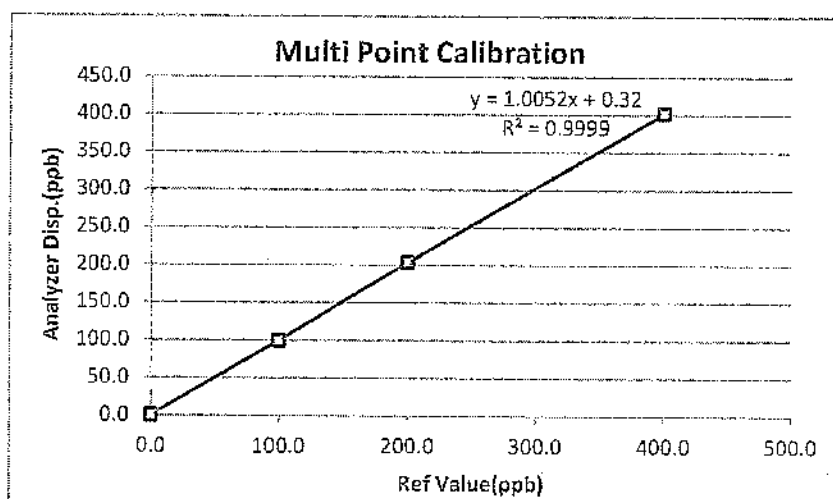
Temperature (°C) : 25°C  
Barometer (mmHg) : 760.0  
Humidity (50±15 %) : 50.0 %RH  
Dilutor : API M700 S/N 625  
Zero Air : API M701 S/N 1926  
Standard gas : 118310

### Calibration of Span

| Supply Gas | Ref Value(ppb) | Before of Span.(ppb) | After of Span.(ppb) | Abs% diff of Span |
|------------|----------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| Zero       | 0.0            | 2.3                  | 0.0                 | 0.0               |
| Span       | 400.0          | 411.0                | 400.0               | 0.0               |

### Multi Point Calibration

| Ref Value(ppb)   | Analyzer Disp.(ppb) | Output Difference |              |                  |
|------------------|---------------------|-------------------|--------------|------------------|
|                  |                     | Diff (ppb)        | Percent Diff | Abs Percent Diff |
| 0.0              | 0.3                 | 0.3               | 0.00         | 0.08             |
| 100.0            | 99.7                | -0.3              | 0.00         | 0.30             |
| 200.0            | 203.1               | 3.1               | 0.02         | 1.55             |
| 400.0            | 401.8               | 1.8               | 0.00         | 0.45             |
| Average Diff (%) |                     |                   |              | 0.59             |



Calibrate by:

*Y. S.*

Approved by:

*Piyachon B*

แก้ไขครั้งที่ : 00

วันที่อนุมัติ 02/09/15

เลขที่แบบฟอร์ม : QF-QP16-06





Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## Analyzer Calibration Report

Calibrate Date : 9-Dec-22  
Analyzer Type : SO<sub>2</sub>  
Brand : Teledyne  
Model : 100 E  
Serial Number : 064 (No.24)  
Range : 500 ppm

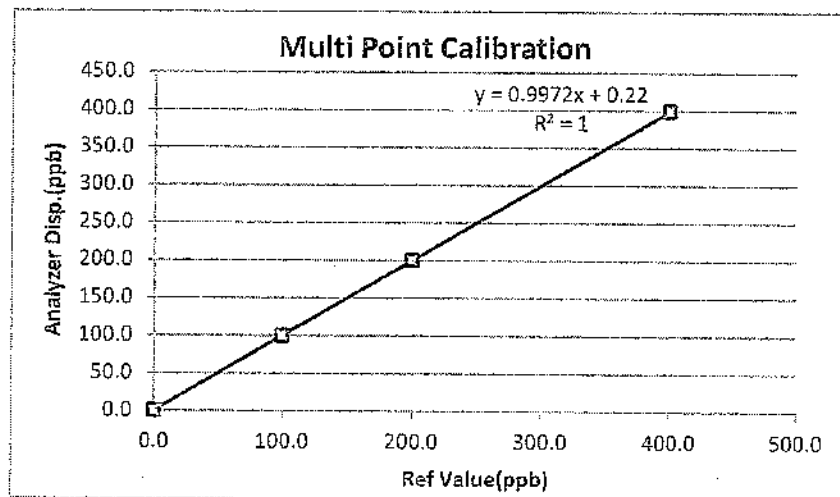
Temperature (°C) : 25°C  
Barometer (mmHg) : 758.2  
Humidity (50±15 %) : 52.0 %RH  
Dilutor : API M700 S/N 625  
Zero Air : API M701 S/N 1926  
Standard gas : 118310

### Calibration of Span

| Supply Gas | Ref Value(ppb) | Before of Span.(ppb) | After of Span.(ppb) | Abs% diff of Span |
|------------|----------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| Zero       | 0.0            | 1.8                  | 0.0                 | 0.0               |
| Span       | 400.0          | 372.0                | 400.0               | 0.0               |

### Multi Point Calibration

| Ref Value(ppb)   | Analyzer Disp.(ppb) | Output Difference |              |                  |
|------------------|---------------------|-------------------|--------------|------------------|
|                  |                     | Diff (ppb)        | Percent Diff | Abs Percent Diff |
| 0.0              | 0.3                 | 0.3               | 0.00         | 0.08             |
| 100.0            | 99.8                | -0.2              | 0.00         | 0.20             |
| 200.0            | 199.7               | -0.3              | 0.00         | 0.15             |
| 400.0            | 399.1               | -0.9              | 0.00         | 0.22             |
| Average Diff (%) |                     |                   |              | 0.16             |



Calibrate by:

*Yph S.*

Approved by:

*Piyachon B.*

แก้ไขครั้งที่ : 00

วันที่อนุมัติ 02/09/15

เลขที่แบบฟอร์ม : QF-QP16-06





Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิกสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## Analyzer Calibration Report

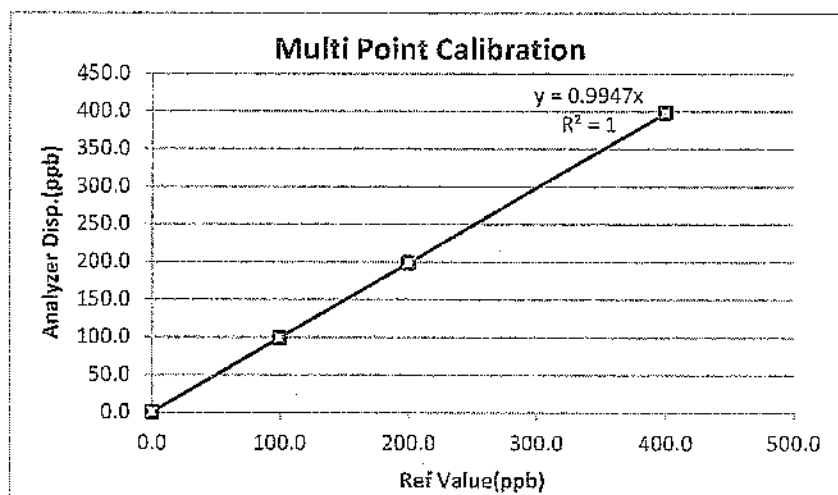
|                |                           |                    |                     |
|----------------|---------------------------|--------------------|---------------------|
| Calibrate Date | : 12-May-23               | Temperature (°C)   | : 25°C              |
| Analyzer Type  | : SO <sub>2</sub>         | Barometer (mmHg)   | : 760.0             |
| Brand          | : Thermo                  | Humidity (50±15 %) | : 50.0 %RH          |
| Model          | : 43C                     | Dilutor            | : API M700 S/N 625  |
| Serial Number  | : 43C-TL-67266366 (No. 9) | Zero Air           | : API M701 S/N 1926 |
| Range          | : 500 ppb                 | Standard gas       | : 11831Q            |

### Calibration of Span

| Supply Gas | Ref Value(ppb) | Before of Span.(ppb) | After of Span.(ppb) | Abs% diff of Span |
|------------|----------------|----------------------|---------------------|-------------------|
| Zero       | 0.0            | 1.8                  | 0.0                 | 0.0               |
| Span       | 400.0          | 386.0                | 400.0               | 0.0               |

### Multi Point Calibration

| Ref Value(ppb)   | Analyzer Disp.(ppb) | Output Difference |              |                  |
|------------------|---------------------|-------------------|--------------|------------------|
|                  |                     | Diff (ppb)        | Percent Diff | Abs Percent Diff |
| 0.0              | 0.4                 | 0.4               | 0.00         | 0.10             |
| 100.0            | 99.1                | -0.9              | -0.01        | 0.90             |
| 200.0            | 198.7               | -1.3              | -0.01        | 0.65             |
| 400.0            | 398.1               | -1.9              | 0.00         | 0.47             |
| Average Diff (%) |                     |                   |              | 0.53             |



Calibrate by: Ydiss

Approved by: Piyachon B

แก้ไขครั้งที่ : 00

วันที่อนุมัติ 02/09/15

เลขที่แบบฟอร์ม : QF-QP16-06





**Agilent Technologies**

Agilent Technologies (Thailand) Limited  
U CHU LIANG BLDG. 22/F UNIT A,D  
968 RAMA 4 ROAD, SILOM, BANGRAK  
Bangkok 10500 Thailand

Tel: +662 637 6363  
Fax: +662 632 4334  
Email: [ccc-smt@agilent.com](mailto:ccc-smt@agilent.com)  
Website: [www.agilent.com/chem](http://www.agilent.com/chem)

**Customer Contact**

Thai Environmental Technic Ltd  
Head Office  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145  
Khwaeng Saphan Sung Khet Saphan  
Sung

TAX ID : 0125537008571

[ketsarin.c@tet1995.com](mailto:ketsarin.c@tet1995.com)  
098-2894096

**Invoice To:**

Thai Environmental Technic Ltd  
Head Office  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145 Khwaeng  
Saphan Sung Khet Saphan Sung  
BANGKOK 10240

**Delivery Site:**

Thai Environmental Technic Ltd  
Head Office  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145  
Khwaeng Saphan Sung Khet Saphan  
Sung

**Location:**

Room  
Bldg  
Lab  
Dept

**SERVICE REPORT**

|                                    |                                     |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| Customer Purchase<br>Order Number: | Customer Number:<br>70494476        |
| Service Request:                   | Service Request Date:               |
| Service Order:<br>6005337968       | Service Confirmation:<br>6904298852 |

**Direct Inquiries to:**

Contact Name: Customer Contact Center  
Contact E-mail: [ccc-smt@agilent.com](mailto:ccc-smt@agilent.com)  
Contact Telephone: +662 637 6363  
Contact Fax: +662 632 4334

**Productivity Applications / Software Services**

Learn more about Agilent's Special Offers, Products, Services and our  
full range of laboratory productivity solutions optimized for your  
applications and workflows. Visit us at [www.agilent.com/chem](http://www.agilent.com/chem)

Agilent Technologies (Thailand) Limited, Head Office  
U Chu Liang Bldg. 22/F Unit A,D  
968 Rama 4 Road, Silom, Bangrak,  
Bangkok 10500 Thailand  
Tax ID : 0105542068218

Citibank N.A. Bangkok Branch  
399 Interchange 21 Building, Sukhumvit Road, Klongtoey Nau  
Sub-district, Wattana District, Bangkok 10110 Thailand  
Acc. No: 012-4452-907,  
THB:Krung Thai Bank PCL  
Siam Square Br.,416/1-2 Rama I Rd.,Pathumwan, BKK 10330  
Thailand

ORIGINAL

Service Confirmation Number: 6904298852

Service Confirmation Date: 29.06.2022

**Service Instrument:**

| Model Number | Model Description                         | Serial Number | System Handle            | Parent Asset |
|--------------|---|---------------|--------------------------|--------------|
| SYS-GM-5975T | GCMS 5975 Turbo System                    |               | J8-THAI ENVIRON<br>-GCMS |              |
| G3172A       | 5975C inert XL MSD Perf Turbo<br>EI Mnfr. | US71236314    | J8-THAI ENVIRON<br>-GCMS | SYS-GM-5975T |
| G3440A       | Agilent 7890A Series GC Custom            | CN10723012    | J8-THAI ENVIRON<br>-GCMS | SYS-GM-5975T |

**Service Items:**

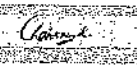

| Item | Service/Part # | Description                                | Qty  | Entitlement                                 | Service Start | Service End |
|------|----------------|--|------|---|---------------|-------------|
| 1000 | EOQ            | Enterprise Operational<br>Qualification    | 1.00 | Agreement<br>Entitlement -<br>100 % covered | 28.06.2022    | 29.06.2022  |
| 1010 | 5188-5372      | FID MDL test sample 3x0.5<br>ml ampoules   | 1.00 | Agreement<br>Entitlement -<br>100 % covered |               |             |
| 1020 | 5190-0585      | 10 fg/μL OFN GC/MS<br>Checkout std 3 x 1mL | 1.00 | Agreement<br>Entitlement -<br>100 % covered |               |             |

**Additional Information:**

Service Confirmation Number: 6904298852

Service Confirmation Date: 29.06.2022

**Service Information:**

|  |  |                             |
|--|--|-----------------------------|
| <b>Problem Description:</b><br>T-NR-S-OQ-GM-5001023591   |  |                             |
| <b>Service Provided:</b><br>Complete OQ with ace sw  |  |                             |
| <b>Service Overview Code:</b><br>Reason Code: Scheduled Service<br>Diagnosis Code: Scheduled Service<br>Resolution Code: Scheduled Service |  |                             |
| <b>Reported Hours:</b><br>6.0  | <b>Travel Hours:</b><br>2.0  |                             |
| <b>Customer Field Service Representative Name:</b><br>Chairong Kijchanapanich  | <b>Customer Field Service Representative Signature:</b><br> | <b>Date:</b><br>28 Jun 2022 |
| <b>Customer Name:</b><br>KETSARIN CHUAYPHAN  | <b>Customer Signature:</b><br>                              | <b>Date:</b><br>29 Jun 2022 |
| <b>Additional Comments:</b>  |  |                             |

# Certificate of System Qualification

GC-OQ + GCMS-OQ

System ID: US71236314  
Organization Name: Thai Environmental Technic Ltd  
Organization Location: 1/6 Soi Ramkhamhaeng 145 BANGKOK Krung Thep 10240  
Date: June 28, 2022 5:32:37 PM  
EQP Name: AgilentRecommended , AgilentRecommended  
EQP Revision: GC.02.52, GCMS.02.52  
Overall Qualification Status: Pass

## CDS Logon Verification - GC

Logon: admin

## Overall CDS Logon Verification - GC Test Status

Pass

## System Inspection and Basic Safety and Operation

Name: 7890

Setpoint Status: Pass

## Overall System Inspection and Basic Safety and Operation Test Status

Pass

## Inlet Pressure Accuracy

Name: 7890

Back SSL

Setpoint Status: Pass

|                      | Setpoint |     | Actual |     |
|----------------------|----------|-----|--------|-----|
| Inlet Pressure:      | 25.0     | psi | 25.4   | psi |
| Accuracy:            |          |     | 0.4    | psi |
| Agilent Recommended: |          |     | <= 1.2 |     |

Date: June 28, 2022 5:32:37 PM  
System ID: US71236314

## Overall Inlet Pressure Accuracy Test Status

Pass

## GC Oven Temperature Accuracy

Name: 7890

Setpoint Status: Pass

Zone: Oven

Setpoint/Actual

Temperature: 230.0 229.6 °C

Accuracy: -0.4 °C

Agilent Recommended:  $\geq -1.0$  % setpoint in K ( -5.0 °C )  
 $\leq 1.0$  % setpoint in K ( 5.0 °C )

Setpoint Status: Pass

Zone: Oven

Setpoint/Actual

Temperature: 100.0 100.4 °C

Accuracy: 0.4 °C

Agilent Recommended:  $\geq -1.0$  % setpoint in K ( -3.7 °C )  
 $\leq 1.0$  % setpoint in K ( 3.7 °C )

## Overall GC Oven Temperature Accuracy Test Status

Pass

## GC Oven Temperature Stability

Name: 7890

Setpoint Status: Pass

Setpoint/Average

Temperature: 100.0 100.4 °C

Stability: 0.0 °C

Agilent Recommended:  $\leq 0.5$ 

## Overall GC Oven Temperature Stability Test Status

Pass

## Log Amp

Tested Combination1 Back SSL / External SQ

Name: 5975C

Setpoint Status: Pass

## Overall Log Amp Test Status

Pass

## RFPA

Tested Combination1 Back SSL / External SQ

Name: 5975C

Setpoint Status: Pass

Amu: 1050 m/z

Drift After Five Minutes:

RFPA Voltage:

17 mV

447 mV

Agilent Recommended:

&gt;= -100 and &lt;= 100

&lt;= 1100

## Overall RFPA Test Status

Pass

## Tune EI

Tested Combination1 Back SSL / External SQ

Name: 5975C

Setpoint Status: Pass

Filament: 1

Setpoint Status: Pass

Filament: 2

## Overall Tune EI Test Status

Pass

## Signal to Noise EI

Date: June 28, 2022 5:32:37 PM  
System ID: US71236314

| Tested Combination1 | Back  | SSL | / External | SQ |
|---------------------|-------|-----|------------|----|
| Name:               | 5975C |     |            |    |

|         |            |           |   |
|---------|------------|-----------|---|
| Source: | EI - Inert | Filament: | 1 |
|---------|------------|-----------|---|

|                  |      |
|------------------|------|
| Setpoint Status: | Pass |
|------------------|------|

|                  |      |
|------------------|------|
| Signal to Noise: | 1231 |
|------------------|------|

|                      |        |
|----------------------|--------|
| Agilent Recommended: | >= 160 |
|----------------------|--------|

|         |            |           |   |
|---------|------------|-----------|---|
| Source: | EI - Inert | Filament: | 2 |
|---------|------------|-----------|---|

|                  |      |
|------------------|------|
| Setpoint Status: | Pass |
|------------------|------|

|                  |      |
|------------------|------|
| Signal to Noise: | 3094 |
|------------------|------|

|                      |        |
|----------------------|--------|
| Agilent Recommended: | >= 160 |
|----------------------|--------|

**Overall Signal to Noise EI Test Status**

|      |
|------|
| Pass |
|------|

## Instrument Details

### Purpose

This section describes the as found system configuration.

### Details

#### System

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| System ID              | US71236314                        |
| Manufacturer           | Agilent Technologies              |
| Name                   | 7890                              |
| Flow Data Input        | Manual Data                       |
| Temperature Data Input | Manual Data or Other Data Logging |

#### Tested Combination1

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| Injection Technique | Manual Injection |
| Inlet               | Back             |
| Detector            | External         |
| LTM Included?       | No               |

#### Sampler 1

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| Manufacturer        | Agilent Technologies |
| Type                | Manual Injection     |
| Usage               | Sample Injection     |
| Syringe Volume (µL) | 10                   |

#### Mainframe 1

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| Manufacturer      | Agilent Technologies |
| Name              | 7890                 |
| Model Number      | G3440A               |
| Serial Number     | CN10723012           |
| Firmware Revision | A.01.07              |
| Oven Type         | Standard             |

## Inlet 1

|              |                                   |
|--------------|-----------------------------------|
| Manufacturer | Agilent Technologies              |
| Name         | 7890                              |
| Type         | SSL                               |
| Location     | Front                             |
| Carrier Gas  | Helium                            |
| Control Type | Electronic Pressure Control (EPC) |
| Purged Inlet | Yes                               |

## Inlet 2

|              |                                   |
|--------------|-----------------------------------|
| Manufacturer | Agilent Technologies              |
| Name         | 7890                              |
| Type         | SSL                               |
| Location     | Back                              |
| Carrier Gas  | Helium                            |
| Control Type | Electronic Pressure Control (EPC) |
| Purged Inlet | Yes                               |

## Detector 1

|              |                      |
|--------------|----------------------|
| Manufacturer | Agilent Technologies |
| Name         | Mass Spectrometer    |
| Type         | Mass Spectrometer    |
| Location     | External             |

## Mass Spectrometer 1

|                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| Manufacturer          | Agilent Technologies       |
| Type                  | SQ                         |
| Name                  | 5975C                      |
| Serial Number         | US71236314                 |
| Firmware Revision     | 5975 5.02.02               |
| Rough Pump            | Dry Mechanical Vacuum Pump |
| High Vacuum System    | Turbo Pump                 |
| Scouting Run Standard | OFN Std                    |

## MS EI Source 1

Manufacturer

Agilent Technologies

Source Type

EI - Inert

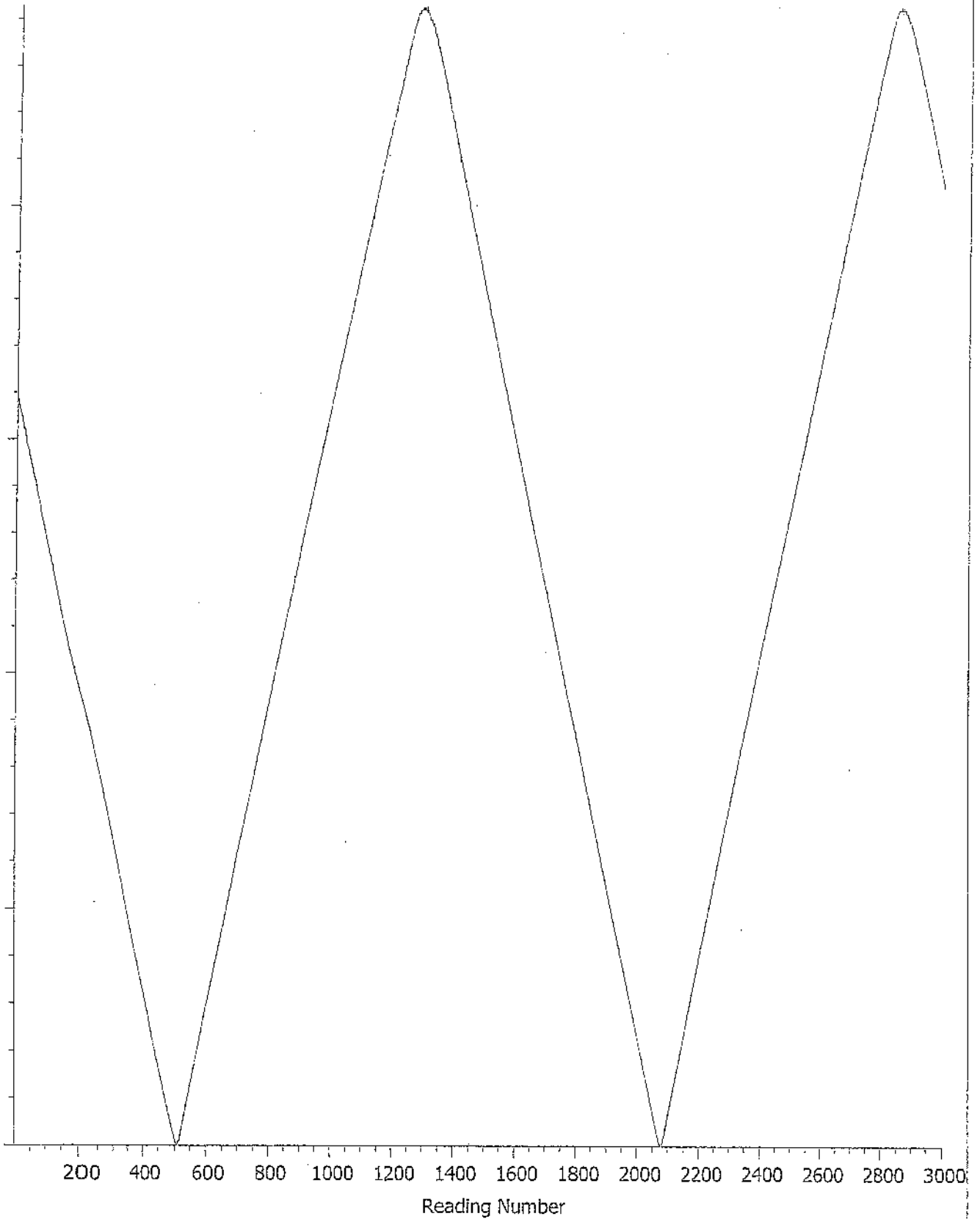
Number of filaments

2

# Log Amp Test

Tue Jun 28 13:50:01 2022

ADC Readings at MASS 502.00 Time 0.000e+000Seconds  
MAXIMUM 26902 MINIMUM 2605  
MEAN 14750 STD DEV 7247.6



脈脈P LaserJ00

Coil Drift Report

Instrument Details

Instrument Name : GCMS  
Instrument Model : 5975  
Identity smart card : AGILENT TECHNOLOGIES,5975,,5.02.02

Agilent recommended Setpoints and Limits

Default m/z monitored (amu) : 1050  
Default drift Limit (mV) : 100  
Default drift time (minutes) : 5  
Default maximum Vf (mV) : 1100

Measured Results

RFPA Voltage (Vi) at m/z 1050 at t= 0 min : 429.688 mV  
RFPA Voltage (Vf) at m/z 1050 at t= 5 min : 446.777 mV  
RFPA Drift (Vd) at m/z 1050 : 17.089 mV  
Vd= ABS(Vf-Vi)

Test Evaluation

m/z monitored (amu) : 1050  
Applied Drift Limit (mV) : 100  
Applied Drift time (minutes) : 5  
Applied maximum Vf (mV) : 1100

Result of this test : PASS

Verified By : Chairong Kijchanapanich

Date : 28 Jun 2022

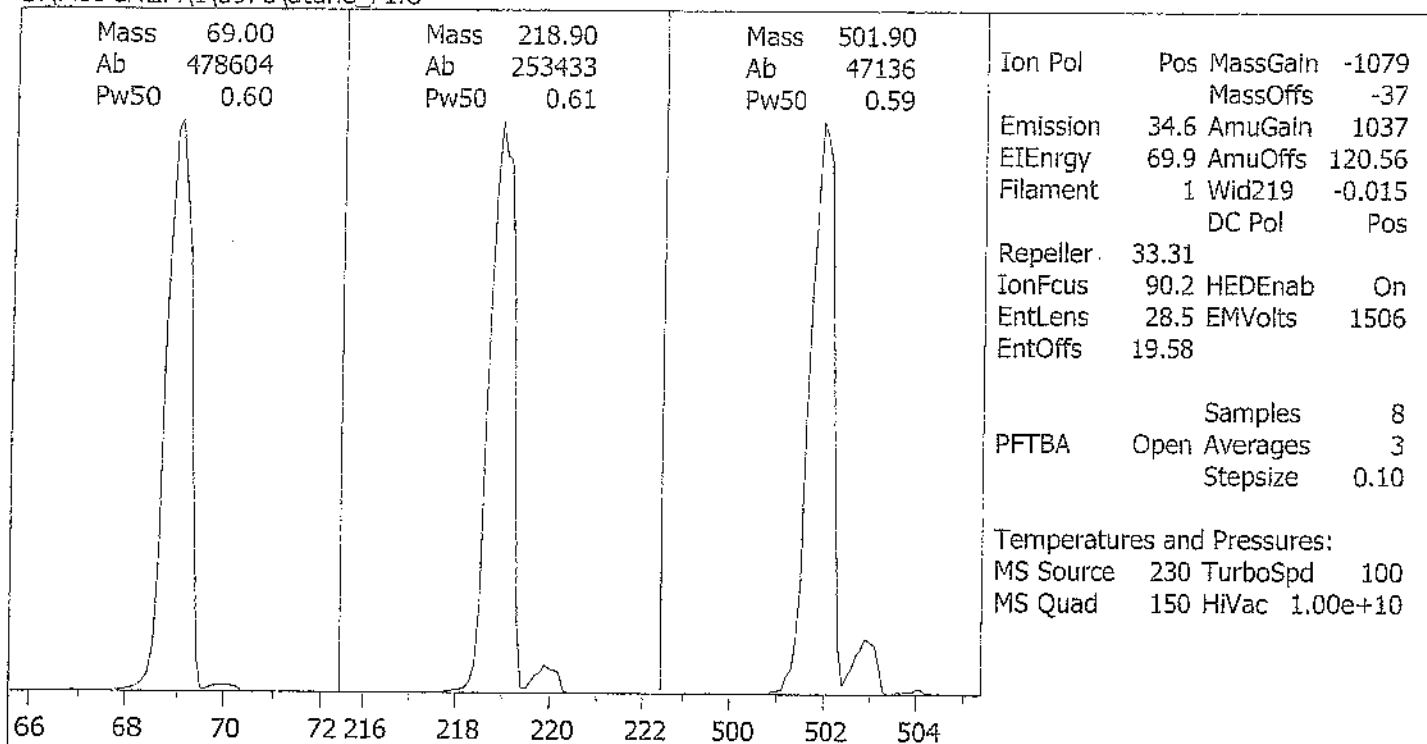
Report located at : C:\msdchem\1\Coildrif.txt  
Report created on : Tue Jun 28 13:56:00 2022

Macro Rev. A.03.00

Tue Jun 28 14:33:20 2022

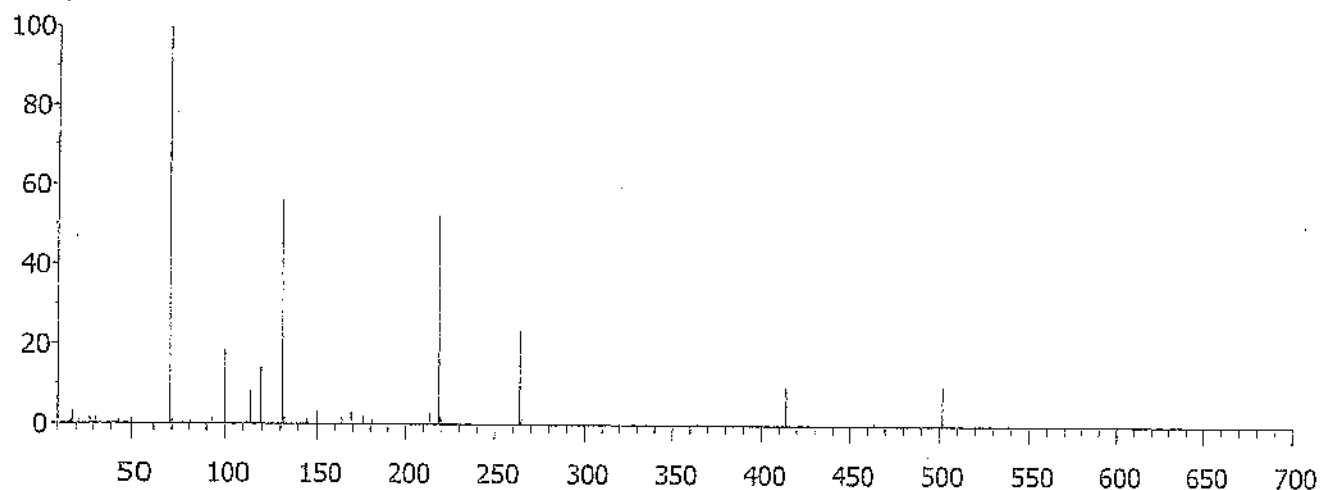
Instrument: GCMS

C:\MSDCHEM\1\5975\tune\_F1.U



Scan: 10.00 - 701.00 Samples: 8 Thresh: 100 Step: 0.10

176 peaks Base: 69.00 Abundance: 453888



Air/Water Check: H2O~3.25% N2~1.57% O2~0.24% CO2~0.84% N2/H2O~48.18%

## Ramp Criteria:

Ion Focus Maximum 90 volts using ion 502; EM Gain 507846

Repeller Maximum 35 volts using ion 219;

