



ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
งานจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์และการแพทย์ จำนวน 2 รายการ พร้อมติดตั้ง

1. ความเป็นมา

การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.) จะดำเนินการจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ จำนวน 2 รายการ พร้อมติดตั้ง ได้แก่ เครื่องมือทดสอบหาปริมาณโลหะ (ICP-MS) และเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ชนิดใช้ใน ห้องปฏิบัติการ (BENCHTOP pH METER) ให้กับห้องปฏิบัติการ กปภ.ข.1 ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข.2 ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข.3 ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข.7 ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข.9 และห้องปฏิบัติการ กปภ.ข.10 รวมทั้งสิ้น 6 แห่ง โดยการประกวดราคาซื้อ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ (e-Auction) กปภ.จึงมีความประสงค์ขอเชิญผู้สนใจจัดทำข้อเสนอ เพื่อการพิจารณาคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสม เป็นผู้ดำเนินการจัดหาพัสดุที่จัดซื้อให้ กปภ. โดยมีรายละเอียดดังนี้

คำจำกัดความ

กปภ.	หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาค
กปภ.ข. 1	หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาคเขต 1
กปภ.ข. 2	หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาคเขต 2
กปภ.ข. 3	หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาคเขต 3
กปภ.ข. 7	หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาคเขต 7
กปภ.ข. 9	หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาคเขต 9
กปภ.ข. 10	หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาคเขต 10
ผู้เสนอราคา	หมายถึง นิติบุคคล หรือกลุ่มนิติบุคคลที่มีสิทธิเข้าเสนอราคา
พัสดุที่จัดซื้อ	หมายถึง ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะใน ภาคผนวก
ผู้ซื้อ	หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.)
ผู้ขาย	หมายถึง ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับการพิจารณาคัดเลือกและได้ลงนามในสัญญา

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ให้กับห้องปฏิบัติการ กปภ.ข.1 ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข.2 ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข.3 ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข.7 ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข.9 และห้องปฏิบัติการ กปภ.ข.10 จำนวน 6 แห่ง พร้อมติดตั้ง ณ กปภ.ข. ที่ระบุในการส่งมอบ

2.2 เพื่อให้ได้ครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ และคุณลักษณะตรงตามรายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ ที่ กปภ. กำหนด ในภาคผนวกแนบท้าย

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

3.1 เป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุดังกล่าว

3.2 ไม่เป็นผู้ที่ถูกกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการและได้แจ้งเวียนชื่อแล้ว

3.3 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

3.4 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้เสนอราคารายอื่นที่เข้าเสนอราคาให้แก่ กปภ. และไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาซื้อด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ ครั้นนี้

3.5 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ

3.6 บุคคลหรือนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ ซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement : e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ

3.7 คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเงินสดได้

3.8 ผู้เสนอราคาจะต้องยื่น Catalog และเอกสารประกอบที่แสดงถึงรายละเอียดของครุภัณฑ์ของทุกรายการครุภัณฑ์ ที่ผู้เสนอราคาจะยื่นเสนอราคา มาให้ กปภ. เป็นผู้พิจารณา

3.9 ผู้เสนอราคาจะต้องยื่นเสนอราคาทั้ง 2 รายการ จะยื่นเสนอราคารายการใดรายการหนึ่งไม่ได้

4. ระยะเวลาส่งมอบ

ระยะเวลาส่งมอบพร้อมติดตั้งภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

5. ขอบเขตของงาน

ผู้ขายจะต้องจัดหาครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ฯ พร้อมติดตั้งให้ กปภ. ณ ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข. จำนวน 6 แห่ง ๆ ละ 2 รายการ และสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยเป็นไปตามรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ฯ ที่ กปภ. กำหนด ซึ่งครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ที่จะจัดซื้อ มีดังนี้

รายการ ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	จำนวนที่ส่งมอบให้ ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข. แต่ละแห่ง
1	เครื่องมือทดสอบหาปริมาณโลหะ (ICP-MS)	6	เครื่อง	1
2	เครื่องวัดความเป็นกรด - ด่างชนิดใช้ใน ห้องปฏิบัติการ (BENCHTOP pH METER)	6	เครื่อง	1

6. รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นไปตามรายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะในภาคผนวกแนบท้าย

7. การส่งมอบ

7.1 ผู้ขายจะต้องส่งมอบครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ฯ พร้อมติดตั้ง ตามสถานที่ส่งมอบที่ กปภ. กำหนด (กปภ. ขอสงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงสถานที่ส่งมอบในภายหลัง) มีรายละเอียดดังนี้



8-47.0.5

สถานที่ส่งมอบครุภัณฑ์	จังหวัด
ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข. 1	ชลบุรี
ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข. 2	สระบุรี
ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข. 3	ราชบุรี
ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข. 7	อุดรธานี
ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข. 9	เชียงใหม่
ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข. 10	นครสวรรค์

7.2 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะดำเนินการตรวจสอบรายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ฯ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ กปภ.

8. เงื่อนไขการชำระเงิน

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ฯ ตามขอบเขตของงานในข้อ 5 ข้อ 6 และข้อ 7 ครบถ้วนสมบูรณ์ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว กปภ.จะชำระเงินให้แก่ผู้ขาย

9. ค่าปรับ

ในกรณีที่ผู้ขายไม่สามารถส่งมอบครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ฯ ตามวันที่กำหนดในแผนการส่งมอบ ณ ห้องปฏิบัติการ กปภ.ข. แต่ละแห่ง ผู้ขายต้องยินยอมให้ กปภ. คิดอัตราค่าปรับตามเวลาในส่วนที่เกินกำหนดเป็นรายวัน (เศษของวันคิดเป็น 1 วัน) ในอัตราร้อยละ 0.2 ของมูลค่าสินค้าที่ยังไม่ได้ส่งมอบรวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว นับแต่วันที่ล่วงเลยกำหนดเวลาส่งมอบ จนถึงวันที่ผู้ขายได้ส่งมอบครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ฯ ให้แก่ กปภ. แล้วเสร็จหรือจนถึงวันบอกเลิกสัญญาแล้วแต่กรณี

10. วงเงินในการจัดซื้อ

ใช้งบประมาณของ กปภ. ปี 2558 รวมวงเงินในการจัดซื้อครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ฯ พร้อมติดตั้งให้ห้องปฏิบัติการกปภ.ข. จำนวน 6 แห่ง เป็นเงิน 38,250,360 บาท (สามสิบแปดล้านสองแสนห้าหมื่นสามร้อยหกสิบบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม

ในการเสนอราคาผู้เสนอราคาต้องเสนอราคาขั้นต่ำ(Minimum Bid)ไม่น้อยกว่าครั้งละ 70,000 บาท จาการาคาเริ่มต้นในการประมูลและการเสนอราคาครั้งถัดไปต้องเสนอราคาครั้งละไม่น้อยกว่า 70,000 บาท จาการาคาครั้งสุดท้ายที่เสนอแล้ว

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(นายจำเนียร เมืองจันทร์)

ผู้อำนวยการฝ่ายทรัพยากรน้ำ

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางวนิดา ไทยเจริญ)

หัวหน้างาน 8 งานมาตรฐานวิทยาศาสตร์
กองควบคุมคุณภาพน้ำ

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางสาวพิรุฎา วาทะวัชร)

นักวิทยาศาสตร์ 6
กองควบคุมคุณภาพน้ำ



กคณ.030C/02-2556

รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องมือทดสอบหาปริมาณโลหะ (ICP-MS)

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องมือทดสอบหาปริมาณโลหะ (Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry : ICP-MS) สำหรับทดสอบหาชนิดและปริมาณของธาตุหลายชนิดในเวลาเดียวกัน ที่ระดับความเข้มข้นหนึ่งส่วนในล้านล้านส่วน (ppt) โดยอาศัยหลักการวัดปริมาณประจุต่อมวลของธาตุที่ต้องการทดสอบ ซึ่งจะใช้อาร์กอนพลาสมาที่มีอุณหภูมิสูง เปลี่ยนสภาพสารตัวอย่างจากสารละลายเป็นไอออน แล้วจึงทำการตรวจวัดปริมาณไอออนของธาตุนั้นๆ ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์

คุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องมือทดสอบหาปริมาณโลหะ (ICP-MS) ประกอบด้วย

