

เอกสารประกอบการประเมินบุคคล

ชื่อ-สกุล นางสาวเบญจพร โกญจนาท

ตำแหน่ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ

ตำแหน่งเลขที่ ๓๕๔ ส่วนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม

สังกัด สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก)

เพื่อประกอบการคัดเลือกเพื่อเลื่อนขึ้นแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ

ตำแหน่งเลขที่ ๓๕๔ ส่วนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม

สังกัด สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก)

กรมควบคุมมลพิษ

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

แบบเค้าโครงผลงานที่จะนำมาประเมิน

ส่วนที่ ๑ ข้อมูลบุคคล/ตำแหน่ง

ชื่อผู้ขอประเมิน นางสาวเบญจพร โกญจนาท นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ

♦ ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ

หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งปัจจุบัน

๑. ปฏิบัติงานในส่วนห้องปฏิบัติการ ได้รับมอบหมาย การตรวจวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมถึงการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ ในตัวอย่างประเภทน้ำผิวดิน น้ำประปา น้ำบาดาล น้ำเสีย จากแหล่งกำเนิดมลพิษ น้ำเสียจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน เรือร่องเรียน โดยมีความรับผิดชอบ การตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการฯ รายงานมีเตอร์ ดังนี้

๑.๑ โลหะหนัก (Heavy metal) ได้แก่ เหล็ก (Fe), แมงกานีส (Mn), สังกะสี (Zn), ทองแดง (Cu), โครเมียม (Cr), ตะกั่ว (Pb), แคดเมียม (Cd), สารหนู (As) และนิกเกิล (Ni)

๑.๒ ไนเตรท (NO_3^-)

๑.๓ ไนไตรท์ (NO_2^-)

๑.๔ ซีโอดี (COD)

๒. ปฏิบัติหน้าที่แทนหัวหน้าห้องปฏิบัติการฯ รับผิดชอบในการจัดทำระบบ ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ ได้รับมอบหมายด้านระบบคุณภาพ (Quality) และด้านวิชาการ (Technical) เป็นเจ้าหน้าที่ทดสอบ(มือหลัก) รายงานมีเตอร์ซีโอดี (COD) และเจ้าหน้าที่ทดสอบ (มือรอง) รายงานมีเตอร์ ของแข็งละลายได้ทั้งหมด (TDS) และของแข็งแขวนลอย (TSS) รวมถึงตรวจสอบการรวบรวมผลทดสอบในห้องปฏิบัติการฯ ก่อนการรายงานผลทดสอบ

๓. รับผิดชอบโครงการพัฒนาคุณภาพแหล่งน้ำดิบเพื่อคุณภาพชีวิตของประชาชน ดำเนินกิจกรรมในโครงการฯ ทำการรวบรวมข้อมูลระบบประปาหมู่บ้านในพื้นที่รับผิดชอบ ๕ จังหวัด (ตาก สุโขทัย อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ และพิษณุโลก) เพื่อวางแผนงานในการออกพื้นที่สำรวจประปาหมู่บ้านที่เข้าร่วมโครงการฯ รวมถึงประสานงานกับหน่วยงานท้องถิ่นในพื้นที่ เพื่อคัดเลือกประปาหมู่บ้านที่พร้อมเข้าร่วมโครงการฯ จากนั้น ดำเนินการเก็บตัวอย่าง เพื่อตรวจวิเคราะห์น้ำดิบ (น้ำผิวดิน) เทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และน้ำประปาเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาดื่มได้ ตามประกาศกรมอนามัย หลังจากนั้นจัดประชุม/อบรมให้กับผู้ดูแลระบบและองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ที่เข้าร่วมโครงการฯ เพื่อปรับปรุงและดูแลการดำเนินกิจการประปาหมู่บ้านให้มีคุณภาพน้ำประปาตามเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

๔. รับผิดชอบโครงการสำนักงานสีเขียว (Green office) เป็นคณะทำงานสำนักงานสีเขียวหมวด ๔ (การจัดการของเสีย) รับผิดชอบการบริหารจัดการขยะในสำนักงานฯ โดยมีการจัดการขยะแต่ละประเภทภายในสำนักงานฯ โดยมีการประชาสัมพันธ์ จัดอบรมให้ความรู้ความเข้าใจการคัดแยกขยะ รวมถึงจัดกิจกรรม “ธนาคารขยะ สคพ.๓” เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ ปลุกจิตสำนึก ในการลดและคัดแยกขยะให้กับเจ้าหน้าที่ในสำนักงานฯ อีกทั้งการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียสำนักงานฯ โดยมีการตรวจสอบการรั่วไหล/ซึมระบบบำบัดน้ำเสีย

และตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียในระบบบำบัดเทียบกับค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม

๕. งานที่ได้รับมอบหมายอื่นๆ เช่น ร่วมเป็นวิทยากรการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลและบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้าน, คณะทำงานพัฒนาบุคลากรสำนักงานฯ การเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ที่สำนักงานมอบหมาย (กิจกรรมการปลูกต้นไม้ กิจกรรมเข้าร่วมพระราชพิธีเนื่องในโอกาสสำคัญต่างๆ กิจกรรมจิตอาสา เป็นต้น)

◆ ตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
หน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่งที่จะแต่งตั้ง

๑. รับผิดชอบหัวหน้างานการตรวจวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ ในตัวอย่างประเภทน้ำผิวดิน น้ำประปา น้ำบาดาล น้ำเสียจากแหล่งกำเนิดมลพิษ น้ำเสียจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน เรื่องร้องเรียน โดยมีความรับผิดชอบการตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการฯ รายงานปริมาตร ดังนี้

๑.๑ โลหะหนัก (Heavy metal) ได้แก่ เหล็ก (Fe), แมงกานีส (Mn), สังกะสี (Zn), ทองแดง (Cu), โครเมียม (Cr), ตะกั่ว (Pb), แคดเมียม (Cd), สารหนู (As) และนิกเกิล (Ni)

๑.๒ ไนเตรท (NO_3^-)

๑.๓ ไนไตรท์ (NO_2^-)

๑.๔ ซีโอดี (COD)

๒. การมีส่วนร่วมในการจัดทำระบบ ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ ได้รับมอบหมายด้านระบบคุณภาพ (Quality) ปฏิบัติหน้าที่แทนหัวหน้าห้องปฏิบัติการฯ และด้านวิชาการ (Technical) เป็นเจ้าหน้าที่ทดสอบ (มือหลัก) รายงานปริมาตรซีโอดี (COD) และเจ้าหน้าที่ทดสอบ(มือรอง) รายงานปริมาตร ของแข็งละลายได้ทั้งหมด (TDS) และของแข็งแขวนลอย (TSS) รวมถึงตรวจสอบการรวบรวมผลทดสอบในห้องปฏิบัติการฯ ก่อนการรายงานผลทดสอบ

๓. รับผิดชอบโครงการพัฒนาคุณภาพแหล่งน้ำดิบเพื่อคุณภาพชีวิตของประชาชน ดำเนินกิจกรรมในโครงการฯ ทำการรวบรวมข้อมูลระบบประปาหมู่บ้านในพื้นที่รับผิดชอบ ๕ จังหวัด (ตาก สุโขทัย อุตรดิตถ์ เพชรบูรณ์ และพิษณุโลก) เพื่อวางแผนงานในการออกพื้นที่สำรวจประปาหมู่บ้านที่เข้าร่วมโครงการฯ รวมถึงประสานงานกับหน่วยงานท้องถิ่นในพื้นที่ เพื่อคัดเลือกประปาหมู่บ้านที่พร้อมเข้าร่วมโครงการฯ โดยดำเนินการเก็บตัวอย่าง เพื่อตรวจวิเคราะห์น้ำดิบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน, ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และน้ำประปาเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาดื่มได้, ตามประกาศกรมอนามัย หลังจากนั้นจัดประชุม/อบรมให้กับผู้ดูแลระบบและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในพื้นที่ที่เข้าร่วม โครงการฯ เพื่อปรับปรุงและดูแลการดำเนินกิจการประปาหมู่บ้านให้มีคุณภาพน้ำประปาตามเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