MassGain Values(Samples): -1069(3) -1061(2) -1043(1) -1013(0) -926(FS)

TARGET MASS: 50 69 131 219 414 502 1050

Amu Offset: 120.6 120.6 120.6 120.6 120.6 120.6 120.6

Entrance Lens Offset: 19.6 19.6 19.6 19.6 19.6 19.6 19.6

# System Verification - Tune (Detector Optimization) Portion

Instrument Name : GCMS  
 DC Polarity : Positive  
 Filament : 1  
 BasePeak should be 69 or 219 Ok  
 Position of mass 69 69.00 Ok  
 Position of mass 219 219.00 Ok  
 Position of mass 502 502.00 Ok  
 Position of isotope mass 70 70.01 Ok  
 Position of isotope mass 220 220.00 Ok  
 Position of isotope mass 503 503.01 Ok  
 Ratio of mass 70 to mass 69(0.5 - 1.6%) 1.13 Ok  
 Ratio of mass 220 to mass 219(3.2 - 5.4%) 4.34 Ok  
 Ratio of mass 503 to mass 502(7.9 - 12.3%) 10.86 Ok  
 Ratio of 219 to 69 should be > 40% and is 59.65 Ok  
 Ratio of 502 to 69 should be > 2.4% and is 10.98 Ok  
 Mass 69 Precursor (<= 3%) 0.35 Ok  
 Mass 219 Precursor (<= 6%) 0.39 Ok  
 Mass 502 Precursor (<= 12%) 3.18 Ok

## Testing for a leak in the system

Ratio of 18 to 69 (<20%) 2.68 Ok  
 Ratio of 28 to 69 (<10%) 1.26 Ok

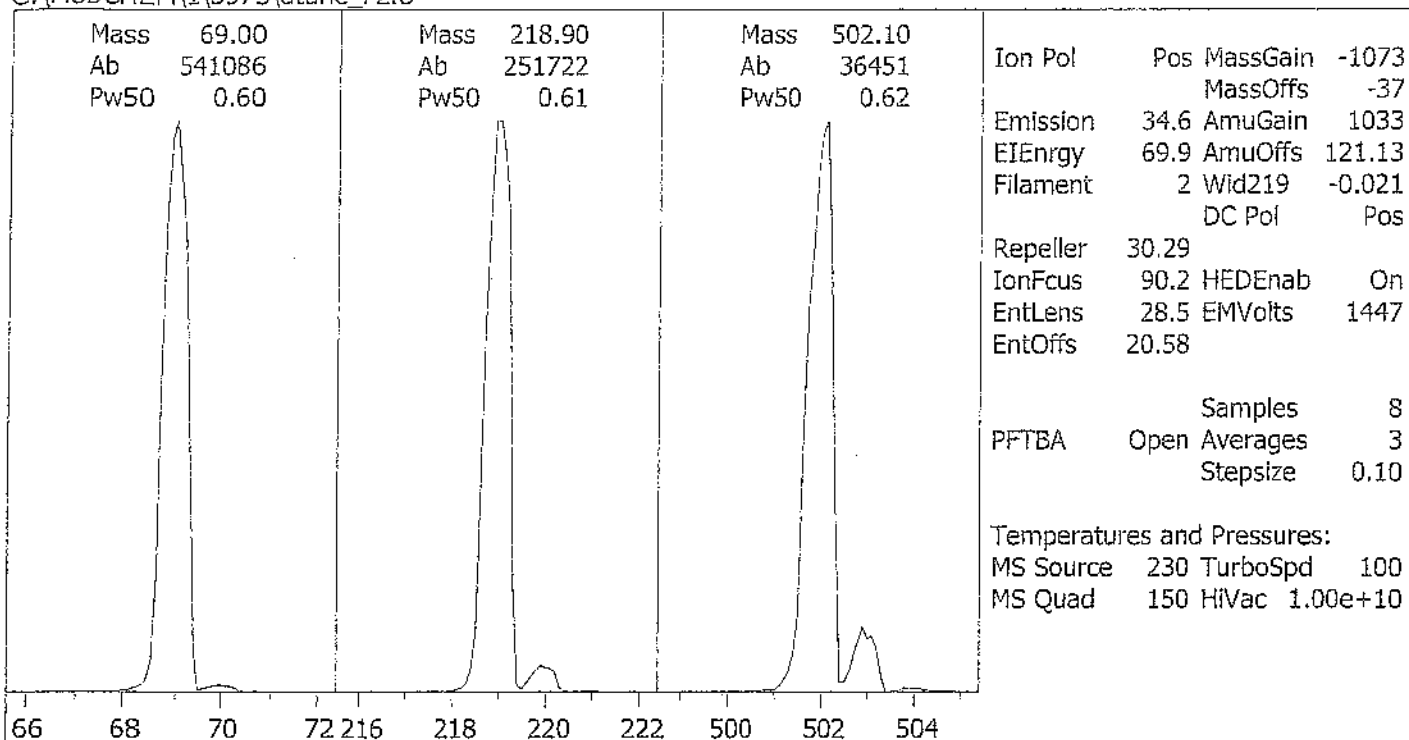
Electron Multiplier Voltage 1506 Ok

Tune portion of System Verification passed.

Tue Jun 28 14:43:26 2022

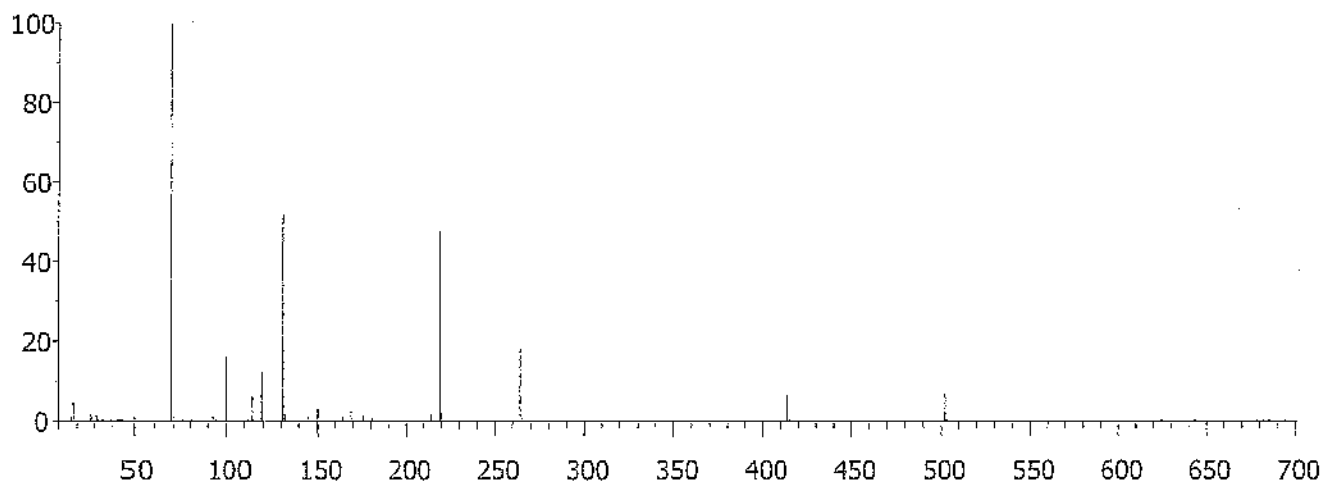
Instrument: GCMS

C:\MSDCHEM\1\5975\tune F2.U



Scan: 10.00 - 701.00 Samples: 8 Thresh: 100 Step: 0.10

163 peaks Base: 69.00 Abundance: 508992



Air/Water Check: H2O~4.66% N2~1.96% O2~0.27% CO2~1.00% N2/H2O~42.08%

## Ramp Criteria:

Ion Focus Maximum 90 volts using ion 502; EM Gain 359389

Repeller Maximum 35 volts using ion 219;

MassGain Values(Samples): -1073(3) -1064(2) -1043(1) -1013(0) -926(FS)

TARGET MASS: 50 69 131 219 414 502 1050

Amu Offset: 121.1 121.1 121.1 121.1 121.1 121.1 121.1

Entrance Lens Offset: 20.6 20.6 20.6 20.6 20.6 20.6 20.6

# System Verification - Tune (Detector Optimization) Portion

Instrument Name : GCMS  
 DC Polarity : Positive  
 Filament : 2  
 BasePeak should be 69 or 219 Ok  
 Position of mass 69 69.00 Ok  
 Position of mass 219 219.00 Ok  
 Position of mass 502 502.00 Ok  
 Position of isotope mass 70 70.01 Ok  
 Position of isotope mass 220 220.00 Ok  
 Position of isotope mass 503 502.99 Ok  
 Ratio of mass 70 to mass 69(0.5 - 1.6%) 1.11 Ok  
 Ratio of mass 220 to mass 219(3.2 - 5.4%) 4.27 Ok  
 Ratio of mass 503 to mass 502(7.9 - 12.3%) 9.92 Ok  
 Ratio of 219 to 69 should be > 40% and is 59.96 Ok  
 Ratio of 502 to 69 should be > 2.4% and is 10.83 Ok

Mass 69 Precursor (<= 3%) 0.36 Ok  
 Mass 219 Precursor (<= 6%) 0.44 Ok  
 Mass 502 Precursor (<= 12%) 3.20 Ok

## Testing for a leak in the system

Ratio of 18 to 69 (<20%) 2.54 Ok  
 Ratio of 28 to 69 (<10%) 1.13 Ok

Electron Multiplier Voltage 1506 Ok

Tune portion of System Verification passed.



# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

## Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 18 August, 2022

Certification No. 295/22

Page : 1 of 2

Object : Wind speed and wind direction

Manufacturer : Davis Instruments Inc.

Type : Weather Wizard III

Serial No. : WC60908A48 ID No. : No.19

Customer : Thai Environmental Technic Limited.  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145,  
Khwaeng/Khet Saphan Sung, Bangkok 10240.

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1006.2 hPa

### NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL :

: Thermal Anemometer 642 S/N 91563

: HOOK GAGE NO 1425 Pitot Tube Theodor Friedrichs Type 0800.0000 serial 9023

N.I.S.T. Test Reference Number 731/241460 : Standard Velocity at 20 - 30 m/sec

: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)  
Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION : Standard Velocity at 0 - 20 m/sec

Calibrated by :

*Watcharapol*

Signed :

*Pisood Promsut*

Mr. Watcharapol Subwat

Mr. Pisood Promsut

Mechanical Engineer





# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469

## The Result of Calibration

Certification No. 295/22

18 August, 2022

Page : 2 of 2

| Standard<br>Ultrasonic Anemometer<br>m/sec | HOOK GAGE NO. 1425                  |                                   |                   | TESTED ANEMOMETER |                     |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
|  | Pressure<br>inches H <sub>2</sub> O | Vacuum<br>inches H <sub>2</sub> O | Velocity<br>m/sec | Velocity<br>m/sec | Correction<br>m/sec |
| 1.00                                       | -                                   | -                                 | -                 | 0.4               | 0.60                |
| 3.02                                       | -                                   | -                                 | -                 | 2.7               | 0.32                |
| 5.00                                       | -                                   | -                                 | -                 | 4.9               | 0.10                |
| 7.00                                       | -                                   | -                                 | -                 | 6.7               | 0.30                |
| 9.02                                       | -                                   | -                                 | -                 | 8.9               | 0.12                |
| 11.01                                      | -                                   | -                                 | -                 | 10.7              | 0.31                |
| 13.01                                      | -                                   | -                                 | -                 | 12.5              | 0.51                |
| 15.01                                      | -                                   | -                                 | -                 | 14.8              | 0.21                |
| 17.02                                      | -                                   | -                                 | -                 | 16.5              | 0.52                |
| 20.02                                      | -                                   | -                                 | -                 | 19.3              | 0.72                |

| Wind Aloft Plotting Board.               |                       |
|--|-----------------------|
| US.DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU |                       |
| WIND DIRECTION                           | TESTED WIND DIRECTION |
| 0  | 0                     |
| 90                                       | 90                    |
| 180                                      | 180                   |
| 270                                      | 270                   |

Calibrated by :

Watcharapol

Mr. Watcharapol Subwat

Mechanical Engineer





# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

## Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 14 March, 2023

Certification No. 103/23

Page : 1 of 2

Object : Wind speed and wind direction

Manufacturer : Davis Instruments Inc.

Type : Weather Wizard III

Serial No. : WC60731A97 ID No. : No.4

Customer : Thai Environmental Technic Limited,  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145,  
Khwaeng/Khet Saphan Sung, Bangkok 10240.

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1011.1 hPa

### NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL :

: Micromanometer Theodor Friedrichs FC014 Serial No. 9310119

: HOOK GAGE NO 1425 Pitot Tube Theodor Friedrichs Type 0800.0000 serial 9023

N.I.S.T. Test Reference Number 731/241460 : Standard Velocity at 20 - 30 m/sec

: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

### JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

: Standard Velocity at 20 m/sec

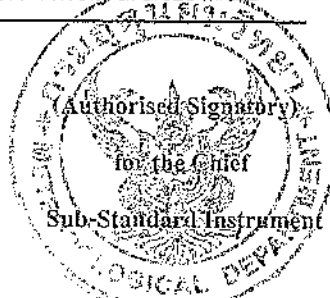
Calibrated by :

Mr. Watcharapol Subwat

Mechanical Engineer

Signed :

Mr. Pisod Promsut





## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

### The Result of Calibration

Certification No. 103/23

14 March, 2023

Page : 2 of 2

| Standard<br>Ultrasonic Anemometer<br>m/sec | HOOK GAGE NO. 1425                  |                                   |                   | TESTED ANEMOMETER |                     |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
|  | Pressure<br>inches H <sub>2</sub> O | Vacuum<br>inches H <sub>2</sub> O | Velocity<br>m/sec | Velocity<br>m/sec | Correction<br>m/sec |
| 1.00                                       | -                                   | -                                 | -                 | 0.4               | 0.60                |
| 3.02                                       | -                                   | -                                 | -                 | 2.2               | 0.82                |
| 5.00                                       | -                                   | -                                 | -                 | 4.5               | 0.50                |
| 7.00                                       | -                                   | -                                 | -                 | 6.3               | 0.70                |
| 9.02                                       | -                                   | -                                 | -                 | 8.5               | 0.52                |
| 11.01                                      | -                                   | -                                 | -                 | 10.3              | 0.71                |
| 13.01                                      | -                                   | -                                 | -                 | 12.5              | 0.51                |
| 15.01                                      | -                                   | -                                 | -                 | 14.3              | 0.71                |
| 17.02                                      | -                                   | -                                 | -                 | 16.5              | 0.52                |
| 20.02                                      | -                                   | -                                 | -                 | 19.3              | 0.72                |

| Wind Aloft Plotting Board.               |                       |
|--|-----------------------|
| US.DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU |                       |
| WIND DIRECTION                           | TESTED WIND DIRECTION |
| 0  | 0                     |
| 90                                       | 90                    |
| 180                                      | 180                   |
| 270                                      | 270                   |

Calibrated by :

*Watcharapol Subwat*

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer





# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

## Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 16 January, 2023

Certification No. 018/23

Page : 1 of 2

Object : Wind speed and wind direction

Manufacturer : Davis Instruments Inc.

Type : Weather Wizard III

Serial No. : WC71006A11 ID No. : No.26

Customer : Thai Environmental Technic Limited.  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145,  
Khwaeng/Khet Saphan Sung, Bangkok 10240.

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1010.2 hPa

### NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL :

: Thermal Anemometer 642 S/N 91563

: HOOK GAGE NO 1425 Pitot Tube Theodor Friedrichs Type 0800.0000 serial 9023

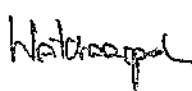
N.I.S.T. Test Reference Number 731/241460 : Standard Velocity at 20 - 30 m/sec

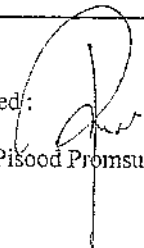
: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

### JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

: Standard Velocity at 0.120 m/sec

Calibrated by :   
Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer

Signed:   
Mr. Pisood Promsut





## THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

### The Result of Calibration

Certification No. 018/23

16 January, 2023

Page : 2 of 2

| Standard<br>Ultrasonic Anemometer<br>m/sec | HOOK GAGE NO. 1425                  |                                   |                   | TESTED ANEMOMETER |                     |
|--|-------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
|  | Pressure<br>inches H <sub>2</sub> O | Vacuum<br>inches H <sub>2</sub> O | Velocity<br>m/sec | Velocity<br>m/sec | Correction<br>m/sec |
| 1.00                                       | -                                   | -                                 | -                 | 0.4               | 0.60                |
| 3.02                                       | -                                   | -                                 | -                 | 2.2               | 0.82                |
| 5.00                                       | -                                   | -                                 | -                 | 4.5               | 0.50                |
| 7.00                                       | -                                   | -                                 | -                 | 6.7               | 0.30                |
| 9.02                                       | -                                   | -                                 | -                 | 8.5               | 0.52                |
| 11.01                                      | -                                   | -                                 | -                 | 10.7              | 0.31                |
| 13.01                                      | -                                   | -                                 | -                 | 12.5              | 0.51                |
| 15.01                                      | -                                   | -                                 | -                 | 14.7              | 0.31                |
| 17.02                                      | -                                   | -                                 | -                 | 16.5              | 0.52                |
| 20.02                                      | -                                   | -                                 | -                 | 19.7              | 0.32                |

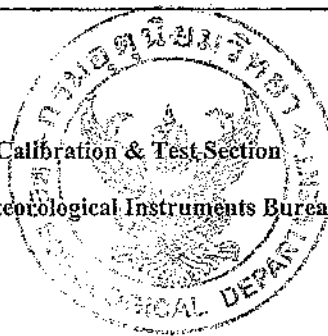
| Wind Aloft Plotting Board.               |                       |
|--|-----------------------|
| US.DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU |                       |
| WIND DIRECTION                           | TESTED WIND DIRECTION |
| 0  | 0                     |
| 90                                       | 90                    |
| 180                                      | 180                   |
| 270                                      | 270                   |

Calibrated by :

*Watcharapol*

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer

Calibration & Test Section  
Meteorological Instruments Bureau





# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804, 0-2399-0469

## Calibration Certificate

Issued by : Calibration & Test Section : Meteorological Instruments Bureau

Date of Issue 16 January, 2023

Certification No. 016/23

Page : 1 of 2

Object : Wind speed and wind direction

Manufacturer : Davis Instruments Inc.

Type : Weather Wizard III

Serial No. : WC21014A92 ID No. : No.17

Customer : Thai Environmental Technic Limited.  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145,  
Khwaeng/Khet Saphan Sung, Bangkok 10240.

Calibration Condition : Temperature 25.1 °C Barometric Pressure 1009.4 hPa

### NATIONAL STANDARD WIND TUNNEL :

: Thermal Anemometer 642 S/N 91563

: HOOK GAGE NO 1425 Pitot Tube Theodor Friedrichs Type 0800.0000 serial 9023


N.I.S.T. Test Reference Number 731/241460 : Standard Velocity at 20 - 30 m/sec

: Ultrasonic Anemometer Model DA-650-3TV (sensor TR-90AH)

Serial Number 110730029 (sensor 120629586)

### JAPAN QUALITY ASSURANCE ORGANIZATION

: Standard Velocity at 20 m/sec

Calibrated by : 

Mr. Watcharapol Subwat

Mechanical Engineer

Signed :

  
Mr. Pisood Promsut

(Authorised Signatory)

for the Chief

Sub-Standard Instrument



# THAI METEOROLOGICAL DEPARTMENT

4353 Sukhumvit, Bangna, Bangkok 10260 Tel. 081-454-2804,0-2399-0469

## The Result of Calibration

Certification No. 016/23

16 January, 2023

Page : 2 of 2

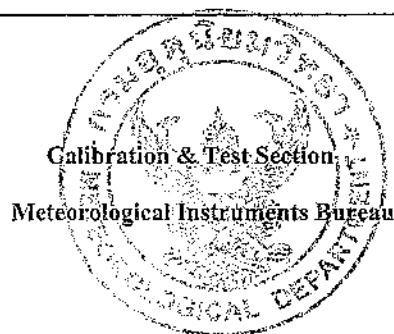
| Standard<br>Ultrasonic Anemometer<br>m/sec | HOOK GAGE NO. 1425     |                      |                   | TESTED ANEMOMETER |                     |
|--|------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
|  | Pressure<br>inches H2O | Vacuum<br>inches H2O | Velocity<br>m/sec | Velocity<br>m/sec | Correction<br>m/sec |
| 1.00                                       | -                      | -                    | -                 | 0.4               | 0.60                |
| 3.02                                       | -                      | -                    | -                 | 2.2               | 0.82                |
| 5.00                                       | -                      | -                    | -                 | 4.5               | 0.50                |
| 7.00                                       | -                      | -                    | -                 | 6.3               | 0.70                |
| 9.02                                       | -                      | -                    | -                 | 8.5               | 0.52                |
| 11.01                                      | -                      | -                    | -                 | 10.3              | 0.71                |
| 13.01                                      | -                      | -                    | -                 | 12.5              | 0.51                |
| 15.01                                      | -                      | -                    | -                 | 14.3              | 0.71                |
| 17.02                                      | -                      | -                    | -                 | 16.5              | 0.52                |
| 20.02                                      | -                      | -                    | -                 | 19.3              | 0.72                |

| Wind Aloft Plotting Board.               |                       |
|--|-----------------------|
| US.DEPARTMENT OF COMMERCE WEATHER BUREAU |                       |
| WIND DIRECTION                           | TESTED WIND DIRECTION |
| 0  | 0                     |
| 90                                       | 90                    |
| 180                                      | 180                   |
| 270                                      | 270                   |

Calibrated by :

*Watchapol*

Mr. Watcharapol Subwat  
Mechanical Engineer





### Personal Pump Calibration Report

Equipment Type : Personal Pump/Parameter

Equipment Range : 0.1-7.0 l/min

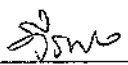
Calibration Range : 0.1-4.0 l/min

Calibration Type : Drycal

Calibration S/N : 4491

| Item | Personal Pump<br>S/N | Hi Flow/Low<br>Flow | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | Average | Uncertainty |
|------|----------------------|---------------------|------------|------------|------------|---------|-------------|
| 1.   | 20111203065          | 0.2                 | 0.1964     | 0.1970     | 0.1979     | 0.1971  | ±0.0008     |
| 2.   | 20110505116          | 0.2                 | 0.1981     | 0.1995     | 0.1997     | 0.1991  | ±0.0009     |
| 3.   | 20111001071          | 0.2                 | 0.1975     | 0.1978     | 0.1984     | 0.1979  | ±0.0005     |
| 4.   | 101158               | 0.2                 | 0.1958     | 0.1964     | 0.1969     | 0.1964  | ±0.0006     |
| 5.   | 101156               | 1.0                 | 0.9819     | 0.9921     | 0.9954     | 0.9898  | ±0.0070     |
| 6.   | 20120103069          | 1.0                 | 0.9746     | 0.9855     | 0.9866     | 0.9822  | ±0.0066     |
| 7.   | 20120103092          | 2.5                 | 2.4910     | 2.4890     | 2.4930     | 2.4910  | ±0.0020     |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |

Calibration Date 08 / 03 / 66

Calibration By 

Remark : Uncertainty Type A =  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  = SD

: SD = Standard deviation

:  $\bar{X}$  = Mean





## Personal Pump Calibration Report

Equipment Type : Personal Pump/Parameter

Equipment Range : 0.1-7.0 V/min

Calibration Range : 0.1-4.0 V/min

Calibration Type : Drycal

Calibration S/N : 4491

| Item | Personal Pump<br>S/N | Hi Flow/Low<br>Flow | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | Average | Uncertainty  |
|------|----------------------|---------------------|------------|------------|------------|---------|--------------|
| 1.   | 20120202031          | 0.2                 | 0.1973     | 0.1976     | 0.1985     | 0.1978  | $\pm 0.0006$ |
|      |                      |                     |            |            |            |         |              |
|      |                      |                     |            |            |            |         |              |
|      |                      |                     |            |            |            |         |              |
|      |                      |                     |            |            |            |         |              |
|      |                      |                     |            |            |            |         |              |
|      |                      |                     |            |            |            |         |              |
|      |                      |                     |            |            |            |         |              |
|      |                      |                     |            |            |            |         |              |
|      |                      |                     |            |            |            |         |              |
|      |                      |                     |            |            |            |         |              |
|      |                      |                     |            |            |            |         |              |
|      |                      |                     |            |            |            |         |              |
|      |                      |                     |            |            |            |         |              |
|      |                      |                     |            |            |            |         |              |

Calibration Date 19 / 05 / 66

Calibration By ปณิณ

Remark : Uncertainty Type A =  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  = SD

: SD = Standard deviation

:  $\bar{X}$  = Mean





Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

### Personal Pump Calibration Report

Equipment Type : Personal Pump/Parameter

Equipment Range : 0.1-7.0 l/min

Calibration Range : 0.1-4.0 l/min

Calibration Type : Drycal

Calibration S/N : 4491

| Item | Personal Pump<br>S/N | Hi Flow/Low<br>Flow | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | Average | Uncertainty |
|------|----------------------|---------------------|------------|------------|------------|---------|-------------|
| 1.   | 20140505073          | 0.2                 | 0.1954     | 0.1966     | 0.1989     | 0.1970  | ±0.0018     |
| 2.   | 20151003020          | 0.2                 | 0.1989     | 0.1997     | 0.1995     | 0.1994  | ±0.0004     |
| 3.   | 20140605016          | 0.2                 | 0.1988     | 0.1988     | 0.1990     | 0.1989  | ±0.0001     |
| 4.   | 13427                | 0.2                 | 0.1992     | 0.1996     | 0.1998     | 0.1995  | ±0.0003     |
| 5.   | 20120103046          | 1.0                 | 0.9869     | 0.9971     | 0.9988     | 0.9943  | ±0.0064     |
| 6.   | 20140505029          | 2.5                 | 2.4930     | 2.4960     | 2.4970     | 2.4950  | ±0.0021     |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |
|      |                      |                     |            |            |            |         |             |

Calibration Date 07 / 06 / 66

Calibration By จันทนา

Remark : Uncertainty Type A =  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$  = SD

: SD = Standard deviation

:  $\bar{X}$  = Mean





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



Cert.No.: 23MM161  
Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

Equipment : Electronic Balance

Manufacturer : Mettler Toledo

Model : XP205DR

Serial No. : 1129273885


ID No. : -

Submitted by : Thai Environmental Technic Limited  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145,  
Khwaeng/Khet Saphan Sung,  
Bangkok 10240

Location : Balance Room

Received order : 10 April 2023  
Calibration Date : 11 April 2023  
Ambient Temperature : 15 °C to 40 °C  
Relative Humidity : 30 % to 90 %

Calibrated by : Khit Ruttanaprapachai

Approved by :   
Approved Signatory

☐ Pornthippa Tameyakul  
☒ Malee Butkruea  
☐ Suwit Imjai

Issue Date : 25 April 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

A 0053465



Equipment : Electronic Balance  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2304-0146OC-13

Cert.No.: 23MM161

Page: 2 of 3

**Procedure used :-**

Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-OB01 according to direct measurement method against standard weight.

**Condition of this result of calibration**

**1. Reference standard instruments:-**

| <u>Instruments</u>          | <u>Model</u> | <u>Serial No.</u> | <u>ID No.</u> | <u>Test report No.</u> | <u>Due date</u> |
|-----------------------------|--------------|-------------------|---------------|------------------------|-----------------|
| 1) Standard Weight Set (E2) | 15884        | 24053             | 70RC007       | MM-0010-22             | 20 Jan 2024     |

2. This certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.
3. This result of calibration was made on requested at the point specified by customer.
4. This certificate is not certified for any commercial transaction.
5. This certification is traceable to the International System of Unit.

**Result of calibration** ( ) Without Adjustment ( \* ) After Adjustment by Internal Calibration

|                         |               |                   |           |
|-------------------------|---------------|-------------------|-----------|
| <b>Range capacity :</b> | 0 g to 81 g   | <b>Resolution</b> | 0.00001 g |
|                         | 81 g to 220 g | <b>Resolution</b> | 0.0001 g  |

**Before Adjustment :**

| <u>Applied Weight</u><br>( g ) | <u>Balance Reading</u><br>( g ) | <u>Correction</u><br>( g ) | <u>Measurement Uncertainty</u><br>( $\pm$ mg ) | <u>Coverage Factor</u><br>( k ) |
|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|---------------------------------|
| 80                             | 79.99946                        | +0.00054                   | 0.15   | 2.00                            |
| 200                            | 199.9984                        | +0.0016                    | 0.30   | 2.00                            |

**After Adjustment :**

**1. Determination of the standard deviation of weighing machine** ( n = 10 )

| <u>Applied Weight</u><br>( g ) | <u>Standard Deviation of Reading ( g )</u> |
|--------------------------------|--|
| 80                             | 0.000023                                   |
| 200                            | 0.00008                                    |

*Mali.*

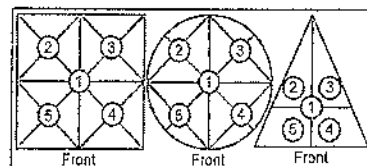


Equipment : Electronic Balance  
 Condition As-Received : Used Item  
 Reference : 2304-0146OC-13  
Result of calibration

Cert.No.: 23MM161  
 Page: 3 of 3

## 2. Effect of off center loading

A mass of 100 g was placed to various position on the pan.  
 The weighing machine reading error obtained is given in the table



Maximum difference between  
 off-center and central loading  
 (g)  
 0.0001

| Position 1<br>(g) | Position 2<br>(g) | Position 3<br>(g) | Position 4<br>(g) | Position 5<br>(g) |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| -0.0001           | -0.0001           | -0.0002           | -0.0001           | 0.0000            |

## 3. Departure from nominal value

| <u>Applied Weight</u><br>(g) | <u>Balance Reading</u><br>(g) | <u>Correction</u><br>(g) | <u>Measurement Uncertainty</u><br>( $\pm$ mg) | <u>Coverage Factor</u><br>(k) |
|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---|-------------------------------|
| Unload                       | 0.00000                       | 0.00000                  | 0.038   | 2.28                          |
| 0.01                         | 0.01000                       | 0.00000                  | 0.039   | 2.28                          |
| 0.05                         | 0.05000                       | 0.00000                  | 0.039   | 2.28                          |
| 1                            | 1.00001                       | -0.00001                 | 0.040   | 2.23                          |
| 2                            | 2.00001                       | -0.00001                 | 0.040   | 2.23                          |
| 5                            | 5.00001                       | -0.00001                 | 0.042   | 2.17                          |
| 10                           | 10.00001                      | -0.00001                 | 0.045   | 2.13                          |
| 20                           | 20.00001                      | -0.00001                 | 0.051   | 2.06                          |
| 50                           | 49.99998                      | +0.00002                 | 0.085   | 2.00                          |
| 80                           | 80.00002                      | -0.00002                 | 0.15  | 2.00                          |
| 200                          | 199.9999                      | +0.0001                  | 0.30  | 2.00                          |

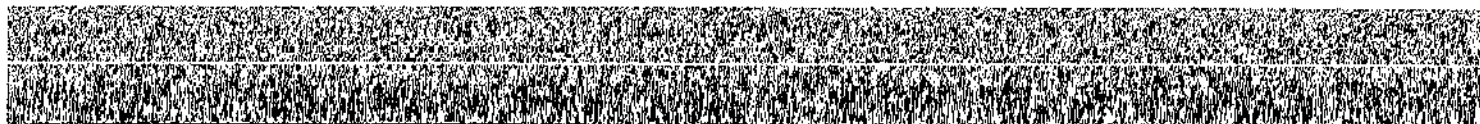
The reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k$ , providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-

*Malu*



# Agilent CrossLab Start Up Services Agilent 7890 Gas Chromatograph Preventive Maintenance Checklist



Agilent Preventive Maintenance provides factory recommended service for your analytical instruments to assure reliable operation and the accuracy of your results.

