

ร่างขอบเขตของงาน (TOR) หรือรายละเอียดคุณลักษณะ และราคากลาง
จัดซื้อชุดวิเคราะห์มลพิษทางน้ำ จำนวน 1 ชุด
วงเงินงบประมาณ 3,719,000 บาท (สามล้านเจ็ดแสนหนึ่งหมื่นเก้าพันบาทถ้วน)

1. ความเป็นมา

ตามที่ ศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ได้รับจัดสรรเงินงบประมาณแผ่นดินประเภทงบลงทุนตามโครงการผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 สำหรับจัดซื้อชุดวิเคราะห์มลพิษทางน้ำ จำนวน 1 ชุด (7 รายการ) วงเงินงบประมาณ 3,791,000 บาท (สามล้านเจ็ดแสนเก้าหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)

2. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้สำหรับงานการเรียนการสอนในหลายหลักสูตรทางวิทยาศาสตร์ เช่น รายวิชาเคมี เคมีสิ่งแวดล้อม จุลชีววิทยา และหลักสูตรอื่นๆ ที่ต้องการทดสอบตัวอย่างดินเพื่อการเกษตร และผลิตงานวิจัยทางการทดลอง ทำให้สามารถรับงานทดสอบตัวอย่างได้จำนวนมาก ในการบริการวิชาการ รวมถึงบริการงานทดสอบคุณภาพน้ำแต่ละพารามิเตอร์ วิเคราะห์มลพิษทางน้ำในตัวอย่างทางคุณภาพสิ่งแวดล้อม ตรวจสอบความเป็นกรด - ด่าง ,การนำไฟฟ้าในน้ำ, ออกซิเจนละลาย (DO), บีโอดี (BOD), แอมโมเนียไนโตรเจน, แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria), แบคทีเรียกลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria), การหาปริมาณปนเปื้อนไขมันและน้ำมันในน้ำเสีย และนอกจากนี้ศูนย์วิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ได้รับการรับรองมาตรฐาน เคมีพื้นฐาน และห้องปฏิบัติการทางอาชีวอนามัย จึงต้องมีการควบคุมมาตรฐานห้องปฏิบัติให้เป็นไปตามมาตรฐานห้องปฏิบัติการทางเคมีพื้นฐาน และห้องปฏิบัติการทางอาชีวอนามัย ที่พร้อมรับการตรวจประเมินทุกปี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานกับงานด้านต่างๆ รวมทั้งให้บริการวิชาการชุมชนในท้องถิ่น

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

/3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับ...



3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement ; e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 2 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) สำหรับการซื้อจัดจ้างครั้งที่มียกเว้นเกิน 5,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(3) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

4. รายละเอียดคุณลักษณะ

ชุดวิเคราะห์มลพิษทางน้ำ ประกอบด้วย

1. เครื่องเขย่ากรวยแยกสาร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

1.1. สามารถปรับมุมการเขย่าจากระดับแนวตั้งตรง 90 องศา ถึงมุมเอียง 70 องศา ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการผสมตัวอย่างให้ดีขึ้น

/1.2 สามารถควบคุม...