1.1 ส่วนป้อนสารตัวอย่าง มีคุณลักษณะดังนี้

- ปั๊มดูดสาร (Peristaltic Pump) มีจำนวนช่องดูด ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง ที่สามารถปรับและควบคุมความเร็วในการดูดจ่ายสารได้
- ตัวพ่นละอองสาร (Nebulizer) ทำด้วย Quartz หรือพลาสติกชนิด Perfluoro alkoxy (PFA) หรือพลาสติกชนิด Polyether ether ketone (PEEK) หรือดีกว่า เป็นแบบ Concentric หรือดีกว่า
- ตัวคัดแยกขนาดละอองสาร (Spray Chamber) ทำด้วย Quartz หรือดีกว่า เป็นแบบ Cyclonic หรือ Double pass หรือดีกว่า ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้

1.2 ส่วนกำเนิดพลาสมา มีคุณลักษณะดังนี้

- คบพลาสมา (Plasma Torch) ทำด้วย Quartz หรือดีกว่า สามารถปรับตำแหน่งได้ ไม่น้อยกว่า 3 แกน ได้โดยอัตโนมัติ
- แหล่งกำเนิดคลื่นความถี่วิทยุ (Radio Frequency Generator) สามารถกำเนิดและส่งคลื่นความถี่ที่ 27 เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz) หรือ 40 เมกะเฮิร์ตซ์ (MHz) ได้ และสามารถปรับค่าพลังงานไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 500 ถึง 1,600 วัตต์ หรือกว้างกว่า
- ระบบจุดพลาสมา สามารถควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

Signature
Date

1.3 ส่วนแยกไอออน มีคุณลักษณะดังนี้

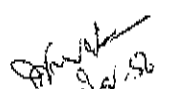
- กรวยแยกไอออน ประกอบด้วย Sample Cone และ Skimmer Cone ทำด้วยนิกเกิล (Nickel) หรือวัสดุที่ดีกว่า
- มีปั๊มทำสุญญากาศชนิด Turbo molecular pump และ Roughing pump หรือ Rotary pump
- มีระบบกำจัดสัญญาณรบกวน (Background)
- มีระบบกำจัดสิ่งรบกวนการทดสอบ (Polyatomic Interference) โดยต้องมีเทคนิค Collision Mode และ Reaction Mode

1.4 ส่วนวิเคราะห์มวล มีคุณลักษณะดังนี้

- การวิเคราะห์มวลเป็นแบบ Quadrupole หรือดีกว่า
- สามารถเลือกไอออนได้ตั้งแต่ 4 amu ถึง 260 amu หรือกว้างกว่า
- มีความเร็วในการวิเคราะห์มวล (Scan Mass) ได้ไม่น้อยกว่า 3000 amu/s

1.5 ส่วนตรวจวัดสัญญาณ มีคุณลักษณะดังนี้

- ตัวตรวจวัดสัญญาณ เป็นแบบ Electron Multiplier Detector หรือดีกว่า ที่สามารถขยายสัญญาณตรวจวัดได้ไม่น้อยกว่า 9 ลำดับ (Order) หรือมากกว่า
- สามารถตรวจวัดสัญญาณได้ทั้งแบบ Analog mode และ Pulse mode
- สามารถวิเคราะห์ธาตุต่อไปนี้ คือ As, Ba, Cd, Cr, Fe, Hg, Ni, Pb, Se, Mn, Cu โดยต้องมีค่า Detection Limit (DL) ไม่เกิน 0.1 ppb ใน Mode ที่ไม่ใช้ก๊าซ
- มีอัตราส่วนของ CeO^+/Ce^+ ไม่เกิน 0.025 หรือ 2.5%
- มีอัตราส่วนของ Ce^{2+}/Ce^+ หรือ Ba^{2+}/Ba^+ ไม่เกิน 0.03 หรือ 3%
- มีค่าสัญญาณรบกวน (Background) ไม่เกิน 2 cps ใน Mode ที่ไม่ใช้ก๊าซ
- สามารถวิเคราะห์ธาตุต่างๆ ได้ โดยให้ค่าสัญญาณตรวจวัด (Sensitivity) ดังนี้
 - 1) มวลอะตอม (Atomic Mass) อยู่ในช่วง 7 - 9 มีค่าสัญญาณตรวจวัดได้ไม่น้อยกว่า 3 Mcps/ppm
 - 2) มวลอะตอม (Atomic Mass) อยู่ในช่วง 89 - 115 มีค่าสัญญาณตรวจวัดได้ไม่น้อยกว่า 50 Mcps/ppm
 - 3) มวลอะตอม (Atomic Mass) อยู่ในช่วง 205 - 238 มีค่าสัญญาณตรวจวัดได้ไม่น้อยกว่า 40 Mcps/ppm