Delivered by highly trained and certified service engineers using genuine Agilent parts and supplies, Agilent Preventive Maintenance provides everything you need to reduce unplanned downtime and keep your systems operating at their peak. This checklist will be completed at the end of the service and provided to you as a record of the preventive maintenance activities.

## Introduction

### Customer Information

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

### Important Customer Web Links

- For more information about **Agilent Technologies services**, please visit our website using the following URL: <http://www.agilent.com/en-us/products/crosslab-instrument-services/service-repair>
- The **Agilent Community** is an excellent place to get answers, collaborate with others about applications and Agilent products, and find in-depth documents and videos relevant to Agilent technologies. Visit <https://community.agilent.com/welcome>.
- To access **Agilent University**, visit <http://www.agilent.com/crosslab/university/> to learn about training options, which include online, classroom and onsite delivery. A training specialist can work directly with you to help determine your best options.
- A useful **Agilent Resource Center** web page is available, which includes short videos on maintenance, quick lists of consumables for new instruments, and other valuable information. Check out the Resource Page here: <https://www.agilent.com/en-us/agilentresources>.
- Need technical support, FAQs, supplies? – visit our **Support Home page** <http://www.agilent.com/search/support>.
- **Videos** about specific preparation requirements for your instrument can be found by searching the **Agilent YouTube channel** at <https://www.youtube.com/user/agilent>.
- **7890B Manuals** are also available on Agilent.com:
  - **Safety**  
[https://www.agilent.com/cs/library/usermanuals/public/7890B\\_Safety.pdf](https://www.agilent.com/cs/library/usermanuals/public/7890B_Safety.pdf)
  - **Installation and First Startup**  
[https://www.agilent.com/cs/library/usermanuals/Public/7890B\\_Installation.pdf](https://www.agilent.com/cs/library/usermanuals/Public/7890B_Installation.pdf)
  - **Operation Manual**  
[https://www.agilent.com/cs/library/usermanuals/Public/7890B\\_Operation.pdf](https://www.agilent.com/cs/library/usermanuals/Public/7890B_Operation.pdf)
  - **Maintaining Your GC**  
[https://www.agilent.com/cs/library/usermanuals/public/G6430-90052%207890B\\_Maintaining%20Guide.pdf](https://www.agilent.com/cs/library/usermanuals/public/G6430-90052%207890B_Maintaining%20Guide.pdf)

## Service Engineer's Responsibilities

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

## Additional Instruction Notes

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

## System Information

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

|                                     |          |            |
|-------------------------------------|----------|------------|
| Instrument System Name and ID       | GC7890 B | CN16343040 |
| Instrument System Site and Location | TET      | Laboratory |

| List System Component Product Numbers | List the Serial Numbers of each Component |
|---------------------------------------|---|
| 1. G3440B                             | CN16343040                                |
| 2. G4513A                             | CN16350082                                |
| 3. G4514A                             | CN16400014                                |
| 4.                                    |   |
| 5.                                    |   |
| 6.                                    |   |
| 7.                                    |   |
| 8.                                    |   |
| 9.                                    |   |
| 10.                                   |   |

## Preparation

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

## Preventive Maintenance Procedure

### Clean and inspect GC

- ☒ Unplug power cord from the power source.
- ☒ Open GC covers and vacuum/remove any dust/debris. Pay particular attention to cooling fans.
- ☒ Inspect internal connectors for proper contact and placement.
- ☒ Reconnect Power to the GC. Power the GC on and verify the power on self-test passed.
- ☒ Verify oven motor spins freely and turns on with the oven door closed; off when the door is opened.
- ☒ Verify operation of all other fans - the inlet and EPC cooling fans.
- ☒ Verify oven intake/outlet flap assembly is operating smoothly while heating and cooling the oven

### Inlet and detector consumable replacement

- ☒ For the inlets installed, perform inlet maintenance as defined in the 7890 manual – “Maintaining Your GC” - for the inlet(s) installed.
- ☒ Replace the split vent trap cartridge filter on units with these inlets: Split/Splitless Capillary (SSL), Multi-Mode Inlet (MMI), Programmed Temperature Vaporizer (PTV), Volatiles Interface (VI).
- ☒ If the inlet system is used in Split Mode with viscous samples, inspect and clean the split vent tube on the inlet and flush or replace the tubing between the inlet and the split vent trap.
- ☒ If the GC includes a Flame Ionization Detector (FID), replace the jet. If the ignitor shows any buildup of sample or corrosion, replace the ignitor. Examine the FID collector and castle assemblies for contamination – clean as necessary.

### Zero Sensors and Leak test

- ☒ Zero all pressure sensors per the procedure in the 7890 “Advanced User Guide”.
- ☒ Perform inlet pressure decay test(s) as defined in the 7890 “Troubleshooting Manual”.  
If the PM is done in preparation for an Operational Qualification, then the pressure decay test defined within that protocol can be used for the PM.
- ☒ Record if test passed or failed in the results table.

## ALS Maintenance

- ☐ Section NOT applicable
- ☒ Check all cabling and configuration settings between GC, tray, and injectors.
- ☒ Vacuum or remove any dust, especially around fans.
- ☒ Check operation of all fans.
- ☒ Check syringe for smooth plunger operation.
- ☐ Check for smooth operation of the needle support – clean if necessary

## Restore Instrument

- ☒ Restore the normal operating conditions or customer method using the Data System.
- ☒ Purge the system with carrier flow for 15 minutes
- ☒ Bake out the system, then restore the normal operating conditions
- ☒ After equilibration, check and record the post PM detector signal output values.  
Results should be similar or lower than the detector outputs recorded prior to PM.
- ☒ Perform a chemical checkout. If this is a routine PM, inject the customer's sample using the ALS if applicable. This will act as a final checkout of both the ALS and the GC.

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

## Signature Page

### Service Review

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

### 7890 GC Test Results Table

| Detector Signal Outputs         | Before PM Service    | After PM Service   |
|---------------------------------|----------------------|--------------------|
| Front detector output           | N/A                  | 24.7               |
| Back detector output            | N/A                  | 322.3 (high)       |
| AUX detector output             | N/A                  | 172.6              |
| Pressure decay test             | Expected test result | Actual test result |
| Front inlet pressure decay test | Pass                 | Pass               |
| Back inlet pressure decay test  | Pass                 | Pass               |

## 7890 Parts List Table

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

| Part description   | Part number | Product or model# where used | Quantity consumed |
|--|-------------|------------------------------|-------------------|
| SSL Capillary Inlet PM kit, Splitless  | 5188-6497   | 7890A/B                      | 1                 |
| SSL Capillary Inlet PM kit, split  | 5188-6496   | 7890A/B                      | 1                 |
| SSL Capillary Ultra Inert Inlet Gold Seal with Washer                                  | 5190-6144   | 7890A/B                      | N/A               |
| SSL Capillary Ultra Inert Inlet Splitless Liner - Single taper with Glass Wool         | 5190-2293   | 7890A/B                      | N/A               |
| SSL Capillary Ultra Inert Inlet Low Pressure Drop Split Liner - with Glass Wool        | 5190-2295   | 7890A/B                      | N/A               |
| PP Inlet PM kit  | 5188-6498   | 7890A/B                      | N/A               |
| Split vent trap PM kit, single cartridge (for MMI, PTV & VI)                           | 5188-6495   | 7890A/B                      | N/A               |
| MMI Cleaning Kit   | G3510-60820 | 7890A/B                      | N/A               |
| PTV Septumless Head Rebuild Kit  | 5182-9747   | 7890A/B                      | N/A               |
| PTV Septumless Head Teflon Guide   | 5182-9748   | 7890A/B                      | N/A               |
| Ignitor (glow plug) assembly with O-ring   | 19231-60680 | 7890A/B                      | 1                 |
| FID Collector Rebuild/Cleaning Kit   | G1531-67000 | 7890A/B                      | N/A               |
| Standard .011-inch FID Jet for capillary FID base                                      | G1531-80560 | 7890A/B                      | N/A               |
| High Temperature .018-inch FID Jet for capillary FID base                              | G1531-80620 | 7890A/B                      | N/A               |
| Standard .018 inch FID Jet for packed column with packed FID base                      | 19710-20119 | 7890A/B                      | N/A               |
| Standard .011-inch FID Jet for capillary column with packed/adaptable FID base         | 19244-80560 | 7890A/B                      | N/A               |
| High Temperature .018-inch FID Jet for capillary column with packed/adaptable FID base | 19244-80620 | 7890A/B                      | N/A               |
| NPD Jet, universal fit, .011-inch ID   | G1534-80580 | 7890A/B                      | N/A               |
| NPD Jet, universal fit, .011-inch ID Extended tip                                      | G1534-80590 | 7890A/B                      | N/A               |
| SSL Capillary Ultra Inert Inlet Gold Seal with Washer                                  | 5190-6144   | 7890A/B                      | N/A               |
| SSL Capillary Ultra Inert Inlet Splitless Liner - Single taper with Glass Wool         | 5190-2293   | 7890A/B                      | N/A               |
| **FID Collector Replacement Kit, if needed   | G1531-67001 | 7890A/B                      | N/A               |

Revision: 2.01, Issued: September 15, 2021

Agilent Document Number: D0013618

DE number: 44166.7597222222

© Agilent Technologies, Inc. 2021

## Service Engineer Comments

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

Need to condition  $\mu$ ECD. for high baseline.  
and injection Hexane..

## Service Completion

Service request number 6005612986 Date service completed 26 Sep 2022  
Agilent signature SUT Customer signature \_\_\_\_\_  
Total number of pages in this document 9 pages





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



Cert.No.: 22CHO625

Page.: 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment :** Spectrophotometer  
**Manufacturer :** PerkinElmer  
**Model :** Lambda 365  
**Serial No. :** 365K9042909  
**ID No. :** -  
**Condition As-Received:** Used Item  
**Received Date :** 01 November 2022  
**Calibration Date :** 01 November 2022  
**Reference :** 2211-0001OC-5  
**Submitted by :** Thai Environmental Technic Limited  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145,  
Khwaeng/Khet Saphan Sung,  
Bangkok 10240  
**Calibration Place :** Laboratory (Thai Environment Technic Limited)  
**Ambient Temperature :** ( 24.9 - 24.4 ) °C (On-Site)  
**Relative Humidity :** ( 54 - 52 ) % (On-Site)  
**Calibration Procedure :** In - house method :  
CP-OCH4 based on ASTM E 275-01  
**Calibrated by :** Uthen Kankawi

**Approved by :**

*Malee*

Approved Signatory

- ( ☒ ) Malee Butkruea  
( ☐ ) Saithip Meangmai  
( ☐ ) Warakorn Lernagatrakul

**Issue Date :**

10 November 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

A 0047052



Cert. No. : 22CHO625

Page : 2 of 3

**Condition of calibration result**

1. Reference Standard Material :

| <u>Material</u>             | <u>Serial No.</u> | <u>Certificate No.</u> | <u>Due date</u> |
|-----------------------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 1. Absorbance Standard set  | 39130             | 106269                 | 10 Oct 2024     |
| 2. Wavelength Standard set  | 29829             | 94776                  | 02 Sep 2023     |
| 3. Wavelength Standard set  | 29829             | 94777                  | 02 Sep 2023     |
| 4. Stray Light Standard set | 32629             | 9112980                | 03 Aug 2024     |

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

3. This certificate is traceable to the International System of Unit maintained at :

- National Physical Laboratory (NPL), The United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
- National Institute of Standards and Technology (NIST), The United States of America

4. Spectral BandWidth : 1 nm

Scan Speed : 30 nm/min

**Calibration Results : without adjustment**

**Wavelength Accuracy**

| <b>Certified Values<br/>of Reference Material<br/>( nm )</b> | <b>UUC Reading<br/>( nm )</b> | <b>Uncertainty of<br/>Measurement<br/>( <math>\pm</math> nm )</b> | <b>Coverage<br/>Factor<br/><i>k</i></b> |
|--|-------------------------------|---|---|
| 418.53   | 418.32                        | 0.12  | 2.00                                    |
| 536.52   | 536.61                        | 0.12  | 2.00                                    |
| 638.00   | 637.96                        | 0.12  | 2.00                                    |
| 684.50   | 684.48                        | 0.12  | 2.00                                    |
| 879.41   | 879.39                        | 0.12  | 2.00                                    |

*Malu*

a 1134411



Cert. No. : 22CHO625

Page : 3 of 3

**Calibration Results : without adjustment**

**Photometric Accuracy**

| Wavelength<br>(nm) | Certified Values<br>of Reference Material<br>( Abs ) | UUC Reading<br>( Abs ) | Uncertainty of<br>Measurement<br>( $\pm$ Abs ) | Coverage<br>Factor<br><i>k</i> |
|--------------------|--|------------------------|--|--------------------------------|
| 420.0              | Zero   | 0.0000                 | 0.0028   | 2.00                           |
|                    | 0.5796   | 0.5788                 | 0.0028   | 2.00                           |
|                    | 0.7105   | 0.7095                 | 0.0028   | 2.00                           |
|                    | 1.0186   | 1.0179                 | 0.0028   | 2.00                           |
| 546.1              | Zero   | 0.0000                 | 0.0028   | 2.00                           |
|                    | 0.5281   | 0.5258                 | 0.0028   | 2.00                           |
|                    | 0.6962   | 0.6945                 | 0.0028   | 2.00                           |
|                    | 0.9984   | 0.9956                 | 0.0028   | 2.00                           |
| 635.0              | Zero   | 0.0000                 | 0.0028   | 2.00                           |
|                    | 0.5699   | 0.5684                 | 0.0028   | 2.00                           |
|                    | 0.7606   | 0.7590                 | 0.0028   | 2.00                           |
|                    | 1.0927   | 1.0904                 | 0.0028   | 2.00                           |

**Stray Light**

| * Straylight at<br>280.05 nm $\pm$ 0.11 nm | Reading at 280.05 nm $\pm$ 0.11 nm |
|--|------------------------------------|
| Abs  | 2.0728                             |
| %T   | 0.8299                             |

**Remark**

- Each individual filter is measured against the empty filter holder (blank) used to zero the spectrophotometer
- Cut-off wavelength of stray light reference material (Potassium Iodide) at wavelength 280.05 nm  $\pm$  0.11 nm
- Result = Pass, If Absorbance > 2.00 Abs and Transmission < 1.0 %T at Wavelength 280.05 nm  $\pm$  0.11 nm
- \* : Not NSC-ONSC Accredited

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

-o0o-

*Malu*

a 1134410





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



Cert.No.: 22CHO410

Page.: 1 of 2

## Certificate of Calibration

Equipment : pH Meter  
Manufacturer : Horiba  
Model : LAQUA-PH1300  
Serial No. : B06D0012  
ID No. : -  
Condition As-Received: Used Item  
Received Date : 11 July 2022  
Calibration Date : 11 July 2022  
Reference : 2207-0243OC-7  
Submitted by : Thai Environmental Technic Limited  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145  
Khwaeng/Khet Saphan Sung,  
Bangkok 10240  
Calibration Place : Laboratory (Thai Environment Technic Limited)  
Ambient Temperature : (25.2 - 25.4) °C  
Relative Humidity : (50.8 - 51.3) %  
Calibration Procedure : In - house method :  
- CP-OCH2 by direct measurement with standard  
voltage calibrator and direct measurement  
with certified reference material (CRM)

Calibrated by : Krisda Malee

Approved by :

*Malee*

Approved Signatory

( / ) Malee Butkruea  
( ) Saithip Meangmai

Issue Date : 19 July 2022

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

A 0042417



Cert. No.: 22CHO410

Page.: 2 of 2

**Condition of this calibration result**

1. Reference Standard Instrument : -

| Instrument                     | Serial No. | ID No.   | Cert. No. | Due Date    |
|--------------------------------|------------|----------|-----------|-------------|
| 1) Document Process Calibrator | 46530031   | 130RC098 | 21E3245   | 07 Oct 2022 |
| 2) Digital Thermometer         | -          | 130RC112 | 21T2118   | 16 Nov 2022 |

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

- Traceable to National Institute of Metrology (Thailand), NIMT

2. Certified Reference Materials : The measurement results are traceable to SI through CPA chem Ltd.,  
ANSI-ASQ National Accreditation Board, Accredited No. AR-1835

| Buffer Solution | Manufacturer    | Lot No. | Exp. date   |
|-----------------|-----------------|---------|-------------|
| pH 1.681        | CPA chem        | 754027  | 28 Jun 2023 |
| pH 4.008        | CPA chem        | 794120  | 14 Feb 2024 |
| pH 6.866        | CPA chem        | 754029  | 28 Jun 2023 |
| pH 9.181        | CPA chem        | 766823  | 04 Sep 2022 |
| *pH 12.44       | Hach Lenge GmbH | C02796  | 15 Dec 2022 |

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

**Calibration Results****Function : mV Measurement****Performing standard curve by Fluke at pH (1.68,4,7,10)**

| Unit Under Calibration     | Nominal Value | Standard Voltage Input | Actual Reading |        | Uncertainty of Measurement ( $\pm$ mV) | Coverage factor $k$ |
|----------------------------|---------------|------------------------|----------------|--------|--|---------------------|
|                            | pH            | mV                     | mV             | pH     |  |                     |
| pH Meter<br>S/N.: B06D0012 | 1.680         | 314.73                 | 314.7          | 1.694  | 0.058                                  | 2.00                |
|                            | 4.000         | 177.48                 | 177.5          | 4.008  | 0.058                                  | 2.00                |
|                            | 6.860         | 8.28                   | 8.3            | 6.860  | 0.058                                  | 2.00                |
|                            | 7.000         | 0.0                    | 0.0            | 7.000  | 0.058                                  | 2.00                |
|                            | 9.180         | -128.97                | -128.9         | 9.188  | 0.058                                  | 2.00                |
|                            | 10.000        | -177.48                | -177.4         | 10.011 | 0.058                                  | 2.00                |

**Function : pH Measurement****Performing four buffers standard curve by using buffer nominal pH (1.68,4,7,9)**

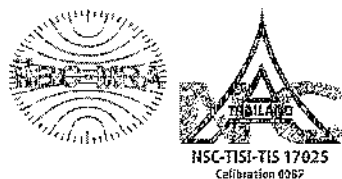
| Unit Under Calibration         | Standard pH Buffer Solution | Actual pH Reading | Actual mV Reading (mV) | Uncertainty of pH measurement ( $\pm$ ) | Coverage factor $k$ |
|--------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------|---|---------------------|
| pH Electrode<br>S/N.: 9X9M0055 | 1.681                       | 1.681             | 295.6                  | 0.0050                                  | 2.00                |
|                                | 4.008                       | 4.007             | 159.9                  | 0.0047                                  | 2.00                |
|                                | 6.866                       | 6.866             | -6.9                   | 0.0084                                  | 2.00                |
|                                | 9.181                       | 9.181             | -139.9                 | 0.014                                   | 2.00                |
|                                | *12.44                      | 12.440            | -314.5                 | 0.056                                   | 2.00                |

**Remark:** \* : Not NSC-ONSC AccreditedThe reported uncertainty of measurement was based on a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k$ , providing a level of confidence of approximately 95 %.

-o0o-

Maku

a. 1090860



# Certificate of Calibration

|                             |                        |                         |             |
|-----------------------------|------------------------|-------------------------|-------------|
| <b>Equipment:</b>           | SPECTROPHOTOMETER      | <b>Certificate No.:</b> | C06230177   |
| <b>Model:</b>               | Spectroquant Prove 100 | <b>Issued Date:</b>     | 02 May 2023 |
| <b>Serial No. (or ID.):</b> | 1618111041             | <b>Job No.:</b>         | KSPR2306590 |
| <b>Manufacturer:</b>        | Merck                  | <b>Page:</b>            | 1 of 3      |
| <b>Condition:</b>           | In Condition           |                         |             |

**Customer:** Thai Environmental Technic Limited  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145, Khwaeng Saphan Sug,  
Khet Saphan Sung, Bangkok 10240 Thailand

**Environment Condition:**

|             |      |     |   |     |     |
|-------------|------|-----|---|-----|-----|
| Temperature | 27.7 | °C  | ± | 0.3 | °C  |
| Humidity    | 59.5 | %RH | ± | 1.7 | %RH |

**Calibration Place:** Thai Environmental Technic Limited ( Laboratory )  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145, Khwaeng Saphan Sug,  
Khet Saphan Sung, Bangkok 10240 Thailand

**Calibration By:** Mr.Siwapan Srijan

**Calibration Date:** 02 May 2023

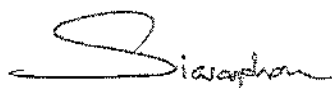
**The Method used:** In house method, CAL-WI-24, base on ASTM E 275-08 and ASTM E 387-04

**Traceability:** This certificate is traceable to the CRM maintained by National Institute of Standards and Technology (NIST) through Starna Scientific Limited.

The standard for Wavelength Certificate No. 105931 and 105898

The standard for Photometric Certificate No. 105940

The standard for Stray light Certificate No. 101040



(Mr. Siwapan Srijan)

Person in charge



(Mr. Nitinun Srihawan)

Authorized signatory

This certificate is issued the units of measurement according to the International System of Units (SI). It provides traceability of measurement to international or national standard or other recognized national standard laboratories.

The measurement uncertainty stated is the expanded uncertainty which is obtained from the standard uncertainty multiplied by the coverage factor (k=2) to provide a level of confidence of approximately 95%. It is determined in accordance with the Guide to Expression of Uncertainty in Measurement (GUM).

These results may be affected by deviations from specified conditions. The results relate only to the items tested, calibrated or sampled. The report shall not be reproduced except in full without approval of DKSH Technology Limited.

บริษัท ดีเคเอสเอช เทคโนโลยี จำกัด

DKSH Technology Limited

2533 ถนนสุขุมวิท แขวงบางจาก เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร 10260

2533 Sukhumvit Road, Bangchak, Phrakhanong, Bangkok 10260

Phone: +66 2639 7000 Email: info.calibration@dksh.com Website: www.dksh.com/scientific-thailand

**Calibration Results:**
**Without Adjustment**

Wavelength Accuracy (nm), The spectral bandwidth of Std at 4 nm and UUC at 4 nm

| Standard Wavelength | Unit Under Calibration | Correction | Uncertainty |
|---------------------|------------------------|------------|-------------|
| 418.48              | 418.9                  | -0.42      | 0.13        |
| 536.90              | 536.8                  | 0.10       | 0.13        |
| 637.94              | 638.1                  | -0.16      | 0.13        |
| 748.28              | 748.3                  | -0.02      | 0.13        |
| 807.16              | 807.0                  | 0.16       | 0.13        |

**Photometric Accuracy (Absorbance)**

| Wavelength | Standard absorbance | Unit Under Calibration | Correction | Uncertainty |
|------------|---------------------|------------------------|------------|-------------|
| 420 nm     | 0.0000              | 0.000                  | 0.0000     | 0.0045      |
|            | 0.5890              | 0.591                  | -0.0020    | 0.0045      |
|            | 0.7604              | 0.762                  | -0.0016    | 0.0045      |
|            | 1.0241              | 1.028                  | -0.0039    | 0.0045      |
| 440 nm     | 0.0000              | 0.000                  | 0.0000     | 0.0045      |
|            | 0.5782              | 0.579                  | -0.0008    | 0.0045      |
|            | 0.7430              | 0.745                  | -0.0020    | 0.0045      |
|            | 1.0016              | 1.005                  | -0.0034    | 0.0045      |
| 465 nm     | 0.0000              | 0.000                  | 0.0000     | 0.0045      |
|            | 0.5283              | 0.530                  | -0.0017    | 0.0045      |
|            | 0.6854              | 0.688                  | -0.0026    | 0.0045      |
|            | 0.9509              | 0.953                  | -0.0021    | 0.0045      |
| 546.1 nm   | 0.0000              | 0.000                  | 0.0000     | 0.0045      |
|            | 0.5457              | 0.545                  | 0.0007     | 0.0045      |
|            | 0.6944              | 0.694                  | 0.0004     | 0.0045      |
|            | 0.9965              | 0.996                  | 0.0005     | 0.0045      |
| 590 nm     | 0.0000              | 0.000                  | 0.0000     | 0.0045      |
|            | 0.5837              | 0.582                  | 0.0017     | 0.0045      |
|            | 0.7223              | 0.721                  | 0.0013     | 0.0045      |
|            | 1.0935              | 1.091                  | 0.0025     | 0.0045      |
| 635 nm     | 0.0000              | 0.000                  | 0.0000     | 0.0045      |
|            | 0.5675              | 0.565                  | 0.0025     | 0.0045      |
|            | 0.6900              | 0.689                  | 0.0010     | 0.0045      |
|            | 1.0862              | 1.085                  | 0.0012     | 0.0045      |

**Calibration Results:****Without Adjustment****Stray light \***

| Standard: cut-off  | UUC: Wavelength (nm) | UUC: Transmission (%T) | Absorbance (A) |
|--------------------|----------------------|------------------------|----------------|
| 391.94 +/- 0.11 nm | 391.9                | 1.13                   | 1.947          |

\* Calibration Marked " Not TISI Accredited " in this Certificate have been included for completeness.

**The End of Certificate**

## ใบตรวจสอบสภาพเครื่องวัดสิ่งแวดล้อม

เลขที่ใบงาน: KSPR2306590

ชนิดเครื่องมือ: SPECTROPHOTOMETER รุ่น: Spectroquant Prove 100

หมายเลขเครื่อง: 1618111041

| ตรวจสอบ (รับ)                       |                          | รายการตรวจเช็ค   | ตรวจสอบ (ส่ง)                       |                          | หมายเหตุ  |
|-------------------------------------|--------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------|-----------|
| 02 May 2023                         |                          |  | 02 May 2023                         |                          |           |
| ปกติ                                | ไม่ปกติ                  |  | ปกติ                                | ไม่ปกติ                  |           |
|                                     |                          | <b>General</b>   |                                     |                          |           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 1. ความสมบูรณ์เครื่อง                                  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 2. ความสะอาด (ช่องใส่ตัวอย่าง, ภายใน-นอกเครื่อง)       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 3. สวิตช์ ปิด – เปิด เครื่อง (On-Off Switch)           | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 4. ปุ่มกด (Keypad)                                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 5. หน้าจอ (Display, Screen Contrast)                   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |           |
|                                     |                          | <b>Spectrophotometer</b>                               |                                     |                          |           |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 6. แรงดันไฟฟ้า (Battery Backup) $\geq 2.5$ VDC         | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |           |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 7. ตัวหมุนเลือกความยาวคลื่น (Wavelength Control)       | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 8. ความยาวคลื่น (Wavelength Check)                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |           |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 9. แหล่งกำเนิดแสง (UV < 3,000 hour)                    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 10. แหล่งกำเนิดแสง (Visible < 5,000 hour)              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | 169 Hours |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 11. ช่องวัดหลายตัวอย่าง (Carousel Module)              | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |           |
|                                     |                          | <b>pH Meter and Conductivity Meter</b>                 |                                     |                          |           |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 12. อิเล็กโทรด ( Electrode and Connection Cable )      | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |           |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 13. ระดับสารละลายใน Electrode (Level KCl )             | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |           |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 14. ฝาปิดกันปลาย Electrode (Dust Protection Hood)      | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |           |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 15. ขาจับอิเล็กโทรด (Stand)                            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |           |
|                                     |                          | <b>Turbidimeter</b>                                    |                                     |                          |           |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 16. ค่าความขุ่นที่ต่ำสุด (No Sample)                   | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |           |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 17. ระดับการส่องสว่างของแสง ( $\geq 2.5$ ไม่นเกิน 3.0) | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |           |
|                                     |                          | <b>Automatic titrator</b>                              |                                     |                          |           |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 18. สภาพ Piston Burettes                               | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |           |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 19. Function Rinsing and Dosing                        | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |           |
| <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | 20. ระบบท่อสายยางและอุปกรณ์ประกอบ                      | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |           |

เพิ่มเติม/ขอแนะนำ :

Mr.Siwapan Srijan

Service Engineer



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



Cert.No.: 23CHO261

Page.: 1 of 2

## Certificate of Calibration

Equipment : Conductivity Meter  
Manufacturer : Horiba  
Model : ES-51E  
Serial No. : S205087  
ID No. : -  
Condition As-Received: Used Item  
Received Date : 10 April 2023  
Calibration Date : 10 April 2023  
Reference : 2304-0146OC-15  
Submitted by : Thai Environmental Technic Limited  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145,  
Khwaeng/Khet Saphan Sung,  
Bangkok 10240  
Calibration Place : Laboratory ( Thai Environment Technic Limited)  
Ambient Temperature : (30.2 - 31.3) °C (On-Site)  
Relative Humidity : (37.7 - 36.1) % (On-Site)  
Calibration Procedure: In -house method :  
- CP-OCH3 : based on direct measurement by  
using certified reference material (CRM)

Calibrated by : Saithip Meangmai

Approved by :

*Malee*

Approved Signatory

- ( ☒ ) Malee Butkruea  
( ☐ ) Saithip Meangmai  
( ☐ ) Warakorn Lemgagtrakul

Issue Date : 25 April 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

A 0053466



Cert.No.: 23CHO261

Page.: 2 of 2

**Condition of this result of calibration**

**1. Reference Standard Instrument :-**

| <u>Instrument</u>      | <u>Serial No.</u> | <u>ID No.</u> | <u>Certificate No.</u> | <u>Due date</u> |
|------------------------|-------------------|---------------|------------------------|-----------------|
| 1) Digital Thermometer | 307901            | 70RC137       | 22H1236                | 10 Oct 2023     |

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

- Traceable to National Institute of Metrology (Thailand), NIMT

**2. Certified Reference Materials :-**

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

| <u>Conductivity Solution</u> | <u>Manufacturer</u> | <u>Lot No.</u> | <u>Exp. date</u> |
|------------------------------|---------------------|----------------|------------------|
| 1.413 mS/cm                  | CPA Chem            | 826595         | 09 July 2023     |

- Control Conductivity calibration solution temperature by Water bath (25±0.2) °C

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

**Calibration results**

**Function : Conductivity Measurement**

**(\*) After Adjustment at 1413.0 µS/cm**

**Conductivity Electrode Serial No.: 9C0A0150**

| Standard<br>Conductivity Solution | Before Adjustment<br>UUC* Reading | After Adjustment<br>UUC* Reading | Uncertainty<br>of Measurement<br>( ± ) | Coverage<br>factor<br>k |
|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------|
| 1.413 mS/cm                       | 1.256 mS/cm                       | 1.413 mS/cm                      | 0.011 mS/cm                            | 2.00                    |

**Remark**

- UUC\* = Unit Under Calibration

- Adjustment Cell constant = 1.030 cm<sup>-1</sup>

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

-o0o-

*Malu.*

a 1158495



## Certificate of Calibration

Certificate Number : SPR23010143-5

Page : 1 of 3

Customer : Thai Environmental Technic Limited.