- 1.2. สามารถควบคุมการเขย่าได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 20 ถึง 300 รอบต่อนาที สำหรับการเขย่าในแนวตั้ง หรือในช่วงไม่น้อยกว่า 20 ถึง 250 รอบต่อนาที สำหรับการเขย่าในแนวเอียง พร้อมทั้งแสดงค่าเป็นตัวเลข
- 1.3. มีช่วงกว้างในการเขย่า (Shaking width) ไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร
- 1.4. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 999 นาที และแสดงค่าเป็นตัวเลข
- 1.5. ใช้มอเตอร์ชนิดไม่แปรงถ่าน (DC Brushless) ขนาดไม่น้อยกว่า 90 วัตต์
- 1.6. ตัวจับยึดกรวยแยกจะสามารถจับยึดกรวยแยกได้อย่างมั่นคงโดยแกนด้านล่างจะมีร่องสำหรับรองรับ ฝาของกรวยแยกและด้านบนจะยึดด้วยแกนสปริงที่มีแรงกดคงที่สามารถเลื่อนปรับระยะได้ตามขนาดของภาชนะที่ใช้
- 1.7. ระดับเสียงในการทำงานจะต้องไม่เกินกว่า 57 เดซิเบล ที่อัตราการเขย่า 200 รอบต่อนาที
- 1.8. สามารถใส่ตัวอย่างเพื่อเขย่าได้ทั้ง 2 ด้านของเครื่อง โดยแต่ละข้างจะรับน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5.5 กิโลกรัม
- 1.9. มีตัวจับยึดที่สามารถใช้กับกรวยแยกขนาดตั้งแต่ 50 – 3000 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 6 อัน
2. เครื่องล้างทำความสะอาดด้วยความถี่สูง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
 - 2.1. ตัวกำเนิดคลื่นเสียงชนิด Piezoelectric Transducer ให้คลื่นเสียงที่มีความถี่ที่ไม่น้อยกว่า 40 kHz. $\pm 5\%$
 - 2.2. ควบคุมความการทำงานด้วยระบบ Sweep System Technology และไมโครโปรเซสเซอร์ ซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความสะอาดให้ดีกว่าและรวดเร็วขึ้น
 - 2.3. โครงสร้างภายนอกเป็นสแตนเลส (AISI 304) ที่มีพื้นผิวพิเศษง่ายต่อการดูแลรักษา
 - 2.4. ตัวอ่างน้ำทำจากสแตนเลส (AISI 304) และเชื่อมเข้ากับท่อน้ำทิ้งแบบ nipple TIG welded พร้อมซีลเพื่อป้องกันการรั่วของของเหลว
 - 2.5. แผงควบคุมการทำงานแบบกันน้ำ แสดงค่าเป็นตัวเลขดิจิทัล
 - 2.6. สามารถตั้งค่าการทำงานต่าง ๆ ได้ดังนี้
 - 2.6.1. ตั้งเวลาในการทำความสะอาด (Cleaning) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 นาที
 - 2.6.2. ตั้งเวลาในการไล่อากาศในสารละลาย (Degassing) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 นาที
 - 2.6.3. ตั้งอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส
 - 2.7. สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้อย่างน้อย 10 โปรแกรม
 - 2.8. มีความจุของอ่างไม่น้อยกว่า 28 ลิตร หรือขนาดไม่น้อยกว่า 500 x 300 x 200 มิลลิเมตร
 - 2.9. มีท่อระบายน้ำทิ้งอยู่ด้านข้างพร้อมวาล์ว
 - 2.10. มีตะกร้าและฝาปิดทำจากสแตนเลส จำนวน 1 ชุด
3. เครื่องปั่นเหวี่ยงควบคุมอุณหภูมิ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
 - 3.1. โครงสร้างภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบสี โครงสร้างภายในทำด้วยโลหะสแตนเลสอย่างดี ทนต่อสารเคมี
 - 3.2. ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์
 - 3.3. ตั้งความเร็วรอบได้ตั้งแต่ 200 ถึง 18,000 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า โดยปรับได้ที่ละ 10 รอบต่อ นาที
 - 3.4. สามารถตั้งค่าแรงหนีศูนย์กลางสัมพัทธ์ (RCF) ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 23,500 xg

/3.5 หน้าจอ LCD...



