

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)

ชุดครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนทางเคมีและกายภาพ

1. ความเป็นมา

ชุดครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนทางเคมีและกายภาพ ประกอบไปด้วย เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมันในน้ำมันด้วยวิธี Gerber เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงยูวีและวิสเบิลชนิดลำแสงคู่ เครื่องไตเตรทอัตโนมัติ เครื่องวัดความหนาแน่นในตัวอย่างแข็ง เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่างและการนำไฟฟ้า เครื่องวัดดัชนีการหักเหของแสงแบบตั้งโต๊ะ และเครื่องหาปริมาณน้ำอิสระ โดยชุดครุภัณฑ์ดังกล่าวใช้สำหรับการเรียนการสอนปฏิบัติการทางเคมีและกายภาพ มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติจริง ทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์พื้นฐานและเครื่องมือเฉพาะในการวิเคราะห์คุณภาพวัตถุดิบ อาหาร อาหารแปรรูป เป็นต้น รองรับนักศึกษา มากกว่า 500 คนต่อปี นอกจากนี้ยังใช้ให้เกิดประโยชน์ต่องานวิจัยของคณาจารย์และนักศึกษา รวมถึงงานด้าน บริการวิชาการ คณะอุตสาหกรรมเกษตร สอดคล้องกับยุทธศาสตร์และนโยบายการจัดทำงบประมาณรายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2568 ด้านการพัฒนาหลักสูตรที่สนับสนุนการสร้างนวัตกรรมด้านอุตสาหกรรม เกษตรและการเรียนรู้ตลอดชีวิต (SOp1)

2. วัตถุประสงค์

เพื่อส่งเสริมงานด้านการเรียนการสอนของคณะอุตสาหกรรมเกษตร ในระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา รองรับนักศึกษาทั้งหลักสูตรปกติและนานาชาติ มากกว่า 500 คนต่อปี ส่งเสริมงานวิจัยด้าน อุตสาหกรรมอาหารทั้งภายในและภายนอกองค์กร และสนับสนุนการให้บริการวิชาการคณะอุตสาหกรรม เกษตร โดยการจัดซื้อชุดครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนทางเคมีและกายภาพ พร้อมติดตั้ง ณ อาคาร 3 ห้อง 3-304 คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3. คุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอ

3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย

3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการ กระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงาน ของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหาร พัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่คณะกรรมการเกษตรมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

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

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

3.12.1 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

3.12.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ดังนี้

- (1) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างไม่เกิน 1 ล้านบาท ไม่ต้องกำหนดทุนจดทะเบียน
- (2) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท
- (3) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 5 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 10 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 2 ล้านบาท

(4) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 10 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 20 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านบาท

(5) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 20 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 60 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 8 ล้านบาท

(6) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 60 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 150 ล้านบาทต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 20 ล้านบาท

(7) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 150 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 300 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 60 ล้านบาท

(8) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 300 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 500 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 100 ล้านบาท

(9) มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 500 ล้านบาทขึ้นไป ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 200 ล้านบาท

3.12.3 สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาท ขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอ ในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

3.12.4 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)

3.12.5 กรณีตาม (3.12.1) - (3.12.4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(1) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

1. เครื่องหาปริมาณน้ำอิสระ จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระสำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร โดยอาศัยเทคนิคกระจกเย็น (chilled-mirror dewpoint) สำหรับหาจุดน้ำค้างของอากาศที่สมดุลกับตัวอย่าง หรือเทียบเท่า
2. ช่องตรวจวัดตัวอย่างมีลักษณะเป็นระบบเปิดและปิดอย่างแน่นหนาป้องกันการรั่วไหล
3. สามารถตั้งค่าอุณหภูมิเพื่อควบคุมอุณหภูมิภายในตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่าในช่วง 20-50 องศาเซลเซียส
4. สามารถอ่านค่าปริมาณน้ำอิสระในสารละลายมาตรฐานได้ภายใน 5 นาที
5. มีระบบการวัดอุณหภูมิที่ผิวหน้าของตัวอย่างด้วยระบบแสงใต้แดง (Infrared) หรือระบบอื่นที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่า
6. สามารถทำงานได้ที่สภาวะแวดล้อมอุณหภูมิไม่น้อยกว่าในช่วง 4-50 องศาเซลเซียส
7. สามารถวัดค่าปริมาณน้ำอิสระ ไม่น้อยกว่าในช่วง 0.030 a_w ถึง 1.000 a_w มีความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) ± 0.003 a_w หรือดีกว่า มีความละเอียดของการวัด (Water Activity Resolution) 0.0001 หรือละเอียดกว่า แสดงผลเป็นตัวเลขค่าปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity) และค่าอุณหภูมิของตัวอย่าง
8. สามารถเลือกรูปแบบการทดสอบได้ไม่น้อยกว่า 5 รูปแบบ ได้แก่ Single, Continuous, ISO18787, Custom และ Low Emitting เป็นต้น
9. สามารถต่อเข้ากับระบบคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล โดยผ่าน Interface แบบ RS232 หรือ USB
10. มีระบบเก็บข้อมูลภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 8,000 ข้อมูล โดยสามารถเก็บรายละเอียดการทดสอบอย่างน้อยได้แก่ วันที่ เวลา และผลการทดสอบภายในตัวเครื่องได้
11. มีโปรแกรมสำหรับ Download ข้อมูลเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์
12. มีสัญญาณเตือนเมื่อการวัดตัวอย่างเสร็จสิ้นแล้ว
13. มีเมนูสำหรับ Calibrate เครื่อง
14. มีภาชนะใส่ตัวอย่างพร้อมฝาปิดไม่น้อยกว่า 200 ชุด
15. มีสารละลายมาตรฐานสำหรับ calibrate เครื่อง จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด ประกอบด้วย สารละลายไม่น้อยกว่า 5 ระดับ ระดับละไม่น้อยกว่า 5 หลอด
16. มีชุดทำความสะอาดเซ็นเซอร์สำหรับวัดค่าปริมาณน้ำอิสระ จำนวน ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
17. อุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้
 - 17.1. เครื่องสำรองไฟแบบ True online ขนาด 1 kva และสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที จำนวนอย่างน้อย 2 เครื่อง
 - 17.2. คอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน 1 ชุด
 - 17.2.1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า Intel Core i7 หรือดีกว่า
 - 17.2.2. หน่วยความจำหลัก (Ram) ความจุไม่ต่ำกว่า 8 GB หรือดีกว่า

- 17.2.3. ส่วนเก็บข้อมูลสำรองแบบ SSD (Solid state Drive) ความจุไม่ต่ำกว่า 500 GB หรือดีกว่า
- 17.2.4. จอแสดงผลไม่ต่ำกว่า 15 นิ้ว หรือดีกว่า
- 17.2.5. External drive ความจุอย่างน้อย 3T จำนวน 1 เครื่อง
- 17.2.6. เม้าส์และตัวเชื่อมต่อ HDMI แบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด
- 17.3. โต๊ะบรรยายขาเหล็ก พร้อมล้อเลื่อนแบบล็อกคล้อได้ ขนาด 60x100x100 เซนติเมตร (กว้างx ยาวxสูง) จำนวน 1 ตัว ตามผู้ซื้อกำหนด

2. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมันในน้ำมัน โดยวิธี Gerber จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องมือสำหรับหาปริมาณไขมันโดยอาศัยมอเตอร์ทำให้เกิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางในลักษณะเป็นวงกลม (Centrifuge) ตามวิธี Gerber และสามารถใช้ในการวิเคราะห์ตามมาตรฐาน IDF 105, ISO 2446, DIN 10310 และ DIN 58970
2. ตัวเครื่องมีโครงสร้างผลิตจากเหล็กเคลือบสี หรือวัสดุที่ดีกว่า
3. ความเร็วในการใช้งานได้ คือ 1,350 rpm และสามารถปรับอุณหภูมิในการใช้งานได้ตั้งแต่ 30-65 องศาเซลเซียส โดยปรับได้ครั้งละ 5 องศาเซลเซียส หรือละเอียดกว่า
4. สามารถตั้งเวลาในการใช้งานในช่วง 1 - 99 นาที โดยการกดปุ่มลูกศรขึ้นหรือลง ครั้งละ 30 วินาที หรือละเอียดกว่า
5. ตัวเครื่องมีหน้าจอแสดงเวลาเป็นระบบตัวเลข
6. ตัวเครื่องรองรับ butyrometer tube หรือ gerber tube แบบมีสเกล ได้อย่างน้อย 8 หลอด
7. มีเครื่องหมายแสดงการทำงานของส่วนที่ทำหน้าที่ทำความร้อนภายในเครื่อง
8. ระบบล็อกฝาปิด เป็นการล็อกด้วยการกดปิดฝา และ ปลดล็อกด้วยระบบไฟฟ้า
9. ระยะเวลาที่ใช้ในการหยุดเครื่องน้อยกว่า 10 วินาที
10. ผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนด EU rules 2006/42/EU, Low Voltage rule 2014/35/EU และ Electromagnetic Compatibility 2014/30/EU หรือข้อกำหนดอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
11. อุปกรณ์ประกอบ
 - 11.1. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้
 - 11.1.1. ตัวเครื่องผลิตจากสแตนเลสหรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 11.1.2. สามารถทำอุณหภูมิได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้องจนถึง 99 องศาเซลเซียส โดยปรับได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส
 - 11.1.3. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 1-99 นาที
 - 11.1.4. สามารถวาง butyrometer บน rack ได้อย่างน้อย 36 ชิ้น
 - 11.1.5. ผลิตภัณฑ์เป็นไปตามข้อกำหนด 93/44/EWG, 72/23/EWG, 89/336/EWG และ EN 292 part 1 and 2 หรือข้อกำหนดอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า

- 11.2. Butyrometer tube แบบมีสเกล พร้อมจุกยาง ที่ centrifuge ได้ จำนวนอย่างน้อย 36 ชุด ที่มีความเหมาะสมต่อการวิเคราะห์ตัวอย่างและช่วงปริมาณไขมัน ตามผู้ซื้อกำหนด
- 11.3. Rack สำหรับใส่ Butyrometer tube ข้อ 11.2 รองรับ Butyrometer tube 12 หลอด จำนวนอย่างน้อย 6 ชุด สามารถใช้ในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ ข้อ 11.1. ที่อุณหภูมิ 90 องศาเซลเซียสหรือสูงกว่า และทนการกัดกร่อนจากสารเคมีได้
- 11.4. Replacement butyrometer tube จำนวน 16 ชิ้น
- 11.5. ตู้เก็บเครื่องมือทั่วไป ผลิตจากไม้ปาติเกิล ปิดผิวด้วยลามิเนท ขนาดไม่น้อยกว่า 1200x400x1800 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง) จำนวน 1 ตู้ ตามผู้ซื้อกำหนด
- 11.6. เครื่องหาความถ่วงจำเพาะ (Lactodensimeter)
- 11.6.1. แบบวัดอุณหภูมิได้ สำหรับวัดความถ่วงจำเพาะในนม ตามวิธี Gerber ซึ่งมีช่วงความถ่วงจำเพาะระหว่าง 1.020-1.040 ความละเอียด 0.0005 g/ml วัดอุณหภูมิได้ระหว่าง 10-40 องศาเซลเซียส เครื่องขนาด (กว้าง x ยาว) 320 x 28 มิลลิเมตร จำนวน 4 เครื่อง
- 11.6.2. แบบวัดอุณหภูมิได้ สำหรับวัดความถ่วงจำเพาะในนม ตามวิธี Gerber ซึ่งมีช่วงความถ่วงจำเพาะระหว่าง 1.020-1.035 ความละเอียด 0.0005 g/ml วัดอุณหภูมิได้ระหว่าง 10-30 องศาเซลเซียส เครื่องขนาด (กว้าง x ยาว) 260 x 19.25 มิลลิเมตร จำนวน 2 เครื่อง

3. เครื่องวัดความหนาแน่นในตัวอย่างแข็ง จำนวน 4 เครื่อง

1. เป็นเครื่องที่ทดสอบความหนาแน่นของตัวอย่างแข็ง เช่น ตัวอย่างที่เป็นเม็ดหรือเป็นผง โดยใช้หลักการเขย่าหรือหลักการอื่นที่มีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า
2. สามารถปรับระดับได้ตั้งแต่ 5-9995 stroke/minute โดยสามารถปรับได้ครั้งละ 5 stroke/minute หรือละเอียดกว่า
3. สามารถตั้งโปรแกรมอย่างน้อย 8 โปรแกรม
4. อัตราเร็วในการเขย่าสูงสุดอย่างน้อย 275 taps/นาที
5. ได้รับมาตรฐานสากล เช่น DIN ISO: 8967, 3953, 8460, 9161 / ASTM: D4164, D4781, B527 / USP <616> Method I IDF 134

4. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงยูวีและวิลิเบิลชนิดลำแสงคู่ จำนวน 1 เครื่อง

1. สามารถวัดการดูดกลืนแสงได้ อย่างน้อยในช่วงความยาวคลื่น 190-1200 นาโนเมตร
2. ความกว้างของลำแสง (spectral bandwidth) สามารถปรับตั้งได้ไม่น้อยกว่า 5 ขนาด เช่น 0.2, 0.5, 1, 2 และ 4 นาโนเมตร
3. มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 0.1 นาโนเมตร
4. มีค่าความแม่นยำในการวัดความยาวคลื่นซ้ำ ผิดพลาดไม่เกิน 0.02 นาโนเมตร

5. มีค่าความถูกต้องในการวัดแสง (Photometric accuracy) ที่ความยาวคลื่นช่วง VIS ไม่เกิน $\pm 0.003A$
6. มีค่า Stray light : $< 0.01\%T$ ที่ 340 นาโนเมตร ($NaNO_2$)
7. มีค่าความเรียบของเส้นฐาน (Baseline noise) คลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.0001 A (RMS) ที่ความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร
8. มีค่า UV resolution ไม่น้อยกว่า 2.3
9. มีค่า Longterm stability ไม่เกิน $\pm 0.0005 A/h$ ที่ความยาวคลื่น 500 นาโนเมตร
10. สามารถเลือกทำการวัดแบบสแกน (Scanning speed) โดยสามารถปรับระดับความเร็วสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 10,000 นาโนเมตรต่อวินาที
11. เครื่องมีระบบแยกคลื่นแสงเป็นแบบ Monochromator with grating และ aspheric quartz coated optics หรือดีกว่า
12. มีชุดตรวจวัดสัญญาณ (Detector) ที่มีระบบลดสัญญาณรบกวน
13. มีช่องสำหรับใส่ cuvette ได้ อย่างน้อย 2 ช่อง
14. หลอดกำเนิดแสงเป็นชนิด Halogen และ Deuterium หรือดีกว่า
15. โหมดการวัดสี สามารถเลือกแหล่งแสงประดิษฐ์ได้ อย่างน้อย 3 แบบ ได้แก่ illuminate A, illuminate D65, illuminate C
16. มี Software สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่อง ทำงานภายใต้ Microsoft Windows ได้ โดยมีโปรแกรมการทำงานอย่างน้อย ดังนี้
 - 16.1 Standard software for spectrophotometer control, data storage, data output, data handling, data processing
 - 16.2 Measurement in transmittance, absorbance, energy and reflectance
 - 16.3 สามารถประมวลผลและแสดงผลในรูปแบบ Spectrum และรูปแบบอื่นๆ เช่น Kinetics, Thermometry
 - 16.4 โปรแกรมวิเคราะห์สีและสามารถแสดงผล อย่างน้อยในระบบสี XYZ, xy, CIE-L*a*b*, Hunter-Lab, ค่า White/Yellow index
 - 16.5 มีระบบทดสอบการทำงานของแหล่งกำเนิดแสง การทำงานของเครื่อง และค่าพลังงาน
 - 16.6 มีระบบสอบเทียบและปรับเทียบการทำงานของเครื่องแบบอัตโนมัติโดยซอฟต์แวร์
17. เครื่องสามารถทำ Wavelength calibration โดยอัตโนมัติ
18. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง มีดังนี้
 - 18.1 Single cell holder for cell 10-50 mm pathlength จำนวน 1 ชุด
 - 18.2 อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์หน่วยสีด้วยการสะท้อนแบบกระจาย จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 18.2.1 เป็นอุปกรณ์สำหรับวัดสีในตัวอย่างที่เป็นของแข็ง ผง และของเหลว ด้วยวิธีการส่องผ่าน และการสะท้อนกลับ

- 18.2.2 ในโหมดการสะท้อนกลับ สามารถวัดระนาบ Geometry ไม่น้อยกว่า 8°/d
- 18.2.3 ใช้หลักการสะท้อนแสงด้วย Integrating Sphere เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร โดยมีช่องทางเดินของแสงเป็นแบบ Spectralon hemispheres 2 หรือดีกว่า
- 18.2.4 สามารถวัดสีได้ในช่วง 380–750 นาโนเมตร หรือกว้างกว่า
- 18.2.5 ตัวสะท้อนกลับทำจากวัสดุเคลือบด้วยซิลิกอนไดออกไซด์ หรือดีกว่า
- 18.3 ชุดคอมพิวเตอร์ แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด
 - 18.3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า Intel Core i7 หรือดีกว่า
 - 18.3.2 หน่วยความจำหลัก (RAM) ความจุไม่ต่ำกว่า 8 GB หรือดีกว่า
 - 18.3.3 ส่วนเก็บข้อมูลสำรองแบบ SSD (Solid state drive) ความจุไม่ต่ำกว่า 500 GB หรือดีกว่า
 - 18.3.4 จอแสดงผล ขนาดในแนวทแยงไม่ต่ำกว่า 23 นิ้ว หรือดีกว่า
- 18.4 มีแป้นพิมพ์ และ Mouse แบบไร้สาย
- 18.5 เครื่องพิมพ์ผลข้อมูลแบบเลเซอร์สี จำนวน 1 เครื่อง
- 18.6 หมึกเครื่องพิมพ์ จำนวนชนิดละ 5 กล่อง
- 18.7 External drive ความจุอย่างน้อย 3T จำนวน 2 เครื่อง
- 18.8 เครื่องสำรองไฟฟ้าแบบ True online กำลังไม่ต่ำกว่า 3 kVA จำนวน 2 เครื่อง
- 18.9 Glass cuvette และ Quartz cuvette จำนวนอย่างละ 8 ชิ้น ขนาดตามผู้ซื้อกำหนด
- 18.10 อุปกรณ์สำหรับบรรจุตัวอย่างวัดสีชนิด Quartz จำนวน 8 ชิ้น ขนาดตามผู้ซื้อกำหนด

5. เครื่องไตเตรตอัตโนมัติ จำนวน 2 เครื่อง

1. เป็นเครื่องไทเทรตอัตโนมัติสำหรับวิเคราะห์หาค่าต่างๆ โดยใช้หลักการ Potentiometric Titration หรือหลักการอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
2. หน้าจอเครื่องเป็นชนิด LCD แบบ Touch screen สามารถแสดงกราฟขณะที่เครื่องทำการไทเทรต พร้อมแสดงจุดยุติได้
3. มีชุดกวนสารแบบแม่เหล็ก (Magnetic Stirrer) โดยสามารถปรับระดับความเร็วได้ ระดับที่ 1-15 หรือกว้างกว่า และสามารถวางบีกเกอร์ขนาด 50-250 mL ได้
4. ตัวเครื่องสามารถไทเทรตหาจุดยุติได้อย่างน้อย 7 จุดสมมูล
5. ตัวเครื่องสามารถทำการเตรียมบิวเรตให้พร้อมก่อนการใช้งานได้โดยอัตโนมัติ
6. ผู้ใช้งานสามารถเลือกรูปแบบของการไทเทรตได้อย่างน้อย 3 แบบ
 - 6.1 การไทเทรตโดยใช้สารละลายไตเตรนต์ในปริมาตรที่ต่างกัน และหาจุดยุติของปฏิกิริยา (End Point) ได้แบบอัตโนมัติ
 - 6.2 การไทเทรตโดยใช้สารละลายไตเตรนต์ในปริมาตรที่เท่ากัน และหาจุดยุติของปฏิกิริยา (End Point) ได้แบบอัตโนมัติ
 - 6.3 การหาจุดยุติของปฏิกิริยา (End Point) ตามที่ผู้ใช้งานกำหนด

7. สามารถบันทึกวิธีการวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ไปยังหน่วยสำรองข้อมูลภายนอกในรูปแบบ PDF ไฟล์ได้
8. สามารถตั้งสูตรคำนวณผลการวิเคราะห์ได้อย่างน้อย 5 สูตร
9. เครื่องไทเทรตสามารถเก็บข้อมูลล่าสุดของการไทเทรตได้
10. ตัวเครื่องมีความละเอียดในการหยดสารไทเทรนต์ไม่น้อยกว่า 20,000 steps หรือ 1uL หรือละเอียดกว่า
11. สามารถเลือกขนาดบิวเรตที่ใช้กับเครื่องได้ อย่างน้อย 3 ขนาด หรือมากกว่า
12. สามารถเลือกรูปแบบของอัตราการไทเทรตได้สูงสุด 4 รูปแบบ ได้แก่ Slow (อัตราเร็วในการไทเทรตแบบช้า), Fast (อัตราเร็วในการไทเทรตแบบเร็ว), Optimal (อัตราเร็วในการไทเทรตแบบมาตรฐาน) และ User (ผู้ใช้สามารถกำหนดอัตราเร็วในการไทเทรตได้เอง)
13. ตัวเครื่องสามารถวัดความต่างศักย์ได้ในช่วง -2,000mV ถึง +2,000 mV
14. โดยมี resolution อยู่ที่ 0.1 mV หรือละเอียดกว่า
15. สามารถบันทึก method ในการวิเคราะห์ อย่างน้อย 100 methods
16. โครงสร้างของเครื่องทำจากวัสดุที่ทนสารเคมี
17. อุปกรณ์ประกอบต่อเครื่องไทเทรตอัตโนมัติ 1 เครื่อง
 - 17.1 อิเล็กโทรดสำหรับไทเทรตกรดเบส จำนวน 1 อัน
 - 17.2 อิเล็กโทรดสำหรับวัด pH จำนวน 1 อัน
 - 17.3 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ 3 mol/L KCl ขนาด 250mL จำนวน 4 ขวด
 - 17.4 สารละลายบัฟเฟอร์ pH 4.00 ขนาด 500 mL จำนวน 2 ขวด
 - 17.5 สารละลายบัฟเฟอร์ pH 7.00 ขนาด 500 mL จำนวน 2 ขวด
 - 17.6 สารละลายบัฟเฟอร์ pH 9.00 ขนาด 500 mL จำนวน 2 ขวด
 - 17.7 เครื่องสำรองไฟฟ้า แบบ True online ขนาดไม่น้อยกว่า 1 kVA หรือสามารถสำรองไฟได้ อย่างน้อย 15 นาที จำนวน 1 เครื่อง
 - 17.8 โต๊ะวางเครื่องมือแบบปรับระดับได้ ขนาด 50x120x90 ซม. ขาโต๊ะเป็นเหล็กเคลือบด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี พื้นโต๊ะทำจากวัสดุที่มีความแข็งแรงและทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี จำนวน 1 โต๊ะ

6. เครื่องวัดดัชนีการหักเหของแสงแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องตรวจวัดค่าดัชนีการหักเหของแสง, หาปริมาณความหวานและความเข้มข้นของสารละลายอื่นๆ โดยใช้ระบบการวัดแบบ Optical-refraction critical-angle detection system หรือระบบอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
2. วัดค่าดัชนีหักเหของแสง (nD) ได้ อย่างน้อยในช่วง 1.33 ถึง 1.69 หรือกว้างกว่า
3. วัดค่าเปอร์เซ็นต์บริกซ์(Brix) ได้ในช่วง 0.00 ถึง 94% หรือกว้างกว่า
4. ค่าความแม่นยำในการอ่านที่ช่วงอุณหภูมิ 10-30 องศาเซลเซียส

- 4.1. ค่าดัชนีหักเหไม่เกิน ± 0.00004 สำหรับช่วง (nD 1.34 - 1.42) และ ± 0.0001 สำหรับช่วงอื่น
- 4.2. ค่าบริกซ์ (Brix) ไม่เกิน $\pm 0.05\%$ สำหรับช่วง (0.00- 95.00%)
5. ค่าความละเอียดในการวัดค่าดัชนีหักเหของแสงอย่างน้อย 0.000001 หรือดีกว่า, ค่าความละเอียดของบริกซ์ (Brix) อย่างน้อย 0.01% หรือดีกว่า และค่าความละเอียดของอุณหภูมิ อย่างน้อย 0.01 องศาเซลเซียสหรือดีกว่า
6. เครื่องสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 5.00-75.00 องศาเซลเซียส (ค่าจำกัดอุณหภูมิต่ำสุดไม่เกิน 10 องศาเซลเซียสต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง และสูงสุดไม่เกิน 55 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง โดยไม่เกิน 75.00 องศาเซลเซียส)
7. มีระบบปรับชดเชยอุณหภูมิได้โดยอัตโนมัติ (Automatic Temperature compensation)
8. มีจอสีแสดงผลแบบระบบสัมผัส (Touch Screen) แสดงเมนูการใช้งานแยกกันอย่างชัดเจน เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน
9. มีระบบปรับศูนย์ของเครื่องโดยใช้น้ำกลั่น (Zero Setting)
10. ช่องใส่สารตัวอย่างทำด้วยโลหะสแตนเลส เกรด 316 หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า พร้อมมีฝาปิดช่องใส่ตัวอย่าง ป้องกันแสงรบกวนจากภายนอกและป้องกันการระเหยของตัวอย่าง หรือระบบอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
11. มีชุดควบคุมอุณหภูมิ (Peltier thermo module) สำหรับรักษาอุณหภูมิการวัดให้คงที่ โดยไม่จำเป็นต้องใช้ชุดควบคุมอุณหภูมิภายนอก โดยมีหน้าจอแสดงค่าอุณหภูมิที่ต้องการใช้งานและอุณหภูมิจริงพร้อมกัน
12. ปริซึมทำด้วย synthetic sapphire หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ซึ่งทนการการกัดกร่อนและการขีดข่วนได้ดี
13. สามารถเลือกรูปแบบการวัดได้ อย่างน้อย 4 รูปแบบ ได้แก่
 - 13.1. โหมด 1 วัดค่าเมื่ออุณหภูมิตัวอย่าง ถึงอุณหภูมิที่ตั้งไว้
 - 13.2. โหมด 2 วัดค่าเมื่อกดปุ่มเริ่มต้นการวัด (START) ณ อุณหภูมิใดๆ แล้วแสดงผลการวัดโดยการประมาณค่าการวัดที่อุณหภูมิที่ตั้งไว้
 - 13.3. โหมด 3 วัดค่าโดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกให้เปิดหรือปิดการทำงานของชุดควบคุมอุณหภูมิได้ และตั้งช่วงเวลาการวัดค่าได้
 - 13.4. โหมด S วัดค่าเมื่ออุณหภูมิตัวอย่าง ถึงอุณหภูมิที่ตั้งไว้และค่ามีความเสถียร เหมาะกับสารประเภท emulsion
14. ผู้ใช้สามารถสร้างสเกลความเข้มข้นของสารที่ผู้ใช้ต้องการ โดยการใส่ค่าความเข้มข้น พร้อมทั้งค่าดัชนีหักเหแสงของสารอย่างน้อย 5 จุด เครื่องจะทำการหาความสัมพันธ์ให้อัตโนมัติ และบันทึกสเกลการวัดได้อย่างน้อย 100 สเกล
15. ตัวเครื่องมีสเกลวัดความเข้มข้นของสารที่นิยมใช้โดยทั่วไป อย่างน้อย 20 สเกล
16. สามารถกำหนดค่าการวัดแบบต่อเนื่องสูงสุดได้ อย่างน้อย 99 ครั้ง

17. สามารถกำหนดค่าการหน่วงเวลาการวัดสูงสุดได้ อย่างน้อย 900 วินาที
18. สามารถจดจำข้อมูลและผลการวัดได้สูงสุด อย่างน้อย 500 ค่า พร้อมทั้งมีระบบป้องกันการสูญหายของข้อมูลที่บันทึกไว้ โดยตัวเครื่องจะไม่บันทึกทับข้อมูลเดิมถ้าไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ใช้
19. เครื่องมีระบบตรวจสอบความผิดปกติของระบบแสง
20. มีระบบแจ้งเตือนให้ทำการตั้งค่าศูนย์ และระบบแจ้งเตือนให้เปลี่ยนแผ่นกรองที่พัดลม
21. ตัวเครื่องมีช่องสัญญาณสำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และเครื่องพิมพ์ผลได้
22. มี software สำหรับวิเคราะห์และประมวลผล
23. คอมพิวเตอร์แบบพกพา จำนวน 1 ชุด
 - 23.1. หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่ต่ำกว่า Intel Core i7 หรือดีกว่า
 - 23.2. หน่วยความจำหลัก (Ram) ความจุไม่ต่ำกว่า 8 GB หรือดีกว่า
 - 23.3. ส่วนเก็บข้อมูลสำรองแบบ SSD (Solid state drive) ความจุไม่ต่ำกว่า 500 GB หรือดีกว่า
 - 23.4. จอแสดงผลไม่ต่ำกว่า 15 นิ้ว หรือดีกว่า
 - 23.5. เมาส์และตัวเชื่อมต่อ HDMI แบบไร้สาย จำนวน 1 ชุด
24. เครื่องสำรองไฟแบบ True online ขนาด 1 kva และสำรองไฟได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที จำนวนอย่างน้อย 1 เครื่อง

7. เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่างและการนำไฟฟ้า จำนวน 2 เครื่อง

1. สามารถวัดและแสดงค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า ค่าของแข็งทั้งหมดที่อยู่ในสารละลาย (Total Dissolve Solid) ค่าความเค็ม (Salinity) ค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) และอุณหภูมิ โดยมีระบบชดเชยอุณหภูมิ (Automatic Temperature Compensation) ขึ้นกับชนิดของอิเล็กโทรดที่นำมาต่อกับเครื่อง
2. จอแสดงผลเป็นจอสีระบบสัมผัส ที่มองเห็นได้ชัดเจน
3. มีระบบแสดงสถานะความพร้อมทำงานของเครื่อง
4. สามารถเลือกเมนูการใช้งานไม่น้อยกว่า 2 ภาษา ได้แก่ ไทย อังกฤษ
5. เมื่อใช้อิเล็กโทรดที่เหมาะสมตัวเครื่องมีความสามารถในการวัดดังนี้
 - 5.1 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ -1.000 ถึง 18.000 หรือกว้างกว่า สามารถเลือกค่าการอ่านละเอียด ได้ 0.001 pH, 0.01 pH และ 0.1 pH ค่าความถูกต้อง ± 0.002
 - 5.2 ตัวเครื่องสามารถวัดค่า mV ตั้งแต่ -1800.0 mV ถึง 1800.0 mV หรือกว้างกว่า ค่าการอ่านละเอียด 0.1 mV และ 1 mV, ค่าความถูกต้อง ± 0.1 mV ที่ช่วงการวัดที่ -500 mV ถึง 500 mV
 - 5.3 ค่าการนำไฟฟ้า ตั้งแต่ 0.001 uS/cm ถึง 2000 mS/cm หรือกว้างกว่า โดยมีค่าการอ่านละเอียดตั้งแต่ 0.001, 0.01 และ 0.1 และมีค่าความถูกต้อง $\pm 0.5\%$ ของช่วงการวัด

- 5.4 ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ -30 องศาเซลเซียส ถึง 120 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
การอ่านละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส ความถูกต้อง ± 0.1 องศาเซลเซียส ที่ช่วงการวัดที่ 0.1 ถึง
100 องศาเซลเซียส
6. มีแขนจับยึดอิเล็กโทรด สามารถเลื่อนขึ้น-ลง ในแนวตั้ง มีที่ล็อกจุดต่ำสุดเพื่อป้องกันอิเล็กโทรด
กระแทกภาชนะ และสามารถหมุนได้รอบไม่น้อยกว่า 180 องศา
 7. มีโปรแกรมการปรับเทียบค่ามาตรฐาน (Calibration) สำหรับ Conductivity อย่างน้อย 2 จุด และ
pH อย่างน้อย 3 จุด
 8. มีระบบการอ่านจุดยุติได้ อย่างน้อย 3 แบบ ได้แก่ ระบบอัตโนมัติ, ระบบ manual และระบบที่ตั้ง
เวลาให้หยุดเมื่อถึงระยะเวลาที่ตั้งไว้ พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือแสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล
 9. สามารถเก็บผลการวัดค่า ผลการสอบเทียบ และผลการทวนสอบเทียบอัตโนมัติ อย่างน้อยจำนวน 5
ค่าล่าสุดได้ที่หน้าจอแสดงผล
 10. มีหน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูลการวัดค่า และสามารถเรียกดูย้อนหลังได้ สามารถส่งผลการทดลอง
ไปยัง computer ในรูปแบบไฟล์ PDF ได้ เมื่อต่อกับ software (เป็นอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม)
 11. มีระบบเตือน เมื่อเกิดความผิดพลาดและวัดค่าตัวอย่างเสร็จ
 12. เครื่องสามารถป้องกันฝุ่นและน้ำได้ ตามมาตรฐาน IP54 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
 13. ตัวเครื่องทำจากวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
 14. มีอิเล็กโทรดแบบ 3 in 1 ซึ่งสามารถวัดได้ทั้งความเป็นกรดต่าง, ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV) และ
อุณหภูมิ ทำจากวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน และมีระบบอิเล็กทรอนิกส์เป็นแบบโพลิเมอร์ หรือดีกว่า
อย่างน้อย จำนวน 2 ชุด ต่อ 1 เครื่อง
 15. มี Conductivity อิเล็กโทรดแบบ 2 in 1 ซึ่งสามารถวัดค่าความนำไฟฟ้าได้อย่างน้อยในช่วง 0.01-
1000 mS/cm และอุณหภูมิช่วง 0-100 องศาเซลเซียส อย่างน้อยจำนวน 2 หัว ต่อ 1 เครื่อง
 16. มีบัฟเฟอร์ 4, 7, 10 และสารละลายมาตรฐาน 1413 uS จำนวนอย่างละ 1000 มิลลิตร
 17. รับประกันคุณภาพอิเล็กทรอนิกส์อย่างน้อย 6 เดือน หลังจากเริ่มใช้งาน

เงื่อนไขอื่นๆ

1. เครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชนิดสามารถใช้กับไฟฟ้า 220-240 โวลต์ (V) 50-60 เฮิร์ตซ์ (Hz) ได้ โดยไม่ต้องแปลงไฟ
2. เครื่องมือต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้นใหม่จากโรงงานไม่เก่าเก็บ และไม่เคยผ่านการใช้งานหรือการสาธิตใช้งานมาก่อน
3. ติดตั้งเครื่องมือพร้อมอุปกรณ์และระบบไฟฟ้าจนสามารถใช้งานได้ โดยวิศวกรหรือช่างผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการฝึกอบรมจากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่าย
4. ผู้ขายต้องจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่หรือผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้ความรู้การใช้งานเบื้องต้นและการบำรุงรักษาเครื่องมือ จำนวนอย่างน้อย 1 ครั้ง โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
5. รับประกันเครื่องมือเป็นเวลา 2 ปี หากเครื่องมือเกิดการขัดข้องตามปกติวิสัยของการใช้งาน บริษัทฯ จะต้องนำส่วนที่ชำรุดเข้าเปลี่ยนเพื่อให้เครื่องใช้งานได้ตามปกติ โดยไม่คิดมูลค่า
6. บริษัทผู้ขายจะต้องมีหนังสือรับรองผลิตภัณฑ์จากโรงงานผู้ผลิตที่ได้มาตรฐาน เช่น ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า ยื่นประกอบการเสนอราคา
7. มีเอกสารตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา
8. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ในรูปแบบเอกสารและไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวนอย่างน้อย อย่างละ 2 ชุด

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ภายในระยะเวลา 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับการจัดสรร

จำนวนเงิน 3,970,000 บาท (สามล้านเก้าแสนเจ็ดหมื่นบาทถ้วน)

8. งวดงานและการเบิกจ่าย

จ่ายเงินพร้อมกันทั้งหมด

9. อัตราค่าปรับ

เมื่อครบกำหนดส่งมอบงานหากผู้ขายไม่ส่งมอบงานตามที่กำหนดให้คณะกรรมการเกษตร หรือส่งมอบได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ครบจำนวน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องชำระค่าปรับให้คณะกรรมการเกษตร เป็นรายวัน เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 0.20 ของมูลค่าตามสัญญา

10. ระยะเวลาการรับประกัน

รับประกันความชำรุดบกพร่อง 2 ปี

ขอรับรองว่าการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงาน เป็นไปตามพระราชบัญญัติ การจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 9 การกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้าง ให้หน่วยงานของรัฐคำนึงคุณภาพ เทคนิค และวัตถุประสงค์ของการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุนั้น และห้ามมิให้กำหนดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุให้ใกล้เคียงกับยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งหรือของผู้ขายรายใดรายหนึ่ง โดยเฉพาะเว้นแต่พัสดุที่จะทำการจัดซื้อจัดจ้างตามวัตถุประสงค์นั้นมียี่ห้อเดียวหรือจะต้องใช้อะไหล่ของยี่ห้อใดก็ให้ระบุยี่ห้อนั้นได้

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร.พิพรรธ ตั้งใจดี)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญพร ศิริโวหาร)

ลงชื่อ.....กรรมการ

(นางวรางคณา เตมียะ)

ลงชื่อ.....กรรมการและเลขานุการ

(นางสาวเกศสินี ต๊ะต้อใจ)

ลงชื่อ.....ผู้ช่วยเลขานุการ

(นายสรณัฐ สามสี)