1/6 Soi Ramkhamhaeng 145, Khwaeng Saphan Sung, Khet Saphan  
Sung, Bangkok 10240, Thailand.

Equipment Name : DO Meter

Manufacturer : Horiba

Model : OM-71G

Serial Number : D75J0012

ID. Number : No.07

### Environmental Conditions

Ambient Temperature :  $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  Received Date : 13 Jan 2023

Relative Humidity :  $50\% \pm 15\%$  Calibration Date : 14 Jan 2023

Location of Calibration : In-Lab Recommend Due Date : 14 Jan 2024

Calibration Procedure : In-House Method Date of Issue : 15 Jan 2023

### Method of Calibration

This certifies that the above instrument was calibrated in compliance with the calibration system requirement of ISO/IEC 17025:2017 in accordance with reference procedure. Standards used to perform this calibration are certified by to NIST or equivalent, National metrology institute, Natural physical constants, consensus standards. The result reported herein apply only to the calibration of the item described above as received. Our decision rule is to contact the customer if the item pass and fail calibration when the results include the uncertainties and the customer must determine if the results meets their needs.

All calibrations are performed within manufacture's specifications. The calibration certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of SP Metrology System (Thailand).

Calibrated by : Mr.Kijja Visitsilp

Approved by :

Calibration Officer

( Ms.Bussakorn Chalkaew )

Authorized Signatory



## Calibration Report

Certificate Number : SPR23010143-5

Page :2 of 3

### Reference Standards

| Equipment Name       | Model    | Serial No.    | Certificate No. | Due. Date   |
|----------------------|----------|---------------|-----------------|-------------|
| Zero Oxygen Solution | HI7040L  | Lot. S0066/21 | 01B24           | 31 Jan 2027 |
| Electronic Balance   | N/A      | 14246789      | SPR22110015-7   | 10 Nov 2023 |
| Standard Weight Set  | Class E2 | 8746971965    | C02221902       | 16 Sep 2023 |

### Traceability

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

HANNA - Hanna Instruments (Thailand) Ltd.

SP Metrology - SP Metrology system (Thailand) Co.Ltd.

SPC - SPC Calibration Center Co;Ltd.



## Result of Calibration

Certificate No.: SPR23010143-5

Page : 3 of 3

Function : Dissolved Oxygen Permanance Test

Unit : mg/L

| Range | Actual<br>Standard | UUC. Reading | Error | Uncertainty<br>( ± ) |
|-------|--------------------|--------------|-------|----------------------|
| 0~40  | 0.3                | 0.22         | -0.08 | 0.13                 |
|       | 8.3                | 8.19         | -0.11 | 0.13                 |

### Note:

The result of calibration was found accurate as show on date and place of calibration only.

This Certificate is not certified for any commercial transaction.

### Measurement Uncertainty

The reported uncertainty of measurement is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty with the coverage factor  $k = 2.00$ , providing a level of confidence approximately 95%

- End of Certificate -





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



Cert. No.: 23TM673

Page : 1 of 3

## Certificate of Calibration

**Equipment :** BOD Incubator

**Manufacturer :** Accuplus

**Model :** i250

**Serial No. :** 0408-0115-0008

**ID No. :** TET.LAB.BOD05

**Submitted by :** Thai Environmental Technic Limited  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145,  
Khwaeng/Khet Saphan Sung,  
Bangkok 10240

**Location :** Laboratory (Thai Environmental Technic Limited)

**Received Order :** 10 April 2023

**Calibration Date :** 11 April 2023

**Ambient Temperature :** (  $26 \pm 10$  ) °C

**Relative Humidity :** (  $50 \pm 30$  ) %

**Calibrated by :** Khit Ruttanaprapachai

**Approved by :**

*Malee*

Approved Signatory

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

**Issue Date :**

25 April 2023

**The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%**

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

A 0053455



Equipment : BOD Incubator  
 Condition As-Received : Used Item  
 Reference : 2304-0146OC-2

Cert. No.: 23TM673

Page : 2 of 3

**Procedure Used :-**

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

The temperature scale used was based on ITS-90.

**Condition of this result of calibration**

**1. Reference standard instrument:-**

| Instrument           | Model  | Serial No. | Cert. No. | Due Date    |
|----------------------|--------|------------|-----------|-------------|
| 1 ) Data Acquisition | 34972A | MY57013711 | 22LM93    | 02 Jul 2023 |

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

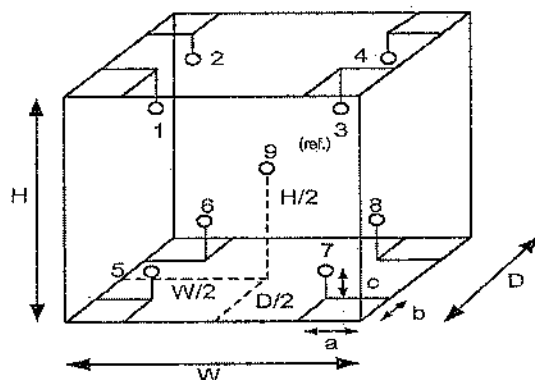
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

**Result of Calibration :-** ( \* ) Without Adjustment

**Function of UUC\* :** Temperature Source

**Fresh air setting :** Not Available

| Environment during calibration |           |          |
|--------------------------------|-----------|----------|
|                                | Beginning | Finished |
| Temp. ( °C )                   | 25        | 26       |
| REL.Humid. ( % )               | 51        | 54       |
| AC Supply ( Volt )             | 221       | 221      |



| Position : | Ref. Std. ID No.: |
|------------|-------------------|
| 1          | 18-18RTD-01       |
| 2          | 18-18RTD-02       |
| 3          | 18-18RTD-03       |
| 4          | 18-18RTD-04       |
| 5          | 18-18RTD-05       |
| 6          | 18-18RTD-06       |
| 7          | 18-18RTD-07       |
| 8          | 22-18RTD-08       |
| 9 (ref.)   | 18-18RTD-09       |

**Probe Installation Details :**

a = 10 cm  
 b = 10 cm  
 c = 10 cm

**Dimension of Chamber :**

D = 0.48 m  
 W = 0.50 m  
 H = 1.1 m  
 Capacity = 0.26 m<sup>3</sup>

*Malu*



Equipment : BOD Incubator  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2304-01460C-2  
Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment  
Function of UUC\* : Temperature Source  
Fresh air setting : Not Available

Cert. No.: 23TM673

Page : 3 of 3

| Calibration Point<br>( °C ) | UUC* Setting<br>( °C ) | UUC* Reading<br>( °C ) | Temperature stability<br>( ± °C ) | Temperature uniformity<br>( °C ) | Overall Variation<br>( °C ) | Coverage Factor<br><i>k</i> |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 20.0                        | 19.8                   | 19.7                   | 0.54                              | 0.37                             | 1.1                         | 2                           |

| Calibration<br>Point<br>( °C ) | Measured Temperature ( °C ) |        |        |        |        |        |        |        |          | Uncertainty<br><br>( ± °C ) |
|--------------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|-----------------------------|
|                                | Position                    |        |        |        |        |        |        |        |          |                             |
|                                | 1                           | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9 (ref.) |                             |
| 20.0                           | 20.121                      | 20.227 | 19.983 | 20.098 | 19.992 | 19.953 | 19.936 | 19.914 | 20.048   | 0.72                        |

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

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

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

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

**UUC\*** : Unit Under Calibration

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

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

-o0o-

Mulu.

a 1158204





TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG BANGKOK 10250  
TEL. 0-2717-3090-29 FAX. 0-2719-9484



Cert. No.: 23TM604

Page : 1 of 3

## Certificate of Calibration

Equipment : Incubator  
Manufacturer : Memmert  
Model : INE 500  
Serial No. : E505.0595  
ID No. : TET.LAB.INC 01  
Submitted by : Thai Environmental Technic Limited  
1/6 Soi Ramkhamhaeng 145,  
Khwaeng/Khet Saphan Sung,  
Bangkok 10240  
Location : Laboratory (Thai Environmental Technic Limited)  
Received Order : 10 April 2023  
Calibration Date : 10 April 2023  
Ambient Temperature :  $(26 \pm 10) ^\circ\text{C}$   
Relative Humidity :  $(50 \pm 30) \%$   
Calibrated by : Man Pattanapongpaiboon

Approved by :

*Malee*

Approved Signatory

( / ) Pornthippa Tameyakul

( / ) Malee Butkruea

( ) Suwit Imjai

Issue Date :

25 April 2023

The Uncertainties are for a confidence probability of approximately 95%

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

Approval of the head of Corporate Services 3 : Equipment Calibration and Testing Services.

A 0053457



Equipment : Incubator  
 Condition As-Received : Used Item  
 Reference : 2304-0146OC-4

Cert. No.: 23TM604

Page : 2 of 3

**Procedure Used :-**

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

The temperature scale used was based on ITS-90.

**Condition of this result of calibration**

**1. Reference standard instrument:-**

| Instrument           | Model  | Serial No. | Cert. No. | Due Date    |
|----------------------|--------|------------|-----------|-------------|
| 1 ) Data Acquisition | 34970A | MY41021843 | 22LM172   | 27 Dec 2023 |

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

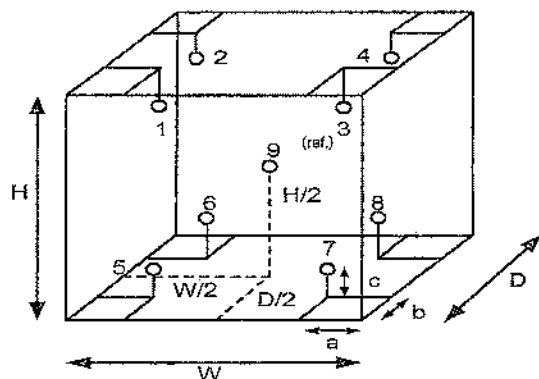
3. This certification is traceable to the International System of Unit.

**Result of Calibration :-** ( \* ) Without Adjustment

**Function of UUC\* :** Temperature Source

**Fresh air setting :** Close

| Environment during calibration |           |          |
|--------------------------------|-----------|----------|
|                                | Beginning | Finished |
| Temp. ( °C )                   | 25        | 25       |
| REL.Humid. ( % )               | 54        | 57       |
| AC Supply ( Volt )             | 223       | 219      |



| Position : | Ref. Std. ID No.: |
|------------|-------------------|
| 1          | 18-04RTD-01       |
| 2          | 18-04RTD-02       |
| 3          | 18-04RTD-03       |
| 4          | 18-04RTD-04       |
| 5          | 18-04RTD-05       |
| 6          | 18-04RTD-06       |
| 7          | 18-04RTD-07       |
| 8          | 18-04RTD-08       |
| 9 (ref.)   | 18-04RTD-09       |

**Probe Installation Details :**

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

**Dimension of Chamber :**

D = 0.40 m  
 W = 0.56 m  
 H = 0.48 m  
 Capacity = 0.11 m<sup>3</sup>

*Malu.*



Equipment : Incubator  
Condition As-Received : Used Item  
Reference : 2304-0146OC-4  
Result of Calibration :- ( \* ) Without Adjustment  
Function of UUC\* : Temperature Source  
Fresh air setting : Close

Cert. No.: 23TM604

Page : 3 of 3

| Calibration Point ( °C ) | UUC* Setting ( °C ) | UUC* Reading ( °C ) | Temperature stability ( ± °C ) | Temperature uniformity ( °C ) | Overall Variation ( °C ) | Coverage Factor <i>k</i> |
|--------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 35.0                     | 35.0                | 35.0                | 0.065                          | 0.32                          | 0.67                     | 2                        |
| 41.5                     | 41.5                | 41.5                | 0.032                          | 0.49                          | 0.63                     | 2                        |
| 44.5                     | 44.5                | 44.5                | 0.086                          | 0.60                          | 0.86                     | 2                        |

| Calibration<br>Point<br>( °C ) | Measured Temperature ( °C ) |        |        |        |        |        |        |        |          | Uncertainty<br><br>( ±°C ) |
|--------------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----------------------------|
|                                | Position                    |        |        |        |        |        |        |        |          |                            |
|                                | 1                           | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9 (ref.) |                            |
| 35.0                           | 34.870                      | 34.847 | 34.722 | 34.860 | 34.744 | 35.047 | 34.842 | 35.288 | 35.026   | 0.30                       |
| 41.5                           | 41.625                      | 41.612 | 41.461 | 41.733 | 41.300 | 41.428 | 41.418 | 41.874 | 41.758   | 0.30                       |
| 44.5                           | 44.744                      | 44.708 | 44.553 | 44.862 | 44.205 | 44.476 | 44.352 | 44.931 | 44.778   | 0.30                       |

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

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

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

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

**UUC\*** : Unit Under Calibration

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

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

-o0o-

*Muku*



## MAINTENANCE REPORT AND TEST CERTIFICATE OPTIMA 8000

|   |  |
|---|--|
| <b>Customer :</b> บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย<br><b>Address :</b> 1/6 ซอยรามคำแหง 145<br>แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง<br>กรุงเทพมหานคร 10240<br><b>User Name:</b> Khun Nattapong<br><b>Phone:</b> 02-3737799<br><b>Fax:</b> | <b>Date Tested:</b> April 3, 2023<br><b>Recommendation Recertification</b><br>Period 6 Months<br><b>Recertification Due:</b> October 3, 2023<br><b>Date Last Certified:</b> October 4, 2022<br><b>Visit Number:</b> 1 of 2<br><b>PerkinElmer Phone:</b> 02-719-6420 ext 203<br><b>PerkinElmer Fax:</b> 02-318-5597 |
|---|--|

| CONFIGURATION TESTED   | ACCESSORIES/COMPONENT NOT INCLUDED |                    |                     |              |                      |           |                   |
|--|------------------------------------|--------------------|---------------------|--------------|----------------------|-----------|-------------------|
| <table style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">MODEL</th> <th style="width: 50%;">SERIAL NUMBER</th> </tr> <tr> <td>OPTIMA 8000</td> <td>078N1310024C</td> </tr> <tr> <td>S10</td> <td></td> </tr> </table>   | MODEL                              | SERIAL NUMBER      | OPTIMA 8000         | 078N1310024C | S10                  |           |                   |
| MODEL  | SERIAL NUMBER                      |                    |                     |              |                      |           |                   |
| OPTIMA 8000  | 078N1310024C                       |                    |                     |              |                      |           |                   |
| S10  |                                    |                    |                     |              |                      |           |                   |
| <table style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">TESTED EQUIPMENT</th> <th style="width: 50%;">CALIBRATION NUMBER</th> </tr> <tr> <td>IPV Methods</td> <td></td> </tr> </table>   | TESTED EQUIPMENT                   | CALIBRATION NUMBER | IPV Methods         |              | EXPIRATION           |           |                   |
| TESTED EQUIPMENT   | CALIBRATION NUMBER                 |                    |                     |              |                      |           |                   |
| IPV Methods  |                                    |                    |                     |              |                      |           |                   |
| <table style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">TEST STANDARD USED</th> <th style="width: 50%;">PART NUMBER</th> </tr> <tr> <td>Mixed standard 1/10</td> <td>N069-1579</td> </tr> <tr> <td>Mixed standard 1/100</td> <td>N930-0221</td> </tr> </table> | TEST STANDARD USED                 | PART NUMBER        | Mixed standard 1/10 | N069-1579    | Mixed standard 1/100 | N930-0221 | EXPIRATION DATE   |
| TEST STANDARD USED   | PART NUMBER                        |                    |                     |              |                      |           |                   |
| Mixed standard 1/10  | N069-1579                          |                    |                     |              |                      |           |                   |
| Mixed standard 1/100   | N930-0221                          |                    |                     |              |                      |           |                   |
|  | May 30, 2023                       |                    |                     |              |                      |           |                   |
|  | November 30, 2023                  |                    |                     |              |                      |           |                   |
| <table style="width: 100%;"> <tr> <th style="width: 50%;">CUSTOMER SUPPLIED</th> <th style="width: 50%;">COMMENTS</th> </tr> <tr> <td>2 % HNO3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10 % HNO3</td> <td></td> </tr> </table>   | CUSTOMER SUPPLIED                  | COMMENTS           | 2 % HNO3            |              | 10 % HNO3            |           | CUSTOMER INITIALS |
| CUSTOMER SUPPLIED  | COMMENTS                           |                    |                     |              |                      |           |                   |
| 2 % HNO3   |                                    |                    |                     |              |                      |           |                   |
| 10 % HNO3  |                                    |                    |                     |              |                      |           |                   |
|  |                                    |                    |                     |              |                      |           |                   |

## MAINTENANCE REPORT AND TEST CERTIFICATE OPTIMA 8000

**SERIAL NUMBER :** 078N1310024C

**DATE TESTED :** April 3, 2023

### 1. MECHANICAL CHECKS

- A. Inspect and clean all fans and filters.
- B. Inspect and replace as necessary, all torch components including the RF coil.
- C. Inspect all tubing for sign of clacking or leaking.
- D. Adjust water and gas pressure regulator settings.
- E. Inspect and leak check pneumatics drawers.
- F. Clean the exterior of the instrument.

☐ OK  
☐ OK  
☐ OK  
☐ OK  
☐ OK  
☐ OK

### 2. OPTICAL CHECKS

- A. Inspect and clean all optical components.
- B. As required, check and replace all purgefilters.
- C. Recheck optical alignment.

☐ OK  
☐ OK  
☐ OK

### 3. COOLING SYSTEM CHECKS

- A. Perform preventive maintenance on chiller.
- B. Flush out the chiller every six months.

☐ OK  
☐ OK

### 4. PERFORMANCE CHECKS

- A. Torch View Alignment.
- B. Wavelength Calibration.

☐ OK  
☐ OK

## MAINTENANCE REPORT AND TEST CERTIFICATE OPTIMA 8000

SERIAL NUMBER : 078N1310024C

DATE TESTED : April 3, 2023

| PARAMETER                        | SPECIFICATION |             | FINAL VALUE |
|----------------------------------|---------------|-------------|-------------|
| Spectral Resolution : UV         | As 193.696 nm | ≤ 0.009     | 0.00702     |
|                                  | Ni 231.604 nm | ≤ 0.011     | 0.00790     |
|                                  | Ni 341.476 nm | ≤ 0.015     | 0.01192     |
| Spectral Resolution : VIS        | Ba 455.403 nm | ≤ 0.020     | 0.01500     |
| Precision                        |               |             |             |
|                                  | Zn 206.200 nm | % RSD < 1.0 | 0.58        |
|                                  | Mg 280.271 nm | % RSD < 1.0 | 0.28        |
|                                  | Mg 285.213 nm | % RSD < 1.0 | 0.39        |
|                                  | Ba 455.403 nm | % RSD < 1.0 | 0.39        |
| Detection Limits : Axial         | As 193.696 nm | 3(SD) ppb   | 4.26        |
|                                  | Se 196.026 nm | 3(SD) ppb   | 2.87        |
|                                  | Tl 190.801 nm | 3(SD) ppb   | 3.73        |
|                                  | Pb 220.353 nm | 3(SD) ppb   | 11.48       |
| Detection Limits : Radial        | As 193.696 nm | 3(SD) ppb   | 2.60        |
|                                  | Zn 213.857 nm | 3(SD) ppb   | 0.26        |
|                                  | Mn 257.610 nm | 3(SD) ppb   | 1.49        |
|                                  | La 379.478 nm | 3(SD) ppb   | 0.12        |
|                                  | Ba 455.403 nm | 3(SD) ppb   | 2.86        |
|                                  | Ba 493.408 nm | 3(SD) ppb   | 9.64        |
| BEC : Axial (IB X 1000)/(IS-IB)  | Mn 257.610 nm | ≤ 30 ppb    | 15.70       |
| BEC : Radial (IB X 1000)/(IS-IB) | Mn 257.610 nm | ≤ 30 ppb    | 23.89       |



WO-02273746/2023

## MAINTENANCE REPORT AND TEST CERTIFICATE OPTIMA 8000

SERIAL NUMBER : 078N1310024C

DATE TESTED : April 3, 2023

**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 :

( Wiphan Promlumda )

Service Engineer

=====

Align View XY Axial for analyte Mn 257.610

| X-position | Y-position | Intensity |
|------------|------------|-----------|
| -2.0       | 15.0       | 2920926.2 |
| -1.6       | 15.0       | 4117205.6 |
| -1.2       | 15.0       | 5581541.7 |
| -0.8       | 15.0       | 6990827.7 |
| -0.4       | 15.0       | 8176328.5 |
| 0.0        | 15.0       | 9075098.4 |
| 0.4        | 15.0       | 8960265.5 |
| 0.8        | 15.0       | 8360445.5 |
| 1.2        | 15.0       | 7467099.0 |
| 1.6        | 15.0       | 6255831.1 |
| 2.0        | 15.0       | 5030853.2 |
| 0.0        | 10.0       | 159365.9  |
| 0.0        | 10.5       | 241214.9  |
| 0.0        | 11.0       | 446309.1  |
| 0.0        | 11.5       | 964275.3  |
| 0.0        | 12.0       | 1659518.8 |
| 0.0        | 12.5       | 2781326.3 |
| 0.0        | 13.0       | 4117574.4 |
| 0.0        | 13.5       | 5863526.6 |
| 0.0        | 14.0       | 7007618.7 |
| 0.0        | 14.5       | 8248882.5 |
| 0.0        | 15.0       | 8915353.6 |
| 0.0        | 15.5       | 8830206.3 |
| 0.0        | 16.0       | 8476274.2 |
| 0.0        | 16.5       | 7574239.7 |
| 0.0        | 17.0       | 5916533.5 |
| 0.0        | 17.5       | 4806692.1 |
| 0.0        | 18.0       | 3470213.6 |
| 0.0        | 18.5       | 2459999.5 |
| 0.0        | 19.0       | 1409798.3 |
| 0.0        | 19.5       | 836888.1  |
| 0.0        | 20.0       | 457127.2  |
| -0.8       | 15.0       | 7399406.7 |
| -0.4       | 15.0       | 8255530.6 |
| 0.0        | 15.0       | 8767341.7 |
| 0.4        | 15.0       | 8902714.8 |
| 0.8        | 15.0       | 8341631.7 |
| 0.4        | 13.0       | 4448485.6 |
| 0.4        | 13.5       | 5980471.5 |
| 0.4        | 14.0       | 7305087.4 |
| 0.4        | 14.5       | 8079824.9 |
| 0.4        | 15.0       | 9038053.5 |
| 0.4        | 15.5       | 8965644.2 |
| 0.4        | 16.0       | 8519954.3 |
| 0.4        | 16.5       | 7478375.8 |
| 0.4        | 17.0       | 5956440.9 |

-----

3/4/2566 10:51:07 aligned for analyte Mn 257.610

X viewing position set to 0.4 mm having Peak intensity 9038053.5 for Axial viewing

Y viewing position set to 15.0 mm having Peak intensity 9038053.5 for Axial viewing

=====

Align View X Radial for analyte Mn 257.610

| X-position | Y-position | Intensity |
|------------|------------|-----------|
| -7.0       | 15.0       | 23032.5   |
| -6.5       | 15.0       | 27006.7   |
| -6.0       | 15.0       | 35560.5   |
| -5.5       | 15.0       | 57821.4   |
| -5.0       | 15.0       | 90935.9   |
| -4.5       | 15.0       | 136105.4  |
| -4.0       | 15.0       | 206645.2  |
| -3.5       | 15.0       | 299882.1  |
| -3.0       | 15.0       | 428877.1  |
| -2.5       | 15.0       | 589771.2  |
| -2.0       | 15.0       | 706184.3  |
| -1.5       | 15.0       | 841150.2  |
| -1.0       | 15.0       | 1019788.8 |
| -0.5       | 15.0       | 1329407.6 |
| 0.0        | 15.0       | 1381151.1 |
| 0.5        | 15.0       | 1426400.1 |
| 1.0        | 15.0       | 1309824.4 |

|     |      |           |
|-----|------|-----------|
| 1.5 | 15.0 | 1099234.2 |
| 2.0 | 15.0 | 784376.5  |
| 2.5 | 15.0 | 574061.3  |
| 3.0 | 15.0 | 437455.8  |
| 3.5 | 15.0 | 324105.7  |
| 4.0 | 15.0 | 264022.3  |
| 4.5 | 15.0 | 183005.6  |
| 5.0 | 15.0 | 117089.3  |
| 5.5 | 15.0 | 70743.1   |
| 6.0 | 15.0 | 40927.8   |
| 6.5 | 15.0 | 27379.1   |
| 7.0 | 15.0 | 20863.3   |

-----  
3/4/2566 10:54:00 aligned for analyte Mn 257.610

X viewing position set to 0.5 mm having Peak intensity 1426400.1 for Radial viewing  
=====

## Method Loaded

Method Name: DLRL-Cal

Method Last Saved: 5/4/2565 10:59:28

IEC File:

MSF File:

Method Description: C8000-Calibration for later test

Sequence No.: 1

Sample ID: Calib Blank 1

Analyst:

Logged In Analyst (Original) : TET

Initial Sample Wt:

Dilution:

Wash Time:

Autosampler Location:

Date Collected: 3/4/2566 11:18:12

Data Type: Reprocessed on 3/4/2566 11:32:52

Initial Sample Vol:

Sample Prep Vol:

## Nebulizer Parameters: Calib Blank 1

| Analyte | Back Pressure | Flow       |
|---------|---------------|------------|
| All     | 197.0 kPa     | 0.50 L/min |

## Mean Data: Calib Blank 1

| Analyte    | Mean Corrected Intensity | Std.Dev. | RSD | Conc. Units |
|------------|--------------------------|----------|-----|-------------|
| As 193.696 | 96.5                     |          |     | [0.00] mg/L |
| Zn 213.857 | 584.3                    |          |     | [0.00] mg/L |
| Mn 257.610 | 1401.8                   |          |     | [0.00] mg/L |
| La 379.478 | 352.7                    |          |     | [0.00] mg/L |
| Ba 455.403 | 25802.4                  |          |     | [0.00] mg/L |
| Ba 493.408 | 45750.3                  |          |     | [0.00] mg/L |

Sequence No.: 2

Sample ID: Calib Std 1

Analyst:

Logged In Analyst (Original) : TET

Initial Sample Wt:

Dilution:

Wash Time:

Autosampler Location:

Date Collected: 3/4/2566 10:55:27

Data Type: Reprocessed on 3/4/2566 11:32:52

Initial Sample Vol:

Sample Prep Vol:

## Nebulizer Parameters: Calib Std 1

| Analyte | Back Pressure | Flow       |
|---------|---------------|------------|
| All     | 194.0 kPa     | 0.50 L/min |

## Mean Data: Calib Std 1

| Analyte    | Mean Corrected Intensity | Std.Dev. | RSD | Conc. Units |
|------------|--------------------------|----------|-----|-------------|
| As 193.696 | 13655.9                  |          |     | [5.0] mg/L  |
| Zn 213.857 | 149844.9                 |          |     | [1.0] mg/L  |
| Mn 257.610 | 1615840.4                |          |     | [1.0] mg/L  |
| La 379.478 | 340770.3                 |          |     | [1.0] mg/L  |
| Ba 455.403 | 839940.7                 |          |     | [0.1] mg/L  |
| Ba 493.408 | 633243.6                 |          |     | [0.1] mg/L  |

## Calibration Summary

| Analyte    | Stds. | Equation      | Intercept | Slope   | Curvature | Corr. Coef. | Reslope |
|------------|-------|---------------|-----------|---------|-----------|-------------|---------|
| As 193.696 | 1     | Lin, Calc Int | 0.0       | 2731    | 0.00000   | 1.000000    |         |
| Zn 213.857 | 1     | Lin, Calc Int | 0.0       | 149800  | 0.00000   | 1.000000    |         |
| Mn 257.610 | 1     | Lin, Calc Int | 0.0       | 1616000 | 0.00000   | 1.000000    |         |
| La 379.478 | 1     | Lin, Calc Int | 0.0       | 340800  | 0.00000   | 1.000000    |         |
| Ba 455.403 | 1     | Lin, Calc Int | 0.0       | 8399000 | 0.00000   | 1.000000    |         |
| Ba 493.408 | 1     | Lin, Calc Int | 0.0       | 6332000 | 0.00000   | 1.000000    |         |

Sequence No.: 3

Sample ID: IDL-RL (2% HNO3)

Analyst:

Logged In Analyst (Original) : TET

Initial Sample Wt:

Autosampler Location:

Date Collected: 3/4/2566 11:19:52

Data Type: Reprocessed on 3/4/2566 11:32:52

Initial Sample Vol:

Dilution: 3X

Sample Prep Vol:

Wash Time:

-----  
Nebulizer Parameters: IDL-RL (2% HNO3)

| Analyte | Back Pressure | Flow       |
|---------|---------------|------------|
| All     | 198.0 kPa     | 0.50 L/min |

-----  
Mean Data: IDL-RL (2% HNO3)

| Analyte    | Mean Corrected<br>Intensity | Calib.<br>Conc. Units | Std.Dev. | Sample<br>Conc. Units | Std.Dev. | RSD     |
|------------|-----------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|---------|
| As 193.696 | -32.0                       | -0.0 mg/L             | 0.00     | -35.2 µg/L            | 2.60     | 7.40%   |
| Zn 213.857 | 37.4                        | 0.0 mg/L              | 0.00     | 0.7 µg/L              | 0.26     | 35.07%  |
| Mn 257.610 | 475.9                       | 0.0 mg/L              | 0.00     | 0.9 µg/L              | 1.49     | 168.85% |
| La 379.478 | -36.3                       | -0.0 mg/L             | 0.00     | -0.3 µg/L             | 1.12     | 350.55% |
| Ba 455.403 | 26579.4                     | 0.0 mg/L              | 0.00     | 9.5 µg/L              | 2.86     | 30.09%  |
| Ba 493.408 | -20698.9                    | -0.0 mg/L             | 0.00     | -9.8 µg/L             | 9.64     | 98.34%  |