- 3.5. หน้าจอ LCD แสดงค่าต่าง ๆ เป็นตัวเลข ดังนี้ ความเร็ว (RPM)/ ค่า RCF, เวลาทำงาน (running time), อัตราเร่ง/อัตราเบรก
- 3.6. มีปุ่มหมุนสำหรับเลือกการทำงาน (Knob adjust)
- 3.7. ปรับตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -20 ถึง +40 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า (โดยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิห้องที่ใช้ทำงาน, ชนิดหัวปั่นที่ใช้ และค่าความเร็วรอบที่กำหนด) โดยตั้งค่าได้ทีละ 1 องศาเซลเซียส
- 3.8. มีปุ่ม "Quick Spin" สำหรับการทำงานในช่วงสั้น ๆ
- 3.9. ตั้งเวลาในการทำงานได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 99 ชั่วโมง หรือต่อเนื่องได้ โดยปรับละเอียดได้ทีละ 1 นาที หรือดีกว่า
- 3.10. สามารถตั้งและบันทึกโปรแกรมการทำงานได้อย่างน้อย 99 โปรแกรม
- 3.11. สามารถปรับอัตราเร่ง/อัตราเบรก (Acc/Dec) ได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ
- 3.12. มีระดับความดังของเสียงไม่เกิน 65 ± 2 dB(A)
- 3.13. มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
 - 3.13.1. เครื่องจะหยุดการทำงาน ในกรณีที่หัวปั่นไม่สมดุลย์ (Imbalance)
 - 3.13.2. มีระบบฝาปิดแบบ Motor lid lock เพื่อป้องกันไม่ให้ฝาเปิดขณะเครื่องทำงาน
 - 3.13.3. มีระบบความจำอัตโนมัติสำหรับจำแนกหัวปั่นแต่ละชนิด เพื่อไม่ให้เครื่องทำงานเกินค่าความเร็วรอบสูงสุดหรือ Max. RCF ของหัวปั่น
- 3.14. มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
 - 3.14.1. หัวปั่นเหวี่ยงชนิด Angle สามารถใช้งานร่วมกับหลอดทดลองขนาดไม่น้อยกว่า 15 มิลลิลิตร ได้พร้อมกันอย่างน้อย 12 หลอด ที่ความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 6000 รอบต่อนาที
 - 3.14.2. หัวปั่นเหวี่ยงชนิด Angle สามารถใช้งานร่วมกับหลอดทดลองขนาดไม่น้อยกว่า 50 มิลลิลิตร ได้พร้อมกันอย่างน้อย 6 หลอด ที่ความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 6000 รอบต่อนาที
- 3.15. ขนาดของเครื่องต้องไม่มากกว่า (กว้าง/ยาว/สูง) 410x740x360 มิลลิเมตร
4. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
 - 4.1. มีจอแสดงผลเป็นแบบ Backlight LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว
 - 4.2. ตัวเครื่องสามารถอ่านค่า pH ตั้งแต่ -2.00 ถึง 16.00 อ่านละเอียด 0.01 pH ค่าความถูกต้อง ± 0.01 pH
 - 4.3. ตัวเครื่องสามารถอ่านค่า mV ได้ ± 2000.0 mV อ่านละเอียด 1 mV ค่าความถูกต้อง ± 1 mV
 - 4.4. ตัวเครื่องสามารถอ่านค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ -5 ถึง 110 องศาเซลเซียส (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ค่าอ่านละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส ค่าความถูกต้อง ± 0.5 องศาเซลเซียส
 - 4.5. มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic (กรณีต่อ ATC Probe)
 - 4.6. มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ไม่น้อยกว่า 3 จุด โดยเครื่องมีระบบจดจำสารมาตรฐานอัตโนมัติ (Auto buffer recognition)
 - 4.7. มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition icon) เช่น ค่า %Slope, Offset และ Face Icon โข้ว หลังจากทำการ calibration แล้ว

/4.8 มีระบบ...

- 4.8. มีระบบ I-Steward แสดงสถานะของหัววัด เช่น สกปรก หัก หรือแจ้งเตือนการคาลิเบรท เป็นต้น
 - 4.9. มีระบบการอ่านจุดยุติได้ 2 แบบ ได้แก่ ระบบ Auto-stop และ แบบต่อเนื่อง Continuous พร้อมสัญลักษณ์แสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล
 - 4.10. สามารถบันทึกผลการวัดได้สูงสุด 1000 ค่า โดยแสดงค่าวันที่ เวลาที่วัดค่าและแสดงผลการ Calibrate ครั้งล่าสุดได้ 1 ค่า
 - 4.11. ปุ่มใช้งานเป็นแบบสัมผัส (Capacitive touch)
 - 4.12. มีช่องสัญญาณ RS232 และ USB Port
 - 4.13. มีหัววัดแบบพลาสติก Refillable 3M KCl solution ช่องต่อสัญญาณแบบ BNC, Cinch
5. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
- 5.1. สามารถวัดได้ทั้งค่าการนำไฟฟ้า, ค่าของแข็งทั้งหมดที่อยู่ในสารละลาย (Total Dissolve Solid), ค่าความเค็ม (Salinity), ค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) และอุณหภูมิ จอแสดงผลเป็นแบบ Backlight LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 6.5 นิ้ว
 - 5.2. สามารถแสดงค่า Conductivity ได้ในหน่วย $\mu\text{S}/\text{cm}$ หรือ mS/cm และอุณหภูมิได้ในเวลาเดียวกัน
 - 5.3. ตัวเครื่องสามารถอ่านค่า TDS (Total Dissolved Solid) ตั้งแต่ 0.1 mg/L - 200 g/L มีค่าความละเอียด (Resolution) 0.01 mg/L และค่าความถูกต้อง $\pm 0.5\%$ of reading
 - 5.4. ตัวเครื่องสามารถอ่านค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ -5 ถึง 110 องศาเซลเซียส (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) อ่านละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส ค่าความถูกต้อง ± 0.3 องศาเซลเซียส
 - 5.5. ตัวเครื่องสามารถอ่านค่าการนำไฟฟ้าในสารละลายได้ในช่วง $0.01 \mu\text{S}/\text{cm}$ to $1000 \text{ mS}/\text{cm}$ อ่านละเอียด $0.01 \mu\text{S}/\text{cm}$ มีค่าความถูกต้อง $\pm 0.5\%$ Reading
 - 5.6. ตัวเครื่องสามารถอ่านค่าความเค็ม (Salinity) ได้ในช่วง 0 ถึง 100 psu ค่าอ่านละเอียด 0.01 psu มีค่าความถูกต้อง $\pm 0.5\%$
 - 5.7. ตัวเครื่องสามารถอ่านค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) ได้ในช่วง 1 ถึง $100 \text{ M}\Omega\text{-cm}$ อ่านละเอียด $0.01 \Omega\text{-cm}$ มีค่าความถูกต้อง $\pm 0.5\%$ Reading
 - 5.8. มีรูปแบบการอ่านจุดยุติได้ 2 แบบ ได้แก่ รูปแบบ Auto-Stop และ แบบต่อเนื่อง (Continuous)
 - 5.9. มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition icon) ค่า Cell Constant และ Face Icon โชม์ หลังจากทำการ calibration แล้ว
 - 5.10. หน้าจอแบบ I-Steward แสดงสถานะของหัววัด เช่น สกปรก หัก หรือแจ้งเตือนการคาลิเบรท เป็นต้น
 - 5.11. สามารถบันทึกผลการวัดได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1000 ค่า โดยแสดงค่าวันที่ เวลาที่วัดค่าและแสดงผลการ Calibrate ครั้งล่าสุดได้อย่างน้อย 1 ค่า
 - 5.12. ปุ่มใช้งาน keypad เป็นแบบสัมผัส Capacitive touch
 - 5.13. สามารถเลือกสารมาตรฐานละลาย (Conductivity buffer) ในการ calibrated หัววัดค่าการนำไฟฟ้า อย่างน้อยครั้งละ 1 point และมีค่าให้เลือกใช้ไม่น้อยกว่า 6 ค่า
 - /5.14 อีเล็กทรอนิกส์...

- 5.14. อิเล็กโทรดเป็นแบบ 4 rings ที่สามารถวัดค่าอุณหภูมิและชดเชยค่าการวัดได้เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลง วัดได้ค่าการนำไฟฟ้าได้ในช่วง 70uS/cm ถึง 200 mS/cm และช่องเสียบสัญญาณเป็นแบบ Mini-Din
- 5.15. มีช่องสัญญาณ RS232 และ USB port สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ผลได้

6. เครื่องชั่ง 5 ตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง

- 6.1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ชนิดอ่านละเอียดแบบชั่งจากด้านบนของจานชั่ง
- 6.2. ตัวรับน้ำหนัก (Weighing Cell) เป็นแบบชั้นเดียว ชนิด High Speed Single Module Weighing Cell
- 6.3. มีจอแสดงเป็นแบบจอสีขนาดไม่น้อยกว่า 5.7 นิ้ว ชนิด Full Color VGA Graphic LCD Display ซึ่งสามารถถอดออกจากตัวเครื่องชั่งได้ พร้อมระบบสัมผัสบนหน้าจอในการสั่งงาน
- 6.4. ชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่เกิน (Max. Capacity) 220 กรัม และสามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
- 6.5. สามารถอ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.01 มิลลิกรัม
- 6.6. มีค่า Repeatability (SD) 0.015 มิลลิกรัม ที่น้ำหนัก 20 กรัม และ 0.03 มิลลิกรัม ที่น้ำหนัก 100 กรัม
- 6.7. มีค่า Linearity ± 0.1 มิลลิกรัม
- 6.8. สามารถตอบสนองต่อการชั่งในระยะเวลาประมาณ 8 วินาทีที่ค่าการอ่านละเอียด 0.01 มิลลิกรัม (ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมกับเครื่องชั่ง 5 ตำแหน่ง)
- 6.9. มีอัตราค่าการเลื่อนไหลของค่าน้ำหนักอันเนื่องมาจากอุณหภูมิเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Temp drift) ไม่เกิน 0.5 ppm/ °C หรือ Kelvin
- 6.10. จานชั่งเป็น stainless steel มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 80 มิลลิเมตร
- 6.11. มีตู้กระจกกันลม สามารถถอดเพื่อทำความสะอาดได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือใด ๆ ช่วยในการถอด และมีไฟส่องสว่างในห้องชั่งทำให้สามารถใช้งานในที่ที่มีแสงสว่างน้อย ๆ ได้
- 6.12. มีระบบ Touchless Sensor อย่างน้อย 4 จุด ในการสั่งให้เครื่องหักภาชนะ (Tare), ปรับค่าศูนย์ (Zero), การปรับเทียบ (Calibration) และสั่งพิมพ์ผล (Print) โดยอัตโนมัติ
- 6.13. สามารถสั่งงานให้ประตูด้านข้างเปิด-ปิดอัตโนมัติผ่าน Touchless Sensor โดยสามารถสั่งให้เปิดพร้อมกันทั้ง 2 ด้าน หรือสั่งให้เปิดด้านใดด้านหนึ่งก็ได้
- 6.14. เครื่องชั่งมีระบบการปรับมาตรฐานด้วยตนเองโดยอัตโนมัติด้วยตุ้มน้ำหนักภายในเครื่องชั่งที่มีจำนวนอย่างน้อย 2 ลูก เพื่อเพิ่มความถูกต้องมากขึ้นในค่าความถูกต้องเชิงเส้น (Linearity) หลังจากปรับตั้ง เมื่ออุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงไป 1.5 องศาเซลเซียส หรือครบทุก ๆ 3 ชั่วโมงของการปรับตั้ง
- 6.15. มี built-in Ionizer ติดตั้งในตัวเครื่องชั่งสำหรับลดไฟฟ้าสถิตย์ในห้องชั่งหรือภาชนะที่ใช้ในการชั่งสารเพื่อลดผลกระทบจากการชั่งสารที่เกิดจากผลของไฟฟ้าสถิตย์
- 6.16. สามารถปรับเครื่องให้เหมาะสมกับการใช้งานได้ดังนี้

6.16.1 สามารถปรับ...

- 6.16.1. สามารถปรับสภาพความคงตัวของน้ำหนักที่ชั่งได้ (Stability Indicator Range) ได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ
- 6.16.2. สามารถปรับเลือกระดับความเร็วในการชั่ง (Filter Level) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ
- 6.16.3. ระบบหักน้ำหนักภาชนะโดยอัตโนมัติ (Auto Tare)
- 6.16.4. สามารถปรับลดค่าการอ่านละเอียดของเครื่องได้ (1/10d)
- 6.17. มีโปรแกรมการใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐาน
 - 6.17.1. โปรแกรมการชั่งแบบคำนวณผลทางสถิติ (Statistic Weighing)
 - 6.17.2. โปรแกรมการชั่งเพื่อนับชิ้นงาน (Parts Counting)
 - 6.17.3. โปรแกรมตรวจสอบน้ำหนัก (Check Weighing)
 - 6.17.4. โปรแกรมสำหรับตรวจสอบแบบ SQC (Statistic Quality Control)
 - 6.17.5. โปรแกรมการชั่งน้ำหนักแบบ Differential Weighing
 - 6.17.6. โปรแกรมการชั่งแบบชั่งส่วนผสม (Formula Weighing)
- 6.18. มี Data interface ชนิด RS232 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 พอร์ต สำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์ชนิด Dot Matrix และ USB ชนิดมินิ USB เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ และ ชนิด USB ธรรมดา สำหรับถ่ายโอนข้อมูลการชั่งผ่าน USB ให้มาเป็นอุปกรณ์มาตรฐานกับตัวเครื่อง
- 7. เครื่องสกัดไขมันด้วยตัวทำละลายอินทรีย์แบบอัตโนมัติ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
 - 7.1. สามารถสกัดไขมันได้พร้อมกันครั้งละไม่น้อยกว่า 6 ตัวอย่าง
 - 7.2. สามารถทำการสกัดไขมันได้ในช่วง 0.1 ถึง 100% หรือดีกว่า
 - 7.3. มีส่วนควบคุมการทำงานติดตั้งอยู่ด้านหน้าเครื่องและสามารถควบคุมการทำงานทุกขั้นตอนในการสกัดแบบอัตโนมัติ
 - 7.4. สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 6 โปรแกรม โดยแต่ละโปรแกรมประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ Boiling, Rinsing และ Recovery
 - 7.5. มีหน้าจอ (Display) แสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
 - 7.6. มีก๊อกเปิด-ปิด สำหรับกักเก็บตัวทำละลายหลังสกัดที่ควบแน่นลงมาจากบริเวณคอลัมน์ทุกคอลัมน์ลงขวด Recovery Flask ที่อยู่ในช่องด้านหน้าเครื่อง
 - 7.7. สามารถต่อขวด Recovery Flask เข้ากับขวดเก็บสารละลายเพื่อให้ตัวทำละลายไหลลงขวดเก็บสารละลายได้โดยตรงโดยไม่ต้องเทเก็บสารละลายเพื่อความสะดวกต่อผู้ใช้งานและการใช้งานได้อย่างต่อเนื่อง
 - 7.8. มีส่วนให้ความร้อน (Hotplate) ที่สามารถเคลื่อนที่ขึ้น-ลงเพื่อให้ความร้อนแก่ถ้วยสกัด (Cup) ได้อัตโนมัติ
 - 7.9. สามารถตั้งอุณหภูมิใช้งานได้ตั้งแต่ 30-300 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
 - 7.10. สามารถตั้งเวลาในการใช้งานได้ตั้งแต่ 0-999 นาที หรือกว้างกว่า
 - 7.11. การเติมตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัดเป็นแบบระบบปิด ซึ่งจะมีท่อต่อเข้ากับชุดเติมสารอยู่ด้านบนเครื่อง เพื่อให้ผู้ใช้งานปลอดภัยจากการสูดดมไอระเหยของตัวทำละลายอินทรีย์
 - 7.12. ส่วนประกอบที่สัมผัสกับตัวทำละลายทำด้วยวัสดุ PTFE ทำให้มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน
 - 7.13. โครงสร้างของเครื่องเคลือบสาร PTFE ที่ทนสารเคมีและป้องกันการกัดกร่อนได้ดี

/7.14 มีระบบ...

7.14. มีระบบความปลอดภัย ดังนี้

- 7.14.1. มีประตูปิดด้านหน้าชุดสกัด พร้อมระบบล๊อคอัตโนมัติในระหว่างการสกัด เพื่อป้องกันอันตรายในการสัมผัสส่วนที่ให้ความร้อน
- 7.14.2. มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกินจะถูกปรับตั้งโดยอัตโนมัติตามอุณหภูมิของโปรแกรมที่เลือกใช้งาน มีระบบตรวจสอบ 2 ระบบ โดยใช้ทั้งระบบเซ็นเซอร์ (sensors) และระบบควบคุมความร้อนเพื่อตัดการทำงาน
- 7.14.3. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์จะอยู่ในกล่องแรงดัน เพื่อป้องกันการสัมผัสตัวทำลายไม่ทำให้เกิดประกายไฟ

7.15. มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

- 7.15.1. Cups (Aluminium) ขนาดไม่น้อยกว่า 200 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ใบ
- 7.15.2. Cup Stand จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- 7.15.3. Cellulose Thimbles ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 33 mm. จำนวนไม่น้อยกว่า 25 อัน
- 7.15.4. Thimbles holders จำนวนไม่น้อยกว่า 6 อัน
- 7.15.5. Sample tray จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- 7.15.6. Recovery Flask จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- 7.15.7. Solvent Dispenser ขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
- 7.15.8. เครื่องทำน้ำเย็นหมุนเวียน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
 - 7.15.8.1. แสดงค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลขดิจิทัล (LED)
 - 7.15.8.2. ควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -20 ถึง 30 องศาเซลเซียส มีความถูกต้อง ± 2 องศาเซลเซียส
 - 7.15.8.3. ความสามารถในการทำความเย็นที่อุณหภูมิของเหลว 10 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 1000 วัตต์
 - 7.15.8.4. ตัวทำความเย็นมีขนาดไม่น้อยกว่า 650 วัตต์ โดยใช้สารทำความเย็นชนิด R407C
 - 7.15.8.5. สามารถหมุนเวียนน้ำได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 12 ลิตรต่อนาที
 - 7.15.8.6. อ่างบรรจุน้ำทำจากสแตนเลสชนิด SUS304 มีความจุของภาชนะไม่น้อยกว่า 15 ลิตร พร้อมฝาปิด และท่อระบายน้ำทั้งด้านข้าง
 - 7.15.8.7. ขดลวดทำความเย็นทำจากสแตนเลส ชนิด SUS316L
 - 7.15.8.8. มีระบบ สำหรับป้องกันเครื่องจากกระแสไฟฟ้าเกิน
 - 7.15.8.9. ตัวทำความเย็นจะหยุดการทำงานในกรณีที่ทำงานเกินขนาด (Overloaded)
 - 7.15.8.10. ปุ่มน้ำจะหยุดการทำงานในกรณีที่ความร้อนสูงเกิน (Overheated)
 - 7.15.8.11. มีระบบตรวจสอบการทำงาน (Self-diagnosis) ของชุดควบคุมอุณหภูมิในกรณีผิดปกติเครื่องจะหยุดการทำงานและมีสัญญาณเตือน

/7.15.8.12 มีไฟแสดง...

7.15.8.12. มีไฟแสดงสถานะการทำงานต่าง ๆ เช่น ปุ่ม, ตัวทำความเย็น และไฟแสดงการเตือน

7.15.8.13. ฝาปิดเครื่องด้านหน้าสามารถถอดประกอบได้ง่าย เพื่อการทำความสะอาดแผ่นกรองอากาศ

5. ระยะเวลาดำเนินการ

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

6. ระยะเวลาส่งมอบของ

ภายใน...120...วันลงนามสัญญา

7. วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณแผ่นดิน ประเภทงบลงทุน จำนวน 3,791,000 บาท (สามล้านเจ็ดแสนเก้าหมื่นหนึ่งพันบาทถ้วน)

8. การจ่ายเงิน

เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบพัสดุ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ถูกต้องครบถ้วน และคณะกรรมการได้ตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ตามรายละเอียดแนบท้ายสัญญา

9. ติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่

ชื่อผู้ติดต่อ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (งานพัสดุ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี)
69 หมู่ 1 ตำบลนครชุม อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร 62000
โทรศัพท์ 0-5570-6555 ต่อ 1080-6 หรือ 0-5570-6554 โทรสาร 0-5570-6554
E-mail eprocurement@kpru.ac.th.

หากท่านต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็นเกี่ยวกับงานดังกล่าว โปรดให้ความเห็นเป็นลายลักษณ์อักษรหรือทางเว็บไซต์มายังหน่วยงาน ตามรายละเอียดที่อยู่ข้างต้น โดยระบุชื่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้

ประกาศ ณ วันที่ 25 ตุลาคม 2567สิ้นสุดวันวิจารณ์ วันที่ 30 ตุลาคม 2567

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิไลลักษณ์ สวนมะลิ)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(อาจารย์นพรัตน์ ไชยวิโน)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรจงศักดิ์ พิภพสมบูรณ์)