



ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
งานจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จำนวน 2 รายการ

1. ความเป็นมา

การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) จะดำเนินการจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จำนวน 2 รายการ พร้อมติดตั้ง ได้แก่ เครื่องมือทดสอบหาปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (GC-MS) และเครื่องวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด (TOC) โดยการประกวดราคาซื้อ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-Auction) กปภ.จึงมีความประสงค์ขอเชิญ ผู้สนใจจัดทำข้อเสนอ เพื่อการพิจารณาคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเป็นผู้ดำเนินการจัดหาพัสดุที่จัดซื้อให้ กปภ. ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ พ.ศ.2549

คำจำกัดความ

กปภ.	หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาค
ผู้เสนอราคา	หมายถึง นิติบุคคล หรือกลุ่มนิติบุคคลที่มีสิทธิเข้าเสนอราคา
พัสดุที่จัดซื้อ	หมายถึง ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะใน ภาคผนวก
ผู้ซื้อ	หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาค
ผู้ขาย	หมายถึง ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับการพิจารณาคัดเลือกและได้ลงนามในสัญญา

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ พร้อมติดตั้ง ให้กับ กองควบคุมคุณภาพน้ำ กปภ.
- 2.2 เพื่อให้ได้ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ และคุณลักษณะตรงตามรายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ ที่ กปภ. กำหนด ในภาคผนวกแนบท้าย

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 เป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว
- 3.2 ไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุนชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว
- 3.3 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.4 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่ กปภ. และไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ครั้งนี้
- 3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 3.7 คู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเงินสดได้

3.8 ผู้เสนอราคาจะต้องยื่น Catalog และเอกสารประกอบที่แสดงถึงรายละเอียดของครุภัณฑ์ที่ผู้เสนอราคาจะยื่นเสนอราคา มาให้ กปภ. เป็นผู้พิจารณา

4. ระยะเวลาส่งมอบ

ระยะเวลาส่งมอบพร้อมติดตั้งภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. การชำระเงิน

กปภ. จะชำระเงินงวดเดียวให้แก่ผู้ขาย หลังจากการส่งมอบผลิตภัณฑ์ตามสัญญาและต้องผ่านการตรวจรับจากคณะกรรมการตรวจรับ

6. ค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ขายไม่สามารถส่งมอบครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ตามวันที่กำหนด หรือ ส่งมอบได้ไม่ครบตามจำนวน ผู้ขายต้องยินยอมให้ กปภ. คิดอัตราค่าปรับตามเวลาในส่วนที่เกินกำหนดเป็นรายวัน (เศษของวันคิดเป็น 1 วัน) ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินตามสัญญา รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว นับแต่วันที่ล่วงเลยกำหนดเวลาส่งมอบ จนถึงวันที่ผู้ขายได้ส่งมอบครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ให้แก่ กปภ. แล้วเสร็จหรือจนถึงวันบอกเลิกสัญญาแล้วแต่กรณี

7. วงเงินในการจัดซื้อ

ใช้งบประมาณของ กปภ. ปี 2559 วงเงินรวมภาษีมูลค่าเพิ่ม เป็นเงิน 7,490,000 บาท (เจ็ดล้านสี่แสนเก้าหมื่นบาทถ้วน) โดยแบ่งออกเป็นแต่ละรายการ ดังนี้

ครุภัณฑ์ รายการที่	รายการ	วงเงิน (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)	ราคาขั้นต่ำ (Minimum Bid)
1	เครื่องมือทดสอบหาปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (GC-MS)	4,815,000.-	9,000
2	เครื่องวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด (TOC)	2,675,000.-	5,000
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)		7,490,000.-	-

- หมายเหตุ 1. การประกวดราคาจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จะดำเนินการจัดซื้อเป็นแต่ละรายการ
2. ผู้เสนอราคาจะยื่นเสนอราคาเฉพาะรายการใดรายการหนึ่ง หรือทั้ง 2 รายการ ก็ได้

ลงชื่อ.....อนิศา ไทยเจริญ.....ประธานกรรมการ
(นางวนิดา ไทยเจริญ)

หัวหน้างาน 8 งานมาตรฐานวิทยาศาสตร์ กคน.

ลงชื่อ.....พิริฐฎา วาทะวัชร.....กรรมการ
(นางสาวพิริฐฎา วาทะวัชร)
นักวิทยาศาสตร์ 6
กองควบคุมคุณภาพน้ำ

ลงชื่อ.....ภาณุพงศ์ เดชพจน์.....กรรมการ
(นายภาณุพงศ์ เดชพจน์)
นักวิทยาศาสตร์ 4
กองควบคุมคุณภาพน้ำ

ภาคผนวก



**รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องมือทดสอบหาปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (GC-MS)**

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือทดสอบหาปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช สำหรับทดสอบหาชนิดและปริมาณของสารประกอบ โดยใช้เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี ที่สามารถวิเคราะห์หามวลต่อประจุของสารตัวอย่าง ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์

คุณลักษณะเฉพาะ

เครื่องมือทดสอบหาปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (GC-MS) ประกอบด้วย

1. เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas Chromatography ; GC) มีคุณลักษณะดังนี้

1.1 ส่วนฉีดสารตัวอย่าง

1.1.1 เป็นชนิด Split/Splitless หรือดีกว่า

1.1.2 สามารถใส่ส่วนฉีดสารตัวอย่างได้พร้อมกันไม่น้อยกว่า 2 อัน

1.1.3 สามารถใช้กับ capillary column ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 50 ถึง 530 ไมโครเมตรได้

1.1.4 สามารถตั้งอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 400 °C

1.1.5 มีระบบควบคุมอัตราการไหลของแก๊สด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์

1.1.6 สามารถปรับตั้งค่าความดันของแก๊สพาได้ไม่น้อยกว่า 100 Psi

1.1.7 สามารถปรับตั้งค่า Split ratio ได้ไม่น้อยกว่า 7500 : 1

1.2 ส่วนควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Oven)

1.2.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ +4 °C เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 450 °C หรือกว้างกว่า

1.2.2 สามารถตั้งโปรแกรมการเพิ่มอุณหภูมิ (Temperature Program Ramp) ได้ไม่น้อยกว่า 20 ชั้น และสามารถคงอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 21 ระดับ

1.2.3 สามารถเพิ่มอุณหภูมิด้วยอัตราเร็วไม่น้อยกว่า 120 °C /min และสามารถลดอุณหภูมิจาก 450 °C ถึง 50 °C ได้ภายในเวลาไม่เกิน 4 นาที

2. ชุดแมสสเปกโตรมิเตอร์ (Mass Spectrometer ; MS) มีคุณลักษณะดังนี้

2.1 ส่วนผลิตไอออน

2.1.1 แหล่งกำเนิดไอออน (Ion Source) เป็นชนิด ExtractaBrite Electron Ionization หรือ Noncoated, proprietary inert Electron Ionization ที่มี filament แบบ Dual filaments หรือดีกว่า

2.1.2 สามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 350 °C

12 พ.ค. 59

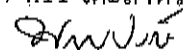
- 2.2 ส่วนทำสุญญากาศ
 - 2.2.1 มีปั๊มทำสุญญากาศชนิด Turbo molecular Pump หรือดีกว่า
 - 2.2.2 อัตราความเร็วในการดูดอากาศไม่น้อยกว่า 255 ลิตร/วินาที
- 2.3 ส่วนวิเคราะห์มวล
 - 2.3.1 การวิเคราะห์มวล (Mass Analyzer) เป็นแบบ Triple Quadrupole (MS/MS) หรือดีกว่า
 - 2.3.2 สามารถเลือกไอออน (Mass Range) ได้ตั้งแต่ 10 amu ถึง 1,050 amu หรือกว้างกว่า
 - 2.3.3 มีความเร็วในการวิเคราะห์มวล (Scan Mass) ได้ไม่น้อยกว่า 6,000 amu/s
 - 2.3.4 สามารถตั้งค่าพลังงานของอิเล็กตรอน (electron energy) ได้ตั้งแต่ 10-150eV หรือกว้างกว่า
- 2.4 ส่วนตรวจวัดสัญญาณ
 - 2.4.1 ตัวตรวจวัดสัญญาณเป็นแบบ Thermo Scientific™ DynaMax™ XR detection system, with off-axis 10 kV dynode, discrete dynode electron multiplier หรือ Triple-Axis HED-EM with extended-life EM and dynamically ramped-iris หรือดีกว่า
 - 2.4.2 สามารถเลือกวิเคราะห์ด้วยโหมด Electron Impact Ionization (EI), Full Scan (FS), Selected Ion Monitoring (SIM) และ Selected reaction monitoring (SRM) หรือ Multiple reaction monitoring (MRM) ได้
 - 2.4.3 มีค่าสัญญาณตรวจวัด (Sensitivity) สำหรับ EI SRM (MRM) Mode เมื่อฉีด Octafluoronaphthalene (OFN) ที่ความเข้มข้น 100 fg/μl ปริมาตร 1 μl ที่ mass 272 ถึง 222 จะมีค่า S/N ratio 6000 : 1 หรือดีกว่า
3. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
4. ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องมือต่างๆ และโปรแกรมที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูล บันทึกผลข้อมูล ควบคุมและสั่งงานเครื่องมือทดสอบหาปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (GC-MS) ประกอบด้วย
 - 4.1 คอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
 - 4.1.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Core i5 หรือดีกว่า
 - 4.1.2 ความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 3.0 GHz
 - 4.1.3 หน่วยความจำสำรอง (RAM) แบบ DDR3 ไม่น้อยกว่า 8 GB
 - 4.1.4 หน่วยความจำหลัก (Hard Disk) ไม่น้อยกว่า 1 TB
 - 4.1.5 มี DVD RW Drive และมี USB Port ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง (Port)
 - 4.1.6 จอภาพแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
 - 4.1.7 แป้นพิมพ์และเมาส์
 - 4.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ต้องเป็นโปรแกรมที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ ประกอบด้วย
 - 4.2.1 มีระบบปฏิบัติการ Window 7 หรือดีกว่า
 - 4.2.2 โปรแกรม Microsoft Office 2010 หรือดีกว่า
 - 4.2.3 โปรแกรมกำจัดไวรัส อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 3 ปี



12 พ.ค. 59

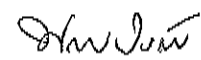
- 4.3 โปรแกรมควบคุมและสั่งงานเครื่องมือทดสอบหาปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (GC-MS) ต้องเป็นโปรแกรมที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ และมีคุณลักษณะดังนี้
 - 4.3.1 สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องมือทดสอบหาปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (GC-MS) พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วงของเครื่องมือได้เป็นอย่างดี
 - 4.3.2 สามารถเรียกดูการทำงานของเครื่อง ข้อมูลการวิเคราะห์ รวมทั้งการประมวลผลที่เก็บไว้ในหน่วยความจำได้
 - 4.3.3 สามารถประมวลผลเชิงคุณภาพ (Qualitative) และเชิงปริมาณ (Quantitative) ได้
 - 4.3.4 มีฐานข้อมูล NIST Mass Spectral Library ฉบับล่าสุด พร้อมโปรแกรม AMDIS
 - 4.3.5 มีฐานข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ยาฆ่าแมลงและสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม
 - 4.3.6 สามารถอัปเดตโปรแกรมได้ตลอดอายุการใช้งานของเครื่องโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น
- 4.4 เครื่องพิมพ์ผล (Color Laser Printer) จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกพิมพ์สำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 4.5 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS with Stabilizer) ชนิด True Online หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 6 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 4.6 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS with Stabilizer) ขนาดไม่น้อยกว่า 1 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 4.7 เครื่องดูดจ่ายสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto Sampler) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
 - 4.7.1 สามารถใช้กับเข็มฉีดยาสารตัวอย่างขนาดไม่น้อยกว่า 1 ไมโครลิตรได้
 - 4.7.2 สามารถฉีดสารตัวอย่างได้ตั้งแต่ 1 ถึง 5 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
 - 4.7.3 มีระบบล้างเข็มฉีดยาตัวอย่างด้วยสารละลายไม่น้อยกว่า 2 ชนิด
 - 4.7.4 สามารถบรรจุขวดตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตร ได้ไม่น้อยกว่า 150 ขวด
- 4.8 อ่างล้างเครื่องมือโดยใช้คลื่นความถี่สูง มีความจุไม่น้อยกว่า 28 ลิตร (Ultrasonic Cleaner) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้
 - 4.8.1 โครงสร้างภายนอกทำด้วยสแตนเลส สตีลหรือโลหะเคลือบสีกันสนิมอย่างดี
 - 4.8.2 ตัวอ่างภายในทำด้วยสแตนเลส สตีล ขึ้นเดี่ยว ไม่มีรอยต่อเป็นรูสึเหลื่อม มีขนาดกว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 300 มม. x 500 มม. x 200 มม. และมีท่อน้ำทิ้งออกจากอ่าง
 - 4.8.3 สามารถตั้งเวลาทำงานได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
 - 4.8.4 สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้อง ถึง 80 °C
 - 4.8.5 มีความถี่ของคลื่นที่ใช้งานไม่น้อยกว่า 35 กิโลเฮิรตซ์
- 4.9 ก๊าซฮีเลียมและก๊าซไนโตรเจน หรืออาร์กอน ขนาดความจุต่อละไม่น้อยกว่า 7 ลูกบาศก์เมตร อย่างละ 1 ท่อ และถังสำรองอย่างละ 1 ท่อ มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.999% พร้อมชุดหัวปรับความดัน (Regulator) ชนิด Stainless Diaphragm ระบบท่อส่งก๊าซทำด้วย สแตนเลส สตีล พร้อมวาล์วเปิด-ปิด จากที่ตั้งถึงก๊าซมาถึงตัวเครื่อง โดยท่อก๊าซต้องเก็บใน Safety Cabinet ที่จัดมาพร้อมกับเครื่อง จำนวนอย่างละ 1 ชุด
- 4.10 รถเข็นท่อก๊าซ สามารถเข็นท่อก๊าซขนาดไม่น้อยกว่า 7 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 1 คัน

-4-/4.11 โต๊ะสำหรับ...



12 พ.ค. 59

- 4.11 โตะสำหรับวางเครื่องมือทดสอบหาปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (GC-MS) จำนวน 1 ตัว และโตะคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ตัว พร้อมเก้าอี้สำหรับโตะคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ตัว
- 4.12 อุปกรณ์สำหรับบำรุงรักษาเครื่องมือ จำนวน 1 ชุด
- 4.13 อุปกรณ์ทดสอบการรั่วของแก๊ส (Gas Leak Detector) จำนวน 1 ชุด
- 4.14 ตัวกรองดักสารระเหย ความชื้น และออกซิเจน จำนวนอย่างละ 1 ชุด
- 4.15 คอลัมน์ชนิด DB-5 MS หรือเทียบเท่า และคอลัมน์ชนิด DB-1701-MS หรือเทียบเท่า จำนวนอย่างละ 1 อัน
- 4.16 เข็มฉีดยาสารตัวอย่าง 10 ไมโครลิตร จำนวน 6 อัน
- 4.17 ขวดสีชาสำหรับใส่สารตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตร พร้อมฝาปิดชนิดเกลียว จำนวน 200 ชุด
- 4.18 Septa ในส่วนของ Injector จำนวน 100 ชุด
- 4.19 Liner ชนิด Splitless จำนวน 5 อัน
- 4.20 สารมาตรฐานสำหรับการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 4.21 Filament สำรอง จำนวน 2 ชุด
- 4.22 Graphite Ferrule จำนวน 20 ชิ้น
5. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ในรูปเอกสารและ CD อย่างละ 1 ชุด
6. เครื่องมือทดสอบหาปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (GC-MS) และเครื่องมือต่างๆ สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ได้
7. ของที่ส่งมอบต้องเป็นของใหม่ ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และผู้ขายต้องมีเจ้าหน้าที่จากบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะ เพื่อทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของ กปภ. จนสามารถใช้งานได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ
8. ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพเครื่อง ไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันตรวจรับ ภายในช่วงเวลาดังกล่าว จะต้องทำการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง พร้อมบันทึกรายละเอียดการตรวจสอบแจ้งให้เจ้าหน้าที่ กปภ.รับทราบ ทุกระยะ 6 เดือน หากเกิดชำรุดเสียหายอันเนื่องจากการใช้งานปกติ ผู้ขายต้องทำการซ่อมแซม แก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น
9. บริษัทต้องมีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือทดสอบหาปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (GC-MS) จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง



12 พ.ค. 59

กองควบคุมคุณภาพน้ำ
การประปาส่วนภูมิภาค



**รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด(TOC)**

1. คุณสมบัติทั่วไป

เป็นเครื่องวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์คาร์บอน โดยอาศัยหลักการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูง (High Temperature Combustion) โดยมีตัวเร่งปฏิกิริยาเพื่อช่วยเปลี่ยนธาตุคาร์บอนที่อยู่ในตัวอย่างให้อยู่ในรูปแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ได้อย่างสมบูรณ์และควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์

2. คุณสมบัติเฉพาะ

2.1 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมดมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์หาปริมาณสารแบบอัตโนมัติ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ค่าได้ดังนี้

- 1) ปริมาณคาร์บอนทั้งหมด (TC)
- 2) ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด (TOC)
- 3) ปริมาณอนินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด (TIC)
- 4) ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนที่ระเหยไม่ได้ (NPOC)
- 5) ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนที่ระเหยได้ (POC)

2.1.2 ใช้ Platinum หรือ Cerium Oxide เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาและสามารถตั้งอุณหภูมิในการเผาไหม้ได้ไม่น้อยกว่า 900°C

2.1.3 มีส่วนการทำปฏิกิริยาหาค่า TC และ TIC แยกออกจากกัน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนในการวิเคราะห์

2.1.4 ใช้ตัวตรวจรับสัญญาณชนิด Non-Dispersive Infrared Detector (NDIR) หรือดีกว่า

2.1.5 สามารถวิเคราะห์ปริมาณคาร์บอน (Measuring Range) ได้ไม่น้อยกว่า 30,000 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยไม่ต้องทำการเจือจางตัวอย่าง

2.1.6 มีค่าต่ำสุด (Detection Limit) ที่สามารถวิเคราะห์ได้ ไม่เกิน 5 ไมโครกรัมต่อลิตร และมีค่าความถูกต้องของการวัดซ้ำ (Reproducibility) ไม่เกิน 2 %

2.1.7 สามารถดูตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1,000 ไมโครลิตรต่อครั้ง

2.1.8 สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างของเหลวที่มิอนุภาคได้ โดยไม่ต้องกรองตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์

2.1.9 สามารถสร้างกราฟมาตรฐาน (Calibration Curve) โดยเลือกใช้สารมาตรฐานที่มีความเข้มข้นเดียวหรือหลายความเข้มข้นได้

2.1.10 มีระบบตรวจสอบอนินทรีย์คาร์บอน (Automatic TIC control function) ในการวิเคราะห์แบบ NPOC Method

2.1.11 มีระบบกำจัดไอน้ำ (Condensation Coil, Water Trap) และสารประกอบฮาโลเจน (Halogen Trap)

2.1.12 Combustion Tube ทำด้วย Quartz หรือดีกว่า และมี High temperature fiber mat หรือดีกว่า ป้องกันไม่ให้ตัวอย่างสัมผัสกับ Catalyst โดยตรง

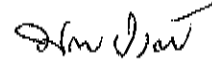
2.1.13 มีระบบควบคุมการไหลของแก๊ส เป็นแบบ Mass Flow Controller หรือดีกว่า

[Signature]
12พ.ค.๕๙

- 2.1.14 มีระบบตรวจสอบการทำงานอัตโนมัติ (Self-Check System) และมีระบบแจ้งเตือนเมื่อเกิดการรั่วไหลของแก๊ส
- 2.2 ชุดชุดจ่ายตัวอย่างอัตโนมัติ (Autosampler)
- 2.2.1 เป็นชุดชุดจ่ายตัวอย่างอัตโนมัติที่สามารถใช้งานร่วมกับเครื่องวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมดได้
- 2.2.2 สามารถบรรจุขวดตัวอย่างขนาด 40 มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า 70 ตัวอย่าง
- 2.2.3 มีระบบเติมกรดและผสมตัวอย่างอัตโนมัติ
- 2.2.4 มีระบบ Parallel purging and analyzing หรือดีกว่า เพื่อให้การวิเคราะห์รวดเร็วขึ้น
- 2.3 ผู้ขายจะต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องมือต่างๆ โปรแกรมที่ใช้ในการประมวลผล บันทึกผลข้อมูล ควบคุมและสั่งงานเครื่องวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด รวมทั้งอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ดังนี้
- 2.3.1 คอมพิวเตอร์จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
- 1) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i5 หรือดีกว่า
 - 2) ความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 3.0 GHz
 - 3) หน่วยความจำสำรอง (RAM) แบบ DDR3 หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า 4 GB
 - 4) หน่วยความจำหลัก (Hard Disk) ไม่น้อยกว่า 1 TB
 - 5) มี DVD RW Drive และ USB Port ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง (Port)
 - 6) จอภาพแบบ LED ไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว
 - 7) แป้นพิมพ์และเมาส์
 - 8) มีระบบปฏิบัติการ Windows 7 (License) หรือดีกว่า
 - 9) โปรแกรม Microsoft Office 2010 (License) หรือดีกว่า
 - 10) โปรแกรมกำจัดไวรัส (License) อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 2.3.2 โปรแกรมควบคุมและสั่งงานการทำงานของเครื่องวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด ต้องเป็นโปรแกรมที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ และมีบริการอัปเดตโปรแกรมตลอดอายุการใช้งานโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
- 2.3.3 โปรแกรมควบคุมและสั่งงานการทำงานของเครื่องวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด ต้องใช้งานได้ตามมาตรฐาน 21 CFR Part 11 สามารถเชื่อมโยงกับระบบ LIMS (Laboratory Information Management System) และส่งผ่านข้อมูลในการวิเคราะห์ (Export) ในรูปแบบของ Excel ได้
- 2.3.4 เครื่องพิมพ์ผล (Color Laser Printer) จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกสำรองไม่น้อยกว่า 6 ชุด
- 2.3.5 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS With Stabilizer) ขนาดไม่น้อยกว่า 5 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 2.3.6 โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือ จำนวน 1 ตัว และเก้าอี้จำนวน 2 ตัว
- 2.3.7 Quartz combustion tube พร้อม ชุด Catalyst สำรอง จำนวน 2 ชุด
- 2.3.8 ชุดกำจัดไอน้ำสำรอง จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- 2.3.9 ชุดกำจัดสารประกอบฮาโลเจนสำรอง จำนวนไม่น้อย 5 ชุด
- 2.3.10 แก๊สออกซิเจนความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.995% ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 7 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ถัง มีชุดกรองกำจัดสิ่งเจือปน (Gas Purifier) และหัวปรับความดัน (Regulator) ชนิด Stainless Diaphragm จำนวน 2 ชุด พร้อมติดตั้งท่อสแตนเลสสตีล เพื่อส่งแก๊สจากถังแก๊สถึงเครื่องวิเคราะห์
- 2.3.11 ขวดตัวอย่าง (Vial) ขนาด 40 มิลลิลิตรพร้อมแท่งแม่เหล็ก (Magnetic Bar) จำนวน 200 ชุด

12พ.ค.59

- 2.3.12 ถาดตัวอย่างสำหรับที่ใช้ร่วมกับชุดดูดจ่ายตัวอย่างอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
- 2.3.13 อิเล็กทรอนิกส์ปิเปตปิเปต (Electronic Pipette) ต้องมีใบรับรองผลการสอบเทียบ (Calibrate) ที่ปริมาตรต่ำ กลาง สูง จากหน่วยงานที่ได้รับกวดรับรองมาตรฐาน ISO/IEC17025 มีคุณลักษณะดังนี้
- 1) ปิเปตขนาด 0.1 มิลลิลิตร สามารถปรับปริมาตรได้ตั้งแต่ 10-100 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
 - 2) ปิเปตขนาด 1.0 มิลลิลิตร สามารถปรับปริมาตรได้ตั้งแต่ 100-1,000 ไมโครลิตรหรือกว้างกว่า
 - 3) ปิเปตขนาด 10 มิลลิลิตร สามารถปรับปริมาตรได้ตั้งแต่ 1-10 มิลลิลิตรหรือกว้างกว่า
 - 4) ส่วนที่เป็นลูกสูบ (Piston) และตัวปลดทิป (Ejector) ทำด้วยวัสดุป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี
 - 5) ทิป (Tip) ขนาดละไม่น้อยกว่า 500 อัน พร้อมกล่องใส่ทิปขนาดละ 1 กล่องและที่วางปิเปต (Bench-top Rack) จำนวน 1 อัน
- 2.3.14 สารมาตรฐานสำหรับสอบเทียบเครื่องมือชนิดที่สามารถสอบกลับได้ถึง NIST (พร้อมใบรับรอง) ที่มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปีหลังจากวันตรวจรับ ประกอบด้วย
- 1) สารมาตรฐาน Potassium Hydrogen Phthalate น้ำหนักไม่น้อยกว่า 500 กรัม
 - 2) สารมาตรฐาน Sodium Carbonate น้ำหนักไม่น้อยกว่า 500 กรัม
 - 3) สารมาตรฐาน Sodium Hydrogen Carbonate น้ำหนักไม่น้อยกว่า 500 กรัม
- 2.3.15 สารละลายชนิด ARgrade ที่มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปีหลังจากวันตรวจรับ ประกอบด้วย
- 1) Phosphoric Acid ความเข้มข้น 85% ปริมาตรไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิลิตร
 - 2) Hydrochloric Acid ความเข้มข้น 37% ปริมาตรไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิลิตร
- 2.3.16 คู่มือการบำรุงรักษาและการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษในรูปแบบเอกสารและไฟล์อิเล็กทรอนิกส์จำนวน 1 ชุด
- 2.4 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมดต้องสามารถใช้กับไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50 ไซเคิล ได้
- 2.5 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- 2.6 ของที่ส่งมอบทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 2.7 ผู้ขายต้องมีผู้เชี่ยวชาญเฉพาะที่ผ่านการฝึกอบรมและมีใบรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเครื่องมือ เพื่อทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของ กปภ. จนสามารถใช้งานได้ถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.8 ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพเครื่องมือและเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด ไม่น้อยกว่า 2 ปี และต้องรับประกัน NDIR Detector ไม่น้อยกว่า 10 ปี นับจากวันตรวจรับ ภายในช่วงเวลาดังกล่าวจะต้องทำการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องมือพร้อมบันทึกรายละเอียดการตรวจสอบแจ้งให้เจ้าหน้าที่ กปภ. รับทราบทุก 6 เดือน และหากเกิดความชำรุดเสียหาย ผู้ขายต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น
- 2.9 ผู้ขายต้องมีหนังสือรับรองแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด (TOC) จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง


12 พ.ค. ๕๙

*****XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX*****

กองควบคุมคุณภาพน้ำ
การประปาส่วนภูมิภาค