## =====

Reprocessing Begun

Logged In Analyst: TET

Technique: ICP Continuous

Results Data Set (original): PM3APR23

Results Library (original): C:\Users\Public\PerkinElmer\IPV\Results.mdb

Results Data Set (reprocessed):

Results Library (reprocessed):

=====

Sequence No.: 1

Sample ID: Calib Blank 1

Analyst:

Logged In Analyst (Original) : TET

Initial Sample Wt:

Dilution:

Wash Time:

Autosampler Location:

Date Collected: 3/4/2566 11:23:46

Data Type: Reprocessed on 3/4/2566 11:32:04

Initial Sample Vol:

Sample Prep Vol:

-----

Nebulizer Parameters: Calib Blank 1

Analyte Back Pressure Flow

All 198.0 kPa 0.50 L/min

-----

Mean Data: Calib Blank 1

| Analyte    | Mean Corrected Intensity | Std.Dev. | RSD | Calib Conc. Units |
|------------|--------------------------|----------|-----|-------------------|
| Tl 190.801 | -113.3                   |          |     | [0.00] µg/L       |
| As 193.696 | 285.4                    |          |     | [0.00] µg/L       |
| Se 196.026 | 99.6                     |          |     | [0.00] µg/L       |
| Pb 220.353 | 1176.2                   |          |     | [0.00] µg/L       |

=====

Sequence No.: 2

Sample ID: DL-Standard

Analyst:

Logged In Analyst (Original) : TET

Initial Sample Wt:

Dilution:

Wash Time:

Autosampler Location:

Date Collected: 3/4/2566 11:29:24

Data Type: Reprocessed on 3/4/2566 11:32:04

Initial Sample Vol:

Sample Prep Vol:

-----

Nebulizer Parameters: DL-Standard

Analyte Back Pressure Flow

All 199.0 kPa 0.50 L/min

-----

Mean Data: DL-Standard

| Analyte    | Mean Corrected Intensity | Std.Dev. | RSD | Calib Conc. Units |
|------------|--------------------------|----------|-----|-------------------|
| Tl 190.801 | 19454.6                  |          |     | [1000] µg/L       |
| As 193.696 | 17563.5                  |          |     | [1000] µg/L       |
| Se 196.026 | 4574.6                   |          |     | [500] µg/L        |
| Pb 220.353 | 31327.5                  |          |     | [500] µg/L        |

-----

Calibration Summary

| Analyte    | Stds. | Equation      | Intercept | Slope | Curvature | Corr. Coef. | Reslope |
|------------|-------|---------------|-----------|-------|-----------|-------------|---------|
| Tl 190.801 | 1     | Lin, Calc Int | 0.0       | 19.45 | 0.00000   | 1.000000    |         |
| As 193.696 | 1     | Lin, Calc Int | -0.0      | 17.56 | 0.00000   | 1.000000    |         |
| Se 196.026 | 1     | Lin, Calc Int | 0.0       | 9.149 | 0.00000   | 1.000000    |         |
| Pb 220.353 | 1     | Lin, Calc Int | 0.0       | 62.65 | 0.00000   | 1.000000    |         |

=====

Sequence No.: 3

Sample ID: IDL-XL (2% HNO3)

Analyst:

Logged In Analyst (Original) : TET

Initial Sample Wt:

Dilution: 3X

Wash Time:

Autosampler Location:

Date Collected: 3/4/2566 11:25:37

Data Type: Reprocessed on 3/4/2566 11:32:04

Initial Sample Vol:

Sample Prep Vol:

-----  
Nebulizer Parameters: IDL-XL (2% HNO3)

| Analyte | Back Pressure | Flow       |
|---------|---------------|------------|
| All     | 198.0 kPa     | 0.50 L/min |

-----  
Mean Data: IDL-XL (2% HNO3)

| Analyte    | Mean Corrected<br>Intensity | Calib.<br>Conc. Units | Std.Dev. | Sample<br>Conc. Units | Std.Dev. | RSD     |
|------------|-----------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|---------|
| Tl 190.801 | 35.1                        | 2 µg/L                | 1.24     | 5 µg/L                | 3.73     | 68.95%  |
| As 193.696 | -14.0                       | -1 µg/L               | 1.42     | -2 µg/L               | 4.26     | 177.97% |
| Se 196.026 | -6.5                        | -1 µg/L               | 0.96     | -2 µg/L               | 2.87     | 134.85% |
| Pb 220.353 | -135.0                      | -2 µg/L               | 3.83     | -6 µg/L               | 11.48    | 177.50% |

## Method Loaded

Method Name: MnBEC

Method Last Saved: 15/10/2563 10:51:07

IEC File:

MSF File:

Method Description: C8000-XL and RL-Spec &lt;or = 30 µg/L,Attn:Spec&lt;or= 50µg/L

Sequence No.: 1

Autosampler Location:

Sample ID: IB (2% HNO3)

Date Collected: 3/4/2566 11:17:14

Analyst:

Data Type: Reprocessed on 3/4/2566 11:32:27

Logged In Analyst (Original) : TET

Initial Sample Wt:

Initial Sample Vol:

Dilution:

Sample Prep Vol:

Wash Time:

Nebulizer Parameters: IB (2% HNO3)

Analyte

Back Pressure

Flow

All

197.0 kPa

0.50 L/min

Mean Data: IB (2% HNO3)

| Analyte   | Mean Corrected<br>Intensity | Calib.<br>Conc. Units | Std.Dev. | Sample<br>Conc. Units | Std.Dev. | RSD |
|-----------|-----------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|-----|
| Mn 257 XN | 185358.3                    |                       |          |                       |          |     |
| Mn 257 RN | 39181.6                     |                       |          |                       |          |     |

Sequence No.: 2

Autosampler Location:

Sample ID: IS (N069-1579/10)

Date Collected: 3/4/2566 10:57:10

Analyst:

Data Type: Reprocessed on 3/4/2566 11:32:27

Logged In Analyst (Original) : TET

Initial Sample Wt:

Initial Sample Vol:

Dilution:

Sample Prep Vol:

Wash Time:

Nebulizer Parameters: IS (N069-1579/10)

Analyte

Back Pressure

Flow

All

194.0 kPa

0.50 L/min

Mean Data: IS (N069-1579/10)

| Analyte   | Mean Corrected<br>Intensity | Calib.<br>Conc. Units | Std.Dev. | Sample<br>Conc. Units | Std.Dev. | RSD |
|-----------|-----------------------------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|-----|
| Mn 257 XN | 11636268.0                  |                       |          |                       |          |     |
| Mn 257 RN | 1679271.0                   |                       |          |                       |          |     |

# Analysis

|                |            |         |                |                |       |                 |
|----------------|------------|---------|----------------|----------------|-------|-----------------|
| R 10:59:16.638 | 04/03/2023 | ID: Res | (N069-1579/10) | As 193.696-Res | Rep 1 | Res: 0.00701 nm |
| R 10:59:23.206 | 04/03/2023 | ID: Res | (N069-1579/10) | As 193.696-Res | Rep 2 | Res: 0.00702 nm |
| R 10:59:29.648 | 04/03/2023 | ID: Res | (N069-1579/10) | As 193.696-Res | Rep 3 | Res: 0.00702 nm |
| R 10:59:38.634 | 04/03/2023 | ID: Res | (N069-1579/10) | Ni 231.604-Res | Rep 1 | Res: 0.00789 nm |
| R 10:59:44.937 | 04/03/2023 | ID: Res | (N069-1579/10) | Ni 231.604-Res | Rep 2 | Res: 0.00790 nm |
| R 10:59:51.130 | 04/03/2023 | ID: Res | (N069-1579/10) | Ni 231.604-Res | Rep 3 | Res: 0.00790 nm |
| R 11:00:00.443 | 04/03/2023 | ID: Res | (N069-1579/10) | Ni 341.476-Res | Rep 1 | Res: 0.01192 nm |
| R 11:00:07.822 | 04/03/2023 | ID: Res | (N069-1579/10) | Ni 341.476-Res | Rep 2 | Res: 0.01188 nm |
| R 11:00:15.138 | 04/03/2023 | ID: Res | (N069-1579/10) | Ni 341.476-Res | Rep 3 | Res: 0.01169 nm |
| R 11:00:27.681 | 04/03/2023 | ID: Res | (N069-1579/10) | Ba 455.403-Res | Rep 1 | Res: 0.01499 nm |
| R 11:00:37.103 | 04/03/2023 | ID: Res | (N069-1579/10) | Ba 455.403-Res | Rep 2 | Res: 0.01495 nm |
| R 11:00:46.448 | 04/03/2023 | ID: Res | (N069-1579/10) | Ba 455.403-Res | Rep 3 | Res: 0.01500 nm |

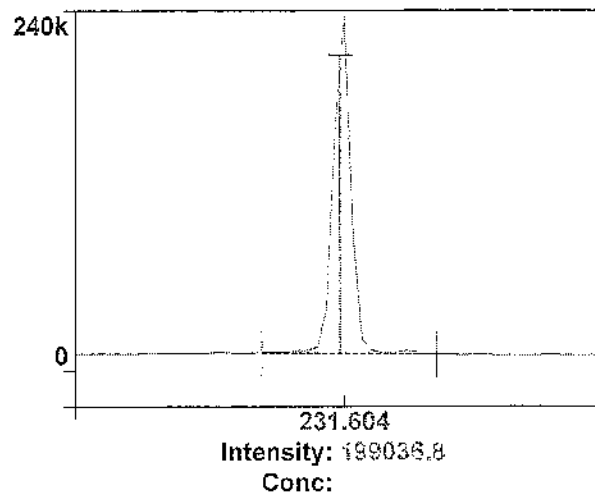
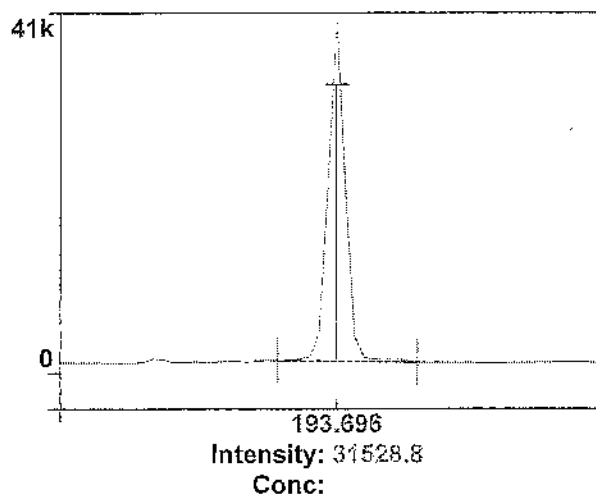
Method: Resolution  
Result: PM3APR23

Sample ID: Res (N069-1579/10)

As 193.696-Res

Rep: 3 Ni 231.604-Res

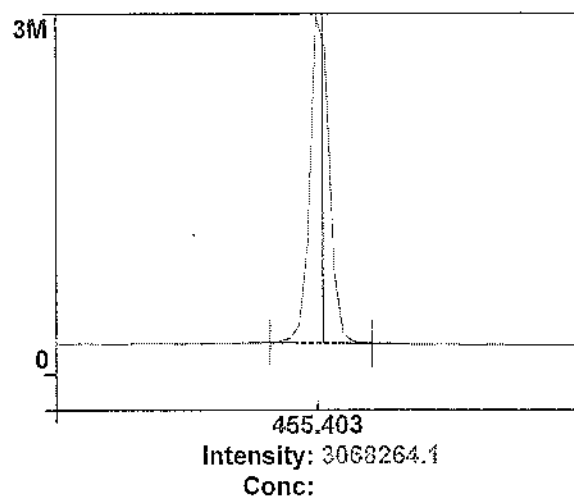
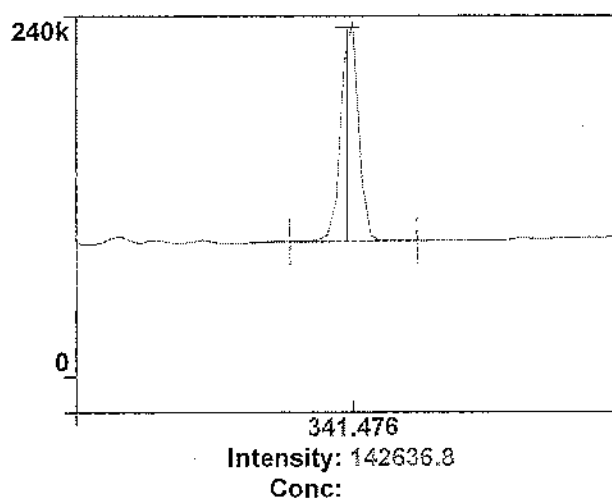
Rep: 3



1 Ni 341.476-Res

Rep: 3 2 Ba 455.403-Res

Rep: 3



3

4

## Method Loaded

Method Name: Precision

IEC File:

Method Description: C8000 -N=10- 1.0% RSD

Method Last Saved: 3/5/2554 12:31:51

MSF File:

Sequence No.: 4

Sample ID: RSD STD (N069-1579/10)

Analyst:

Initial Sample Wt:

Dilution:

Wash Time:

Autosampler Location:

Date Collected: 3/4/2566 11:02:43

Data Type: Original

Initial Sample Vol:

Sample Prep Vol:

## Nebulizer Parameters: RSD STD (N069-1579/10)

Analyte

Back Pressure

Flow

All

195.0 kPa

0.50 L/min

## Mean Data: RSD STD (N069-1579/10)

| Analyte    | Mean Corrected |  | Calib.<br>Conc. Units | Std.Dev. | Sample      |          | RSD   |
|------------|----------------|--|-----------------------|----------|-------------|----------|-------|
|            | Intensity      |  |                       |          | Conc. Units | Std.Dev. |       |
| Zn 206.200 | 493474.3       |  |                       |          |             | 17093.12 | 3.46% |
| Mg 280.271 | 3275340.1      |  |                       |          |             | 23266.88 | 0.71% |
| Mg 285.213 | 196113.7       |  |                       |          |             | 11109.46 | 5.66% |
| Ba 455.403 | 7794526.3      |  |                       |          |             | 80474.48 | 1.03% |

## Method Loaded

Method Name: Precision

IEC File:

Method Description: C8000 -N=10- 1.0% RSD

Method Last Saved: 3/4/2566 11:07:51

MSF File:

Sequence No.: 5

Sample ID: RSD STD (N069-1579/10)

Analyst:

Initial Sample Wt:

Dilution:

Wash Time:

Autosampler Location:

Date Collected: 3/4/2566 11:08:51

Data Type: Original

Initial Sample Vol:

Sample Prep Vol:

## Nebulizer Parameters: RSD STD (N069-1579/10)

Analyte

Back Pressure

Flow

All

196.0 kPa

0.50 L/min

## Mean Data: RSD STD (N069-1579/10)

| Analyte    | Mean Corrected |  | Calib.<br>Conc. Units | Std.Dev. | Sample      |          | RSD   |
|------------|----------------|--|-----------------------|----------|-------------|----------|-------|
|            | Intensity      |  |                       |          | Conc. Units | Std.Dev. |       |
| Zn 206.200 | 315663.2       |  |                       |          |             | 2890.08  | 0.56% |
| Mg 280.271 | 3404809.8      |  |                       |          |             | 43469.63 | 0.28% |
| Mg 285.213 | 197460.0       |  |                       |          |             | 775.34   | 0.39% |
| Ba 455.403 | 8071203.3      |  |                       |          |             | 31631.19 | 0.39% |

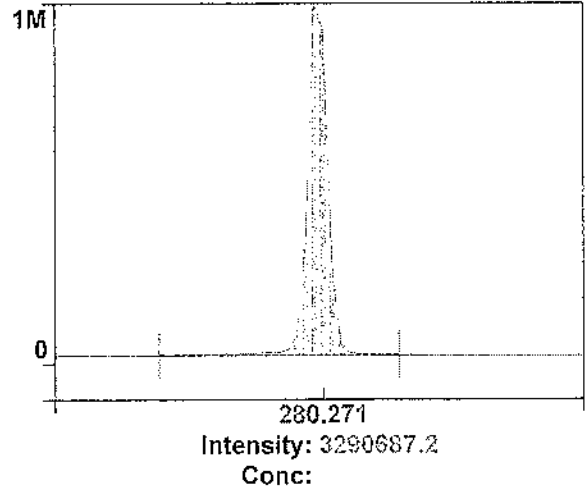
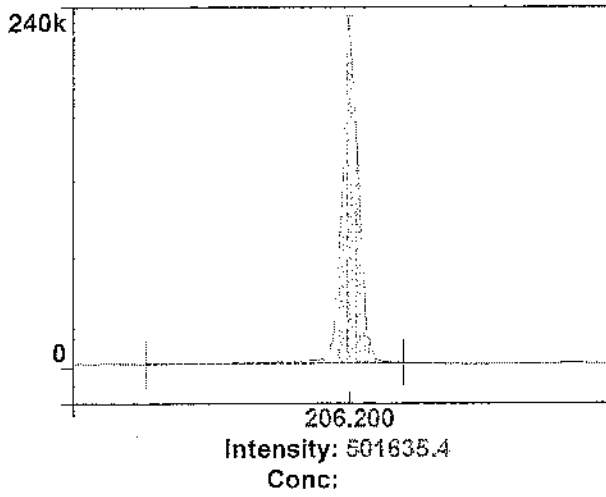
Method: Precision  
Result: PM3APR23

Sample ID: RSD STD (N069-1579/10)

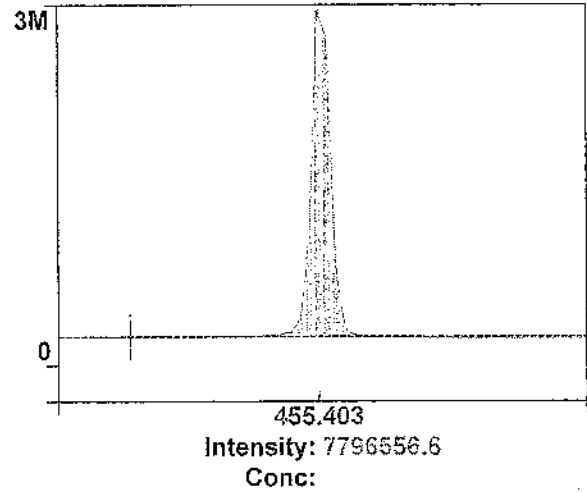
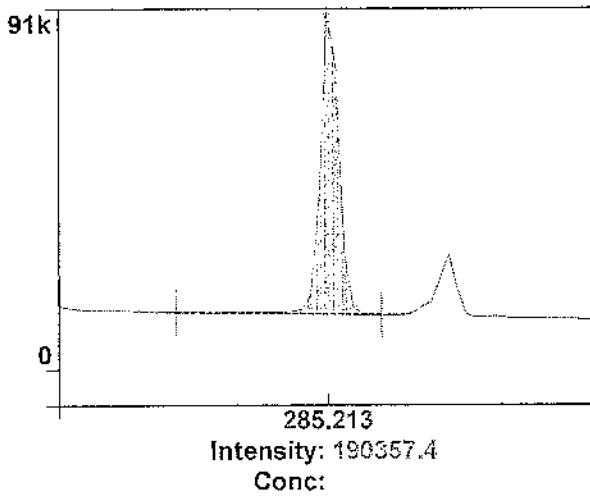
Zn 206.200

Rep: 5 Mg 280.271

Rep: 5

1  
Mg 285.213Rep: 5 2  
Ba 455.403

Rep: 1



3

4

# PerkinElmer TruQ

Atomic Spectroscopy Standard



## Certificate of Analysis

PerkinElmer Number: N0691579

Description: Multi-Element Standard

Matrix: 2% HNO<sub>3</sub>

Lot Number: 57-024CRX1

Certification Date: NOV -- 2021

Expiration Date: MAY 30 2023

### \* Instrumental Analysis using ICP Spectrometer:

| Analyte | Labeled    | Measured   | SRM    | Analyte | Labeled    | Measured   | SRM    |
|---------|------------|------------|--------|---------|------------|------------|--------|
| As      | 50.0 µg/mL | 50.1 µg/mL | 3103a* | Ni      | 10.0 µg/mL | 10.0 µg/mL | 3136*  |
| K       | 50.0 µg/mL | 50.3 µg/mL | 3141a* | Sr      | 10.0 µg/mL | 10.0 µg/mL | 3153a* |
| La      | 10.0 µg/mL | 10.0 µg/mL | 3127a* | Zn      | 10.0 µg/mL | 10.0 µg/mL | 3168a* |
| Li      | 10.0 µg/mL | 10.0 µg/mL | 3129a* | Ba      | 1.00 µg/mL | 1.01 µg/mL | 3104a* |
| Mn      | 10.0 µg/mL | 10.1 µg/mL | 3132*  | Mg      | 1.00 µg/mL | 1.01 µg/mL | 3131a* |

\* - indicates NIST SRM

† - indicates CRM (when NIST SRM is not available)

Reference Multi: Lot# 2-84MJ, 3-168MJ, 4-39MJ

Refer to side 2 for details of certification.

Balances are calibrated with weight sets traceable to NIST.

We guarantee that our PerkinElmer TruQ Atomic Spectroscopy Standards are stable and accurate to  $\pm 0.5\%$  of certified concentration until the expiration date, provided the standards are kept tightly capped and stored under normal laboratory conditions. This value is the sum of cumulative errors associated with the analytical determinations, pipetting, and diluting to final volume. For these solutions we use high purity acids, ASTM Type I water (18 megohm double deionized), and leached, triple-rinsed bottles. All glassware used is class A.



Certifying Officer:

Y. Parikh

PerkinElmer, Inc.

U.S.A. Tel: 1-203-925-4600

U.S.A. Toll Free: 1-800-762-4000

Visit [www.perkinelmer.com/lasoffices](http://www.perkinelmer.com/lasoffices) for a complete listing of our global offices.



# PerkinElmer TruQ

Atomic Spectroscopy Standard

## Certificate of Analysis

PerkinElmer Number: N9300221

Description: Instrument Calibration Standard 4

Matrix: 5% HNO<sub>3</sub>

Lot Number: 58-169CRY1

Certification Date: MAY -- 2022

Expiration Date: NOV 30 2023

### \* Instrumental Analysis using ICP Spectrometer:

| Analyte | Labeled    | Measured   | SRM    | Analyte | Labeled    | Measured   | SRM   |
|---------|------------|------------|--------|---------|------------|------------|-------|
| As      | 100 µg/mL  | 99.8 µg/mL | 3103a* | Pb      | 50.0 µg/mL | 49.9 µg/mL | 3128* |
| Tl      | 100 µg/mL  | 99.4 µg/mL | 3158*  | Se      | 50.0 µg/mL | 49.8 µg/mL | 3149* |
| Cd      | 50.0 µg/mL | 50.0 µg/mL | 3108*  |         |            |            |       |

\* - indicates NIST SRM

† - indicates CRM (when NIST SRM is not available)

Reference Multi: Lot# 57-156CR, 1-177YJ, 54-134CR

Refer to side 2 for details of certification.

Balances are calibrated with weight sets traceable to NIST.

We guarantee that our PerkinElmer TruQ Atomic Spectroscopy Standards are stable and accurate to  $\pm 0.5\%$  of certified concentration until the expiration date, provided the standards are kept tightly capped and stored under normal laboratory conditions. This value is the sum of cumulative errors associated with the analytical determinations, pipetting, and diluting to final volume. For these solutions we use high purity acids, ASTM Type I water (18 megohm double deionized), and leached, triple-rinsed bottles. All glassware used is class A.



Certifying Officer: Y. Pasich

PerkinElmer

PerkinElmer, Inc.

U.S.A. Tel: 1-203-925-4600

U.S.A. Toll Free: 1-800-762-4000

Visit [www.perkinelmer.com/lasoffices](http://www.perkinelmer.com/lasoffices) for a complete listing of our global offices.



**PerkinElmer**

**Global Service Training Department**

**Service Engineer Certification**

**Wiphan Promlumda**

**This is to certify that the above mentioned  
PerkinElmer representative has been trained to  
service the instrument indicated below:**

**ICP220B Optima 8300 & Optima 4X/5X/7X00 Series**

**Instructor:**

**Geoff Cook**

**Date: July 20, 2012**

**Certified by:**

**(Manager, Global Training Operations)**



## MAINTENANCE REPORT

### ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER MODEL

AAAnalyst 100

|                   |   |  |                       |
|-------------------|---|--|-----------------------|
| <b>Customer :</b> | บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด                                       | <b>Date Tested:</b>                              | 30-มี.ค.-66           |
| <b>Address :</b>  | 1/6 ซอยรามคำแหง 145,<br>แขวงสะพานสูง, เขตสะพานสูง,<br>กรุงเทพฯ 10240 TH | <b>Recommendation Recertification<br/>Period</b> | 6 Months              |
| <b>User Name:</b> | คุณ กิตติศักดิ์ เมืองงาม  | <b>Recertification Due:</b>                      | 29-ก.ย.-66            |
| <b>Phone:</b>     | 02-3737799  | <b>Date Last Certified:</b>                      | 3-ต.ค.-65             |
| <b>E-mail:</b>    | phorntip.p@tet1995.com<br>ketsarin.c@tet1995.com                        | <b>Visit Number:</b>                             | 1 of 2                |
|                   |   | <b>TH ONE SOURCE Phone:</b>                      | 081-7316733           |
|                   |   | <b>E-mail:</b>                                   | thonesource@gmail.com |

#### CONFIGURATION TESTED

| MODEL         | SERIAL NUMBER | SOFTWARE      |
|---------------|---------------|---------------|
| AAAnalyst 100 | 040S0110503   | AA WinLab 3.2 |
|               |               |               |
|               |               |               |
|               |               |               |

| TEST STANDARD USED | PART NUMBER |
|--------------------|-------------|
| Copper             | N9300183    |
| Filter 0.2 %       | MG0-057     |
|                    |             |
|                    |             |



# MAINTENANCE REPORT

## ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER MODEL

### AAAnalyst 100

**SERIAL NUMBER**     040S0110503
**DATE TESTED**
30-11-66
**1. OPTIC CHECKS**

A. Optical alignment condition (if necessary)

☐ OK

B. Condition of Mirrors, Lenses etc. (if necessary)

☐ OK

 C. D<sub>2</sub>, HCL beam adjust (if necessary)

☐ OK

**2. GAS SYSTEM CHECKS**

A. Leak test all internal and external gas box joints

☐ OK

B. All gas box safety features

☐ OK

C. Burner system including nebulizer and all o-ring and gasket

☐ OK

D. Drain system ( safety )

☐ F

**3. ELECTRONICS CHECKS**

A. Power Supplies

 + 5.00 Vdc  $\pm$  0.2 Vdc

+ 5.02 Vdc

 + 11.50 Vdc  $\pm$  0.2 Vdc

+ 11.48 Vdc

 + 15.00 Vdc  $\pm$  1.0 Vdc

+14.99 Vdc

 - 15.00 Vdc  $\pm$  1.0 Vdc

-15.06 Vdc

 + 35.00 Vdc  $\pm$  3.0 Vdc

+35.13 Vdc

**4. WAVELENGTH ACCURACY TEST**

 A. Zn Lamp wavelength 213.9 nm  $\pm$  0.3 nm.

213.78 nm.

 B. Fe Lamp wavelength 248.3 nm  $\pm$  0.3 nm.

248.20 nm.

 C. Cu Lamp wavelength 324.8 nm  $\pm$  0.3 nm.

324.83 nm.



# MAINTENANCE REPORT

## ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER MODEL

### AAAnalyst 100

|  |   |
|--|---|
| <b>SERIAL NUMBER</b> <u>040S0110503</u>                  | <b>DATE TESTED</b> <u>30-11-66</u>        |
| <b>5. PERFORMANCE TESTS</b>                              | <b>SPEC.                      RESULTS</b> |
| *A. Neutral density filter checks with Copper (324.8 nm) |   |
| Neutral Density Filter 0.2 ± 10%                         | 0.180 <u>0.173</u> Abs.                   |
| B. AA Baseline noise test with Copper (324.8 nm)         |   |
| Integration time                      = 0.5 seconds      |   |
| Replicates                                = 99 times     |   |
| Standard Deviation                      ≤ 0.001          | <u>0.000</u>                              |
| C. Flame sensitivity with Copper (324.8nm)               |   |
| (5 mg/L Cu Standard a read time of 10 seconds            |   |
| 10 replicates, standard burner)                          |   |
| Stainless steel nebulizer                      ≥ 0.25    | <u>0.285</u> Abs.                         |
| %RSD                      ≤ 0.3                          | <u>0.18</u> %                             |



# MAINTENANCE REPORT

## ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER MODEL

### AAAnalyst 100

SERIAL NUMBER 040S0110503

DATE TESTED 30-มี.ค.-66

Remarks :

---

---

---

---

---

---

---

---

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

☒ meets  
☐ does not meet

This certificate does not modify PerkinElmer's standard terms and condition of sale, including warranty terms.