๔. รับผิดชอบโครงการสำนักงานสีเขียว (Green office) เป็นคณะทำงานสำนักงานสีเขียวหมวด ๔ (การจัดการของเสีย) ซึ่งรับผิดชอบการบริหารจัดการขยะในสำนักงานฯ โดยมีการจัดการขยะแต่ละประเภทภายใน

สำนักงานฯ โดยมีการประชาสัมพันธ์ จัดอบรมให้ความรู้ความเข้าใจการคัดแยกขยะ รวมถึงจัดกิจกรรม “ธนาคารขยะ สคพ.๓” เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ ปลุกจิตสำนึก ในการลดและคัดแยกขยะให้กับเจ้าหน้าที่สำนักงานฯ อีกทั้งการบริหารจัดการระบบบำบัดน้ำเสียสำนักงานฯ โดยมีการตรวจสอบการรั่วไหล/ซึมระบบบำบัดน้ำเสีย และตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียในระบบบำบัดเทียบค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม

๕. งานที่ได้รับมอบหมายอื่นๆ เช่น ร่วมเป็นวิทยากรการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดูแลและบริหารจัดการระบบประปาหมู่บ้าน, คณะทำงานพัฒนาบุคลากรสำนักงานฯ การเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ที่สำนักงานฯ มอบหมาย (กิจกรรมการปลูกต้นไม้ กิจกรรมเข้าร่วมพระราชพิธีเนื่องในโอกาสสำคัญต่างๆ กิจกรรมจิตอาสา)

ส่วนที่ ๒ ผลงานที่เป็นผลการปฏิบัติงานหรือผลสำเร็จของงาน

๑. ชื่อผลงาน การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบพารามิเตอร์ซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย ด้วยวิธีรีฟลักซ์แบบปิด (Closed-Reflux)

๒. ระยะเวลาการดำเนินการ ตุลาคม ๒๕๖๗ ถึง มีนาคม ๒๕๖๘

๓. ความรู้ ความชำนาญงาน หรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

๓.๑ ทฤษฎี ความรู้ทางวิชาการที่ใช้ในการดำเนินการ

๓.๑.๑ ข้อกำหนด ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗

มาตรฐานการรับรองห้องปฏิบัติการ ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ เป็นข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการในรายการการทดสอบต่างๆ โดยมีเกณฑ์กำหนดการประเมินเพื่อรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการฯ โดยมีข้อกำหนด ๘ ข้อ โดยครอบคลุมทั้งคุณภาพการบริหารและวิชาการ ดังนี้

๑. ขอบข่าย : การกำหนดวัตถุประสงค์ และขอบเขตการใช้มาตรฐาน

๒. เอกสารอ้างอิง : เอกสารมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

๓. คำศัพท์และบทนิยาม : คำศัพท์เพื่อใช้ในการกำหนดให้เป็นมาตรฐาน

๔. ข้อกำหนดทั่วไป : ความเป็นกลาง การรักษาความลับของลูกค้า

๕. ข้อกำหนดด้านโครงสร้าง : โครงสร้างองค์กร ความรับผิดชอบ อำนาจหน้าที่ต่างๆ

๖. ข้อกำหนดด้านทรัพยากร : บุคลากร สิ่งอำนวยความสะดวกและสภาพแวดล้อม

เครื่องมืออุปกรณ์ รวมไปถึงความสามารถในการสอบกลับได้ และวัสดุอ้างอิงที่ใช้ในการทดสอบ

๗. ข้อกำหนดด้านกระบวนการ : การทบทวนคำขอบริการ การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีการทดสอบ การประเมินค่าความไม่แน่นอน การประกันคุณภาพผลการทดสอบ การรายงานผลทดสอบ รวมถึงข้อร้องเรียน และการควบคุมงานที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

๘. ข้อกำหนดด้านระบบการบริหารงาน : โดยมี ๒ ทางเลือก ระบบบริหารคุณภาพ

- ทางเลือก ก (Option A) ห้องปฏิบัติการฯ ใช้ข้อกำหนด ISO ๑๗๐๒๕ โดยตรง

- ทางเลือก ข (Option B) ห้องปฏิบัติการฯ มีการบริหารจัดการตามข้อกำหนด ISO ๙๐๐๑

โดยห้องปฏิบัติการฯ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ ใช้กรณีทางเลือก ก (Option A) ดำเนินกิจกรรมโดยใช้ข้อกำหนด ISO ๑๗๐๒๕ โดยตรง

๓.๑.๒ การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (Method Validation)

การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (Method Validation) เป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาหรือปรับปรุงวิธีวิเคราะห์ใหม่ ซึ่งการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบนั้นเกี่ยวข้องกับการออกแบบวิธีการทดสอบ เพื่อยืนยันและพิสูจน์วิธีวิเคราะห์นั้นๆ ให้มีความเชื่อมั่น และความเชื่อถือได้ของผลลัพธ์ที่ถูกต้องภายใต้ขอบเขตที่ต้องการใช้งานได้อย่างถูกต้อง ดังนั้น การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (Method Validation) และการทวนสอบวิธีทดสอบ (method verification) เพื่อประกันวิธีการวิเคราะห์ที่นำมาใช้ในห้องปฏิบัติการมีความถูกต้อง ความเที่ยงตรง และมีความน่าเชื่อถือของวิธีทดสอบ

๓.๑.๓ การประมาณค่าความไม่แน่นอนของวิธีทดสอบ (Uncertainty)

การประมาณค่าความไม่แน่นอนของวิธีทดสอบ เป็นข้อกำหนดหนึ่งในมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕ :๒๐๑๗ โดยห้องปฏิบัติการฯ ต้องมีวิธีการทดสอบและวิธีการดำเนินการประมาณค่าความไม่แน่นอนของวิธีการทดสอบ ซึ่งการรายงานผลการทดสอบจะต้องรายงานค่าความไม่แน่นอนในใบรายงานผลการทดสอบ เมื่อค่าความไม่แน่นอน มีผลต่อการพิจารณาผ่านหรือไม่ผ่านเกณฑ์กำหนดหรือค่ามาตรฐานต่างๆ โดยค่าความไม่แน่นอนของการทดสอบ ทำให้ค่าที่รายงานผลมีความครบสมบูรณ์และน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น ในการรายงานค่าความไม่แน่นอนจะรายงานที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕% กลางคือ ค่าจริงของปริมาณที่ถูกวัดจะอยู่ภายในช่วง ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าความไม่แน่นอน อีกทั้งการประมาณค่าความไม่แน่นอนแสดงถึงความสามารถในการสอบกลับได้ของการวัดเชิงวิธีการทดสอบนั้นๆ

๓.๑.๔ การวิเคราะห์หาปริมาณซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย

การวิเคราะห์หาปริมาณซีโอดี (COD) ในตัวอย่างน้ำเสีย อ้างอิงวิธีการทดสอบ วิธีการเก็บรักษา สภาพตัวอย่างน้ำเสีย ตามวิธีการมาตรฐานหนังสือ Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Edition ๒๔th ed, ๒๐๒๓ APHA AWWA WEF โดยวิธีการวิเคราะห์หาปริมาณซีโอดี (COD) เลือกใช้วิธีทดสอบ Part ๕๒๒๐ C. (Closed Reflux, Titrimetric Method)

๓.๒ แนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ หรือความรู้ ความชำนาญหรือความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

จากกรอบการดำเนินงานของห้องปฏิบัติการสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษทั้ง ๑๖ ภาค มีแผนการดำเนินงานพัฒนาการทดสอบตัวอย่างสิ่งแวดล้อมให้ได้ตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ ไม่น้อยกว่า ๑๐ ขอบข่าย โดยจำนวนไม่น้อยกว่า ๓ ขอบข่าย สามารถนำไปใช้อ้างอิงตาม พรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๓๕ ตามมาตรา ๘๐ ได้กำหนดแหล่งกำเนิดมลพิษไว้ ๑๐ ประเภท ดังนั้นห้องปฏิบัติการสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ เล็งเห็นถึงความสำคัญพารามิเตอร์ซีโอดี (COD) ซึ่งเป็นหนึ่งในพารามิเตอร์ที่สามารถบ่งชี้คุณภาพน้ำทิ้งทางอินทรีย์สารทั้งหมดในน้ำทิ้ง และมีผลต่อการบังคับใช้กฎหมายสิ่งแวดล้อม ตามพรบ.ส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๓๕ จึงได้ดำเนินงานตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบพารามิเตอร์ซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย ด้วยวิธีฟลักซ์แบบปิด (Closed-Reflux)

เพื่อยืนยันและพิสูจน์วิธีการทดสอบซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย มีความถูกต้อง แม่นยำ และเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในห้องปฏิบัติการ โดยดำเนินการดังนี้

๓.๒.๑ การประยุกต์ใช้มาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ ในการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ

การประยุกต์ใช้การควบคุมคุณภาพผลการทดสอบ (Quality Control : QC) โดยการควบคุมคุณภาพภายใน การทดสอบซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย โดยใช้สารมาตรฐานหรือวัสดุอ้างอิงที่ได้รับการรับรอง (Certified Reference Material ; CRM) โดยสารมาตรฐานมีความเป็นเนื้อเดียว มีความเสถียร และมีใบรับรองพร้อมแสดงค่าความไม่แน่นอนของผลการวัด วัสดุอ้างอิงในการทดสอบซีโอดี คือ โพแทสเซียมไฮโดรเจนฟทาเลต (Potassium hydrogen phthalate ; KHP) ซึ่งการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบมีดังนี้

๑. การทดสอบ Reagent blank โดยใช้น้ำปราศจากไอออน ทดสอบอย่างน้อย ๕% ของจำนวนตัวอย่าง มีเกณฑ์การยอมรับ ๘๕-๑๑๕ %

๒. การทดสอบ Laboratory-Fortified Blank (LFB) ทดสอบอย่างน้อย ๕% ของจำนวนตัวอย่าง มีเกณฑ์การยอมรับ ๘๕-๑๑๕ %

๓. การทดสอบ Laboratory-Fortified Matrix (LFM) และ Laboratory-Fortified Matrix Duplicate (LFMD) ทดสอบอย่างน้อย ๕% ของจำนวนตัวอย่าง มีเกณฑ์การยอมรับ ๘๐ - ๑๒๐ % และ %RDP $\leq$ ๑๐

จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการฯ จะต้องมีการควบคุมคุณภาพผลการทดสอบตามข้างต้น ผ่านตามเกณฑ์การยอมรับ

การควบคุมคุณภาพภายนอก ห้องปฏิบัติการเข้าร่วมโครงการทดสอบความชำนาญ Proficiency Testing (PT) เพื่อตรวจสอบความสามารถเปรียบเทียบกับห้องปฏิบัติการอื่นๆ โดยห้องปฏิบัติการฯ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 3 เข้าร่วมทดสอบความชำนาญ กับกรมวิทยาศาสตร์บริการทุกปีอย่างต่อเนื่อง โดยมีผลการทดสอบ ค่า z-score อยู่ในเกณฑ์การยอมรับ (โดยค่า $|z| \leq 2.0$)

๓.๒.๒ การจัดทำขั้นตอนการวิธีการทดสอบหาปริมาณซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย

ขั้นตอนวิธีการทดสอบหาปริมาณซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย อ้างอิงวิธีทดสอบตามมาตรฐาน Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Edition ๒๔th ed, ๒๐๒๓ APHA AWWA WEF Part ๕๒๒๐ C. (Closed Reflux, Titrimetric Method) เป็นการวิเคราะห์ซีโอดีด้วยวิธีฟลักซ์แบบปิดแล้วไทเทรตหาปริมาณซีโอดีที่เหลือโดยใช้ (Ferrous ammonium sulfate ; FAS)

๓.๒.๓ การตรวจสอบ และการบำรุงรักษาเครื่องมือที่ใช้ทดสอบหาปริมาณซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย

การตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องมือที่ใช้ทดสอบ ตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ เพื่อความน่าเชื่อถือและความมั่นใจในผลการทดสอบ จะต้องดำเนินการตรวจสอบเครื่องมือก่อนการใช้งาน โดยการสอบเทียบเครื่องมือ (Calibration) กับหน่วยงานที่ได้รับการรับรอง จากนั้นทวนสอบเครื่องมือ (Verification) โดยการประเมินผลการสอบเทียบของเครื่องมือว่ายังสามารถนำมาใช้งานตามเกณฑ์การยอมรับได้หรือไม่ เช่น ค่าความผิดพลาด (Error), ค่าความถูกต้อง (Accuracy), ค่าความไม่แน่นอนของการวัด (Uncertainty) และค่าความคลาดเคลื่อน (Drift) ถ้าหากผลการสอบเทียบของเครื่องมืออยู่ในเกณฑ์การยอมรับได้ สามารถนำไปใช้งานทดสอบได้ อีกทั้งมีการตรวจสอบเครื่องมือ (Intermediate Check) อยู่ในช่วงเกณฑ์การยอมรับ และหลังการใช้งานเครื่องมือทุกครั้ง ต้องมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องในการใช้งาน เพื่อช่วยให้เครื่องมือมีอายุ

การใช้งานที่ยาวนาน ลดความเสียหายหรือการชำรุดของเครื่องมือ และงบประมาณในการจัดซื้อจัดจ้างเครื่องมือใหม่

๓.๓ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

๓.๓.๑ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ ตามมาตรา ๘๐ กำหนดให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองแหล่งกำเนิดมลพิษ ที่ถูกควบคุมการปล่อยน้ำเสียตามมาตรา ๖๙ ที่กำหนดประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ ที่มีระบบบำบัดน้ำเสียของตนเอง ตามมาตรา ๘๐ ซึ่งแบ่งแหล่งกำเนิดมลพิษออกเป็น ๑๐ ประเภท ดังนี้

๑. โรงงานอุตสาหกรรม* และนิคมอุตสาหกรรม จำพวกที่ ๒,๓ และนิคมอุตสาหกรรมหรือโครงการที่จัดไว้สำหรับประกอบการอุตสาหกรรม

๒. อาคารบางประเภทและบางขนาด

- อาคารชุด ≥ ๑๐๐ ห้องขึ้นไป
- โรงแรม ≥ ๖๐ ห้องขึ้นไป
- โรงพยาบาล/สถานพยาบาล ≥ ๑๐ เตียงขึ้นไป
- อาคารที่ทำการพื้นที่ใช้สอย $\geq ๑๐,๐๐๐$ ตารางเมตรขึ้นไป
- โรงเรียน/สถานศึกษา/ศูนย์การค้า/สถานบริการ พื้นที่ใช้สอยรวม $\geq ๕,๐๐$ ตารางเมตร ขึ้นไป
- ตลาด พื้นที่ใช้สอยรวม $\geq ๑,๕๐๐$ ตารางเมตร ขึ้นไป
- ภัตตาคาร พื้นที่ใช้สอยรวม ≥ ๕๐๐ ตารางเมตร ขึ้นไป

๓. ที่ดินจัดสรร แบ่งแปลงย่อยเพื่อจำหน่าย ≥ ๑๐๐ แปลงขึ้นไป

๔. การเลี้ยงสุกร* ที่มีน้ำหนักหน่วยปศุสัตว์ ≥ ๖ หน่วยขึ้นไป

๕. ท่าเทียบเรือประมง สะพานปลา และกิจการแปปลา ทุกขนาด

๖. สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง* ประเภท ก และ ข

๗. บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง ขนาดพื้นที่บ่อรวม ≥ ๑๐ ไร่ขึ้นไป

๘. บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำกร่อย ทุกขนาด

๙. บ่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด ประเภท ก และ ข ขนาดพื้นที่ ≥ ๑๐ ไร่ขึ้นไป และประเภท ค ทุกขนาด

๑๐. ระบบบำบัดน้ำเสียรวมชุมชน

พารามิเตอร์ซีโอดี (COD) เป็นหนึ่งในพารามิเตอร์ที่สำคัญในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำเสีย หรือของเสียลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือออกสู่สิ่งแวดล้อมนอกเขตที่ตั้ง ในแหล่งกำเนิดมลพิษประเภท โรงงานอุตสาหกรรม, การเลี้ยงสุกร และสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง โดยระเบียบวิธีตรวจวิเคราะห์เป็นไปตาม Standard Methods for Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association และ American Water Works Association กับ Water Pollution Control Federation ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนดไว้

ตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้กำหนดค่ามาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ ประเภทต่างๆ แสดงดังตารางที่ ๑

ประเภทของแหล่งกำเนิดมลพิษ	ค่าซีไอดี (มิลลิกรัมต่อลิตร)	วิธีวิเคราะห์
น้ำทิ้งโรงงานอุตสาหกรรม	ไม่เกิน ๑๒๐	วิธีการย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)
ฟาร์มสุกร	ไม่เกิน ๒๕๐ (ประเภท ก) ไม่เกิน ๓๕๐ (ประเภท ข) ไม่เกิน ๓๕๐ (ประเภท ค)	วิธีการย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate) แบบ Open Reflux หรือ Closed Reflux
สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง	ไม่เกิน ๒๐๐	วิธีการย่อยสลายโดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate)

อ้างอิง : กรมควบคุมมลพิษ, ๒๕๖๔

๓.๓.๒ มาตรฐานในการตรวจวิเคราะห์และการเก็บรักษาตัวอย่าง ตามวิธีมาตรฐาน Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Edition ๒๔th ed, ๒๐๒๓ APHA AWWA WEF วิธีการเก็บรักษาตัวอย่างคุณภาพน้ำประปา จะต้องเป็นไปตามวิธีมาตรฐานตามหนังสือ Standard Methods for Examination of Water and Wastewater Edition ๒๔th ed, ๒๐๒๓ APHA AWWA WEF กำหนดไว้ ซึ่งการวิเคราะห์หาปริมาณซีไอดี (COD) ตามวิธีมาตรฐานสามารถวิเคราะห์ ๓ วิธี ได้แก่ วิธีรีฟลักซ์แบบเปิด (Opened Reflux) วิธีรีฟลักซ์แบบปิด/ไทเทรต (Closed Reflux/Titrimetric Method) และวิธีรีฟลักซ์ แบบปิด/เปรียบเทียบสี (Closed Reflux/Colorimetric Method) โดยวิธีวิเคราะห์ที่เป็นที่นิยม คือ การรีฟลักซ์ (Reflux) โดยใช้โพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate) ซึ่งให้ผลการทดสอบที่ดีกว่าการใช้สารออกซิแดนท์ (Chemical Oxidant) ชนิดอื่น เนื่องจากโพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate) มีความสามารถในการออกซิไดซ์ (Oxidize) สารอินทรีย์ต่างๆ ได้ดีในช่วง ๙๕-๑๐๐% โดยมีกรดซิลเวอร์ซัลเฟต (Silver Sulfate) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา (Catalysis) ในสภาวะร้อนและมีความเป็นกรดสูงด้วยสารละลายกรดซัลฟิวริก (Sulfuric acid) ทำให้สารผสมระหว่างกรดโครมิกและกรดซัลฟิวริกออกซิไดซ์กับสารประกอบอินทรีย์ในสารละลาย ทำให้สามารถคำนวณหาปริมาณซีไอดี (COD) ได้โดยปริมาณของโพแทสเซียมไดโครเมต (Potassium Dichromate) ที่ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่าง

ตารางที่ ๒ แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของวิธีมาตรฐานการวิเคราะห์ซีไอดี (COD)

วิธีมาตรฐาน	ข้อดี	ข้อเสีย/ข้อจำกัด
วิธีรีฟลักซ์แบบเปิด (Opened Reflux)	- ใช้ปริมาณตัวอย่างน้ำในการวิเคราะห์ จำนวนมาก ลดความผิดพลาดในการสุ่ม ตัวอย่าง	- เกิดปริมาณของเสียจากการวิเคราะห์ มาก (ตั้งแต่ ๗๐ - ๓๕๐ มิลลิลิตร) ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการส่งกำจัดสูง

วิธีมาตรฐาน	ข้อดี	ข้อเสีย/ข้อจำกัด
วิธีรีฟลักซ์แบบปิด/ ไทเทรต (Closed Reflux/Titrimetric Method)	- สารอินทรีย์สามารถออกซิไดซ์ได้มากกว่าในระบบปิดเมื่อเทียบกับระบบเปิด - เกิดปริมาณของเสียจากการวิเคราะห์น้อย (ตั้งแต่ ๗.๕ – ๓๐ มิลลิลิตร) ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการส่งกำจัดน้อย - เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก สามารถหาค่าซีโอดี (COD) ได้จากการไทเทรตโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์	- อาจเกิดความผิดพลาดในการสุ่มตัวอย่าง เนื่องจากใช้ปริมาณตัวอย่างน้อย
วิธีรีฟลักซ์ แบบปิด/ เปรียบเทียบสี (Closed Reflux/Colorimetric Method)	- สารอินทรีย์สามารถออกซิไดซ์ได้มากกว่าในระบบปิดเมื่อเทียบกับระบบเปิด - เกิดปริมาณของเสียจากการวิเคราะห์น้อย (ตั้งแต่ ๗.๕ – ๓๐ มิลลิลิตร) ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการส่งกำจัดน้อย	- อาจเกิดความผิดพลาดในการสุ่มตัวอย่าง เนื่องจากใช้ปริมาณตัวอย่างน้อย - ต้องใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์หาค่าซีโอดี (COD) คือเครื่อง Spectrophotometer ที่สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ ๖๐๐ นาโนเมตร

๓.๔ เอกสารอ้างอิง

Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater APHA, AWWA & WEF, ๒๔thed. ๒๐๒๓. (see ๑๐๒๐B.Quality Control, see Part ๕๒๒๐C. Closed Reflux, Titrimetric Method) (ED๔๖)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวิทย์ จันทร์สุวรรณ. (๒๕๖๔). การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ. วันที่สืบค้น ๒๒ กรกฎาคม ๒๕๖๘. สืบค้นจาก https://sci.rmutp.ac.th/woravith/?page_id=๒.

กรมวิทยาศาสตร์บริการ. (๒๕๖๐). ข้อกำหนด ISO/IE ๑๐๗๒๕:๒๐๑๗. กรมวิทยาศาสตร์บริการ.

สุวรรณ จารุณู และคณะ. (๒๕๕๐). แนวทางปฏิบัติการประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัดทางเคมี. บริษัท วี พลัส กรุ๊ป (ไทยแลนด์) จำกัด, หน้า ๑-๑๒.

ประกาศกรมควบคุมมลพิษ (๒๕๖๓). การกำหนดมาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร. วันที่ ๒๖ ตุลาคม ๒๕๖๓. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๓๘ ตอนพิเศษ ๒ ง หน้า ๓๘-๔๐.

ประกาศกรมควบคุมมลพิษ (๒๕๕๙). การกำหนดมาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม นิคมอุตสาหกรรม และเขตประกอบการอุตสาหกรรม. วันที่ ๒๙ มีนาคม ๒๕๕๙. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๓๓ ตอนพิเศษ ๑๒๙ ง หน้า ๑๗-๒๑.

ประกาศกรมควบคุมมลพิษ (๒๕๔๙). การกำหนดมาตรฐานการควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษประเภทการเลี้ยงสุกร. วันที่ ๘ พฤศจิกายน ๒๕๔๙. ราชกิจจานุเบกษา เล่ม ๑๒๓ ตอนพิเศษ ๑๒๙ ง หน้า ๗-๘.

๔. สรุปสาระสำคัญ ขั้นตอนการดำเนินการ และเป้าหมายของงาน

๔.๑ สาระสำคัญ

ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ นั้น ในระบบคุณภาพ กำหนดให้ห้องปฏิบัติการต้องดำเนินการเลือกวิธีทดสอบ เครื่องมือ และการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบที่เหมาะสม เพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้อง และความเหมาะสมสำหรับการทดสอบ โดยผ่านกระบวนการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบตัวอย่าง (Validation Method) ในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ทราบถึงคุณสมบัติเงื่อนไข หรือข้อจำกัดของวิธีการทดสอบนั้นๆ ก่อนที่จะนำวิธีการทดสอบมาใช้ในห้องปฏิบัติการ จำเป็นต้องทำการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (Validation Method) หรือ การ Verification ก่อน ซึ่งความแตกต่างระหว่าง Validation และ Verification ขึ้นอยู่กับวิธีที่นำมาใช้เป็นวิธีอ้างอิง (Reference Method) หรือ วิธีมาตรฐาน (Standard Method) ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ โดยการทำ Method Verification เพื่อเป็นการทวนสอบว่าวิธีการทดสอบที่นำมาใช้มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดต่างๆ ตามรายงานของ Reference Method หรือ Standard Method นั้นๆ หรือไม่ สำหรับการ Validation ใช้ยืนยันความถูกต้องของวิธีการทดสอบที่ถูกพัฒนาหรือดัดแปลงจาก Reference Method เพื่อให้เหมาะสมกับห้องปฏิบัติการฯ ดังนั้นการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (Validation) เป็นการยืนยันว่าวิธีทดสอบให้ผลการทดสอบที่มีความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) ความเที่ยงตรง (Precision) และการยอมรับได้ ถ้ากรณีที่ผ่านมาการทำ Validation แล้วมีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนในวิธีการทดสอบ เช่น ระยะเวลาของการอบแห้ง การเพาะเชื้อ การกลั่น ออณหภูมิที่ทดสอบ สารเคมีสารทำปฏิกิริยา สารตัวกลาง และการข้ามขั้นตอนในการทดสอบ ผู้ทดสอบจำเป็นจะต้องมีการทบทวน แก้ไขและทำ Method Validation ใหม่

ปัจจุบันห้องปฏิบัติการฯ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก) ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามกำหนด ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ โดยสำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ จำนวน ๕ พารามิเตอร์ ๖ ขอบข่าย คือ สารแขวนลอยทั้งหมด (TSS) ในน้ำผิวดิน, สารแขวนลอยทั้งหมด (TSS) ในน้ำเสีย, ความกระด้างทั้งหมด (Hardness) ในน้ำประปา, ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในน้ำเสีย และในน้ำประปา, คลอไรด์ (Chloride) ในน้ำประปา และสารที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS) ในน้ำประปา โดยได้รับการรับรองเมื่อปี พ.ศ.๒๕๕๓ ดังนั้นห้องปฏิบัติการฯ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ เล็งเห็นถึงความสำคัญของแหล่งกำเนิดมลพิษ ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งพารามิเตอร์ ซีโอดี (COD) เป็นหนึ่งในพารามิเตอร์ที่สามารถบ่งชี้คุณภาพน้ำทั้งทางอินทรีย์สารทั้งหมดในน้ำ อีกทั้งมีผลต่อการบังคับใช้กฎหมาย ทางห้องปฏิบัติการฯ ได้ดำเนินการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (Validation) ของการทดสอบหาปริมาณซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย ด้วยวิธีฟลักซ์แบบปิด/ไทเทรต (Closed Reflux/Titrimetric Method) เพื่อให้ผลทดสอบมีความแม่นยำ เที่ยงตรง และได้รับความน่าเชื่อถือจากบุคคล ทั้งภายในและภายนอกสำนักงาน อีกทั้งสามารถพัฒนาเพื่อมุ่งสู่การรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการฯ ต่อไป

๔.๒ ขั้นตอนการดำเนินการ

การดำเนินการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (Validation) ซีโอดี ในน้ำเสีย ดังนี้

๔.๒.๑ ศึกษาวิธีทดสอบหาปริมาณซีโอดี (Chemical Oxygen Demand : COD) ในตัวอย่างน้ำเสีย ด้วยวิธีรีฟลักซ์แบบปิด/ไทเทรต (Closed Reflux/Titrimetric Method) ตาม Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, ๒๕th ed, ๒๐๒๓. Part ๕๒๒๐C. Closed Reflux, Titrimetric Method

๔.๒.๒ ศึกษาวิธีการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือในการทดสอบ เช่น เครื่องเตาหลุมให้ความร้อน (Heating block), เครื่องวัดอุณหภูมิ (Digital Thermometer)

๔.๒.๓ จัดซื้อและเตรียมวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี พร้อมส่งสอบเทียบเครื่องมือ เครื่องแก้ว อุปกรณ์การวัด ที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบหาปริมาณซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย

๔.๒.๔ ทำการทวนสอบเครื่องมือ (Verification) ก่อนนำไปทดสอบ

๔.๓ ขั้นตอนการดำเนินการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบหาปริมาณซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย ดังนี้

๔.๓.๑ ดำเนินการรวบรวมข้อมูลผลการทดสอบซีโอดี (COD) ย้อนหลัง โดยพิจารณาปริมาณซีโอดี (COD) ที่เคยมีผลการทดสอบสูงสุดและต่ำสุดเท่าไร เพื่อกำหนดช่วงความเข้มข้นที่ใช้งานในห้องปฏิบัติการ

๔.๓.๒ ดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำเสีย จากแหล่งกำเนิดประเภทสถานีบริหารน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีเนื้อสาร (Matrix) ซีโอดีเล็กน้อย เพื่อใช้เป็นตัวแทนทำลาย ในการศึกษาผลของ matrix ของประเภทตัวอย่างที่สนใจศึกษา

๔.๓.๓ ดำเนินการศึกษา Limit of detection (LOD) และ Estimated limit of quantitation (LOQ) โดยเตรียม sample blank ๑๐ ซ้ำ และวัดปริมาณสารที่สนใจ เทียบกับค่าสารมาตรฐานที่เตรียมไว้ (KHP) โดยเติมสารมาตรฐาน (spike) ที่ทราบความเข้มข้นลงใน Sample blank ที่ความเข้มข้นที่คำนวณได้แต่ละช่วง การทดสอบ จนได้ค่าที่มีความถูกต้องแม่นยำเพื่อใช้ในการรายงานผล

๔.๓.๔ ดำเนินการศึกษาค่าความเที่ยงตรงและความแม่นยำ (Accuracy & Precision) และค่าการกลับคืน (Recovery) ของวิธีทดสอบ โดยการทดสอบหาปริมาณซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย ที่ระดับความเข้มข้นต่ำ กลาง และสูง แล้วคำนวณร้อยละของการกลับคืน (%Recovery) และร้อยละค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RPD) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๔.๓.๕ ดำเนินการหาความไม่แน่นอนของวิธีทดสอบหาปริมาณซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด

๔.๓.๖ ดำเนินการสรุปผลการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบหาปริมาณซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย

แผนผังการดำเนินการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบหาปริมาณซีโอดี
(Chemical Oxygen Demand : COD) ในตัวอย่างน้ำเสีย

๑. ศึกษาวิธีทดสอบหาปริมาณซีโอดี
(Chemical Oxygen Demand : COD) ในตัวอย่างน้ำเสีย ด้วยวิธีฟลักซ์แบบปิด/
ไทเทรต (Closed Reflux/Titrimetric Method)
ตาม Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,
APHA, AWWA & WEF, ๒๔th. Part ๕๒๒๐C. Closed Reflux, Titrimetric Method



2. ศึกษาวิธีการใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือในการทดสอบ เช่น เครื่องเตาหลุมให้ความร้อน
(Heating block), เครื่องวัดอุณหภูมิ (Digital Thermometer) เป็นต้น



3. จัดซื้อและเตรียมวัสดุอุปกรณ์ สารเคมี พร้อมทั้งสอบเทียบ/บำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องแก้ว
อุปกรณ์วัดที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบหาปริมาณซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย



4. ดำเนินการศึกษา LOD และ LOQ



5. ดำเนินการศึกษาคงที่และความแม่นยำ (Accuracy & Precision)



6. ดำเนินการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบหาปริมาณซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย



7. ดำเนินการสรุปผลและยืนยันการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบหาปริมาณซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย

๕. เป้าหมายของงาน

สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก) หอปฏิบัติการฯ มีการตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยสามารถตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำประเภพื้น้ำผิวดิน น้ำประปา น้ำบาดาล และน้ำเสีย ซึ่งหอปฏิบัติการฯ เดิมได้รับการรับรองความสามารถตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ จำนวน ๕ พารามิเตอร์ ๖ ขอบข่าย ดังนี้

๑. สารแขวนลอยทั้งหมด (TSS) ในน้ำผิวดิน
๒. สารแขวนลอยทั้งหมด (TSS) ในน้ำเสีย
๓. ความกระด้างทั้งหมด (Hardness) ในน้ำประปา
๔. ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในน้ำเสีย และในน้ำประปา
๕. คลอไรด์ (Chloride) ในน้ำประปา
๖. สารที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS) ในน้ำประปา

หอปฏิบัติการฯ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก) ให้ความสำคัญในการรับรองความสามารถตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ เพื่อให้หอปฏิบัติการที่มีความสามารถในการตรวจวิเคราะห์ที่แม่นยำ เที่ยงตรงและได้รับความน่าเชื่อถือจากบุคคลทั้งภายในและภายนอกสำนักงาน ปัจจุบันปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ มีสาเหตุจากการระบายน้ำทิ้งของแหล่งกำเนิดมลพิษออกสู่ภายนอก ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพอนามัยของประชาชนได้ ซึ่งพารามิเตอร์ซีโอดี (COD) เป็นหนึ่งในพารามิเตอร์ที่สามารถบ่งชี้คุณภาพน้ำทิ้งทางอินทรีย์สารทั้งหมดในน้ำ ที่ส่งผลต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม และมีผลต่อการบังคับใช้กฎหมาย ดังนั้นหอปฏิบัติการฯ ได้เล็งเห็นดำเนินการขยายขอบข่ายการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ รายการทดสอบซีโอดี (Chemical Oxygen Demand; COD) ช่วงการทดสอบความเข้มข้น ๔๐ – ๔๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L) โดยครอบคลุมตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ

๖. ผลสำเร็จของงาน (เชิงปริมาณ / คุณภาพ)

หอปฏิบัติการฯ สามารถตรวจวิเคราะห์หาปริมาณซีโอดี (Chemical Oxygen Demand; COD) ในน้ำเสีย ด้วยวิธีรีฟลักซ์แบบปิด/ไทเทรต (Closed Reflux/Titrimetric Method) ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และเที่ยงตรง

๗. การนำไปใช้ประโยชน์ /ผลกระทบ

๗.๑ การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบหาปริมาณซีโอดี (Chemical Oxygen Demand; COD) ในน้ำเสีย โดยมีการยืนยันความเที่ยงตรง และแม่นยำในการทดสอบ ด้วยการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (Validation) เพื่อความถูกต้องและความน่าเชื่อถือผลการวิเคราะห์

๗.๒ การรายงานผลการทดสอบหาปริมาณซีโอดี (COD) สามารถใช้อ้างอิงผลการทดสอบโดยการตรวจติดตาม และเฝ้าระวังคุณภาพน้ำทิ้งในแหล่งกำเนิดประเภทต่างๆ เพื่อปรับปรุง และแก้ไขปัญหามลพิษต่อไป

๘. ความยุ่งยากและซับซ้อนในการดำเนินการ

๘.๑ การสอบเทียบเครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องแก้วที่ใช้ในการทดสอบ ควรมีการดำเนินการสอบเทียบจากบริษัทภายนอกทุกปี เพื่อการสอบกลับได้ของการวัด และความถูกต้องแม่นยำของการทดสอบ ทางหน่วยงานจำเป็นต้องจัดสรรงบประมาณในการดำเนินงานสอบเทียบเครื่องมือ และเครื่องแก้วทุกปีอย่างต่อเนื่อง

๙. ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ

๙.๑ เครื่องแก้วบิวเรต (Burette) ที่ใช้ในการไทเทรต (FAS) มีความละเอียด ๐.๐๒ มิลลิลิตร ซึ่งปริมาตรที่ใช้ไทเทรต (FAS) ส่งผลการคำนวณ %RDP (Relative Percent Difference) ของผลวิเคราะห์ซีโอดี (COD) โดยการควบคุมคุณภาพเพื่อตรวจสอบความแม่นยำ (Precision) เกินเกณฑ์การยอมรับได้ ในช่วงปริมาณซีโอดี (COD) ที่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L) เนื่องจากผลการคำนวณมีค่าแตกต่างกัน

๑๐. ข้อเสนอแนะ

๑๐.๑ ดำเนินการจัดหาเครื่องมือ Digital Burette ที่ใช้ในการไทเทรตที่มีความละเอียด ๐.๐๑ มิลลิลิตร เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ซีโอดี (COD) มีผลการทดสอบที่แม่นยำ (Precision) มากยิ่งขึ้น

๑๑. การเผยแพร่ผลงาน (ถ้ามี)

- ไม่มี

๑๒. ผู้ร่วมดำเนินการ (ถ้ามี)

๑. นางสาววรรณภา อิ่มใจ สัดส่วนของผลงาน ๑๐ %
๒. นางสาวสุนันทา เคลือบยิ้ม สัดส่วนของผลงาน ๑๐ %
๓. สัดส่วนของผลงาน

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)

(นางสาวเบญจพร โภญจนาท)

ผู้เสนอผลงาน

(วันที่) ๒๙ / กันยายน / ๒๕๖๔

ขอรับรองว่าสัดส่วนหรือลักษณะงานในการดำเนินการของผู้เสนอข้างต้นถูกต้องตรงกับความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ).....

(นางสาววรรณภา อิ่มใจ)

ผู้ร่วมดำเนินการ

(วันที่) ๒๕ / กันยายน / ๒๕๖๘

(ลงชื่อ).....

(นางสาวสุนันทา เคลื่อนยี่)

ผู้ร่วมดำเนินการ

(วันที่) ๒๕ / กันยายน / ๒๕๖๘

(ลงชื่อ).....

()

ผู้ร่วมดำเนินการ

(วันที่) / /

(ลงชื่อ).....

()

ผู้ร่วมดำเนินการ

(วันที่) / /

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ).....

(นางสาววรรณภา อิ่มใจ)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการส่วนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม

ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการดำเนินการ

(วันที่) ๒๕ / กันยายน / ๒๕๖๘

(ลงชื่อ).....

(นางศุภฤกษ์ ดวงขวัญ)

ผู้อำนวยการสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก)

(วันที่) ๒๕ / กันยายน / ๒๕๖๘

หมายเหตุ หากผลงานมีลักษณะเฉพาะ เช่น แผ่นพับ หนังสือ แอลบั้มทีกเสียง ฯลฯ ให้จัดทำบัญชีรายชื่อเรื่อง
เรียงลำดับมาด้วยโดยไม่ต้องจัดส่งพร้อมผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา และจัดเตรียมเพื่อนำมา
แสดงประกอบการพิจารณาของคณะกรรมการประเมินผลงาน

แบบเค้าโครงข้อเสนอแนวความคิดการพัฒนาหรือปรับปรุงงาน

ของนางสาวเบญจพร โกญจนาท

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ ตำแหน่งเลขที่ ๓๕๔

สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก)

เรื่อง การพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการ เพื่อมุ่งสู่การรับรองขอบข่ายพารามิเตอร์ซีไอดี (COD)

ในตัวอย่างน้ำเสีย โดยวิธีรีฟลักซ์แบบปิด (Closed-Reflux) และไทเทรต (Titrimetric Method)

๑. หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันปัญหามลพิษด้านสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาสำคัญในหลายประเทศทั่วโลก ซึ่งเกิดจากหลายสาเหตุ อาทิเช่น ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปัญหามลพิษทางอากาศหมอกควันไฟป่า ปัญหาขยะพลาสติก ที่เกิดจากการพัฒนาภาคอุตสาหกรรม การขยายตัวของชุมชน รวมถึงปัญหามลพิษทางน้ำ ที่มีสาเหตุจากการปล่อยของเสียจากแหล่งกำเนิดมลพิษ หรือการลักลอบทิ้งกากของเสียและสารอันตรายออกสู่สิ่งแวดล้อม ทั้งนี้สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก) เป็นหน่วยงานราชการบริหารส่วนภูมิภาคสังกัดกรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีภารกิจหน้าที่ในการเสนอแนะการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม และมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิด จัดทำแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการมลพิษ และมาตรการในการควบคุมป้องกันและแก้ไขปัญหามลพิษอันเนื่องมาจากภาวะมลพิษ ติดตาม ตรวจสอบ ประเมินผลเฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม และจัดทำรายงานสถานการณ์มลพิษประจำปี เพื่อนำข้อมูลทางวิชาการมาสนับสนุนภารกิจ ในการตรวจติดตาม เฝ้าระวังคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทั้งด้านคุณภาพอากาศ คุณภาพน้ำ และการจัดการขยะของเสียสารอันตรายนั้น ในส่วนภารกิจของห้องปฏิบัติการฯ ดำเนินการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างหลายประเภท เช่น น้ำผิวดิน น้ำประปาเพื่อการอุปโภคบริโภค น้ำบาดาล และน้ำเสีย เพื่อสร้างความเชื่อมั่น และความมั่นใจในผลการทดสอบของห้องปฏิบัติการฯ ได้ดำเนินการรับรองความสามารถตามมาตรฐานระบบ ISO ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ เพื่อสร้างความความน่าเชื่อถือจากบุคคลภายในและภายนอกองค์กร

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาสิ่งแวดล้อม พ.ศ.๒๕๓๕ ตามมาตรา ๘๐ ได้กำหนดแหล่งกำเนิดมลพิษไว้ ๑๐ ประเภท ซึ่งพารามิเตอร์ซีไอดี (COD) เป็นหนึ่งในพารามิเตอร์ที่สามารถบ่งชี้คุณภาพน้ำทั้งทางอินทรีย์สารทั้งหมดในน้ำ อีกทั้งเป็นพารามิเตอร์ที่มีผลต่อการบังคับใช้กฎหมาย เพื่อตรวจติดตาม เฝ้าระวัง และประกอบการตัดสินใจที่จะเลือกวิธีการบริหารจัดการ การปรับปรุงแก้ไขแหล่งกำเนิดมลพิษที่เหมาะสม ดังนั้นการพัฒนาศักยภาพห้องปฏิบัติการ ฯ เพื่อมุ่งสู่การรับรองความสามารถขอบข่ายซีไอดี (COD) ในน้ำเสีย ต้องดำเนินการควบคุมคุณภาพการทดสอบซีไอดี (COD) ในน้ำเสีย และเลือกใช้วิธีทดสอบที่เหมาะสมกับห้องปฏิบัติการฯ ด้วยวิธีรีฟลักซ์แบบปิด (Closed-Reflux) และไทเทรต (Titrimetric Method) ตามมาตรฐานระบบ ISO ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗

๒. บทวิเคราะห์

ห้องปฏิบัติการฯ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก) มีภารกิจตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำหลายประเภท เช่น น้ำผิวดิน น้ำอุปโภคบริโภค น้ำประปา น้ำบาดาล และน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดมลพิษต่างๆ ในพื้นที่รับผิดชอบ โดยมีการตรวจวิเคราะห์ด้านกายภาพ ได้แก่ ความเป็นกรดและด่าง (pH) สี (Colour) ความขุ่น (Turbidity) และการนำไฟฟ้า (conductivity) ด้านชีวภาพ ได้แก่ โคลิฟอร์มแบคทีเรีย พิคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ E.Coli ด้านเคมีทั่วไป ได้แก่ ความกระด้าง (Hardness) คลอไรด์ (Chloride) ฟลูออไรด์ (Fluoride) ไนเตรท (NO_3^- -N) ไนไตรท์ (NO_2^- -N) ซัลเฟต (Sulfate) สารแขวนลอย (TSS / SS) ตะกอนหนัก ของแข็งที่ละลายทั้งหมด (TDS) ของแข็งทั้งหมด (TS) Biochemical Oxygen Demand (BOD_5) Chemical Oxygen Demand (COD) ไนโตรเจนในรูปที่เคเอ็น (TKN) ปริมาณ ไนโตรเจนทั้งหมด (TN) น้ำมันและไขมัน (Oil & Grease) ฟอสฟอรัสทั้งหมด (TP) ซัลไฟด์ (S^{2-}) แอมโมเนีย ไนโตรเจน (NH_3 -N) และด้านเคมี (โลหะหนัก) ได้แก่ เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) ตะกั่ว (Pb) แคดเมียม (Cd) โครเมียม (Cr) นิกเกิล (Ni) โดยอ้างอิงวิธีทดสอบตามมาตรฐาน Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, ๒๔th ed, ๒๐๒๓.

ตามภารกิจของหน่วยงานสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก) ส่วนตรวจและบังคับใช้กฎหมายสิ่งแวดล้อม ดำเนินการตรวจติดตามคุณภาพน้ำทั้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษ ประเภทอาคารสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิง ฟาร์มสุกร และระบบบำบัดน้ำเสียชุมชน ซึ่งห้องปฏิบัติการฯ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก) สามารถตรวจวิเคราะห์พารามิเตอร์ซีโอดี (COD) ในน้ำเสียนั้นทางห้องปฏิบัติการฯ และได้เลือกวิธีทดสอบตามมาตรฐานในพาร์ท Part ๕๒๒๐C. Closed Reflux, Titrimetric Method ในการทดสอบจำเป็นต้องมีการควบคุมคุณภาพ (Quality Control : QC) เพื่อให้ผลการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐานหลักสากล โดยมีตัวบ่งชี้คุณภาพ เพื่อสามารถติดตาม ตรวจสอบ และประเมินคุณภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการทดสอบด้วยวิธีรีฟลักซ์แบบปิด (Closed-Reflux) ยังช่วยลดอัตราการเกิดของเสีย (Laboratory Waste) เพื่อส่งกำจัด จากการทดสอบของห้องปฏิบัติการได้

๓. แนวความคิด

ในการทดสอบหาปริมาณซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย อ้างอิงมาตรฐานทดสอบจาก Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA & WEF, ๒๔th ed, ๒๐๒๓. Part ๕๒๒๐C. Closed Reflux, Titrimetric Method ต้องดำเนินการควบคุมคุณภาพการทดสอบ เพื่อลดข้อผิดพลาดในการทดสอบ และผลการทดสอบจากห้องปฏิบัติการฯ มีความน่าเชื่อถือ ตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ ดังนั้นต้องดำเนินการควบคุมคุณภาพการทดสอบ ต่อไปนี้

๓.๑ การควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ (Internal quality control)

เป็นการประเมินคุณภาพในระหว่างการวิเคราะห์และหลังการวิเคราะห์ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ถือเป็นการประเมินเพื่อบ่งชี้ให้เห็นว่ากระบวนการวิเคราะห์ มีความถูกต้อง (Accuracy) และความแม่นยำ (Precision) ในระดับที่น่าเชื่อถือได้

๓.๑.๑ Method Blank ทำการทดสอบ ๑ ครั้ง/ชุดการทดสอบ เพื่อใช้คำนวณหาปริมาณซีโอดี (COD) โดยการปิบน้ำปราศจากไอออน (DI) ปริมาตร ๒.๕ มิลลิลิตร (mL) ลงในหลอดทดลองฝาเกลียว และทำการทดสอบเหมือนตัวอย่าง

๓.๑.๒ Laboratory Fortified Blank (LFB) ทำการทดสอบ ๑ ครั้ง/ชุดการทดสอบ โดยการเติมสารมาตรฐานโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟทาเลต (Potassium hydrogen phthalate ; KHP) เข้มข้น ๑,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L) ปริมาตร ๒๐ มิลลิลิตร (mL) ลงในขวดปรับปริมาตร ๑๐๐ มิลลิลิตร (mL) พร้อมปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออน และปิเปตปริมาตรสารมาตรฐานที่เตรียม ๒.๕ มิลลิลิตร (mL) ลงในหลอดทดลองฝาเกลียว และทำการทดสอบเหมือนตัวอย่าง จากนั้นคำนวณร้อยละการกลับคืน (%Recovery) โดยมีเกณฑ์การยอมรับอยู่ในช่วง ๘๕-๑๑๕ % ดังสูตรดังนี้

$$\% \text{Recovery LFB} = \frac{\text{ความเข้มข้นจากการทดสอบ LFB}}{\text{ความเข้มข้นของสารมาตรฐานที่เติมลงไป (200 mg/L)}} \times 100$$

๓.๑.๓ Laboratory Fortified Matrix (LFM) ทำการทดสอบอย่างน้อย ๑๐% ของชุดตัวอย่างทดสอบ โดยการเติมสารมาตรฐานโพแทสเซียมไฮโดรเจนฟทาเลต (Potassium hydrogen phthalate ; KHP) เข้มข้น ๑,๐๐๐ มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L) ปริมาตร ๒๐ มิลลิลิตร (mL) ลงในขวดปรับปริมาตร ๑๐๐ มิลลิลิตร (mL) พร้อมปรับปริมาตรด้วยน้ำตัวอย่าง และทำการทดสอบเหมือนตัวอย่าง จากนั้นคำนวณร้อยละการกลับคืน (%Recovery) โดยมีเกณฑ์การยอมรับอยู่ในช่วง ๘๐-๑๒๐ % ดังสูตรดังนี้

$$\% \text{Recovery LFM} = \frac{\text{ความเข้มข้นจากการทดสอบ LFM}}{\text{ความเข้มข้นของสารมาตรฐานที่เติมลงไป (200 mg/L)}} \times 100$$