11/12/56

2. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
3. ผู้ขายต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องมือต่างๆ และโปรแกรมที่ใช้ในการประมวลผลข้อมูล บันทึกรูปภาพ ข้อมูล ควบคุมและสั่งงานเครื่องมือทดสอบหาปริมาณโลหะ (ICP-MS) ประกอบด้วย
 - 3.1 คอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
 - หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ชนิด Intel Xeon หรือดีกว่า
 - ความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 3.0 GHz
 - หน่วยความจำสำรอง (RAM) แบบ DDR3 ไม่น้อยกว่า 4 GB
 - หน่วยความจำหลัก (Hard Disk) ไม่น้อยกว่า 500 GB
 - มี DVD RW Drive และมี USB port ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง (Port)
 - จอภาพแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 22 นิ้ว
 - แป้นพิมพ์และเมาส์
 - มีระบบปฏิบัติการ Window 7 หรือดีกว่า
 - 3.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ต้องเป็นโปรแกรมที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ ประกอบด้วย
 - โปรแกรม Microsoft Office 2010 หรือดีกว่า
 - โปรแกรมกำจัดไวรัส
 - 3.3 โปรแกรมควบคุมและสั่งงานเครื่องมือทดสอบหาปริมาณโลหะ (ICP-MS) ต้องเป็นโปรแกรมที่ถูกต้องตามลิขสิทธิ์ และมีคุณลักษณะดังนี้
 - สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องมือทดสอบหาปริมาณโลหะ (ICP-MS) พร้อมอุปกรณ์ต่อพ่วงของเครื่องมือได้เป็นอย่างดี
 - สามารถแสดงสถานะการทำงานของระบบต่างๆ ได้ เช่น ระบบจุดพลาสมา (Plasma system) ระบบก๊าซ (Gas system) และระบบสร้างสุญญากาศ (Vacuum system) เป็นต้น
 - สามารถทดสอบโดยใช้วิธีดังต่อไปนี้ได้
 - 1) วิธีสอบเทียบมาตรฐานแบบภายนอก (External Calibration)
 - 2) วิธีเติมสารมาตรฐานในตัวอย่าง (Standard Addition)
 - 3) วิธีอัตราส่วนไอโซโทป (Isotope ratios)
 - สามารถ Upgrade โปรแกรมไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

Handwritten signature and date 11/11/56

- 3.4 เครื่องพิมพ์ผล (Color Laser Printer) จำนวน 1 เครื่อง พร้อมหมึกพิมพ์สำรอง จำนวน ไม่น้อยกว่า 6 ชุด
- 3.5 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS with Stabilizer) ขนาดไม่น้อยกว่า 1 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 3.6 เครื่องดูดจ่ายสารตัวอย่างอัตโนมัติ (Auto Sampler) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
- มีถาดบรรจุตัวอย่าง (Sample Tray) สามารถบรรจุหลอดตัวอย่างได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 80 ตัวอย่าง จำนวน 2 ชุด
 - สามารถเจือจางสารที่ชุด Autosampler หรือที่ตัวเครื่อง ICP-MS ได้ และทำความสะอาด ได้อัตโนมัติ
 - หลอดตัวอย่างทดสอบที่ใช้กับเครื่องพร้อมฝาปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 500 หลอด และ หลอดสารละลายมาตรฐานพร้อมฝาปิด จำนวนไม่น้อยกว่า 100 หลอด
- 3.7 เครื่องย่อยตัวอย่างแบบหลุม (Digestion Block) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
- สามารถปรับอุณหภูมิได้ในช่วง 30°C ถึง 450°C หรือกว้างกว่า และสามารถเพิ่มอุณหภูมิ ได้ครั้งละไม่เกิน 1°C มีความคาดเคลื่อนหรือความถูกต้องแม่นยำ ไม่เกิน $\pm 2^{\circ}\text{C}$ โดย แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า
 - สามารถใช้กับหลอดย่อยตัวอย่างขนาด 100 มิลลิลิตร และย่อยตัวอย่างได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 40 ตัวอย่าง
 - สามารถตั้งโปรแกรมการย่อยได้ไม่น้อยกว่า 20 โปรแกรม
 - มีระบบตัดการทำงานอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิสูงเกินที่กำหนด
 - หลอดย่อยตัวอย่างชนิด Volumetric Tube ขนาด 100 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 120 หลอด
 - เม็ดบิซสำหรับป้องกันการเดือดที่รุนแรง จำนวนไม่น้อยกว่า 1,000 กรัม
 - ที่วางหลอดย่อยตัวอย่าง (Tube Rack) จำนวนไม่น้อยกว่า 10 อัน
 - เทอร์โมมิเตอร์ สำหรับวัดอุณหภูมิขณะย่อยตัวอย่าง จำนวน 1 อัน โดยมีใบรับรอง ผลการสอบเทียบ (Calibrate) ที่อุณหภูมิ 20°C , 60°C และ 105°C จากหน่วยงาน ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025
- 3.8 เครื่องทำน้ำเย็น (Chiller) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้
- สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -10°C ถึง 40°C หรือกว้างกว่า และมีค่าความเสถียร ของอุณหภูมิ (Temperature Stability) ไม่เกิน $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
 - ระบบน้ำหล่อเย็นต้องมีอัตราการไหลสูงสุด (Maximum Pump Flow) ไม่น้อยกว่า 13 ลิตร/นาที และมีแรงดันสูงสุด (Maximum Pump Pressure) ไม่น้อยกว่า 90 PSI

OK 17

3.9 เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ (Deionized Filter) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะดังนี้

- มีอัตราการผลิตน้ำไม่น้อยกว่า 0.8 ลิตร/นาที โดยเครื่องต้องแสดงสถานะค่าความต้านทานไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 18.2 MΩ-cm ที่ 25°C
- มีหลอดอัลตราไวโอเลต (UV) เพื่อลดปริมาณสารอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด (TOC)
- ถังเก็บน้ำแบบมีก๊อกน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 10 ลิตร

3.10 เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Thermo - Hygro Meter) มีคุณลักษณะดังนี้

- สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง -10 ถึง 70 °C หรือกว้างกว่า โดยมีค่าความถูกต้อง (Accuracy) คลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 0.5 °C ที่ 25 °C
- สามารถวัดความชื้นสัมพัทธ์ได้ในช่วง 10% RH ถึง 90% RH หรือกว้างกว่า โดยมีค่าความถูกต้อง (Accuracy) คลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 2 % RH
- มีค่าความละเอียด (Resolution) ของอุณหภูมิไม่เกิน 0.1 °C และความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 0.1% RH
- สามารถบันทึกข้อมูลไว้ในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 10,000 ตัวอย่าง
- มีใบรับรองผลการสอบเทียบ (Calibrate) อุณหภูมิที่ 24.0 °C , 25.0 °C และ 26.0 °C ความชื้นสัมพัทธ์ที่ 50 %RH , 60 %RH และ 70%RH จากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025

3.11 ปิเปตอัตโนมัติ (Automatic Pipette) มี 3 ขนาดๆ ละ 1 อัน ทุกอันต้องมีใบรับรองผลการสอบเทียบ (Calibrate) ที่ปริมาตรต่ำ กลาง และสูง จากหน่วยงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 มีขนาดและคุณลักษณะดังนี้

- ปิเปตขนาด 0.1 มิลลิลิตร สามารถปรับปริมาตรได้ตั้งแต่ 10-100 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
- ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร สามารถปรับปริมาตรได้ตั้งแต่ 100-1,000 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
- ปิเปตขนาด 5 มิลลิลิตร สามารถปรับปริมาตรได้ตั้งแต่ 1,000-5,000 ไมโครลิตร หรือกว้างกว่า
- ส่วนที่เป็นลูกสูบ (Piston) และตัวปลดทิป (Ejecter) ทำด้วยวัสดุป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี
- ทิป (Tip) ขนาดละไม่น้อยกว่า 500 อัน พร้อมที่วางปิเปต (Bench-top Rack) จำนวน 1 อัน และกล่องใส่ทิปแต่ละขนาด

3.12 เครื่องดูดความชื้น (Dehumidifier) สามารถดูดความชื้นได้ไม่น้อยกว่า 17 ลิตร/วัน

Handwritten signature and date 26/5/25

3.13 ระบบดูดอากาศเสีย (Exhaust Hood System) ทำด้วยสแตนเลส สตีล หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด

3.14 ก๊าซสำหรับใช้กับเครื่องมือทดสอบหาปริมาณโลหะ (ICP-MS) มีดังนี้

- 1) ก๊าซอาร์กอน (ไม่รวมท่อ) ขนาดความจุท่อละไม่น้อยกว่า 7 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 10 ท่อ มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.999 % มีชุดกรองกำจัดสิ่งเจือปน (Gas Purifier) พร้อมชุดหัวปรับความดัน (Regulator) ชนิด Stainless Diaphragm จำนวน 3 ชุด ระบบท่อส่งก๊าซทำด้วยสแตนเลส สตีล พร้อมวาล์วเปิด - ปิด วากที่ติดตั้งถึงก๊าซมาถึงตัวเครื่อง และมีระบบสลับถึงก๊าซอัดโนมิติ (Manifold) จำนวน 1 ชุด (ก๊าซ 5 ถัง)
- 2) ก๊าซฮีเลียมสำหรับใช้ในระบบกำจัดสิ่งรบกวนด้วย Collision Mode ขนาดความจุท่อละไม่น้อยกว่า 1.5 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 ท่อ มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.999 % และ/หรือก๊าซไฮโดรเจน และ/หรือ ก๊าซมีเทน และ/หรือ ก๊าซออกซิเจน สำหรับใช้ในระบบกำจัดสิ่งรบกวนด้วย Reaction Mode ขนาดความจุท่อละไม่น้อยกว่า 1.5 ลูกบาศก์เมตร จำนวนก๊าซชนิดละ 1 ท่อ มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.99 % ซึ่งก๊าซที่ใช้ต้องมีชุดกรองกำจัดสิ่งเจือปน (Gas Purifier) พร้อมชุดหัวปรับความดัน (Regulator) ชนิด Stainless Diaphragm ระบบท่อส่งก๊าซทำด้วยสแตนเลส สตีล พร้อมวาล์วเปิด - ปิด วากที่ติดตั้งถึงก๊าซมาถึงตัวเครื่อง โดยท่อก๊าซต้องเก็บใน Safety Cabinet ที่จัดมาพร้อมเครื่อง

3.15 รถเข็นท่อก๊าซ สามารถเข็นท่อก๊าซขนาดไม่น้อยกว่า 7 ลูกบาศก์เมตรได้ จำนวน 1 คัน

3.16 รถเข็นสแตนเลส 3 ชั้นแบบมีล้อ จำนวน 2 คัน

3.17 โต๊ะสำหรับวางเครื่องมือทดสอบหาปริมาณโลหะ (ICP-MS) จำนวน 1 ตัว และโต๊ะคอมพิวเตอร์ จำนวน 2 ตัว พร้อมเก้าอี้สำหรับโต๊ะคอมพิวเตอร์ จำนวน 4 ตัว

3.18 เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS with Stabilizer) ชนิด True Online หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 10 KVA และสามารถสำรองไฟฟ้าให้ใช้กับเครื่องมือทดสอบหาปริมาณโลหะ (ICP-MS) ได้ไม่น้อยกว่า 30 นาที และต้องมีระบบป้องกัน Over Load Short Circuit และ Surge Protection

3.19 น้ำมันหล่อลื่น (Vacuum Pump Oil) นำเข้าจากต่างประเทศ ปริมาตรไม่น้อยกว่า 4 ลิตร

3.20 หลอดพลาสติกพร้อมฝาปิด ขนาด 15 มิลลิลิตร และ 50 มิลลิลิตร จำนวนอย่างละไม่น้อยกว่า 500 หลอด และขวดพลาสติกชนิด PE ปากแคบพร้อมฝาปิด ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 250 ใบ

3.21 อุปกรณ์เครื่องมือสำหรับบำรุงรักษาเครื่อง จำนวน 1 ชุด

3.22 กรดไนตริก (Tracemetal grade หรือ Ultrapur grade) ปริมาตรไม่น้อยกว่า 2 ลิตร และ
กรดไนตริก (AR grade) ปริมาตรไม่น้อยกว่า 10 ลิตร

3.23 สารละลายมาตรฐาน ต้องมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 1 ปี นับตั้งแต่วันตรวจรับ มีดังนี้

1) สารละลายมาตรฐานสำหรับปรับตั้งเครื่อง ปริมาตรไม่น้อยกว่า 1 ลิตร

2) สารละลายมาตรฐานผสม (Multielement Standard) โดยอย่างน้อยต้องประกอบด้วย
ธาตุ As, Ba, Cd, Cr, Fe, Hg, Ni, Pb, Se, Mn, Cu ความเข้มข้น 10 ppm ปริมาตร
ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิลิตร ซึ่งสามารถสอบกลับได้ถึง NIST จำนวน 2 ยี่ห้อ

3) สารละลายมาตรฐานชนิด Standard Reference Material ,Trace element in water
ตามมาตรฐาน NIST, No.1643e ปริมาตรไม่น้อยกว่า 250 มิลลิลิตร

3.24 อะไหล่สำรอง มีดังนี้

1) แท่งกรองน้ำ (Cartridge) จำนวน 1 ชุด

2) แผ่นกรองน้ำ (Post Filter) ขนาดไม่เกิน 0.2 ไมครอน จำนวน 3 แผ่น

3) สายชุดจ่ายสำหรับดูดตัวอย่าง สารมาตรฐาน และระบายน้ำทิ้ง จำนวนอย่างละ
ไม่น้อยกว่า 60 เส้น

4) คบพลาสมา (Plasma Torch) จำนวน 6 ชิ้น

5) ตัวแยกไอออน Sample Cone และ Skimmer Cone จำนวนอย่างละ 2 ชิ้น

6) ตัวพ่นละอองสาร (Nebulizer) จำนวน 1 ชิ้น

7) ตัวคัดแยกขนาดละอองสาร (Spray Chamber) จำนวน 1 ชิ้น

3.25 คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ในรูปเอกสารและ CD
อย่างละ 1 ชุด

4. เครื่องมือทดสอบหาปริมาณโลหะ (ICP-MS) และเครื่องมือต่างๆ สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์
50 ไซเคิล ได้

5. ของที่ส่งมอบต้องเป็นของใหม่ ยังไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน และผู้ขายต้องมีเจ้าหน้าที่จากบริษัท
ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะ เพื่อทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของ กปภ. จนสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง
อย่างมีประสิทธิภาพ

6. ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพเครื่อง อย่างน้อย 2 ปี นับจากวันตรวจรับ ภายในช่วงเวลาดังกล่าว จะต้องทำการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่อง พร้อมบันทึกรายละเอียด การตรวจสอบแจ้งให้เจ้าหน้าที่ กปน. รับทราบ ทุกระยะ 6 เดือน หากเกิดชำรุดเสียหาย อันเนื่องจากการใช้งานปกติ ผู้ขายต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น
7. บริษัทต้องมีหนังสือรับรองแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายเครื่องมือทดสอบหาปริมาณโลหะ (ICP-MS) จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

กองควบคุมคุณภาพน้ำ
การประปาส่วนภูมิภาค

OK
10/25



รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะ
เครื่องวัดความเป็นกรด - ด่างชนิดใช้ในห้องปฏิบัติการ
(BENCHTOP pH METER)

คุณลักษณะทั่วไป

เป็นเครื่องวัดความเป็นกรด - ด่าง (pH) mV ORP และอุณหภูมิของสารละลายในเครื่องเดียวกัน
สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ

คุณลักษณะเฉพาะ

1. หัววัดค่า pH mV และอุณหภูมิต้องเป็นหัววัดเดียวกันสำหรับใช้กับน้ำประปา ส่วน ORP จะเป็นหัววัดเดียวกันหรือแยกต่างหากก็ได้
2. มีความสามารถในการวัด ดังนี้
 - 2.1 pH ในช่วง - 2.000 ถึง + 19.999 หรือกว้างกว่า มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ไม่เกิน ± 0.002 pH
 - 2.2 mV ในช่วง - 1.999.9 ถึง + 1.999.9 หรือกว้างกว่า มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ไม่เกิน ± 0.2 mV
 - 2.3 อุณหภูมิ ในช่วง - 5 °C ถึง + 105 °C หรือกว้างกว่า มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ไม่เกิน ± 1.0 °C
3. แสดงผลการวัดเป็นตัวเลขไฟฟ้ามองเห็นชัดเจน และปุ่มควบคุมการทำงานอยู่ด้านหน้าเครื่อง
4. มีโปรแกรมความจำสำหรับปรับเครื่องอัตโนมัติ (Automatic Buffer Calibration) สามารถปรับค่าได้ไม่น้อยกว่า 5 ค่า และสามารถเลือกปรับตั้งค่าตามที่ใช้ใช้งานกำหนดได้
5. การวัดค่า pH สามารถเลือกอ่านค่าความละเอียด (Resolution) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ตำแหน่ง และสามารถตรวจสอบคุณภาพของอิเล็กโทรดได้ โดยแสดงค่า % slope หรือค่า mV หรือมีสัญญาณข้อความเตือนบนหน้าจอ
6. มีระบบตรวจสอบเครื่อง (Self Diagnostic Test) เพื่อตรวจสอบความถูกต้องการใช้งานของตัวเครื่องได้อย่างรวดเร็ว หรือมีสัญลักษณ์บนหน้าจอ ในกรณีการทำงานของเครื่องผิดปกติ
7. มีระบบชดเชยอุณหภูมิ (Temperature Compensation) สามารถใช้ได้ทั้งแบบปรับตัวเอง (Manual) และแบบอัตโนมัติ (กรณีต่อกับ ATC Probe)
8. ตัวเครื่องมีสัญญาณเตือน กรณีค่า pH มีค่าคงที่ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถอ่านค่า pH ได้ถูกต้อง
9. ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี และทนความชื้นสัมพัทธ์ได้สูงถึง 85% หรือป้องกันน้ำซึมเข้าเครื่องได้ตามมาตรฐาน IP54

86u dt
17ก.ค.52

10. มี Interface ชนิด RS 232 หรือ USB Port ติดกับตัวเครื่อง สามารถต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์หรือเครื่องพิมพ์ผลได้
11. มีระบบเก็บข้อมูลภายในเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 90 ค่า และสามารถเปิดเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้
12. มีอุปกรณ์ ประกอบเครื่อง ดังนี้
 - 12.1 Combination pH Electrode ที่ใช้วัดค่า pH mV และอุณหภูมิ เป็นชนิดที่สามารถเปลี่ยนถ่ายสารละลาย Electrolyte ได้ พร้อมสาย Electrode ที่ต่อสัญญาณไปยังตัวเครื่อง จำนวน 1 ชุด
 - 12.2 ORP Electrode จำนวน 1 ชุด ในกรณีที่ไม่ได้อยู่ในหัววัดเดียวกับ pH mV และอุณหภูมิ
 - 12.3 BCD Counter Async จำนวน 1 ตัว
 - 12.4 สารละลาย Electrolyte ปริมาตรไม่น้อยกว่า 50 มิลลิลิตร จำนวน 1 ขวด
 - 12.5 สารละลายบัฟเฟอร์ pH 4.01 7.00 และ 10.01 ปริมาตรไม่น้อยกว่า 450 มิลลิลิตร อย่างละ 2 ขวด
 - 12.6 ที่จับยึดอิเล็กโทรด (Electrode Holder) พร้อมขาตั้ง (stand) จำนวน 1 ชุด
 - 12.7 เครื่องกวนสารละลายสำหรับใช้ในงานวัดค่า pH พร้อมแท่งแม่เหล็ก จำนวน 1 ชุด
 - 12.8 พลาสติกคลุมเครื่อง จำนวน 1 ชุด
 - 12.9 คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน 1 ชุด
13. ใช้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
14. บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9001 หรือ มาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
15. มีใบรับรองผลการสอบเทียบเครื่อง pH ที่ออกโดยหน่วยงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ในส่วนของการสอบเทียบเครื่อง pH
16. ของที่ส่งมอบต้องเป็นของใหม่ ยังไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และผู้ขายต้องสาธิตการใช้เครื่องให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้
17. ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันตรวจรับ ภายในช่วงเวลาดังกล่าว หากเกิดชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากการใช้งานปกติ ผู้ขายต้องทำการซ่อมแซม แกะไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น
18. มีหนังสือรับรองแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

กองควบคุมคุณภาพน้ำ

การประปาส่วนภูมิภาค

John D
17-10-56