**Service Department TH ONE SOURCE CO., LTD.**

*Krungchai T.*  
 \_\_\_\_\_  
 ( Krungchai Treevichien )  
**Customer Support Engineer**



## *Certificate of Training*

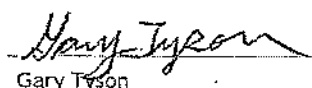
This is to certify that

**Mr. Krungchai Treevichien**

Has successfully completed

***Atomic Absorption 100/300 Service Training***

***17 September, 2007 TO 21 September, 2007***

  
Gary Tyson

INSTRUCTOR

21 September 2007

Date





## MAINTENANCE REPORT

### ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER MODEL

AAAnalyst 600

|                   |                                     |                                       |                              |
|-------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| <b>Customer :</b> | <u>THAI ENVIRONMENTAL</u>           | <b>Date Tested:</b>                   | <u>20-ม.ค.-66</u>            |
|                   | <u>TECHNIC LIMITED.</u>             | <b>Recommendation Recertification</b> |                              |
| <b>Address :</b>  | <u>1/6 Soi Ramkhamheang 145,</u>    | <b>Period</b>                         | <u>6</u> <b>Months</b>       |
|                   | <u>Khwaeng/Khet Saphan Sung,</u>    | <b>Recertification Due:</b>           | <u>20-ก.ค.-66</u>            |
|                   | <u>Bangkok 10240</u>                | <b>Date Last Certified:</b>           | <u>22-ก.ค.-65</u>            |
| <b>User Name:</b> | <u>คุณ กนกวรรณ เริ่มประชาธิปไตย</u> | <b>Visit Number:</b>                  | <u>1 OF 2</u>                |
| <b>Phone:</b>     | <u>02-7353101-3, 02-3737799</u>     | <b>TH One Source Phone:</b>           | <u>081-7316733</u>           |
| <b>E-mail:</b>    | <u>ketsarin.c@tet1995.com</u>       | <b>E-mail</b>                         | <u>thonecource@gmail.com</u> |
|                   | <u>admin@tet1995.com</u>            |                                       |                              |

#### CONFIGURATION TESTED

| MODEL                | SERIAL NUMBER      | SOFTWARE                     |
|----------------------|--------------------|------------------------------|
| <u>AAAnalyst 600</u> | <u>600S5070101</u> | <u>AA WinLab Version 3.2</u> |
| <u>AS 800</u>        | <u>801S5070102</u> |                              |
| <u>FIAS-100</u>      | <u>2288</u>        |                              |
|                      |                    |                              |
|                      |                    |                              |

| TEST STANDARD USED          | PART NUMBER     |
|-----------------------------|-----------------|
| <u>GFAAS Mixed standard</u> | <u>N9300244</u> |
|                             |                 |
|                             |                 |
|                             |                 |



# MAINTENANCE REPORT

## ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER MODEL

AAAnalyst 600

SERIAL NUMBER 600S5070101

DATE TESTED

20-11-66

### 1. INSTRUMENT CHECKS

- A. The Mirror and Lenses Condition
- B. Grating Condition
- C. Replace or Clean Dust Filter
- D. Cleaning the Contact Cylinders
- E. Cleaning the Furnace Windows

OK

OK

OK

OK

OK

### 2. AUTOSAMPLE CHECK

- A. Sampling and Arm
- B. Sampling & Rinse Pump
- C. Sample Position & Clean
- D. Clean or Replace the Hall Sensor

OK

OK

OK

OK

### 3. COOLING SYSTEM CHECKS

- A. Clean and Change Distill water
- B. Thermosensor

OK

OK

### 4. FIAS CHECKS

- A. Pump and 5 Port Valve
- B. Chemifold and Tubing
- C. Power Supply
- D. Flow meter and Gas system

OK

OK

OK

OK



## MAINTENANCE REPORT

### ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER MODEL

AAAnalyst 600

|   |  |                     |                       |
|---|--|---------------------|-----------------------|
| SERIAL NUMBER   | 600S5070101  | DATE TESTED         | 20-11-66              |
| PARAMETER   |  | SPECIFICATION       | ACTUAL VAULE          |
| <b>B. THGA Tests</b>  |  |                     |                       |
| 1. Furnace Gas Flows  |  |                     |                       |
|   | Internal Flow                                      | $250 \pm 25$ mL/min | <u>235</u> mL/min     |
|   | External Flow                                      | $100 \pm 10$ mL/min | <u>110</u> mL/min     |
| 2. Chromium Baseline Noise  |  |                     |                       |
| (mesure 5 furnace dry firings without any sample)                               |  |                     |                       |
|   | Baseline $\leq 0.005$ Int.Abs                      |                     | <u>0.0002</u> Int.Abs |
|   | SD $\leq 0.005$ Int.Abs                            |                     | <u>0.0002</u> Int.Abs |
| 3. Chromium Characteristic Mass( $m_0$ ) and Precition                          |  |                     |                       |
| (measure 5 furnace firing using 20 ul sample injections of 10 ug/L Cr standard) |  |                     |                       |
|   | $m_0$ Results $6.5 \text{ pg} \pm 1.5 \text{ pg}$  |                     | <u>5.7</u> pg         |
|   | Precision $\leq 2.0\%$                             |                     | <u>1.41</u> %         |
| 4. Copper Characteristic Mass( $m_0$ ) and Zeeman Ratio                         |  |                     |                       |
| (measure 5 furnace firing using 20 ul sample injections of 25 ug/L Cu standard) |  |                     |                       |
|   | $m_0$ Results $17.0 \text{ pg} \pm 3.5 \text{ pg}$ |                     | <u>14.2</u> pg        |
|   | Zeeman Ratio $0.58 \pm 0.04$                       |                     | <u>0.560</u>          |



# MAINTENANCE REPORT

## ATOMIC ABSORPTION SPECTROPHOTOMETER MODEL

### AAAnalyst 600

SERIAL NUMBER 600S5070101 DATE TESTED 20-11-66

**Remarks :**

Changed The Controller Bd. Atomizer ( 4 May 2015 )

Replace The Contact Cylinder ( 27 July 2021 )

Zeeman Ratio = Atomic Signal(peak area)

Atomic Signal(peak area)+Background Signal(peak area)

=

=

Changed the THGA Contact Cylinder on 22 July 2022

Copper blank = 0.0015

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 TH ONE SOURCE CO., LTD.**

*Krungchai T.*

( Krungchai Treevichien )

**Customer Support Engineer**



**PerkinElmer**<sup>TM</sup>  
instruments.

# *Certificate of Training*

This is to certify that

***Krungchai Treevichien***

---

has successfully completed

***Aanalyst 600/700/800 Service Training***

---

***09 to 13 February 2004***

---

---

C S Lim  
Service Specialist

13 Feb 2004

---







THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH (TISTR)

Request No. 21-66/0197

MTC No. EEL. BP. 60/0166

## CALIBRATION CERTIFICATE

Submitted by : THAI ENVIRONMENTAL TECHNIC LIMITED.

Address : 1/6 Soi Ramkhamhaeng 145, Khwaeng/Khet Saphansung, Bangkok 10240.

Calibrated at : Electrical and Electronic Standards Laboratory, Industrial Metrology and Testing Service Centre.  
: Soi 1C, Bangpoo Industrial Estate, Sukhumvit Rd., Muang, Samutprakan 10280.

### Instrument Calibrated :

Description : Sound Calibrator

Manufacturer : Tenmars

Model : TM-100

Serial No. : 181203570

### Ambient Environment

Temperature :  $(23 \pm 3) ^\circ\text{C}$

Relative Humidity :  $(50 \pm 15) \%$

Ambient Pressure :  $(101.325 \pm 1.500) \text{ kPa}$

- Standards used :
1. Digital Function Synthesizer NF Electronic DF-193A S/N 122037.
  2. Measuring Amplifier Bruel&Kjaer 2636 S/N 1537484.
  3. Programmable Attenuator Tamagawa TPA-303A S/N OF 2214.
  4. Digital Multimeter Agilent 34401A S/N MY44005560.
  5. Pressure Transmitter Vaisala PTB202AD S/N T0650001.
  6. Audio Analyzer Keithley 2015-P S/N 4106495.
  7. Condenser Microphone Bruel&Kjaer 4180 S/N 2889871.

**Calibration Procedure:** CP-102-04 based on IEC 60942-2003. The sound pressure level of instrument was measured by standard microphone using an insert voltage technique.

This instrument has been calibrated against standards maintained at Electrical and Electronic Standards Laboratory (EEL), which are traceable to the International System of Units through the National Institute of Metrology (Thailand).

The information on actual reading is attached herewith and the uncertainty limits quoted refer to the measured values only.

Date of Receipt : 10 Jan. 2023

Date of Calibration : 16 Jan. 2023

1/3

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

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

FM.BL.MTC.002 Rev.4

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

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

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2579 1121-30 ext. 5219, 5225, 5217  
Fax. (66) 0 2579 8592  
E-mail : sumalee@tistr.or.th



THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH (TISTR)

Request No. 21-66/0197

MTC No. EEL. BP. 60/0166

The reported expanded uncertainty is based upon a standard uncertainty multiplied by a coverage factor  $k = 2$ , providing a level of confidence of approximately 95%.

Nominal Output of Unit Under Test = 94 dB re 20 $\mu$ Pa at 1000 Hz

Acoustic Output in dB re 20 $\mu$ Pa, Corrected to Reference Conditions : 101.325 kPa, 23.0°C and 50 %RH

1. Sound Pressure Level

| Standard Microphone<br>Type | Measured Sound Pressure<br>Level (dB) | Deviated value<br>(dB) | Uncertainty<br>(dB) | Tolerance limit<br>IEC60942:2003 Class 2 |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------|--|
| 1/2 inch Bruel&Kjaer 4180   | 94.26                                 | 0.26                   | $\pm 0.10$          | $\pm 0.75$ dB                            |

2. Frequency

| Standard Microphone<br>Type | Measured Frequency<br>(Hz) | Deviated value<br>(Hz) | Uncertainty<br>(Hz) | Tolerance limit<br>IEC60942:2003 Class 2 |
|-----------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|--|
| 1/2 inch Bruel&Kjaer 4180   | 989.3                      | -10.7                  | $\pm 1.5$           | $\pm 2.0\%$                              |

3. Total distortion

| Standard Microphone<br>Type | Measured Total distortion<br>(%) | Uncertainty<br>(%) | Tolerance limit<br>IEC60942:2003 Class 2 |
|-----------------------------|----------------------------------|--------------------|--|
| 1/2 inch Bruel&Kjaer 4180   | 2.20                             | $\pm 0.50$         | $\pm 4.0\%$                              |

Note : 1. No adjustment.

2. The calibrator pressure correction was not included.

3. The microphone volume correction was not included.

Date of Calibration : 16 Jan. 2023

2/3

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

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

FM.BL.MTC.002 Rev.4

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

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

Office  
196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2579 1121-30 ext. 5219, 5225, 5217  
Fax. (66) 0 2579 8592  
E-mail : sumatee@tistr.or.th



## THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH (TISTR)

Request No. 21-66/0197

MTC No. EEL. BP. 60/0166

Nominal Output of Unit Under Test = 114 dB re 20 $\mu$ Pa at 1000 HzAcoustic Output in dB re 20 $\mu$ Pa, Corrected to Reference Conditions : 101.325 kPa, 23.0 °C and 50 %RH

## 1. Sound Pressure Level

| Standard Microphone<br>Type | Measured Sound Pressure<br>Level (dB) | Deviated value<br>(dB) | Uncertainty<br>(dB) | Tolerance limit<br>IEC60942:2003 Class 2 |
|-----------------------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------|--|
| 1/2 inch Bruel&Kjaer 4180   | 113.96                                | -0.04                  | $\pm 0.10$          | $\pm 0.75$ dB                            |

## 2. Frequency

| Standard Microphone<br>Type | Measured Frequency<br>(Hz) | Deviated value<br>(Hz) | Uncertainty<br>(Hz) | Tolerance limit<br>IEC60942:2003 Class 2 |
|-----------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------|--|
| 1/2 inch Bruel&Kjaer 4180   | 985.1                      | -14.9                  | $\pm 1.5$           | $\pm 2.0\%$                              |

## 3. Total Distortion

| Standard Microphone<br>Type | Measured Total Distortion<br>(%) | Uncertainty<br>(%) | Tolerance limit<br>IEC60942:2003 Class 2 |
|-----------------------------|----------------------------------|--------------------|--|
| 1/2 inch Bruel&Kjaer 4180   | 2.60                             | $\pm 0.60$         | $\pm 4.0\%$                              |

Note : 1. No adjustment.

2. The calibrator pressure correction was not included.

3. The microphone volume correction was not included.

Calibrated by :

(Mr. Weerachai Deechaiyae)

Approved by :

(Mr. Praveen Khandha)

Director

Electrical and Electronic Standards Laboratory

Industrial Metrology and Testing Service Centre

Date of Calibration : 16 Jan. 2023

Date of Issue : 18 Jan. 2023

Ref : 2011266011000062001

End of Certificate

3 / 3

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

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

FM.BL.MTC.002 Rev.4

## Head Office

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

## Office/Laboratory

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

## Office

196 Phahonyothin Road, Chatuchak, Bangkok 10900,  
Thailand  
Tel. (66) 0 2579 1121-30 ext. 5219, 5225, 5217  
Fax. (66) 0 2579 8592  
E-mail : surnate@tistr.or.th



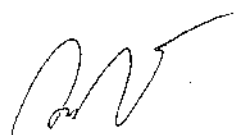


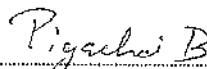
Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

*Sound Level Meter Calibration Report*

|                       |                                   |                            |               |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------|
| Equipment Type        | : Sound Level Meter               | Calibration Date           | : 25-Apr-2023 |
| Calibrator            | : TENMARS Sound Calibrator TM-100 | Barometric pressure (mmHg) | : 759.0 mmHg  |
| Standard              | : IEC 60942                       | Temperature (23±3)°C       | : 25 °C       |
| Accuracy              | : 94.0 ±0.3 dB and 114.0±0.5 dB   | Relative Humidity(50±15 %) | : 50.0 % RH   |
| Frequency             | : at 1,000 Hz ±1%                 | Dued Date of Calibrate     | : 31-May-2023 |
| Calibrator Serial NO. | : 181203570                       |                            |               |

| Item | Instrument Calibrated |       |            | Reference<br>Acoustic dB | Before Adjust |            |            |        | After Adjust<br>± dB | Deviation<br>± dB | Result<br>Calibrate |
|------|-----------------------|-------|------------|--------------------------|---------------|------------|------------|--------|----------------------|-------------------|---------------------|
|      | Brand                 | Model | Serial NO. |                          | ครั้งที่ 1    | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | เฉลี่ย |                      |                   |                     |
| 31   | ACO                   | 6226  | 110098     | 94.0                     | 94.2          | 94.2       | 94.2       | 94.2   | 94.0                 | 0.2               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.1         | 114.1      | 114.1      | 114.1  |                      |                   |                     |
| 32   | ACO                   | 6226  | 110105     | 94.0                     | 93.9          | 93.9       | 93.9       | 93.9   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 113.8         | 113.8      | 113.8      | 113.8  |                      |                   |                     |
| 33   | ACO                   | 6226  | 110096     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.0         | 114.0      | 114.0      | 114.0  |                      |                   |                     |
| 34   | ACO                   | 6226  | 110099     | 94.0                     | 93.9          | 93.9       | 93.9       | 93.9   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 113.9         | 113.9      | 113.9      | 113.9  |                      |                   |                     |
| 35   | ACO                   | 6226  | 110097     | 94.0                     | 94.3          | 94.3       | 94.3       | 94.3   | 94.0                 | 0.3               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.2         | 114.2      | 114.2      | 114.2  |                      |                   |                     |
| 36   | ACO                   | 6226  | 110102     | 94.0                     | 94.2          | 94.2       | 94.2       | 94.2   | 94.0                 | 0.2               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.1         | 114.1      | 114.1      | 114.1  |                      |                   |                     |
| 37   | ACO                   | 6226  | 110101     | 94.0                     | 93.9          | 93.9       | 93.9       | 93.9   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 113.9         | 113.9      | 113.9      | 113.9  |                      |                   |                     |
| 38   | ACO                   | 6226  | 110106     | 94.0                     | 93.9          | 93.9       | 93.9       | 93.9   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.0         | 114.0      | 114.0      | 114.0  |                      |                   |                     |
| 39   | ACO                   | 6226  | 110104     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.2         | 114.2      | 114.2      | 114.2  |                      |                   |                     |
| 40   | ACO                   | 6226  | 110100     | 94.0                     | 96.7          | 96.7       | 96.7       | 96.7   | 94.0                 | 0.3               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 113.7         | 113.7      | 113.7      | 113.7  |                      |                   |                     |

Calibration By : 

Approve by : 



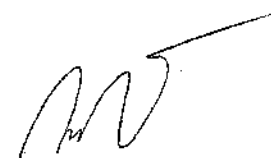
Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

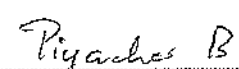
## Sound Level Meter Calibration Report

Equipment Type : Sound Level Meter  
Calibrator : TENMARS Sound Calibrator TM-100  
Standard : IEC 60942  
Accuracy : 94.0 ±0.3 dB and 114.0 ±0.5 dB  
Frequency : at 1,000 Hz ±1%  
Calibrator Serial NO. : 181203570

Calibration Date : 25-Apr-2023  
Barometric pressure (mmHg) : 759.0 mmHg  
Temperature (23±3)°C : 25 °C  
Relative Humidity(50±15 %) : 50.0 % RH  
Dued Date of Calibrate : 31-May-2023

| Item | Instrument Calibrated |       |            | Reference<br>Acoustic dB | Before Adjust |            |            |        | After Adjust<br>± dB | Deviation<br>± dB | Result<br>Calibrate |
|------|-----------------------|-------|------------|--------------------------|---------------|------------|------------|--------|----------------------|-------------------|---------------------|
|      | Brand                 | Model | Serial NO. |                          | ครั้งที่ 1    | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | เฉลี่ย |                      |                   |                     |
| 41   | ACO                   | 6226  | 130127     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.0               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.1         | 114.1      | 114.1      | 114.1  |                      |                   |                     |
| 42 / | ACO                   | 6226  | 130128     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.1         | 114.1      | 114.1      | 114.1  |                      |                   |                     |
| 43 / | ACO                   | 6226  | 130129     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.0         | 114.0      | 114.0      | 114.0  |                      |                   |                     |
| 44   | ACO                   | 6226  | 130130     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.0         | 114.0      | 114.0      | 114.0  |                      |                   |                     |
| 45   | ACO                   | 6226  | 130131     | 94.0                     | 93.9          | 93.9       | 93.9       | 93.9   | 94.0                 | 0.0               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 113.9         | 113.9      | 113.9      | 113.9  |                      |                   |                     |
| 46   | ACO                   | 6236  | 112029     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.0         | 114.0      | 114.0      | 114.0  |                      |                   |                     |
| 47   | ACO                   | 6236  | 152073     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.0         | 114.0      | 114.0      | 114.0  |                      |                   |                     |
| 48   | ACO                   | 6236  | 152074     | 94.0                     | 94.0          | 94.0       | 94.0       | 94.0   | 94.0                 | 0.0               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.1         | 114.1      | 114.1      | 114.1  |                      |                   |                     |
| 49 / | ACO                   | 6236  | 152075     | 94.0                     | 93.9          | 93.9       | 93.9       | 93.9   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 113.8         | 113.8      | 113.8      | 113.8  |                      |                   |                     |
| 50 / | ACO                   | 6236  | 152076     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.1         | 114.1      | 114.1      | 114.1  |                      |                   |                     |

Calibration By : 

Approve by : 

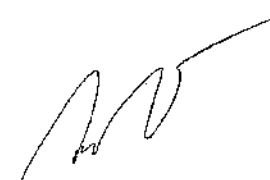


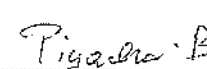
Thai Environmental Technic Limited  
บริษัท เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

## Sound Level Meter Calibration Report

|                       |                                   |                            |               |
|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------|
| Equipment Type        | : Sound Level Meter               | Calibration Date           | : 25-Apr-2023 |
| Calibrator            | : TENMARS Sound Calibrator TM-100 | Barometric pressure (mmHg) | : 759.0 mmHg  |
| Standard              | : IEC 60942                       | Temperature (23±3)°C       | : 25 °C       |
| Accuracy              | : 94.0 ±0.3 dB and 114.0±0.5 dB   | Relative Humidity(50±15 %) | : 50.0 % RH   |
| Frequency             | : at 1,000 Hz ±1%                 | Dued Date of Calibrate     | : 31-May-2023 |
| Calibrator Serial NO. | : 181203570                       |                            |               |

| Item | Instrument Calibrated |       |            | Reference<br>Acoustic dB | Before Adjust |            |            |        | After Adjust<br>± dB | Deviation<br>± dB | Result<br>Calibrate |
|------|-----------------------|-------|------------|--------------------------|---------------|------------|------------|--------|----------------------|-------------------|---------------------|
|      | Brand                 | Model | Serial NO. |                          | ครั้งที่ 1    | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | เฉลี่ย |                      |                   |                     |
| 61   | ACO                   | 6226  | 160205     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.0         | 114.0      | 114.0      | 114.0  |                      |                   |                     |
| 62   | ACO                   | 6226  | 160211     | 94.0                     | 94.0          | 94.0       | 94.0       | 94.0   | 94.0                 | 0.0               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.1         | 114.1      | 114.1      | 114.1  |                      |                   |                     |
| 63   | ACO                   | 6226  | 160212     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.2         | 114.2      | 114.2      | 114.2  |                      |                   |                     |
| 64   | ACO                   | 6226  | 160213     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.1         | 114.1      | 114.1      | 114.1  |                      |                   |                     |
| 66   | ACO                   | 6226  | 160215     | 94.0                     | 93.8          | 93.8       | 93.8       | 93.8   | 94.0                 | 0.2               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 113.8         | 113.8      | 113.8      | 113.8  |                      |                   |                     |
| 67   | ACO                   | 6226  | 160216     | 94.0                     | 94.2          | 94.2       | 94.2       | 94.2   | 94.0                 | 0.2               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.1         | 114.1      | 114.1      | 114.1  |                      |                   |                     |
| 68   | ACO                   | 6236  | 222036     | 94.0                     | 93.8          | 93.8       | 93.8       | 93.8   | 94.0                 | 0.2               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 113.9         | 113.9      | 113.9      | 113.9  |                      |                   |                     |
| 69   | ACO                   | 6236  | 222037     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.1         | 114.1      | 114.1      | 114.1  |                      |                   |                     |
| 70   | ACO                   | 6236  | 222038     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.1         | 114.1      | 114.1      | 114.1  |                      |                   |                     |
| 71   | ACO                   | 6236  | 222039     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.0         | 114.0      | 114.0      | 114.0  |                      |                   |                     |
| 72   | ACO                   | 6236  | 222040     | 94.0                     | 94.1          | 94.1       | 94.1       | 94.1   | 94.0                 | 0.1               | PASS                |
|      |                       |       |            | 114.0                    | 114.0         | 114.0      | 114.0      | 114.0  |                      |                   |                     |

Calibration By : 

Approve by : 





## Certificate of Calibration

Certificate Number : SPR23030020-4

Page : 1 of 3

Customer : Thai Environmental Technic Limited.

1/6 Soi Ramkhamhaeng 145, Khwaeng Saphan Sung, Khet Saphan  
Sung, Bangkok 10240, Thailand.

Equipment Name : Noise Dose Meter

Manufacturer : SOUNDTEK

Model : ST-130

Serial Number : 170800201

ID. Number : No.25

### Environmental Conditions

Ambient Temperature :  $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  Received Date : 01 Mar 2023

Relative Humidity :  $50\% \pm 15\%$  Calibration Date : 07 Mar 2023

Location of Calibration : In-Lab Recommend Due Date : 07 Mar 2024

Calibration Procedure : SP-CPE-04-01 Date of Issue : 08 Mar 2023

### Method of Calibration

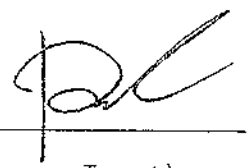
This certifies that the above instrument was calibrated in compliance with the calibration system requirement of ISO/IEC 17025:2017 in accordance with reference procedure. Standards used to perform this calibration are certified by to NIST or equivalent, National metrology institute, Natural physical constants, consensus standards. The result reported herein apply only to the calibration of the item described above as received. Our decision rule is to contact the customer if the item pass and fail calibration when the results include the uncertainties and the customer must determine if the results meets their needs.

All calibrations are performed within manufacture's specifications. The calibration certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of SP Metrology System (Thailand).

Calibrated by : Mr.Karoon Pengsalung

Calibration Officer

Approved by :

  
( Mr.Prayoon Topart )

Authorized Signatory



## Calibration Report

Certificate Number : SPR23030020-4

Page : 2 of 3

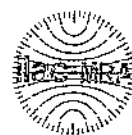
### Reference Standards

| Equipment Name         | Model  | Serial No. | Certificate No.  | Due. Date   |
|------------------------|--------|------------|------------------|-------------|
| Sound Level Calibrator | ST-120 | 211203773  | EEL.BP. 114/0166 | 17 Jan 2024 |

### Traceability

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

TISTR - Thailand Institute of Scientific and Technological Research



## Result of Calibration

Certificate No. : SPR23030020-4

Page : 3 of 3

Range : 94 to 114 dB

Function : @1kHz

Select A

Unit : dB

| Standard Setting | UUC Reading |       | Error |      | Uncertainty ( ± ) |
|------------------|-------------|-------|-------|------|-------------------|
|                  | Fast        | Slow  | Fast  | Slow |                   |
| 94               | 93.4        | 93.4  | -0.6  | -0.6 | 0.15              |
| 114              | 113.3       | 113.3 | -0.7  | -0.7 | 0.15              |

Select C

Unit : dB

| Standard Setting | UUC Reading |       | Error |      | Uncertainty ( ± ) |
|------------------|-------------|-------|-------|------|-------------------|
|                  | Fast        | Slow  | Fast  | Slow |                   |
| 94               | 93.5        | 93.5  | -0.5  | -0.5 | 0.15              |
| 114              | 113.3       | 113.3 | -0.7  | -0.7 | 0.15              |

Select Z

Unit : dB

| Standard Setting | UUC Reading |       | Error |      | Uncertainty ( ± ) |
|------------------|-------------|-------|-------|------|-------------------|
|                  | Fast        | Slow  | Fast  | Slow |                   |
| 94               | 93.3        | 93.3  | -0.7  | -0.7 | 0.15              |
| 114              | 113.2       | 113.2 | -0.8  | -0.8 | 0.15              |

### Note:

The result of calibration was found accurate as show on date and place of calibration only.  
This Certificate is not certified for any commercial transaction.

### Measurement Uncertainty

The reported uncertainty of measurement is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty with the coverage factor  $k = 2.00$ , providing a level of confidence approximately 95%.

- End of Certificate -





## Certificate of Calibration

Certificate Number : SPR23030020-5

Page : 1 of 3

Customer : Thai Environmental Technic Limited.

1/6 Soi Ramkhamhaeng 145, Khwaeng Saphan Sung, Khet Saphan  
Sung, Bangkok 10240, Thailand.

Equipment Name : Noise Dose Meter

Manufacturer : SOUNDTEK

Model : ST-130

Serial Number : 170800207

ID. Number : No.26

### Environmental Conditions

Ambient Temperature :  $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  Received Date : 01 Mar 2023

Relative Humidity :  $50\% \pm 15\%$  Calibration Date : 07 Mar 2023

Location of Calibration : In-Lab Recommend Due Date : 07 Mar 2024

Calibration Procedure : SP-CPE-04-01 Date of Issue : 08 Mar 2023

### Method of Calibration

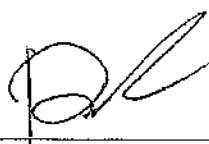
This certifies that the above instrument was calibrated in compliance with the calibration system requirement of ISO/IEC 17025:2017 in accordance with reference procedure. Standards used to perform this calibration are certified by to NIST or equivalent, National metrology institute, Natural physical constants, consensus standards. The result reported herein apply only to the calibration of the item described above as received. Our decision rule is to contact the customer if the item pass and fail calibration when the results include the uncertainties and the customer must determine if the results meets their needs.

All calibrations are performed within manufacture's specifications. The calibration certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of SP Metrology System (Thailand).

Calibrated by : Mr.Karoon Pengsalung

Calibration Officer

Approved by :

  
( Mr. Prayoon Topart )

Authorized Signatory



## Calibration Report

Certificate Number : SPR23030020-5

Page : 2 of 3

### Reference Standards

| Equipment Name         | Model  | Serial No. | Certificate No.  | Due. Date   |
|------------------------|--------|------------|------------------|-------------|
| Sound Level Calibrator | ST-120 | 211203773  | EEL.BP. 114/0166 | 17 Jan 2024 |

### Traceability

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

TISTR - Thailand Institute of Scientific and Technological Research



## Result of Calibration

Certificate No. : SPR23030020-5

Page : 3 of 3

Range : 94 to 114 dB

Function : @1kHz

Select A

Unit : dB

| Standard Setting | UUC Reading |       | Error |      | Uncertainty ( ± ) |
|------------------|-------------|-------|-------|------|-------------------|
|                  | Fast        | Slow  | Fast  | Slow |                   |
| 94               | 94.0        | 94.0  | 0.0   | 0.0  | 0.15              |
| 114              | 113.9       | 113.9 | -0.1  | -0.1 | 0.15              |

Select C

Unit : dB

| Standard Setting | UUC Reading |       | Error |      | Uncertainty ( ± ) |
|------------------|-------------|-------|-------|------|-------------------|
|                  | Fast        | Slow  | Fast  | Slow |                   |
| 94               | 94.0        | 94.0  | 0.0   | 0.0  | 0.15              |
| 114              | 114.0       | 114.0 | 0.0   | 0.0  | 0.15              |

Select Z

Unit : dB

| Standard Setting | UUC Reading |       | Error |      | Uncertainty ( ± ) |
|------------------|-------------|-------|-------|------|-------------------|
|                  | Fast        | Slow  | Fast  | Slow |                   |
| 94               | 94.0        | 94.0  | 0.0   | 0.0  | 0.15              |
| 114              | 114.0       | 114.0 | 0.0   | 0.0  | 0.15              |

### Note:

The result of calibration was found accurate as show on date and place of calibration only.  
This Certificate is not certified for any commercial transaction.

### Measurement Uncertainty

The reported uncertainty of measurement is the expanded uncertainty obtained by multiplying the standard uncertainty with the coverage factor  $k = 2.00$ , providing a level of confidence approximately 95%.

- End of Certificate -





TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250  
TEL. 0-2717-3000-24 FAX. 0-2719-9484



## Certificate of Calibration

Certificate No. : 23H557

Page : 1 of 2

Equipment : Thermal Environment Monitor

Manufacturer: JANTYTECH

Model : JT2011-E2A

Serial No.: 3522210144

ID No.: HD 6

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 03 March 2023

Calibration Date: 09 March 2023  
to 13 March 2023

Reference: 2303-0118DSC

Submitted by: Thai Environmental Technic Limited

Ambient Temperature: (  $25 \pm 3$  ) °C

Relative Humidity: (  $50 \pm 20$  ) %

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

1/6 Soi Ramkhamhaeng 145, Khwaeng/Khet Saphan Sung,  
Bangkok 10240

Procedure used: Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-H03 according to comparison with  
standard temperature probe for temperature measurement function into humidity / temperature chamber.

### Condition of this result of calibration

#### 1. Reference standards Instruments :

| <u>Instrument</u>                   | <u>Model</u> | <u>Serial No.</u> | <u>Certificate No.</u> | <u>Due Date</u> |
|-------------------------------------|--------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 1) Handheld Thermometer With Sensor | 1521         | A5A339            | 2211251                | 12 Oct 2023     |

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

3. This Certification is traceable to the International System of Unit maintained at:-

-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by : Chakrit Waewanjua  
Issue Date : 17 March 2023

Approved Signatory :

*Vipom*  
[ ] Chakrit Waewanjua  
[ ] Pornthippa Tameyakul  
[✓] Vipom Tantiyawutti

B 0310153



Cert. No.: 23H557

Page.: 2 of 2

**Result of Calibration:-**

Without Adjustment

Function:

Temperature Measurement for  $T_a$

| <u>Standard</u><br><u>Temperature</u><br>(°C) | <u>UUC*</u><br><u>Reading</u><br>(°C) | <u>Error</u><br>(°C) | <u>Uncertainty</u><br><u>of Measurement</u><br>(±°C) |
|---|---------------------------------------|----------------------|--|
| 20.025  | 19.9                                  | -0.125               | 0.42   |
| 30.018  | 29.7                                  | -0.318               | 0.42   |
| 40.007  | 39.8                                  | -0.207               | 0.42   |

**Result of Calibration:-**

Without Adjustment

Function:

Temperature Measurement for  $T_{nw}$

| <u>Standard</u><br><u>Temperature</u><br>(°C) | <u>UUC*</u><br><u>Reading</u><br>(°C) | <u>Error</u><br>(°C) | <u>Uncertainty</u><br><u>of Measurement</u><br>(±°C) |
|---|---------------------------------------|----------------------|--|
| 20.025  | 20.0                                  | -0.025               | 0.42   |
| 30.018  | 29.7                                  | -0.318               | 0.42   |
| 40.007  | 39.7                                  | -0.307               | 0.42   |

**Result of Calibration:-**

Without Adjustment

Function:

Temperature Measurement for  $T_g$

| <u>Standard</u><br><u>Temperature</u><br>(°C) | <u>UUC*</u><br><u>Reading</u><br>(°C) | <u>Error</u><br>(°C) | <u>Uncertainty</u><br><u>of Measurement</u><br>(±°C) |
|---|---------------------------------------|----------------------|--|
| 20.025  | 19.8                                  | -0.225               | 0.42   |
| 29.990  | 29.7                                  | -0.290               | 0.42   |
| 40.012  | 39.7                                  | -0.312               | 0.42   |

UUC\* : Unit Under Calibration

The reported uncertainty of measurement was base on standard uncertainty multiplied by coverage factor  $k = 2.00$ , providing confidence level approximately 95%.