๓.๑.๔ Laboratory Fortified Matrix Duplicate (LFMD) ทำการทดสอบซ้ำ (Duplicate) โดยทดสอบอย่างน้อย ๑๐% ของชุดตัวอย่างทดสอบ โดยมีเกณฑ์การยอมรับที่ค่าความต่าง Relative percent difference (RPD) ไม่เกิน ๑๐% สามารถคำนวณสูตรดังนี้

$$\% \text{RPD} = \frac{|\text{ผลการทดสอบครั้งที่ 1} - \text{ผลการทดสอบครั้งที่ 2}|}{\text{ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบทั้งสองครั้ง}} \times 100$$

๓.๒ การควบคุมคุณภาพภายนอก (External quality control)

เป็นกระบวนการประเมินคุณภาพงานภาพรวมของห้องปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดการพัฒนาคุณภาพงานวิเคราะห์ การตรวจสอบการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ทดสอบ และเป็นการรับรองความสามารถของเจ้าหน้าที่ทดสอบ รวมทั้งมาตรฐานการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ ด้านวิชาการ จะต้องดำเนินการตามข้อกำหนดด้านการประกันคุณภาพผลการทดสอบ โดยดำเนินการควบคุมคุณภาพภายนอกของห้องปฏิบัติการฯ สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก) ได้เข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ (Proficiency Testing :PT) กับศูนย์บริหารจัดการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยเข้าร่วมการทดสอบความชำนาญพารามิเตอร์ซีโอดี (COD) อย่างต่อเนื่อง เพื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการ ซึ่งเกณฑ์การประเมินค่า z score จากผลการทดสอบดังนี้

$ z \leq 2.0$	ผลเป็นที่น่าพึงพอใจ (satisfactory)
$2.0 < z < 3.0$	ผลเป็นที่น่าสงสัย (questionable)
$ z \geq 3.0$	ผลไม่เป็นที่น่าพึงพอใจ (unsatisfactory)

จากการเข้าร่วมทดสอบความชำนาญพารามิเตอร์ซีโอดี (COD) ของห้องปฏิบัติการฯ ในปี ๒๕๖๘ พบว่า Sample A = 0.14 และ Sample B = -0.96 สรุปได้ว่าผลการทดสอบมีผลเป็นที่น่าพึงพอใจ

๔. ข้อเสนอ

จากการเตรียมความพร้อมสำหรับการขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานระบบคุณภาพ ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ ต้องดำเนินการขั้นตอน ดังนี้

๑. บุคลากรจะต้องเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และผ่านการอบรมข้อกำหนด ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗

๒. เครื่องมือ/เครื่องแก้ว ต้องได้รับการสอบเทียบ เพื่อความแม่นยำของการวัด และค่าความไม่แน่นอนของการวัดในเครื่องมือ/เครื่องแก้ว ที่มีผลกระทบต่อความใช้ได้ต่อผลของการรายงาน อีกทั้งสารมาตรฐาน/อ้างอิง ที่ใช้สำหรับทดสอบเพื่อควบคุมคุณภาพ ต้องมีความบริสุทธิ์สูง เกรดวัสดุอ้างอิง Reference Material (RM) ที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ของผลการวัด (Traceability) ไม่หมดอายุ และมีเพียงพอสำหรับการทดสอบ เพื่อสร้างความเชื่อมั่น และมั่นใจในผลการควบคุมคุณภาพภายใน

๓. ห้องปฏิบัติการต้องตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (Validation Method) เพื่อยืนยัน และสร้างความมั่นใจถึงวิธีที่เลือกใช้ทดสอบ/วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ สามารถยืนยันผลการทดสอบที่ถูกต้องและเชื่อถือได้

๔. การคำนวณค่าความไม่แน่นอน (Uncertainty) ตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ เพื่อระบุแหล่งที่มาของความไม่แน่นอน และนำมาคำนวณหาค่าความไม่แน่นอน เพื่อให้ได้ช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับ ๙๕% ก่อนการรายงานผลการวัดพร้อมช่วงความไม่แน่นอน โดยจะต้องมีการทวนสอบค่าความไม่แน่นอน (Uncertainty) จากผู้จัดการฝั่งวิชาการก่อนการรายงานผลการวัดพร้อมช่วงความไม่แน่นอนให้กับลูกค้าต่อไป

๕. การยื่นคำขอรับรองความสามารถระบบคุณภาพมาตรฐานห้องปฏิบัติการทดสอบ ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ โดยห้องปฏิบัติการฯ ยื่นคำขอเพื่อขอการรับรองกับหน่วยงานที่ให้การรับรองมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ ห้องปฏิบัติการฯ ซึ่งสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก) ขอการรับรองโดยกรมวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

จากข้างต้นห้องปฏิบัติการฯ ได้รับการจัดสรรมาตรฐาน/อ้างอิง ที่ใช้สำหรับทดสอบเพื่อควบคุมคุณภาพ รวมถึงงบประมาณในการสอบเทียบเครื่องมือ/เครื่องแก้ว ในการทดสอบ และคงรักษาสภาพมาตรฐานการรับรองห้องปฏิบัติการ ISO/IEC ๑๗๐๒๕ ให้คงอยู่ต่อเนื่อง

๕. ข้อจำกัดที่อาจเกิดขึ้น

จากการตรวจวิเคราะห์พารามิเตอร์ซีโอดี (COD) เพื่อขอการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ จะต้องมีการดำเนินการ ดังนี้

๕.๑ ข้อจำกัดด้านการจัดสรรงบประมาณในการสอบเทียบเครื่องมือ เครื่องแก้ว ควรมีการจัดสรรงบประมาณสำหรับการสอบเทียบเครื่องมือ เครื่องแก้วตามมาตรฐานระบบ ISO/IEC ๑๗๐๒๕:๒๐๑๗ อย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง เพื่อความมั่นใจในความแม่นยำ (Precision) ของเครื่องมือทดสอบ

๕.๒ การจัดซื้อสารมาตรฐาน (Certified Reference Material: CRM) ที่ใช้ในการตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบ (Validation) การควบคุมคุณภาพการทดสอบ (Quality Control) จะต้องมีความเป็นเนื้อเดียว เป็นสารมาตรฐานที่สามารถสอบกลับได้และได้รับการรับรอง (Certificate) จากหน่วยงานที่ได้รับรอง

๖. แนวทางแก้ไข

๖.๑ จัดสรรงบประมาณการส่งเครื่องมือ เครื่องแก้วในการสอบเทียบอย่างเพียงพอ

๖.๒ จัดสรรงบประมาณในการจัดซื้อ หรือได้รับการสนับสนุนสารมาตรฐานจากหน่วยงานส่วนกลาง

๗. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

๗.๑ ห้องปฏิบัติการสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก) สร้างความเชื่อมั่นและความมั่นใจ ในผลการทดสอบซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย โดยมีความถูกต้อง (Accuracy) แม่นยำ และเที่ยงตรง (Precision) พร้อมทั้งได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕ ขอบข่ายซีโอดี (COD) ในน้ำเสีย โดยกรมวิทยาศาสตร์บริการ

๘. ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๘.๑ ห้องปฏิบัติการสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก) สามารถตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีทดสอบซีโอดี (COD) โดยมีความถูกต้อง (Accuracy) แม่นยำ และเที่ยงตรง (Precision) ตามเกณฑ์การยอมรับในการควบคุมคุณภาพการทดสอบ

๘.๒ ห้องปฏิบัติการสำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ ๓ (พิษณุโลก) ได้รับการรับรอง
ความสามารถห้องปฏิบัติการตามมาตรฐาน ISO/IEC ๑๗๐๒๕ ขอบข่ายซีไอที (COD) ในน้ำเสีย ภายในปี พ.ศ.๒๕๖๘

ลงชื่อ 

(นางสาวเบญจพร โกญจนาท)

ผู้เสนอแนวคิด

วันที่ ๒๕ / กันยายน / ๒๕๖๘