-o0o-

*mpm*

a 1153232



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250  
TEL. 0-2717-3000-24 FAX. 0-2719-9484



## Certificate of Calibration

Certificate No. : 23H562

Page : 1 of 2

Equipment : Thermal Environment Monitor

Manufacturer: JANTYTECH

Model : JT2011-E2A

Serial No.: 3522210148

ID No.: HD 11

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 03 March 2023

Calibration Date: 09 March 2023  
to 13 March 2023

Reference: 2303-0118DSC

Submitted by: Thai Environmental Technic Limited

Ambient Temperature: ( 25  $\pm$  3 ) °C

Relative Humidity: ( 50  $\pm$  20 ) %

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

1/6 Soi Ramkhamhaeng 145, Khwaeng/Khet Saphan Sung,  
Bangkok 10240

Procedure used: Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-H03 according to comparison with standard temperature probe for temperature measurement function into humidity / temperature chamber.

### Condition of this result of calibration

1. Reference standards instruments :

| <u>Instrument</u>                   | <u>Model</u> | <u>Serial No.</u> | <u>Certificate No.</u> | <u>Due Date</u> |
|-------------------------------------|--------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 1) Handheld Thermometer With Sensor | 1521         | A5A339            | 2211251                | 12 Oct 2023     |

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

3. This Certification is traceable to the International System of Unit maintained at:-

-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by: Chakrit Waewanjua

Issue Date : 17 March 2023

Approved Signatory :

*Viporn*

[ ] Chakrit Waewanjua

[ ] Pornthippa Tameyakul

[✓] Viporn Tantiyawutti

B 0310143



Cert. No.: 23H562

Page.: 2 of 2

**Result of Calibration:-**

Without Adjustment

Function:

Temperature Measurement for  $T_a$

| <u>Standard</u><br><u>Temperature</u> | <u>UUC*</u><br><u>Reading</u> | <u>Error</u> | <u>Uncertainty</u><br><u>of Measurement</u> |
|---------------------------------------|-------------------------------|--------------|---|
| (°C)                                  | (°C)                          | (°C)         | (±°C)                                       |
| 20.011                                | 19.9                          | -0.111       | 0.42  |
| 30.009                                | 29.8                          | -0.209       | 0.42  |
| 40.030                                | 39.6                          | -0.430       | 0.42  |

**Result of Calibration:-**

Without Adjustment

Function:

Temperature Measurement for  $T_{nw}$

| <u>Standard</u><br><u>Temperature</u> | <u>UUC*</u><br><u>Reading</u> | <u>Error</u> | <u>Uncertainty</u><br><u>of Measurement</u> |
|---------------------------------------|-------------------------------|--------------|---|
| (°C)                                  | (°C)                          | (°C)         | (±°C)                                       |
| 20.011                                | 19.9                          | -0.111       | 0.42  |
| 30.009                                | 29.8                          | -0.209       | 0.42  |
| 40.030                                | 39.6                          | -0.430       | 0.42  |

**Result of Calibration:-**

Without Adjustment

Function:

Temperature Measurement for  $T_g$

| <u>Standard</u><br><u>Temperature</u> | <u>UUC*</u><br><u>Reading</u> | <u>Error</u> | <u>Uncertainty</u><br><u>of Measurement</u> |
|---------------------------------------|-------------------------------|--------------|---|
| (°C)                                  | (°C)                          | (°C)         | (±°C)                                       |
| 20.011                                | 20.0                          | -0.011       | 0.42  |
| 30.009                                | 29.9                          | -0.109       | 0.42  |
| 40.030                                | 39.6                          | -0.430       | 0.42  |

UUC\* : Unit Under Calibration

The reported uncertainty of measurement was base on standard uncertainty multiplied by coverage factor  $k = 2.00$ , providing confidence level approximately 95%.

-o0o-

*ripom*

a 1153226



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250  
TEL. 0-2717-3000-24 FAX. 0-2719-9484



## Certificate of Calibration

Certificate No. : 23H561

Page : 1 of 2

Equipment : Thermal Environment Monitor  
Manufacturer: JANTYTECH  
Model : JT2011-E2A  
Serial No.: 3522210149  
ID No.: HD 10

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 03 March 2023

Calibration Date: 09 March 2023  
to 13 March 2023

Reference: 2303-0118DSC

Ambient Temperature: ( 25 ± 3 ) °C

Relative Humidity: ( 50 ± 20 ) %

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

Submitted by: Thai Environmental Technic Limited

1/6 Soi Ramkhamhaeng 145, Khwaeng/Khet Saphan Sung,  
Bangkok 10240

Procedure used: Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-H03 according to comparison with  
standard temperature probe for temperature measurement function into humidity / temperature chamber.

### Condition of this result of calibration

1. Reference standards instruments :

| <u>Instrument</u>                   | <u>Model</u> | <u>Serial No.</u> | <u>Certificate No.</u> | <u>Due Date</u> |
|-------------------------------------|--------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 1) Handheld Thermometer With Sensor | 1521         | A5A339            | 2211251                | 12 Oct 2023     |

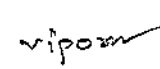
2. The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3. This Certification is traceable to the International System of Unit maintained at:-

-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by : Chakrit Waewanjua  
Issue Date : 17 March 2023

Approved Signatory :

  
[ ] Chakrit Waewanjua  
[ ] Pornthippa Tameyakul  
[✓] Viporn Tantiyawutti

B 0310142



Cert. No.: 23H561

Page.: 2 of 2

**Result of Calibration:-**

Without Adjustment

Function:

Temperature Measurement for Ta

| <u>Standard<br/>Temperature</u> | <u>UUC*</u><br><u>Reading</u> | <u>Error</u> | <u>Uncertainty<br/>of Measurement</u> |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------|---------------------------------------|
| (°C)                            | (°C)                          | (°C)         | (±°C)                                 |
| 20.011                          | 19.9                          | -0.111       | 0.42                                  |
| 30.009                          | 29.9                          | -0.109       | 0.42                                  |
| 40.030                          | 39.7                          | -0.330       | 0.42                                  |

**Result of Calibration:-**

Without Adjustment

Function:

Temperature Measurement for Tnw

| <u>Standard<br/>Temperature</u> | <u>UUC*</u><br><u>Reading</u> | <u>Error</u> | <u>Uncertainty<br/>of Measurement</u> |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------|---------------------------------------|
| (°C)                            | (°C)                          | (°C)         | (±°C)                                 |
| 20.011                          | 19.9                          | -0.111       | 0.42                                  |
| 30.009                          | 29.9                          | -0.109       | 0.42                                  |
| 40.030                          | 39.7                          | -0.330       | 0.42                                  |

**Result of Calibration:-**

Without Adjustment

Function:

Temperature Measurement for Tg

| <u>Standard<br/>Temperature</u> | <u>UUC*</u><br><u>Reading</u> | <u>Error</u> | <u>Uncertainty<br/>of Measurement</u> |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------|---------------------------------------|
| (°C)                            | (°C)                          | (°C)         | (±°C)                                 |
| 20.011                          | 20.0                          | -0.011       | 0.42                                  |
| 30.009                          | 29.9                          | -0.109       | 0.42                                  |
| 40.030                          | 39.7                          | -0.330       | 0.42                                  |

**UUC\* : Unit Under Calibration**

The reported uncertainty of measurement was base on standard uncertainty multiplied by coverage factor  $k = 2.00$ , providing confidence level approximately 95%.

-o0o-

*vijom*

a 1153227



TECHNOLOGY PROMOTION ASSOCIATION (THAILAND-JAPAN)  
CORPORATE SERVICES 3: EQUIPMENT CALIBRATION AND TESTING SERVICES  
534/4 PATTANAKARN ROAD SOI 18, SUANLUANG, SUANLUANG, BANGKOK 10250  
TEL. 0-2717-3000-24 FAX. 0-2719-9484



## Certificate of Calibration

Certificate No. : 23H556

Page : 1 of 2

Equipment : Thermal Environment Monitor

Manufacturer: JANTYTECH

Model : JT2011-E2A

Serial No.: 3522210143

ID No.: HD 5

Condition As-Received: Used Item

Received Date: 03 March 2023

Calibration Date: 09 March 2023  
to 13 March 2023

Reference: 2303-0118DSC

Submitted by: Thai Environmental Technic Limited

Ambient Temperature: ( 25  $\pm$  3 ) °C

Relative Humidity: ( 50  $\pm$  20 ) %

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

1/6 Soi Ramkhamhaeng 145, Khwaeng/Khet Saphan Sung,  
Bangkok 10240

Procedure used: Calibration were conducted using in-house calibration procedure CP-H03 according to comparison with  
standard temperature probe for temperature measurement function into humidity / temperature chamber.

### Condition of this result of calibration

1.Reference standards instruments :

| <u>Instrument</u>                   | <u>Model</u> | <u>Serial No.</u> | <u>Certificate No.</u> | <u>Due Date</u> |
|-------------------------------------|--------------|-------------------|------------------------|-----------------|
| 1) Handheld Thermometer With Sensor | 1521         | A5A339            | 2211251                | 12 Oct 2023     |

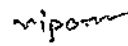
2.The certificate is valid only to the item calibrated on date and place of calibration.

3.This Certification is traceable to the International System of Unit maintained at:-

-National Institute of Metrology Thailand (NIMT)

Calibrated by : Chakrit Waewanjua

Issue Date : 17 March 2023

Approved Signatory : 

[ ] Chakrit Waewanjua

[ ] Pornthippa Tameyakul

[✓] Viporn Tantiyawutti

B 0310135



Cert. No.: 23H556

Page: 2 of 2

**Result of Calibration:-**

Without Adjustment

Function:

Temperature Measurement for  $T_a$

| <u>Standard</u><br><u>Temperature</u><br>(°C) | <u>UUC*</u><br><u>Reading</u><br>(°C) | <u>Error</u><br>(°C) | <u>Uncertainty</u><br><u>of Measurement</u><br>(±°C) |
|---|---------------------------------------|----------------------|--|
| 20.021  | 19.8                                  | -0.221               | 0.42   |
| 29.990  | 29.7                                  | -0.290               | 0.42   |
| 40.012  | 39.8                                  | -0.212               | 0.42   |

**Result of Calibration:-**

Without Adjustment

Function:

Temperature Measurement for  $T_{nw}$

| <u>Standard</u><br><u>Temperature</u><br>(°C) | <u>UUC*</u><br><u>Reading</u><br>(°C) | <u>Error</u><br>(°C) | <u>Uncertainty</u><br><u>of Measurement</u><br>(±°C) |
|---|---------------------------------------|----------------------|--|
| 20.021  | 19.9                                  | -0.121               | 0.42   |
| 29.990  | 29.7                                  | -0.290               | 0.42   |
| 40.012  | 39.7                                  | -0.312               | 0.42   |

**Result of Calibration:-**

Without Adjustment

Function:

Temperature Measurement for  $T_g$

| <u>Standard</u><br><u>Temperature</u><br>(°C) | <u>UUC*</u><br><u>Reading</u><br>(°C) | <u>Error</u><br>(°C) | <u>Uncertainty</u><br><u>of Measurement</u><br>(±°C) |
|---|---------------------------------------|----------------------|--|
| 20.021  | 19.8                                  | -0.221               | 0.42   |
| 29.990  | 29.7                                  | -0.290               | 0.42   |
| 40.012  | 39.7                                  | -0.312               | 0.42   |

**UUC\*** : Unit Under Calibration

The reported uncertainty of measurement was base on standard uncertainty multiplied by coverage factor  $k = 2.00$ , providing confidence level approximately 95%.

-o0o-

*m/pam*

a 1153233

ภาคผนวก ฉ

หนังสือขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน  
เลขทะเบียน ว-236





เอกสารแนบท้ายหนังสือรับต่ออายุขึ้นทะเบียนเพื่อปฏิบัติการวิเคราะห์ยกาน  
บริษัท เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด  
ที่ อก ๐๙๓๐(๑)/ ๙ ๘ ๙ ๖  
ลงวันที่ ๖ มิถุนายน ๒๕๖๖  
ขอช่วยสารเคมีที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๓๗ รายการ  
แนบรายชื่อจำนวน 40 รายการ

| ลำดับที่ | สารเคมี                   | วิธีวิเคราะห์   |
|----------|---------------------------|---|
| 1        | Aldrin                    | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>   |
| 2        | Arsenic                   | Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 3        | Barium                    | 1) Digestion, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method <sup>(a)</sup><br>2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 4        | α-BHC                     | 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(a)</sup>  |
| 5        | γ-BHC                     | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>   |
| 6        | Biochemical Oxygen Demand | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>   |
| 7        | Cadmium                   | 5-Day BOD Test, Azide Modification Method <sup>(a)</sup><br>1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(a)</sup><br>2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 8        | Chemical Oxygen Demand    | 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(a)</sup>  |
| 9        | Chlordane                 | Closed Reflux, Titrimetric Method <sup>(a)</sup>  |
| 10       | Chromium                  | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>   |
| 11       | Color                     | 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(a)</sup><br>2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 12       | Copper                    | 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(a)</sup><br>ADMM Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 13       | Cyanide                   | 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(a)</sup>  |
| 14       | 4,4'-DDE                  | 2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 15       | 4,4'-DDT                  | 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(a)</sup>  |
| 16       | Dieldrin                  | Distillation, Colorimetric Method <sup>(a)</sup><br>Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup><br>Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup><br>Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup> |

17 Endosulfan I...

| ลำดับที่ | สารเคมี                 | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|-------------------------|--|
| 17       | Endosulfan I            | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>  |
| 18       | Endosulfan II           | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>  |
| 19       | Endosulfan Sulfate      | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>  |
| 20       | Endrin                  | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>  |
| 21       | Formaldehyde            | Distillation, Colorimetric Method <sup>(a)</sup>   |
| 22       | Free Chlorine           | DPD Ferrous Titrimetric Method <sup>(a)</sup>  |
| 23       | Heptachlor              | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>  |
| 24       | Heptachlor Epoxide      | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>  |
| 25       | Hexavalent Chromium     | Colorimetric Method <sup>(a)</sup>   |
| 26       | Lead                    | 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(a)</sup><br>2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 27       | Manganese               | 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(a)</sup><br>1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(a)</sup><br>2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(a)</sup> |
| 28       | Mercury                 | 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(a)</sup><br>Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 29       | Nickel                  | 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(a)</sup><br>2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 30       | Oil & Grease            | 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(a)</sup><br>1) Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method <sup>(a)</sup><br>2) Soxhlet Extraction Method <sup>(a)</sup>   |
| 31       | pH                      | Electrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 32       | Phenols                 | Distillation, Direct Photometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 33       | Selenium                | Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 34       | Sulfide                 | 1) Iodometric Method <sup>(a)</sup><br>2) Methylene Blue Method <sup>(a)</sup>   |
| 35       | Temperature             | Laboratory and Field Methods <sup>(a)</sup>  |
| 36       | Total Dissolved Solids  | Dried at 180 °C <sup>(a)</sup>   |
| 37       | Total Kjeldahl Nitrogen | Macro-Kjeldahl Method <sup>(a)</sup>   |
| 38       | Total Suspended Solids  | Dried at 103-105 °C <sup>(a)</sup>   |

39 Trivalent Chromium...

| ลำดับที่ | สารเคมี            | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|--------------------|--|
| 39       | Trivalent Chromium | Digestion, Inductively Coupled Plasma Method;<br>Colorimetric Method; Calculation <sup>(1)</sup>   |
| 40       | Zinc               | 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(1)</sup><br>2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1)</sup> |

น้ำดื่ม จำนวน 122 รายการ

| ลำดับที่ | สารเคมี              | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|----------------------|--|
| 1        | Acenaphthene         | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>   |
| 2        | Acetone              | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>  |
| 3        | Aldrin               | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1)</sup>  |
| 4        | Anthracene           | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>   |
| 5        | Antimony             | 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(1)</sup><br>2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1)</sup>           |
| 6        | Arsenic              | 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1)</sup><br>Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1)</sup>          |
| 7        | Atrazine             | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1)</sup>  |
| 8        | Barium               | 1) Digestion, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method <sup>(1)</sup><br>2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1)</sup> |
| 9        | Benz(a)anthracene    | 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1)</sup><br>Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>   |
| 10       | Benzene              | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>  |
| 11       | Benzo(b)fluoranthene | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>   |
| 12       | Benzo(k)fluoranthene | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>   |

13 Benzoic acid...

| ลำดับที่ | สารเคมี                    | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|----------------------------|--|
| 13       | Benzoic acid               | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>   |
| 14       | Benzo(a)pyrene             | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>   |
| 15       | Benzo(g,h,i)perylene       | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>   |
| 16       | Beryllium                  | 1) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1)</sup><br>2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1)</sup> |
| 17       | Bis(2-chloroethyl)ether    | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>   |
| 18       | Bis(2-ethylhexyl)phthalate | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>   |
| 19       | Bromodichloromethane       | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>  |
| 20       | Bromoform                  | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>  |
| 21       | Butanol                    | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>  |
| 22       | Butyl benzyl phthalate     | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>   |
| 23       | Cadmium                    | 1) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1)</sup><br>2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1)</sup> |
| 24       | Carbazole                  | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1)</sup>  |
| 25       | Carbon disulfide           | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>  |
| 26       | Carbon tetrachloride       | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>  |
| 27       | Chlordane                  | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1)</sup>  |
| 28       | p-Chloroaniline            | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1)</sup>  |
| 29       | Chlorobenzene              | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>  |
| 30       | Chlorodibromomethane       | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>  |
| 31       | Chloroform                 | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1)</sup>  |

32 Chromium...

| ลำดับที่ | สารเคมี                  | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|--------------------------|--|
| 32       | Chromium                 | 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(a)</sup><br>2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(a)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(a)</sup>   |
| 33       | Chromium (III)           | 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method; Colorimetric Method; Calculation <sup>(a)</sup><br>2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method; Colorimetric Method; Calculation <sup>(a)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Colorimetric Method; Calculation <sup>(a)</sup><br>Colorimetric Method <sup>(a)</sup> |
| 34       | Chromium (VI)            | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 35       | Chrysene                 | Distillation, Colorimetric Method <sup>(a)</sup>   |
| 36       | Cyanide                  | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>  |
| 37       | 2,4-D                    | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>  |
| 38       | DDO                      | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>  |
| 39       | DDE                      | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>  |
| 40       | DDT                      | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>  |
| 41       | Dibenz(a,h)anthracene    | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 42       | Di-n-butyl phthalate     | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 43       | 1,2-Dichlorobenzene      | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 44       | 1,3-Dichlorobenzene      | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 45       | 1,4-Dichlorobenzene      | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 46       | 1,1-Dichloroethane       | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 47       | 1,2-Dichloroethane       | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 48       | 1,1-Dichloroethylene     | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 49       | cis-1,2-Dichloroethylene | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |

| ลำดับที่ | สารเคมี                    | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|----------------------------|--|
| 50       | trans-1,2-Dichloroethylene | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>            |
| 51       | 1,2-Dichloropropane        | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>            |
| 52       | 1,3-Dichloropropane        | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>            |
| 53       | 1,3-Dichloropropene        | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>            |
| 54       | Dieldrin                   | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>                        |
| 55       | Diethyl phthalate          | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup> |
| 56       | 2,4-Dimethylphenol         | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>                        |
| 57       | 2,4-Dinitrophenol          | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>                        |
| 58       | 2,4-Dinitrotoluene         | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>                        |
| 59       | 2,6-Dinitrotoluene         | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>                        |
| 60       | Di-n-Octyl phthalate       | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup> |
| 61       | Endosulfan                 | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>                        |
| 62       | Endrin                     | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>                        |
| 63       | Ethylbenzene               | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>            |
| 64       | Fluoranthene               | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup> |
| 65       | Fluorene                   | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup> |
| 66       | Heptachlor                 | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>                        |
| 67       | Heptachlor epoxide         | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>                        |
| 68       | Hexachloro-1,3-butadiene   | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>            |
| 69       | n-Hexane                   | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>            |
| 70       | α-HCH                      | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>                        |
| 71       | β-HCH                      | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>                        |
| 72       | γ-HCH                      | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>                        |
| 73       | Hexachlorocyclopentadiene  | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup> |

| ลำดับที่ | สารเคมี                 | วิธีวิเคราะห์   |
|----------|-------------------------|---|
| 74       | Hexachloroethane        | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 75       | Indeno(1,2,3-cd)pyrene  | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 76       | Isophorone              | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 77       | Lead                    | 1) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption<br>Spectrometric Method <sup>(a)</sup><br>2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(a)</sup> |
| 78       | Manganese               | 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(a)</sup><br>2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption<br>Spectrometric Method <sup>(a)</sup> |
| 79       | Mercury                 | 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(a)</sup><br>Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption<br>Spectrometric Method <sup>(a)</sup>        |
| 80       | Methanol                | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 81       | Methoxychlor            | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>   |
| 82       | Methyl bromide          | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 83       | Methylene chloride      | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 84       | 2-Methylphenol          | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 85       | 2-Methylnaphthalene     | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 86       | Methyl tert-butyl ether | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 87       | Naphthalene             | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 88       | Nickel                  | 1) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption<br>Spectrometric Method <sup>(a)</sup><br>2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(a)</sup> |
| 89       | Nitrobenzene            | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 90       | N-Nitrosodiphenylamine  | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |

91 N-Nitrosodi-n-propylamine...

| ลำดับที่ | สารเคมี   | วิธีวิเคราะห์   |
|----------|---|---|
| 91       | N-Nitrosodi-n-propylamine   | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 92       | Polychlorinated Biphenyls<br>PCB-1016<br>PCB-1221<br>PCB-1232<br>PCB-1242<br>PCB-1248<br>PCB-1254<br>PCB-1260 | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup><br>Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup><br>1) Distillation, Direct Photometric Method <sup>(a)</sup><br>2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic<br>Method <sup>(a)</sup> |
| 93       | Pentachlorophenol   | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>   |
| 94       | pH  | Electrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 95       | Phenanthrene  | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 96       | Phenol  | 1) Distillation, Direct Photometric Method <sup>(a)</sup><br>2) Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic<br>Method <sup>(a)</sup>  |
| 97       | Pyrene  | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 98       | Selenium  | Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption<br>Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 99       | Silver  | 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(a)</sup><br>2) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption<br>Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 100      | Styrene   | 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(a)</sup><br>Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 101      | 1,1,2,2-Tetrachloroethane   | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 102      | Tetrachloroethylene   | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 103      | Toluene   | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>   |
| 104      | Toxaphene   | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>   |
| 105      | TPH (C <sub>5</sub> -C <sub>8</sub> )   | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(12,22)</sup>  |

106 TPH (C<sub>9</sub>-C<sub>10</sub>)...

| ลำดับที่ | สารมลพิษ                               | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|--|--|
| 106      | TPH (C <sub>5</sub> -C <sub>16</sub> ) | Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(p,2)</sup>  |
| 107      | TPH (C <sub>5</sub> -C <sub>32</sub> ) | Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(p,2)</sup>  |
| 108      | 1,2,4-Trichlorobenzene                 | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 109      | 1,1,1-Trichloroethane                  | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 110      | 1,1,2-Trichloroethane                  | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 111      | Trichloroethylene                      | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 112      | 2,4,5-Trichlorophenol                  | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>  |
| 113      | 2,4,6-Trichlorophenol                  | Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(a)</sup>  |
| 114      | 1,3,5-Trimethylbenzene                 | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 115      | Vanadium                               | 1) Digestion, Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(a)</sup><br>2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(a)</sup> |
| 116      | Vinyl acetate                          | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 117      | Vinyl chloride                         | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 118      | m-Xylene                               | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 119      | o-Xylene                               | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 120      | p-Xylene                               | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 121      | Xylene (Total)                         | Purge and Trap Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(a)</sup>  |
| 122      | Zinc                                   | 1) Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(a)</sup><br>2) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(a)</sup>                     |

สารมลพิษ...

เอกสารแนบ (ต่อตาราง) จำนวน 18 รายการ

| ลำดับที่ | สารมลพิษ           | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|--------------------|--|
| 1        | Antimony           | 1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(s)</sup><br>2) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(s)</sup><br>3) Isokinetic Sampling, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(s)</sup><br>Isokinetic Sampling, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(s)</sup><br>Instrumental Analyzer Method <sup>(s)</sup><br>Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method <sup>(s)</sup>   |
| 2        | Arsenic            | 1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(s)</sup><br>2) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(s)</sup>   |
| 3        | Carbon monoxide    | Absorption Sampling, Gas Chromatographic Method <sup>(s)</sup>   |
| 4        | Chlorine           | Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(s)</sup>   |
| 5        | Copper             | 1) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(s)</sup><br>Adsorption Sampling, Gas Chromatographic Method <sup>(s)</sup>  |
| 6        | Cresol             | Isokinetic Sampling, Analysis by ISO/IEC 17025   |
| 7        | Dioxins/Furans     | Accredited Laboratory or Analysis by Department of Industrial Works Registered Laboratory (Dioxins/Furans Analysis Approved) <sup>(s)</sup><br>Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method <sup>(s)</sup><br>Absorption Sampling, Ion Chromatographic Method <sup>(s)</sup><br>Absorption Sampling, Iodometric Method <sup>(s)</sup><br>1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(s)</sup><br>2) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(s)</sup> |
| 8        | Hydrogen Chloride  | Isokinetic Sampling, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(s)</sup>   |
| 9        | Hydrogen Fluoride  | Isokinetic Sampling, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(s)</sup>   |
| 10       | Hydrogen Sulfide   | Absorption Sampling, Iodometric Method <sup>(s)</sup>  |
| 11       | Lead               | 1) Isokinetic Sampling, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(s)</sup><br>2) Isokinetic Sampling, Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method <sup>(s)</sup>   |
| 12       | Mercury            | Isokinetic Sampling, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(s)</sup><br>Isokinetic Sampling, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(s)</sup><br>Ringelmann's Method <sup>(2)</sup>   |
| 13       | Opacity            | 1) Absorption Sampling, Phenolsulfonic acid Method <sup>(s)</sup><br>2) Instrumental Analyzer Method <sup>(s)</sup>  |
| 14       | Oxides of Nitrogen |  |

15 Sulfur dioxide...

| ลำดับที่ | สารมลพิษ                    | วิธีวิเคราะห์   |
|----------|-----------------------------|---|
| 15       | Sulfur dioxide              | 1) Absorption Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method <sup>(3)</sup><br>2) Instrumental Analyzer Method <sup>(5)</sup> |
| 16       | Sulfuric acid               | Isokinetic Sampling, Barium-Thorin Titrimetric Method <sup>(3)</sup>  |
| 17       | Total Suspended Particulate | Isokinetic Sampling, Gravimetric Method <sup>(3)</sup>  |
| 18       | Xylene                      | Absorption Sampling, Gas Chromatographic Method <sup>(5)</sup>  |

**สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ได้เกิดจากสาร 3.6 ระบาย**

| ลำดับที่ | สารมลพิษ | วิธีวิเคราะห์   |
|----------|----------|---|
| 1        | Aldrin   | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1,10,29)</sup><br>2) Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10,29)</sup><br>3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,25)</sup>  |
| 2        | Antimony | 1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,13)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,16)</sup><br>3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,6,14)</sup><br>4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,15)</sup><br>5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(11,14)</sup> |
| 3        | Arsenic  | 1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(6,17)</sup><br>2) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,17)</sup>  |
| 4        | Barium   | 1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,15)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,16)</sup><br>3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,6,14)</sup>  |

4) Digestion...

| ลำดับที่ | สารมลพิษ  | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|-----------|--|
| 5        | Beryllium | 4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,15)</sup><br>5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,14)</sup><br>1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,15)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,16)</sup><br>3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,6,14)</sup><br>4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,15)</sup><br>5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,14)</sup>   |
| 6        | Cadmium   | 1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,15)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,16)</sup><br>3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,6,14)</sup><br>4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,19)</sup><br>5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,14)</sup><br>1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1,10,21)</sup><br>2) Solid Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10,21)</sup><br>3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup><br>1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,13)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,16)</sup><br>3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,6,14)</sup><br>4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,19)</sup><br>5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,14)</sup> |
| 7        | Chlordane | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1,10,21)</sup><br>2) Solid Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10,21)</sup><br>3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup>   |
| 8        | Chromium  | 1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,13)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,16)</sup>  |

3) Waste Extraction...

| ลำดับที่ | สารมลพิษ       | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|----------------|--|
| 9        | Chromium (III) | 3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1.6.14)</sup>  |
|          |                | 4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7.13)</sup>   |
|          |                | 5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7.13)</sup>  |
|          |                | 6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7.14)</sup>  |
|          |                | 1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation <sup>(1.6.15,16)</sup>            |
|          |                | 2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method; Waste Extraction, Colorimetric Method; Calculation <sup>(1.6.16,18)</sup> |
| 10       | Chromium (VI)  | 3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Calculation <sup>(7.15,18)</sup>  |
|          |                | 4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation <sup>(7.15,18)</sup>                              |
|          |                | 5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation <sup>(7.15,18)</sup>                   |
|          |                | 6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation <sup>(7.15,18)</sup>   |
|          |                | 1) Waste Extraction, Colorimetric Method <sup>(7.18)</sup>   |
|          |                | 2) Alkaline Digestion, Colorimetric Method <sup>(8.18)</sup>   |
| 11       | Cobalt         | 1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.6.13)</sup>   |
|          |                | 2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.6.16)</sup>  |
|          |                | 3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1.6.14)</sup>  |
|          |                | 4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7.15)</sup>   |
|          |                | 5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7.16)</sup>  |
|          |                | 6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7.14)</sup>  |

| ลำดับที่ | สารมลพิษ | วิธีวิเคราะห์   |
|----------|----------|---|
| 12       | Copper   | 1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.6.15)</sup>                |
|          |          | 2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.6.16)</sup>     |
|          |          | 3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1.6.14)</sup>                           |
|          |          | 4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7.15)</sup>                                    |
|          |          | 5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7.16)</sup>                         |
|          |          | 6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7.14)</sup>   |
| 13       | 2,4-D    | 1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.9.24)</sup> |
|          |          | 2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.1.24)</sup>   |
|          |          | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.25)</sup>                    |
|          |          | 2) Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10.24)</sup>  |
|          |          | 3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.1.24)</sup>   |
|          |          | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup>                    |
| 15       | DDE      | 2) Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10.24)</sup>  |
|          |          | 3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.1.24)</sup>   |
|          |          | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup>                    |
|          |          | 2) Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10.24)</sup>  |
|          |          | 3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.1.24)</sup>   |
|          |          | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup>                    |
| 16       | DDT      | 2) Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10.24)</sup>  |
|          |          | 3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.1.24)</sup>   |
|          |          | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup>                    |
|          |          | 2) Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10.24)</sup>  |
|          |          | 3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.1.24)</sup>   |
|          |          | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup>                    |
| 17       | Dieldrin | 2) Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10.24)</sup>  |
|          |          | 3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.1.24)</sup>   |
|          |          | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup>                    |
|          |          | 2) Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10.24)</sup>  |
|          |          | 3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.1.24)</sup>   |
|          |          | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup>                    |

| ลำดับที่ | สารเคมี      | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|--------------|--|
| 18       | Endrin       | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup><br>2) Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup><br>3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.1.24)</sup>  |
| 19       | Heptachlor   | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup><br>2) Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup><br>3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.1.24)</sup>  |
| 20       | Lead         | 1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.6.13)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.6.14)</sup><br>3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1.6.14)</sup><br>4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.1.13)</sup><br>5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.1.14)</sup><br>6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1.14)</sup> |
| 21       | Lindane      | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup><br>2) Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup><br>3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.1.24)</sup>  |
| 22       | Mercury      | 1) Waste Extraction, Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.6.19)</sup><br>2) Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.6.19)</sup><br>1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup><br>2) Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup>   |
| 23       | Methoxychlor | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup><br>2) Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup>   |

3) Soxhlet...

| ลำดับที่ | สารเคมี  | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|--|--|
| 24       | Mirex  | 3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.1.24)</sup><br>1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.9.24)</sup><br>2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.1.24)</sup>  |
| 25       | Molybdenum   | 1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.6.13)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.6.14)</sup><br>3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1.6.14)</sup><br>4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.1.13)</sup><br>5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.1.14)</sup><br>6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1.14)</sup> |
| 26       | Nickel   | 1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.6.13)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.6.14)</sup><br>3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1.6.14)</sup><br>4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.1.13)</sup><br>5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1.1.14)</sup><br>6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1.14)</sup> |
| 27       | Polychlorinated Biphenyls<br>Aroclor 1016<br>Aroclor 1221<br>Aroclor 1232<br>Aroclor 1242<br>Aroclor 1248<br>Aroclor 1254<br>Aroclor 1260<br>2,4,4'-Trichlorobiphenyl<br>2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl | 1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.9.24)</sup><br>2) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.10.24)</sup><br>3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.1.24)</sup>   |

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

| ลำดับที่ | สารเคมี  | วิธีวิเคราะห์   |
|----------|--|---|
| 28       | 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl<br>2,2',3,4,4',5'-Hexachlorobiphenyl<br>2,2',4,4',5,5'-Hexachlorobiphenyl<br>2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorobiphenyl<br>Pentachlorophenol | 1) Waste Extraction, Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1,2,24)</sup><br>2) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1,11,24)</sup><br>1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,21)</sup><br>2) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,21)</sup><br>1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,15)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,16)</sup><br>3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,6,14)</sup><br>4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,15)</sup><br>5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup> |
| 29       | Selenium   | 1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,21)</sup><br>2) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,21)</sup><br>1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,15)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,16)</sup><br>3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,6,14)</sup><br>4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,15)</sup><br>5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup>  |
| 30       | Silver   | 1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,21)</sup><br>2) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,21)</sup><br>1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,15)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,16)</sup><br>3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,6,14)</sup><br>4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,15)</sup><br>5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup>  |
| 31       | Thallium   | 1) Waste Extraction, Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,21)</sup><br>2) Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,21)</sup><br>1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,15)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,16)</sup><br>3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,6,14)</sup><br>4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,15)</sup><br>5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup>  |

| ลำดับที่ | สารเคมี           | วิธีวิเคราะห์   |
|----------|-------------------|---|
| 32       | Toxaphene         | 1) Waste Extraction, Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1,10,28)</sup><br>2) Solid-Phase Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(10,28)</sup><br>3) Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup><br>1) Waste Extraction, Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(11,28)</sup><br>2) Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(13,28)</sup><br>1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,15)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,16)</sup><br>3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,6,14)</sup><br>4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,15)</sup><br>5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup><br>Purge and Trap, Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method <sup>(13,28)</sup><br>1) Waste Extraction, Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,15)</sup><br>2) Waste Extraction, Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(1,6,16)</sup><br>3) Waste Extraction, Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(1,6,14)</sup><br>4) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,15)</sup><br>5) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>6) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup> |
| 33       | Trichloroethylene |   |
| 34       | Vanadium          |   |
| 35       | Vinyl chloride    |   |
| 36       | Zinc              |   |

ฉบับ จำนวน 121 รายการ

| ลำดับที่ | สารมลพิษ             | วิธีการตรวจ  |
|----------|----------------------|--|
| 1        | Acenaphthene         | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1,27)</sup>  |
| 2        | Acetone              | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 3        | Aldrin               | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,20)</sup>  |
| 4        | Anthracene           | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 5        | Antimony             | 1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,13)</sup><br>2) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup> |
| 6        | Arsenic              | Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,17)</sup>   |
| 7        | Atrazine             | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,20)</sup>  |
| 8        | Barium               | 1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,13)</sup><br>2) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup> |
| 9        | Benz(a)anthracene    | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 10       | Benzene              | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 11       | Benzo(b)fluoranthene | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 12       | Benzo(k)fluoranthene | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 13       | Benzoic acid         | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,20)</sup>  |
| 14       | Benzo(a)pyrene       | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 15       | Benzo(g,h,i)perylene | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 16       | Beryllium            | 1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,13)</sup>   |

2) Digestion...

2) Digestion...

| ลำดับที่ | สารมลพิษ                   | วิธีการตรวจ  |
|----------|----------------------------|--|
| 17       | Bis(2-chloroethyl)ether    | 2) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup>   |
| 18       | Bis(2-ethylhexyl)phthalate | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 19       | Bromodichloromethane       | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 20       | Bromoform                  | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 21       | Butanol                    | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 22       | Butyl benzyl phthalate     | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 23       | Cadmium                    | 1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,13)</sup><br>2) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup> |
| 24       | Carbazole                  | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 25       | Carbon disulfide           | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 26       | Carbon tetrachloride       | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 27       | Chlordane                  | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,20)</sup>  |
| 28       | p-Chloroaniline            | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 29       | Chlorobenzene              | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 30       | Chlorodibromomethane       | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 31       | Chloroform                 | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 32       | Chromium                   | 1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7,13)</sup>   |

2) Digestion...

2) Digestion...

| ลำดับที่ | สารเคมี              | วิธีวิเคราะห์   |
|----------|----------------------|---|
| 33       | Chromium (III)       | 2) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(17,16)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(14)</sup><br>1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation <sup>(17,8,15,10)</sup><br>2) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation <sup>(17,8,16,18)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method; Alkaline Digestion, Colorimetric Method; Calculation <sup>(17,8,14,18)</sup> |
| 34       | Chromium (VI)        | Alkaline Digestion, Colorimetric Method <sup>(6,18)</sup>   |
| 35       | Chrysene             | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,21)</sup>  |
| 36       | Cyanide              | 1) Extraction, Distillation, Titrimetric Method <sup>(28,22,30)</sup><br>2) Extraction, Distillation, Colorimetric Method <sup>(22,20,30)</sup>   |
| 37       | 2,4-D                | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup>   |
| 38       | DDD                  | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup>   |
| 39       | DDE                  | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup>   |
| 40       | DDT                  | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup>   |
| 41       | DBenz[a]anthracene   | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,21)</sup>  |
| 42       | Di-n-butyl phthalate | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,21)</sup>  |
| 43       | 1,2-Dichlorobenzene  | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>  |
| 44       | 1,3-Dichlorobenzene  | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>  |
| 45       | 1,4-Dichlorobenzene  | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>  |
| 46       | 1,1-Dichloroethane   | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>  |
| 47       | 1,2-Dichloroethane   | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>  |
| 48       | 1,1-Dichloroethylene | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>  |

49 cis-1,2-Dichloroethylene...

| ลำดับที่ | สารเคมี                    | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|----------------------------|--|
| 49       | cis-1,2-Dichloroethylene   | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,28)</sup>     |
| 50       | trans-1,2-Dichloroethylene | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,28)</sup>     |
| 51       | 1,2-Dichloropropane        | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,28)</sup>     |
| 52       | 1,3-Dichloropropane        | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,28)</sup>     |
| 53       | 1,3-Dichloropropene        | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,28)</sup>     |
| 54       | Dieldrin                   | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup>                        |
| 55       | Diethyl phthalate          | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,21)</sup> |
| 56       | 2,4-Dimethylphenol         | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,23)</sup>                        |
| 57       | 2,4-Dinitrophenol          | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,23)</sup>                        |
| 58       | 2,4-Dinitrotoluene         | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,23)</sup>                        |
| 59       | 2,6-Dinitrotoluene         | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,23)</sup>                        |
| 60       | Di-n-Octyl phthalate       | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,21)</sup> |
| 61       | Endosulfan                 | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup>                        |
| 62       | Endrin                     | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup>                        |
| 63       | Ethylbenzene               | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>     |
| 64       | Fluoranthene               | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,21)</sup> |
| 65       | Fluorene                   | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,21)</sup> |
| 66       | Heptachlor                 | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup>                        |
| 67       | Heptachlor epoxide         | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup>                        |
| 68       | Hexachloro-1,3-butadiene   | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>     |
| 69       | n-Hexane                   | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>     |
| 70       | α-HCH                      | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup>                        |
| 71       | β-HCH                      | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup>                        |
| 72       | γ-HCH                      | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup>                        |

73 Hexachlorocyclopentadiene...

| ลำดับที่ | สารเคมี                   | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|---------------------------|--|
| 73       | Hexachlorocyclopentadiene | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1,2,3)</sup>   |
| 74       | Hexachloroethane          | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1,2,4)</sup>   |
| 75       | Indeno(1,2,3-cd)pyrene    | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1,2,7)</sup>   |
| 76       | Isothorone                | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(1,2,7)</sup>   |
| 77       | Lead                      | 1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric<br>Method <sup>(7,15)</sup><br>2) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption<br>Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup> |
| 78       | Manganese                 | 1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric<br>Method <sup>(7,15)</sup><br>2) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption<br>Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup> |
| 79       | Mercury                   | Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption<br>Spectrometric Method <sup>(20)</sup>  |
| 80       | Methanol                  | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 81       | Methoxychlor              | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1,2,24)</sup>   |
| 82       | Methyl bromide            | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 83       | Methylene chloride        | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 84       | 2-Methylphenol            | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1,2,21)</sup>   |
| 85       | 2-Methylnaphthalene       | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 86       | Methyl tert-butyl ether   | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 87       | Naphthalene               | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 88       | Nickel                    | 1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric<br>Method <sup>(7,15)</sup><br>2) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption<br>Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup> |

89 Nitrobenzene...

| ลำดับที่ | สารเคมี   | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|---|--|
| 89       | Nitrobenzene  | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 90       | N-Nitrosodiphenylamine  | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 91       | N-Nitrosodi-n-propylamine   | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |
| 92       | Polychlorinated Biphenyls<br>Aroclor 1016<br>Aroclor 1221<br>Aroclor 1232<br>Aroclor 1242<br>Aroclor 1248<br>Aroclor 1254<br>Aroclor 1260                     | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1,21)</sup><br>1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric<br>Method <sup>(7,15)</sup><br>2) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption<br>Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup><br>Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup> |
| 93       | 2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl   | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,24)</sup>  |
| 94       | 2,2',4,5,5'-Pentachlorobiphenyl<br>2,2',3,4,4',5'-<br>Hexachlorobiphenyl<br>2,2',4,4',5,5'-<br>Hexachlorobiphenyl<br>2,2',3,4,4',5,5'-<br>Heptachlorobiphenyl | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup><br>Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(11,23)</sup><br>Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup><br>Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption<br>Spectrometric Method <sup>(7,21)</sup>   |
| 95       | Phenol  | 1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric<br>Method <sup>(7,15)</sup>  |
| 96       | Pyrene  | 2) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption<br>Spectrometric Method <sup>(7,16)</sup>   |
| 97       | Selenium  | 3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7,14)</sup>  |
| 98       | Silver  | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13,26)</sup>   |
| 99       | Styrene   | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(11,27)</sup>   |

100 1,1,2,2-Tetrachloroethane...

| ลำดับที่ | สารเคมี                               | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|---------------------------------------|--|
| 100      | 1,1,2,2-Tetrachloroethane             | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |
| 101      | Tetrachloroethylene                   | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |
| 102      | Toluene                               | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |
| 103      | Toxaphene                             | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.122)</sup>  |
| 104      | TPH (C <sub>5</sub> -C <sub>6</sub> ) | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |
| 105      | TPH (C <sub>5</sub> -C <sub>6</sub> ) | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.122)</sup>  |
| 106      | TPH (C <sub>5</sub> -C <sub>6</sub> ) | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.122)</sup>  |
| 107      | 1,2,4-Trichlorobenzene                | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |
| 108      | 1,1,1-Trichloroethane                 | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |
| 109      | 1,1,2-Trichloroethane                 | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |
| 110      | Trichloroethylene                     | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |
| 111      | 2,4,5-Trichlorophenol                 | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.122)</sup>  |
| 112      | 2,4,6-Trichlorophenol                 | Soxhlet Extraction, Gas Chromatographic Method <sup>(1.122)</sup>  |
| 113      | 1,3,5-Trimethylbenzene                | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |
| 114      | Vanadium                              | 1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7.15)</sup><br>2) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7.16)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7.14)</sup> |
| 115      | Vinyl acetate                         | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |
| 116      | Vinyl chloride                        | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |
| 117      | m-Xylene                              | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |
| 118      | o-Xylene                              | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |
| 119      | p-Xylene                              | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |

120 Xylene (Total)

| ลำดับที่ | สารเคมี        | วิธีวิเคราะห์  |
|----------|----------------|--|
| 120      | Xylene (Total) | Purge and Trap, Gas Chromatographic/<br>Mass Spectrometric Method <sup>(13.26)</sup>   |
| 121      | Zinc           | 1) Digestion, Flame Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7.15)</sup><br>2) Digestion, Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometric Method <sup>(7.16)</sup><br>3) Digestion, Inductively Coupled Plasma Method <sup>(7.14)</sup> |

**เอกสารอ้างอิง**

- กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2548. เรื่อง การกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ได้ใช้แล้ว. ราชกิจจานุเบกษา. 25 มกราคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 114.
- กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม, พ.ศ. 2549. เรื่อง กำหนดค่าปริมาณเขม่าควันที่เจือปนในอากาศที่ระบายออกจากปล่องของหม้อไอน้ำโรงไฟฟ้าที่ใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิง. ราชกิจจานุเบกษา. 4 ธันวาคม 2549. เล่มที่ 123 ตอนพิเศษ 1253.
- สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์, 2547.
- APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 23<sup>rd</sup> ed. Washington, DC: APHA, 2017.
- United States Environmental Protection Agency. Standards of Performance for New Stationary Sources. 40 CFR 60. Appendix A, 2022.
- United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. SW-846, 1997.
- United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Acid Digestion of Sludges and Sediments and Soils. SW-846 Method 3050B, 1996.
- United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Alkaline Digestion for Hexavalent Chromium. SW-846 Method 3060A, 1996.
- United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Separatory Funnel Liquid-Liquid Extraction. SW-846 Method 3510C, 1996.
- United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Solid Phase Extraction. SW-846 Method 3535A, 2007.
- United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. Soxhlet Extraction. SW-846 Method 3540C, 1996.

12. United States...

12. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Purge-and-Trap for Aqueous Samples. SW-846 Method 5030C**, 2003.
13. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Closed-System Purge-and-Trap and Extraction for Volatile Organics in Soil and Waste Samples. SW-846 Method 5035A**, 2007.
14. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometry. SW-846 Method 6010D**, 2018.
15. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Flame Atomic Absorption Spectrophotometry. SW-846 Method 7000B**, 2007.
16. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrophotometry. SW-846 Method 7010**, 2007.
17. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Arsenic (Atomic Absorption, Gaseous Hydride). SW-846 Method 7061A**, 1992.
18. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Chromium, Hexavalent (Colorimetric). SW-846 Method 7196A**, 1992.
19. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Mercury in Liquid Waste (Manual Cold-Vapor Technique). SW-846 Method 7470A**, 1994.
20. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Mercury in Solid or Semisolid Waste (Manual Cold-Vapor Technique). SW-846 Method 7471A**, 1994.
21. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Selenium (Atomic Absorption, Borohydride Reduction). SW-846 Method 7742**, 1994.
22. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Nonhalogenated Organics Using GC/FID. SW-846 Method 8015D**, 2003.
23. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Phenols by Gas Chromatography. SW-846 Method 8041**, 1996.

24. United States...

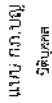
24. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Organochlorine Pesticides by Gas Chromatography. SW-846 Method 8081B**, 2007.
25. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Polychlorinated Biphenyls (PCBs) by Gas Chromatography. SW-846 Method 8082A**, 2007.
26. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Volatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS). SW-846 Method 8260C**, 2006.
27. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Semivolatile Organic Compounds by Gas Chromatography/Mass Spectrometry. SW-846 Method 8270D**, 2014.
28. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Total and Amenable Cyanide: Distillation. SW-846 Method 9010C**, 2004.
29. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Cyanide Extraction Procedure for Solids and Oil. SW-846 Method 9013A**, 1996.
30. United States Environmental Protection Agency. Test Methods for Evaluation Solid Waste Physical/Chemical Methods. **Cyanide in Waters and Extracts Using Titrimetric and Manual Spectrophotometric Procedures. SW-846 Method 9014**, 2014. *Smol*



## ภาคผนวก ข

ใบอนุญาตเป็นผู้ตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงาน  
เกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง เสียง และสารเคมีอันตรายในบรรยากาศ





กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

**ใบชดเชยขาด**

เป็นผู้ให้บริการตรวจวัดระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย  
ในบรรยากาศของสถานที่ทำงาน และสถานที่เก็บรักษาเคมีอันตราย

ใบงานวิชาศิลปะที่ ๐๒๐๑-๐๓-๒๕๖๔-๐๐๐๓

[illegible]

๑๕  
ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

๒๕๖๔ สืบมาที่  
๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

အထူးအားဖြင့် မိမိ ပေးသော အခွင့်အလမ်းများကို အသုံးပြုနိုင်ရန် အားပေးခြင်းဖြစ်သည်။

✓  
(ผู้แทน ฝ่ายเอกชน)

ผู้ตรวจราชการกรม ปฏิบัติราชการแทน  
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

๑. เป็นผู้มีวิบุลยคุณที่บริการต่อสังคมด้วยความซื่อสัตย์สุจริตและมีความซื่อสัตย์สุจริต  
 และมีความซื่อสัตย์สุจริต

ของปรีชา: เขตสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

ប្រែប្រួលភូមិសាស្ត្រ ០២០១-០៣-២៥៥៩-០០០៣

- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| ๑๑. นายนิยมตั้ง      | บุญรุ่งเกียรติ |
| ๑๒. นายประมวถ        | มุลสาร         |
| ๑๓. นายทุน           | วลัยรัตน์      |
| ๑๔. นายประยัต        | จิเศษ          |
| ๑๕. นายรัฐพล         | สุชาติ         |
| ๑๖. นายเกียรติศักดิ์ | วัไต้          |
| ๑๗. นายสุริยพงษ์     | งมฺพ           |
| ๑๘. นายจิรวัดน์      | อิมพะเธย์      |
| ๑๙. นายเฉลิมวุฒิ     | พูลสงาม        |
| ๒๐. นายณัติ          | มะลัย          |
| ๒๑. นายพิเชฐ         | อยู่ติรัมย์    |
| ๒๒. นายสุชาติ        | ศรีบุญ         |
| ๒๓. นางสาววรรณศิริ   | สุริยงค์       |
| ๒๔. นายอนันต์ชัย     | เส็มไพม        |
| ๒๕. นางสาวนิลดา      | ใจะเสก         |
| ๒๖. นายสุรภูมิ       | มะก้าง         |
| ๒๗. นางสาวสายดี      | มะหลี          |
| ๒๘. ว่าที่ ร.ต. โสภณ | อุดรนาท        |
| ๒๙. นางสาวปัทมา      | วีรณย์         |
| ๓๐. นางสาวเมธิดา     | สังวาลย์       |
| ๓๑. นางสาวสัจจา      | อุทัย          |

ทั้งปวง ดึงดูดเข้า  
๒๕ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๕ ถึงวันที่  
๑๕ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

၁၆၆၆ ခုနှစ် ဇူလိုင်လ ၁၆ ရက်နေ့

(นายสมพงษ์ ภาววงแก้ว)

ผู้ตรวจราชการกรม ปฏิบัติราชการ  
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน



แบบ กน.บญ  
ัดศศ

### กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

#### ใบอนุญาต

เป็นผู้ให้บริการวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตราย  
ในบรรยากาศของสถานที่ทำงาน และสถานที่เก็บรักษาสารเคมีอันตราย

ใบอนุญาตเลขที่ ๑๒๑๒-๐๓-๒๕๖๔-๐๐๐๓

อนุญาตให้ บริษัท เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

เลขทะเบียนนิติบุคคล ๑๒๑๒-๐๓-๒๕๖๔-๐๐๐๓

ตั้งอยู่ เลขที่ ๑/๒ ซอยรามคำแหง ๑๕๕ แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร

เป็นนิติบุคคลผู้ให้บริการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ตามกฎหมายว่าด้วย  
กฎหมายอาชีวอนามัยและความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม  
ในสถานที่ทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ. ๒๕๕๖ ในกรณีเป็นผู้ให้บริการตรวจวัดและวิเคราะห์ระดับความ  
เข้มข้นของสารเคมีอันตรายในบรรยากาศของสถานที่ทำงาน และสถานที่เก็บรักษาสารเคมีอันตราย  
ประกอบกับกฎกระทรวงกำหนดให้บริการเพื่อส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย  
และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๖๔ แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย  
และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ โดยมีบุคลากรหรือวิทยากร จำนวน ๘ ราย

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ ถึงวันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(นายสมพงษ์ กราฟแก้ว)

ผู้ตรวจราชการกรม ปฏิบัติราชการแทน  
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

รายชื่อบุคลากรแบบท้ายใบอนุญาต

เป็นนิติบุคคลผู้ให้บริการวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของสารเคมีอันตรายในบรรยากาศของสถานที่ทำงาน

และสถานที่เก็บรักษาสารเคมีอันตราย

ของ บริษัท เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

ใบอนุญาตเลขที่ ๑๒๑๒-๐๓-๒๕๖๔-๐๐๐๓

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| ๑. นายณัฐพงศ์ โคตะมา             |  |
| ๒. นายเทวพงศ์ เขียวดีเกาะ        |  |
| ๓. นางสาวอภีรภัฏ สีนเหล็ก        |  |
| ๔. นางสาวกนกวรรณ เริ่มประชาติไผ่ |  |
| ๕. นายกิตติศักดิ์ เมืองงาม       |  |
| ๖. นางสาวณัฐธยาน์ สารแสง         |  |
| ๗. นายจ่อ แจ่มท้าว               |  |
| ๘. นางสาวณัฏฐา คิมงคล            |  |

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ ถึงวันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(นายสมพงษ์ กราฟแก้ว)

ผู้ตรวจราชการกรม ปฏิบัติราชการแทน  
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน



แบบ ก.ก. กย  
ชื่อบุคคล

### กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

#### ใบอนุญาต

เป็นผู้ให้บริการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน

ใบอนุญาตเลขที่ ๑๔๐๑๑-๐๓-๒๕๖๔-๐๐๐๓

อนุญาตให้ บุคคลมีคุณสมบัติสิ่งแวดล้อมไทย ว่ากัต

เฉพาะเป็นนิติบุคคล ๐๑๒๕๕๓๒๐๔๙๗๑  
ตั้งอยู่ เลขที่ ๑๔/๖ ซอยรามคำแหง ๑๔๕ แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร  
เป็นนิติบุคคลผู้ให้บริการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ตามกฎหมาย  
ว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม  
ในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. ๒๕๕๔ ในการตรวจวัดและวิเคราะห์  
สถานการณ์ความเสี่ยงเกี่ยวกับระดับความร้อน ประกอบกับกฎกระทรวงการขึ้นทะเบียนและกรอกบัญชี  
เพื่อส่งเสริมความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๖๔ แห่งพระราชบัญญัติ  
ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ โดยมีบุคลากร จำนวน ๕ ราย

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ ถึงวันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(นายสมพงษ์ กวางแก้ว)  
ผู้ตรวจราชการกรม ปฏิบัติราชการแทน  
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

รายชื่อบุคลากรแนบท้ายใบอนุญาต  
เป็นนิติบุคคลผู้ให้บริการตรวจวัดและวิเคราะห์ผลการทำงานเกี่ยวกับความร้อน  
ของบริษัท พรอนิคส์สิ่งแวดล้อมไทย จำกัด  
ใบอนุญาตเลขที่ ๐๔๐๑๑-๐๓-๒๕๖๔-๐๐๐๓

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| ๑. นายปิยะชัย     | บุญรุ่งเกียรติ |
| ๒. นางสาวกัญชดา   | จอกสูงเนิน     |
| ๓. นางสาวสุกัญญา  | อยู่เฒ่า       |
| ๔. นายพพล         | มพวงค์         |
| ๕. นางสาวอมรรัตน์ | โสมมาตย์       |

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ ถึงวันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(นายสมพงษ์ กวางแก้ว)  
ผู้ตรวจราชการกรม ปฏิบัติราชการแทน  
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน



แบบ กบ.บญ  
อธิบดี

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน  
ใบอนุญาต

เป็นผู้ให้บริการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงานเกี่ยวกับระดับเสียง

ใบอนุญาตเลขที่ ๑๔๐๓-๐๓-๒๕๖๔-๐๐๑๓

อนุญาตให้.....บริษัท เมทรีคัลส์แอนด์สโตนไทย จำกัด  
เลขทะเบียนนิติบุคคล.....๑๑๒๕๕๕๓๒๐๔๕๗๑๑  
ตั้งอยู่ เลขที่ ๑/๖ ซอยรามคำแหง ๓๔๕ แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร  
เป็นผู้ให้บริการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ตามกฎหมายว่าด้วย  
กฎหมายว่าด้วยการคุ้มครองแรงงาน และกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม  
ในการทำงานเกี่ยวกับความปลอดภัย และสิ่ง พ.ศ. ๒๕๕๔ ไม่กระทำความผิดและมีความประพฤติดี  
ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับความปลอดภัย ประสงค์ขออนุญาตขึ้นทะเบียนและขอใบอนุญาตให้บริการ เพื่อส่งเสริมความ  
ปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๖๔ แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย  
อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ โดยมีบุคลากร จำนวน ๕ ราย

นี้ตั้งแต่วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ ถึงวันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

  
(นายสมพงษ์ กรวงแก้ว)

ผู้ตรวจราชการกรม ปฏิบัติราชการแทน  
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

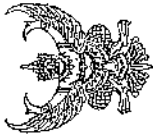
รายชื่อบุคลากรแนบท้ายใบอนุญาต  
เป็นนิติบุคคลผู้ให้บริการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงานเกี่ยวกับเสียง  
ของบริษัท เมทรีคัลส์แอนด์สโตนไทย จำกัด  
ใบอนุญาตเลขที่ ๑๔๐๓-๐๓-๒๕๖๔-๐๐๑๓

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| ๑. นายปิยะชัย บุญรุ่งเกียรติ |  |
| ๒. นางสาวสศดา จอสูงเนิน      |  |
| ๓. นางสาวสุทธยา อยู่โม       |  |
| ๔. นายภคพล นพวงศ์            |  |
| ๕. นางสาวอรรณี ไชยมาตย์      |  |

นี้ตั้งแต่วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ ถึงวันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๗  
ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

  
(นายสมพงษ์ กรวงแก้ว)

ผู้ตรวจราชการกรม ปฏิบัติราชการแทน  
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน



แบบ ก.ม.ญ  
ฉ.ศ.คส

กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน  
ใบอนุญาต

เป็นผู้ให้บริการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงานเกี่ยวกับระดับแสงสว่าง

ใบอนุญาตเลขที่ ๐๕๐๖๔-๐๓-๒๕๖๔-๐๑๓

อนุญาตให้.....บริษัท เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

เลขทะเบียนนิติบุคคล.....๐๑๐๖๕๖๗๐๐๕๖๓๐

ตั้งอยู่ เลขที่ ๑/๖ ซอยรามคำแหง ๓๔๕ แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพมหานคร  
เป็นผู้ให้บริการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ตามกฎหมายว่าด้วย  
กฎหมายว่าด้วยการจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อม  
ในการทำงานเกี่ยวกับความปลอดภัย และสิ่งอื่น ๆ. พ.ศ. ๒๕๕๔ ในกรณีตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงาน  
เกี่ยวกับระดับแสงสว่าง ประกอบกับกฎหมายกระทรวงมหาดไทยและกรมแรงงาน พ.ศ. ๒๕๖๔ แห่งพระราชบัญญัติความปลอดภัย  
อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔ โดยมีบุคลากร จำนวน ๕ ราย  
อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. ๒๕๕๔

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ ถึงวันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(นายสมพงษ์ กวางแก้ว)

ผู้ตรวจราชการกรม ปฏิบัติราชการแทน  
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน

รายชื่อบุคลากรแบบท้ายใบอนุญาต  
เป็นนิติบุคคลผู้ให้บริการตรวจวัดและวิเคราะห์สภาพการทำงานเกี่ยวกับแสงสว่าง

นางปริษา เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

ใบอนุญาตเลขที่ ๐๕๐๖๔-๐๓-๒๕๖๔-๐๑๓

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| ๑. นายชัยชัย    | บุญรุ่งเกียรติ |
| ๒. นางสาวกมลดา  | จอกสูงเนิน     |
| ๓. นางสาวสุวิมล | อยู่ใหม่       |
| ๔. นายพรศักดิ์  | มทวงศ์         |
| ๕. นางสาวอรรธน์ | โรจนาศรี       |

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔ ถึงวันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๗

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๔ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๔

(นายสมพงษ์ กวางแก้ว)

ผู้ตรวจราชการกรม ปฏิบัติราชการแทน  
อธิบดีกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน