



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์(Spec.)

ชื่อครุภัณฑ์ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เกษตรอาหาร จำนวน 1 ชุด

หน่วยงาน คณะอุตสาหกรรมเกษตร วงเงิน 3,500,600 บาท

☐ เงินงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี..... ☒ เงินงบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2569

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1.	ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เกษตร อาหาร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย เครื่องวิเคราะห์โปรตีน จำนวน 1 ชุด ชุดละ 920,200 บาท รวมเป็นเงิน 920,200 บาท ประกอบด้วย 1.1 เครื่องย่อยตัวอย่างชนิด 12 ตัวอย่าง จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดคุณลักษณะ 1.1.1 เครื่องย่อยไนโตรเจนที่มีส่วนให้ความร้อนเป็นแบบเตาหลุม (Digestion Block) ทำด้วย aluminium alloy ตัวเครื่องเป็น Stainless Steel เคลือบสีป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี 1.1.2 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor สามารถตั้งอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 450 องศาเซลเซียส แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขดิจิทัล 1.1.3 เป็นเครื่องย่อย (Digester) สารตัวอย่างได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 12 ตัวอย่าง ใช้กับหลอดย่อย (digestion tube) ขนาด 250 มิลลิลิตร 1.1.4 มีชุดสำหรับใส่หลอดตัวอย่าง (Sample rack) มีหูหิ้ว 2 ข้าง เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย 1.1.5 มีระบบลิฟต์สำหรับยกหลอดย่อยขึ้น-ลงแบบอัตโนมัติ 1.1.6 ฝาชุดกำจัดไอรก (Suction cap) ประกอบด้วย กรวยแก้ว ข้อต่อแก้ว บริเวณปากกรวยแก้วจะมี Teflon seal เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดไอรก อุปกรณ์ทั้งหมดยึดติดในกรอบ Stainless มีหูจับด้านบน 1.1.7 มีส่วนควบคุมการทำงานติดตั้งอยู่บริเวณด้านหน้าของเตาย่อย มีหน้าจอแสดงการทำงานเป็นแบบ LCD graphic display แสดงอุณหภูมิและเวลาการทำงานของแต่ละขั้นตอนของโปรแกรม แสดงวันที่และเวลา แสดงชื่อโปรแกรมที่ใช้งาน 1.1.8 มีโปรแกรมการทำงานไม่น้อยกว่า 54 โปรแกรม โดยมี standard program ที่บันทึกไว้ในตัวเครื่องอย่างน้อย 30 โปรแกรม และโปรแกรมที่ผู้ใช้งานสามารถสร้างขึ้นได้อีกอย่างน้อย 24 โปรแกรม โดยแต่ละโปรแกรมสามารถตั้งอัตราการ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	เพิ่มของอุณหภูมิ (Temp.) ได้ต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 4 ชั้น (step) และตั้งชื่อโปรแกรมได้ 1.1.9 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 001 ถึง 999 นาที โดยมีความละเอียดในการตั้งเวลา 1 นาที 1.1.10 ระหว่างที่เครื่องทำงานสามารถกดข้าม (Skip) ขั้นตอน (Step) ที่กำลังทำงานอยู่เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนถัดไปได้, สามารถกดหยุด (Pause) ชั่วคราว แล้วกดให้ทำงานต่อในขั้นตอนเดิมได้ และสามารถยกเลิกการทำงาน (Stop) ได้ 1.1.11 สามารถปรับความคมชัด (Contrast) ของหน้าจอได้ 1.1.12 สามารถตรวจสอบการทำงานของเครื่องได้ เช่น ระบบลิฟต์ยก (Lift Check), ปุ่มกด (Keyboard Check), จำนวนครั้งในการวิเคราะห์ (Analysis Counter), จำนวนครั้งในการทำงานของลิฟต์ยก (Lift Counter) 1.1.13 มีสัญลักษณ์และข้อความเตือนแสดงบนหน้าจอให้ผู้ใช้งานทราบ เช่น หัววัดเสียหาย (probe broken), อุณหภูมิสูงเกิน (Temperature too high), เตาเยี่ยวร้อน (Hot plate) 1.1.14 มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (Overheating) โดยใช้ thermostat ตัดการทำงานของเครื่องเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 500 องศาเซลเซียส 1.1.15 ใช้กับไฟฟ้า 220 – 240 V / 50 – 60 Hz 1.1.16 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 1.1.17 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี 1.1.18 กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่ใช่เป็นผู้ผลิตจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อสามารถจัดหาอะไหล่ บริการบำรุงรักษา และบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ 1.1.19 อุปกรณ์ประกอบมาพร้อมกับเครื่อง 1.1.19.1 หลอดขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หลอด 1.1.19.2 แร็ควางหลอด (Sample rack) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน 1.1.19.3 ถาดปิดฝาชุดกำจัดไอรก (Drip tray) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน 1.1.19.4 ฝาชุดกำจัดไอรก (Suction Cap) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน 1.2 เครื่องกลั่นหาปริมาณไนโตรเจนและโปรตีน จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดคุณลักษณะ 1.2.1 เป็นเครื่องกลั่นไนโตรเจนแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-Automatic steam distilling) สามารถกลั่นหาปริมาณแอมโมเนีย, และไนโตรเจนได้ 1.2.2 ส่วนควบแน่นทำด้วยไทเทเนียม ช่วยให้การแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างการกลั่นและน้ำหล่อเย็นมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และยืดอายุการใช้งาน 1.2.3 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงาน ได้ไม่น้อยกว่า 10 โปรแกรม โดยสามารถตั้งค่าการทำงานได้ดังนี้ 1.2.3.1 สามารถเติมน้ำเพื่อเจือจางตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า 200 มิลลิลิตร	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	1.2.3.2 สามารถเติมต่าง (NaOH) ได้ไม่น้อยกว่า 150 มิลลิลิตร 1.2.3.3 สามารถดูดตัวอย่างทิ้งหลังจากการกลั่นได้อัตโนมัติ 1.2.3.4 สามารถตั้งเวลาในการกลั่นได้ไม่น้อยกว่า 99 นาที 1.2.3.5 สามารถตั้งค่า Stream power ได้ในช่วง 10 ถึง 100% 1.2.3.6 สามารถตั้งช่วงเวลาได้ไม่น้อยกว่า 99 นาที 1.2.4 หน้าจอแสดงการทำงานเป็นแบบ touchscreen ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว 1.2.5 สามารถเลือกใช้ภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยได้ 1.2.6 มี Filters สำหรับกรองอนุภาคของแข็งที่เจือปนมากับน้ำหล่อเย็น ก่อนที่จะผ่านเข้าเครื่อง 1.2.7 มี Flow meter วัดอัตราการไหลของน้ำหล่อเย็น 1.2.8 มีระยะเวลาในการกลั่น ตัวอย่างให้ได้ปริมาตร 100 ml อยู่ในช่วงประมาณ 4 นาที 1.2.9 มีเมนูสำหรับรอบการบำรุงรักษาเครื่อง (Maintenance) 1.2.10 ในกรณีที่ผู้ใช้งานไม่ปิดบานประตูใส่ด้านหน้าเครื่อง เครื่องจะไม่ทำงานพร้อมมีข้อความเตือนบนหน้าจอ 1.2.11 มีสวิตช์หมุนสำหรับเปิดประตูปิดด้านหน้าเครื่อง เพื่อตรวจเช็คระบบการทำงานภายในเครื่องได้สะดวกโดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์อื่นช่วย 1.2.12 มีข้อความเตือนเมื่อระดับน้ำและสารเคมีลดต่ำเกินไป และมีข้อความเตือนเมื่อระดับของเหลวในถังเก็บของเสียเต็ม 1.2.13 สามารถนับจำนวนครั้งของการวิเคราะห์ตัวอย่าง (Counter) ได้ ทำให้ผู้ใช้สามารถกำหนดระยะเวลาในการดูแลรักษาเครื่องได้ 1.2.14 โครงสร้างและ splash head ทำจาก technopolymer 1.2.15 ใช้กับไฟฟ้าขนาด 220 – 240 โวลต์ 50 เฮิร์ต 1.2.16 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 1.2.17 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี 1.2.18 กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่ใช่เป็นผู้ผลิตจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อสามารถจัดหาอะไหล่ บริการบำรุงรักษา และบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ 1.2.19 มีอุปกรณ์ที่นำมาพร้อมเครื่อง 1.2.19.1 หลอดขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 หลอด 1.2.19.2 ที่จับหลอดตัวอย่าง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน 1.2.19.3 ถังสำหรับใส่สารเคมี จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ใบ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
2.	ชุดปฏิบัติการจุลทรรศน์เลนส์ประกอบสำหรับการเรียนการสอนและโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ จำนวน 1 ชุด ชุดละ 500,000 บาท รวมเป็นเงิน 500,000 บาท ประกอบด้วย 2.1 กล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบชนิด 3 กระบอกตา พร้อมชุดถ่ายภาพดิจิทัล จำนวน 1 ชุด รายละเอียดคุณลักษณะ 2.1.1 หัวกล้อง มีรายละเอียดดังนี้ 2.1.1.1 ชนิด 3 กระบอกตา แบบ Sidentopf สามารถปรับความสูงได้ 2 ระดับ 2.1.1.2 มีกระบอกตาคู่ เอียงไม่เกิน 30 องศา 2.1.1.3 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ 48 ถึง 75 มิลลิเมตร 2.1.2 เลนส์ตา มีรายละเอียดดังนี้ 2.1.2.1 เป็นชนิดเห็นภาพกว้าง มีกำลังขยาย 10 เท่า จำนวน 1 คู่ มีระบบป้องกันเชื้อรา 2.1.2.2 มีค่า Field number ไม่น้อยกว่า 20 มม. 2.1.2.3 มีขอบยางเพื่อป้องกันการกระแทกกับเลนส์ตา 2.1.3 แบนบรรจุเลนส์วัตถุ มีรายละเอียดดังนี้ 2.1.3.1 สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง 2.1.3.2 เป็นชนิดขอบหนา ใช้มือจับได้มั่นคง ปุ่มหยุดซ่อนอยู่ภายใน 2.1.4 เลนส์วัตถุ เป็นระบบ Infinity-Corrected Objective มีกำลังขยายดังนี้ 2.1.4.1 ชนิด Plan Achromat 4x มีค่า N.A. 0.10 2.1.4.2 ชนิด Plan Achromat 10x มีค่า N.A. 0.25 2.1.4.3 ชนิด Plan Achromat 40x มีค่า N.A. 0.65 2.1.4.4 ชนิด Plan Achromat 100x(oil) มีค่า N.A. 1.25 2.1.5 ตัวกล้อง มี Carrying handle อยู่ด้านหลังตัวกล้องเพื่อความสะดวกและปลอดภัย ในการเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์ 2.1.6 แท่นวางตัวอย่าง เป็นสี่เหลี่ยม ขนาด 140 x 140 มม. มีปุ่มควบคุมการเลื่อนสไลด์อยู่ใต้แท่นวางตัวอย่าง สามารถเลื่อนสไลด์ได้ตั้งแต่ 75 x 40 มิลลิเมตร 2.1.7 เลนส์รวมแสง มีค่า NA. 0.9/1.25 2.1.8 ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับหยาบและปรับละเอียดอยู่ทั้งสองด้านของตัวกล้อง 2.1.9 ระบบแสง ใช้ไฟระบบ LED มีไฟบอกระดับความสว่างอยู่ทั้งสองด้านของตัวกล้อง 2.1.10 ชุดถ่ายภาพดิจิทัลเฉพาะทาง มีรายละเอียดดังนี้ 2.1.10.1 เซนเซอร์รับภาพชนิด CMOS หรือดีกว่า 2.1.10.2 ขนาดชิปรับภาพไม่น้อยกว่า 1/1.7 นิ้ว (9.3 มม.), Full Sensor 2.1.10.3 ความละเอียดสูงสุด 4032 (H) x 3044 (V) พิกเซล หรือ 12.3 ล้านพิกเซล (Megapixel)	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.1.10.4 ขนาดพิกเซล ไม่ต่ำกว่า 1.85x 1.85 ไมครอน 2.1.10.5 มีช่องการเชื่อมต่อ (Interface) ดังนี้ HDMI, USB 3.0 Type-C, Wi-Fi adapter หรือ PC connection, USB 2.0 Type-A, RJ45 2.1.10.6 สามารถเชื่อมต่อ router เพื่อขยายสัญญาณ Wi-Fi ได้ 2.1.10.7 Operating System บนระบบปฏิบัติการ Window 11 หรือดีกว่า มี Application สามารถติดตั้งได้บนระบบปฏิบัติการ Window 11 หรือดีกว่า และ iOS v.15 หรือสูงกว่า, Android 12 หรือสูงกว่า 2.1.10.8 โปรแกรม On Screen Display (OSD) สำหรับใช้งานถ่ายภาพโดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ (Stand-alone operation) 2.1.10.9 ชุดถ่ายภาพดิจิทัลและโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับตัวกล้องจุลทรรศน์เพื่อประโยชน์สูงสุดในการทำงาน 2.1.11 โปรแกรมวิเคราะห์ภาพ มีรายละเอียดดังนี้ 2.1.11.1 สามารถปรับค่า exposure time เพื่อตั้งค่าระยะเวลาในการเปิดปิดหน้ากล้อง และสามารถแก้ไขโทนสีของภาพที่ผิดเพี้ยนโดยการทำ white balance ได้ 2.1.11.2 โปรแกรมสามารถเปิดไฟล์นามสกุล BMP, TIF, JPG, GIF, CZI และ PNG ได้ 2.1.11.3 สามารถ Export วิดีโอเป็นไฟล์นามสกุล AVI แบบ Windows Media video ได้ 2.1.11.4 สามารถทำการวัดแบบเบื้องต้นได้ เช่น ความยาว พื้นที่ เส้นรอบรูป ค่า gray values และ มุม เป็นต้น สามารถวัดค่า intensity ได้โดยการกำหนดบริเวณเป็น สีเหลี่ยม, วงกลม และกำหนดรูปร่างอิสระ 2.1.11.5 สามารถใส่ข้อความ สเกลบาร์ ลูกศร ได้ 2.1.11.6 มีฟังก์ชันสำหรับการถ่ายภาพหลาย ๆ รูป มาเรียงต่อกันรวมเป็นภาพใหญ่ภาพเดียว 2.1.12 ชุดถ่ายภาพดิจิทัลและโปรแกรมวิเคราะห์ภาพ ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับตัวกล้องจุลทรรศน์เพื่อประโยชน์สูงสุดในการทำงาน 2.1.13 อุปกรณ์ประกอบ ถังคลุมกล้อง, หนังสือคู่มือ, Oil immersion 2.1.14 ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 2.2 กล้องจุลทรรศน์เลนส์ประกอบชนิด 2 กระบอกตา จำนวน 4 ชุด รายละเอียดคุณลักษณะ 2.2.1 หัวกล้อง มีรายละเอียดดังนี้ 2.2.1.1 ชนิด 2 กระบอกตาแบบ Sidentopf สามารถปรับความสูงได้ 2 ระดับ 2.2.1.2 มีกระบอกตาคู่ เอียงไม่เกิน 30 องศา 2.2.1.3 สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ 48 ถึง 75 มิลลิเมตร 2.2.2 เลนส์ตา มีรายละเอียดดังนี้	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	2.2.2.1 เป็นชนิดเห็นภาพกว้าง มีกำลังขยาย 10 เท่า จำนวน 1 คู่ มีระบบป้องกันเชื้อรา 2.2.2.2 มีค่า Field number ไม่น้อยกว่า 20 มม. 2.2.2.3 มีขอบยางเพื่อป้องกันการกระแทกกับเลนส์ตา 2.2.3 เป็นบรรจุเลนส์วัตถุ มีรายละเอียดดังนี้ 2.2.3.1 สามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง 2.2.3.2 เป็นชนิดขอบหนา ใช้มือจับได้มั่นคง ปุ่มหยุดซ่อนอยู่ภายใน 2.2.4 เลนส์วัตถุเป็นระบบ Infinity-Corrected Objective มีกำลังขยายดังนี้ 2.2.4.1 ชนิด Plan Achromat 4x มีค่า N.A. 0.10 2.2.4.2 ชนิด Plan Achromat 10x มีค่า N.A. 0.25 2.2.4.3 ชนิด Plan Achromat 40x มีค่า N.A. 0.65 2.2.4.4 ชนิด Plan Achromat 100x(oil) มีค่า N.A. 1.25 2.2.5 ตัวกล้อง มี Carrying handle อยู่ด้านหลังตัวกล้องเพื่อความสะดวกและปลอดภัย ในการเคลื่อนย้ายกล้องจุลทรรศน์ 2.2.6 แท่นวางตัวอย่างเป็นสี่เหลี่ยม ขนาด 140 x 140 มม. มีปุ่มควบคุมการเลื่อนสไลด์อยู่ใต้แท่นวางตัวอย่าง สามารถเลื่อนสไลด์ได้ตั้งแต่ 75 x 40 มิลลิเมตร 2.2.7 เลนส์รวมแสง มีค่า NA. 0.9/1.25 2.2.8 ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับหยาบและละเอียดอยู่ทั้งสองด้านของตัวกล้อง 2.2.9 ระบบแสง ใช้ไฟระบบ LED มีไฟบอกระดับความสว่างอยู่ทั้งสองด้านของตัวกล้อง 2.2.10 อุปกรณ์ประกอบ กระจกกลมกล้อง, หนังสือคู่มือ, Oil immersion 2.2.11 ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 2.2.12 แอลอีดีทีวี (LED TV) ขนาดไม่ต่ำกว่า 40 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง 2.2.13 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี 2.2.14 กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่ใช่เป็นผู้ผลิตจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อสามารถจัดหาอะไหล่ บริการบำรุงรักษา และบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ	
3.	เครื่องวิเคราะห์ไขมัน จำนวน 1 ชุด ชุดละ 960,000 บาท รวมเป็นเงิน 960,000 บาท รายละเอียดคุณสมบัติ 3.1 เป็นเครื่องมือสกัดหาปริมาณไขมันด้วยระบบอัตโนมัติ (Fully automatic) สามารถทำการสกัดได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 6 ตัวอย่าง 3.2 สามารถใช้กับตัวอย่างปริมาณ 0.5 ถึง 15 กรัม 3.3 ชุดควบคุมเป็นแบบ Color touch screen control pad ขนาดหน้าจอไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว สามารถควบคุมการทำงานของชุดสกัดไขมันได้สูงสุด 4 ชุด (โดยซื้อเครื่องสกัดหาปริมาณไขมันแบบอัตโนมัติเพิ่มเติม) 3.4 สามารถถอดชุดควบคุมออกจากตัวเครื่องได้เพื่อความสะดวกในการขนส่งหรือเคลื่อนย้าย	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	3.5 ชุดควบคุมสามารถควบคุมการทำงานของชุดสกัดไขมันให้ทำงานตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งเสร็จสิ้น การสกัดไขมันด้วยระบบอัตโนมัติ โดยควบคุมการทำงาน 5 ขั้นตอน ดังนี้ 3.5.1 Immersion – จุ่มตัวอย่างลงในตัวทำละลายที่ต้มเดือด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสกัดไขมัน 3.5.2 Removing – ระดับของตัวทำละลายลดต่ำกว่า Thimble โดยตัวทำละลายบางส่วนถูกเก็บไว้ในถังเก็บ (Recovery tank) 3.5.3 Washing- ตัวทำละลายควบแน่นลงมาชะไขมันออกจากตัวอย่างและ Thimble 3.5.4 Recovery-ตัวทำละลายถูกเก็บไว้ในถังเก็บ (Recovery tank) 3.5.5 Cooling-ส่วนให้ความร้อนปิดการทำงาน และระบบยกถ้วยแก้วขึ้นอัตโนมัติ เพื่อให้สารสกัดเย็นลง 3.6 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานให้เก็บไว้ในหน่วยความจำได้อย่างน้อย 20 โปรแกรม โดยสามารถเรียกแต่ละโปรแกรมมาใช้งานได้สะดวก 3.7 ส่วนให้ความร้อนทำด้วย Glass ceramic เปิด-ปิดการทำงานได้อิสระจากกัน 3.8 มีชุดควบแน่น (Coil condenser) ขดเป็นเกลียวทำด้วยไทเทเนียมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการควบแน่นตัวทำละลาย 3.9 มีระบบไฟ LED ส่องสว่าง เพื่อให้เห็นกระบวนการสกัดได้ชัดเจน 3.10 สามารถใช้ได้กับ Thimble และ ถ้วยแก้วใส่ตัวทำละลายหลายขนาด เพื่อความเหมาะสมในการวิเคราะห์ตัวอย่างชนิดต่างๆ (โดยใช้อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม) 3.11 สามารถคำนวณและบันทึกผลการวิเคราะห์ได้ เมื่อทำการบันทึกค่าน้ำหนัก 3.12 มีช่องเสียบ USB จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง เพื่อเชื่อมต่อกับ เครื่องชั่ง, mouse, USB stick (ใช้อุปกรณ์ดังกล่าวเพิ่มเติม) 3.13 ใช้ไฟฟ้า 220-230 โวลต์ 50 ไซเคิล 3.14 เป็นเครื่องมือที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 3.15 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี 3.16 บริษัทผู้เสนอราคามีเอกสารการฝึกอบรมของช่างเทคนิคจากบริษัทผู้ผลิต เพื่อการบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3.17 กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่ใช่เป็นผู้ผลิตจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อสามารถจัดหาอะไหล่ บริการบำรุงรักษาและบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3.18 มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้ 3.18.1 ถ้วยบีกเกอร์สกัดไขมัน ขนาด dia.56x120 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ใบ 3.18.2 ทิมเบิล ขนาด 33x80 มม.(25 อัน/กล่อง) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 กล่อง 3.18.3 เครื่องชั่งสารทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง รายละเอียดคุณลักษณะ 3.18.3.1 เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัส และมีสัญลักษณ์สำหรับกด zero และ tare อยู่ทั้งสองข้างซ้ายและขวาของ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	จอแสดงผล 3.18.3.2 ชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ (weighing capacity) 220 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 0.1 มิลลิกรัม 3.18.3.3 มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weigh cell technology และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 1 ppm/K 3.18.3.4 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical Stabilization Time) ไม่เกิน 1.5 วินาที 3.18.3.5 มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) 3.18.3.6 มีฟังก์ชัน isoCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่ควรจะปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้อง และสามารถบันทึกผลการปรับเทียบได้ 3.18.3.7 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph) 3.18.3.8 ระบบลูกน้ำไฟฟ้าที่มีลูกศรบอกทิศทางในการปรับตั้งเครื่องชั่งให้ได้นับและ มีสัญลักษณ์เตือนเมื่อเครื่องชั่งไม่ได้ระนาบ 3.18.3.9 มีฟังก์ชันการแจ้งเตือนการชั่งน้ำหนักต่ำกว่าน้ำหนักที่ต้องการตามมาตรฐาน USP 3.18.3.10 งานชั่งทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 90 มิลลิเมตร 3.18.3.11 ตู้ครอบกันลม (draft shield) ทำจากกระจก สามารถเลื่อนเปิด-ปิดได้จากด้านซ้าย ด้านขวา และด้านบน และสามารถถอดกระจกทั้ง 3 ด้านเพื่อสะดวกในการทำความสะดวก 3.18.3.12 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง 3.18.3.13 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ คือ very stable, stable, unstable และ very unstable 3.18.3.14 สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (stability signal) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ High accuracy, Medium accuracy, Fast 3.18.3.15 มีช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 (9 pins) สำหรับต่อคอมพิวเตอร์, ช่อง USB type C เพื่อใช้เชื่อมต่อกับ USB stick	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	3.18.3.16 มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้อง เพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Mixing, Statistics, Components, Density, Percentage, Mass Unit Conversion, Animal weighing, Checkweighing, Peak hold, Counting, และ Pipette smart test 3.18.3.17 สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, China tale, และ Newton เป็นต้น เลือกโดยการสัมผัสบนหน้าจอ โดยสามารถปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยมตัวสุดท้ายได้ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่าที่ไม่ต้องการความละเอียดได้ 3.18.3.18 มีฟังก์ชันการจัดการผู้ใช้รายต่างๆ (User management) โดยสามารถกำหนดระดับผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 3 ระดับ และเข้าใช้งานด้วยรหัสผ่าน โดยมีหน้าจอสำหรับ login เข้าใช้งานเครื่อง 3.18.3.19 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 ไซเคิล 3.18.3.20 ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001 3.18.3.21 กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่ใช่เป็นผู้ผลิตจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อสามารถจัดหาอะไหล่ บริการบำรุงรักษา และบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ	
4.	เครื่องวัดความหนืด Brookfield จำนวน 1 ชุด ชุดละ 361,400 บาท รวมเป็นเงิน 361,400 บาท รายละเอียดคุณลักษณะ 4.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์หาความหนืดของของเหลว โดยมีหน้าจอแสดงผล 7-inch Full color touch screen display และมีกราฟ Real Time Graphing โฉวที่หน้าจอแบบ Real time 4.2 สามารถวัดค่าความหนืดได้ในช่วง 15 - 6,000,000 centipoise (cP) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่ซื้อมาพร้อมเครื่อง 4.3 สามารถปรับความเร็ว (Speed) ได้ 2,600 ระดับตั้งแต่ 0.01 rpm จนถึง 250 rpm 4.4 สามารถตั้งและเก็บโปรแกรมความเร็วรอบ (Speed) และเวลา (Time) ที่ใช้ในการวัด สำหรับการทดสอบเป็นระดับได้ (step) โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์จากภายนอก 4.5 สามารถแสดงค่าต่างๆ ได้ คือเบอร์ของเข็ม, ความเร็ว, อุณหภูมิ, ความหนืด, เปอร์เซ็นต์ (% Torque), Step program status, อัตราการเฉือน (Shear rate) และแรงเฉือน (Shear stress) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่ซื้อมาพร้อมเครื่อง 4.6 สามารถจำลองการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ (Math model calculation) โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์จากภายนอก	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	4.7 สามารถเปลี่ยนหน่วยวัดระหว่างหน่วยในระบบ CGS และระบบ SI ได้ดังนี้ 4.7.1 ค่าความหนืด หน่วยระบบ CGS เป็น cP (centipoise) 4.7.2 หน่วยระบบ SI เป็น mPa.s (milliPascal-seconds) 4.7.3 ค่า Shear stress หน่วย CGS เป็น D/cm² (dynes/square centimeter), หน่วย SI เป็น N/m² (Newtons/square meter) 4.7.4 ค่า Shear rate จะแสดงผลเป็น 1/SEC (1/seconds) ทั้งสองระบบหน่วย 4.7.5 ค่า Torque จะแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ทั้งสองระบบหน่วย 4.8 ปรับสมดุลเครื่องด้วยระบบดิจิตอล (Digital leveling) 4.9 มีฟังก์ชันช่วยแนะนำเงื่อนไขในการทดสอบตัวอย่าง (Viscosity Wizard) โดยสามารถเลือกกลุ่มตัวอย่างได้ เช่น Water, Olive oil, Shampoo หรือ Honey เป็นต้น 4.10 สามารถส่งออกข้อมูลได้ทั้งแบบไฟล์ Excel และ PDF 4.11 มีฟังก์ชันเกี่ยวกับเวลาในการวัด เครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาหรือ Torque ที่ตั้งไว้ และจะแสดงค่าที่วัดได้บนจอแสดงผล สามารถหาค่าเฉลี่ยในการทดสอบได้ 4.12 สามารถปรับศูนย์ได้โดยอัตโนมัติ (Auto-zero) เมื่อเปิดเครื่องทุกครั้ง 4.13 มีฟังก์ชันที่ใช้ในการเก็บข้อมูล (Data collection) แบบ <u>Single point, Single point averaging, Multi point, และ Multi point averaging</u> 4.14 สามารถตั้งค่า QC limit จากหน้าจอได้ โดยสามารถกำหนดเป็น Viscosity, Torque, Time, Temperature หรือ Shear stress ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่ซื้อมาพร้อมเครื่อง 4.15 มีฟังก์ชัน Measurement range ให้ใช้งานในกรณีที่ต้องการทราบค่าความหนืดสูงสุดที่สามารถวัดได้ เมื่อใช้เข็มและความเร็วที่เลือกไว้ 4.16 มีฟังก์ชันวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) โดยใช้สมการแบบต่างๆ ได้แก่ Casson, Power Law, Bingham, และ Thix Index ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลที่วัดมาวิเคราะห์ได้โดยไม่ต้องใช้ Software บนเครื่องคอมพิวเตอร์ 4.17 สามารถควบคุมการทำงานของตัวเครื่องได้โดยตรง (Stand alone programming) หรือควบคุมการทำงานโดยตั้งค่าต่างๆจากคีย์บอร์ดที่ต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งใช้ได้ในกรณีที่มิโปรแกรม RheocalcT ซึ่งเป็นอุปกรณ์ประกอบสั่งซื้อเพิ่มเติม 4.18 มีสัญลักษณ์แสดงเมื่อค่าที่วัดได้ต่ำหรือสูงกว่าช่วงการวัด (Out of range) 4.19 มีหัววัดอุณหภูมิ (RTD Temperature probe) จำนวน 1 อัน ซึ่งสามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง -100⁰C ถึง 300⁰C 4.20 มี Output USB 3 ช่อง สำหรับต่อ Flash drive, External printer หรือ PC 4.21 มีแกนหมุน (Spindle) ให้เลือกไม่น้อยกว่า 4 อัน ซึ่งเป็นแกนหมุนชนิด Disc spindle จำนวน 2 อัน และแกนหมุนชนิด Cylindrical spindle จำนวน 2 อัน 4.22 มี Guard leg เพื่อป้องกันแกนหมุน (Spindle) กระแทกกับก้นภาชนะ 4.23 มีกล่องใส่แกนหมุน (Spindle box), กล่องใส่เครื่อง (Carrying case) และ 4 GB Flash Drive (Includes Manual M19-2101)	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	4.24 ระบบการใส่เข็มแบบแม่เหล็ก (Magnetic Coupling System) โดยสามารถใส่เข็มได้ด้วยมือข้างเดียว 4.25 มีหน่วยความจำภายในตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 150 MB 4.26 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 4.27 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี 4.28 กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่ใช่เป็นผู้ผลิตจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อสามารถจัดหาอะไหล่บริการบำรุงรักษา และบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ	
5.	เครื่องวัดเปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์ จำนวน 1 ชุด ชุดละ 69,000 บาท รวมเป็นเงิน 69,000 บาท รายละเอียดคุณลักษณะ 5.1 เป็นกระบอกที่ใช้ตรวจจับจุดเดือดของน้ำและตัวอย่าง ทำด้วยโลหะ 5.2 มีเครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิตอล โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้ 5.2.1 สามารถวัดอุณหภูมิได้สูงถึง 110 องศาเซลเซียส 5.2.2 วัดอุณหภูมิได้ละเอียด 0.01 องศาเซลเซียส 5.2.3 มีหน้าจอแสดงอุณหภูมิแบบ LCD 5.2.4 มีหัววัดอุณหภูมิชนิด Pt1000 ทำจากสแตนเลส มีความยาวไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร แยกออกจากตัวเครื่อง สามารถเสียบเข้ากับช่องวัดอุณหภูมิของตัวเครื่องวัดเปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์ได้ 5.2.5 ได้มาตรฐาน IP54 5.2.6 ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ชนิด AA 5.3 มีแผ่นเทียบอุณหภูมิแปลงค่าเป็นเปอร์เซ็นต์แอลกอฮอล์ในช่วง 0 ถึง 17 % 5.4 มีกระบอกแก้ว สำหรับใช้ตวงปริมาตรของน้ำและตัวอย่าง 5.5 มีตะเกียงแอลกอฮอล์จำนวน 1 อัน พร้อมไส้ตะเกียง จำนวนอย่างน้อย 1 กล่อง 5.6 มีกล่องไม้สำหรับบรรจุอุปกรณ์ทั้งหมด เพื่อความสะดวกในการเก็บและเคลื่อนย้าย 5.7 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี 5.8 กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่ใช่เป็นผู้ผลิตจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อสามารถจัดหาอะไหล่ บริการบำรุงรักษา และบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ	
6.	เครื่องระเหยสารแบบสุญญากาศ จำนวน 1 ชุด ชุดละ 536,100 บาท รวมเป็นเงิน 536,100 บาท รายละเอียดคุณลักษณะ 6.1 เป็นเครื่องที่ใช้สำหรับระเหยสารตัวอย่างที่เป็นของเหลว โดยการกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ ผสมอยู่ 6.2 มีส่วนที่ให้ความร้อนและกลั่นแยกสาร โดยส่วนกลั่นเป็นแบบแนวตั้ง (vertical version) 6.3 มีฝาครอบชุดอ่างควบคุมอุณหภูมิ และ evaporating flask (Safety Shield) ทำด้วย Polycarbonate สามารถถอดเข้าออกได้ (Removable) และสามารถถอดแขนพักไว้	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	บริเวณที่แขวนด้านข้างเครื่องได้ในกรณีที่ไมใช้งาน มีลักษณะโปร่งใสทำให้เห็นการทำงานของอ่างควบคุมอุณหภูมิและ evaporating flask 6.4 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor โดยมีปุ่มกดสำหรับใช้ ยกส่วนของ evaporating flask ขึ้น-ลงได้ 6.5 อ่างควบคุมอุณหภูมิเคลือบด้วย PTFE มีความจุไม่น้อยกว่า 5 ลิตร 6.6 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 185 องศาเซลเซียส สามารถใช้งานได้ทั้ง น้ำและน้ำมัน โดยส่วนให้ความร้อน (heater) มีขนาดไม่น้อยกว่า 1200 วัตต์ 6.7 สามารถปรับความเร็วรอบในการหมุนได้ในช่วง 20 ถึง 280 รอบต่อนาที 6.8 ส่วนเชื่อมต่อระหว่าง evaporating flask และ ท่อดูดไอ (steam passing pipe) เป็นแบบเกลียวหมุน ทำให้สะดวกในการติดตั้ง และทำให้ไม่เกิดรอยรั่ว 6.9 ผู้ใช้งานสามารถปรับแกนใส่หลอด evaporating flask ให้เอียงเพื่อรองรับขนาดฟลasks ที่ต่างกัน 6.10 ซิลเป็นชนิด Maintenance-free PTFE และ carbon graphite 6.11 หน้าจอแสดงการทำงานเป็นแบบ 3.5" monochromatic LCD touch highlight screen แสดงการทำงาน เช่น อุณหภูมิของอ่าง ความเร็วรอบในการหมุน 6.12 สามารถตั้งและบันทึกโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 9 โปรแกรม 6.13 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ โดยเมื่อเสร็จสิ้นการทำงานเครื่องจะทำการยกฟลask ขึ้นให้อัตโนมัติ 6.14 ใช้ไฟฟ้า 230V/50 Hz 6.15 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 6.16 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี 6.17 กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่ใช่เป็นผู้ผลิตจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อสามารถจัดหาอะไหล่ บริการบำรุงรักษาและบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ 6.18 อุปกรณ์ประกอบ 6.18.1 Evaporating flask ขนาด 1000 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ใบ 6.18.2 Collecting flask ขนาด 1000 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ใบ 6.18.3 ปืนสุญญากาศ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ 6.18.3.1 เป็นปืนสุญญากาศ ตัวเครื่องทนต่อการกัดกร่อน จากสารเคมี 6.18.3.2 ส่วนที่สัมผัสกับไอสารเคมีทำจาก PTFE 6.18.3.3 ขนาดเล็กกะทัดรัดทำให้สะดวกในการเคลื่อนย้าย 6.18.3.4 มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน 6.18.3.5 ใช้กับไฟฟ้า 230 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ต 6.18.3.6 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี 6.18.4 เครื่องทำน้ำหล่อเย็น จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ 6.18.4.1 เป็นเครื่องทำน้ำหล่อเย็นสำหรับอุปกรณ์หรือเครื่องมือภายนอก มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 15 ลิตร	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	6.18.4.2 คอมเพรสเซอร์มีขนาด 3/4 แรงม้า 6.18.4.3 ตั้งค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 0 องศาเซลเซียส 6.18.4.4 มีอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 15 ลิตร/นาที 6.18.4.5 มีหน้าจอแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขดิจิทัล 6.18.4.6 มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง 6.18.4.7 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี 6.18.5 เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน จำนวน 1 เครื่อง มีรายละเอียดดังนี้ 6.18.5.1 เป็นเครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน ใช้สำหรับเตรียมสารเคมีในห้องปฏิบัติการ 6.18.5.2 มีโครงสร้างทำจากอลูมิเนียมหล่อเคลือบด้วยอีพอกซี (Aluminum casting with epoxy Powder coating) หรือดีกว่า 6.18.5.3 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ microprocessor digital fuzzy controller มีโหมดการใช้งานแบบ Oil heating mode สำหรับใช้งานกับตัวอย่างที่มีความหนืด 6.18.5.4 แผ่นให้ความร้อนทำจากอลูมิเนียมเคลือบด้วยเซรามิค (Aluminum with ceramic Coating) หรือดีกว่า ขนาดไม่น้อยกว่า 180 x 180 มิลลิเมตร 6.18.5.5 ตั้งค่าอุณหภูมิได้สูงสุด 400 องศาเซลเซียส แสดงค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลขดิจิทัล มีความละเอียดในการแสดงค่า 0.1 องศาเซลเซียส 6.18.5.6 ปรับความเร็วในกวนสารได้สูงสุด 1500 รอบต่อนาที แสดงค่าความเร็วรอบเป็นตัวเลขดิจิทัล มีความละเอียด 5 รอบต่อนาที 6.18.5.7 ตั้งเวลาการทำงานได้สูงสุด 99 ชั่วโมง 59 นาที แสดงเวลาเป็นตัวเลขดิจิทัล 6.18.5.8 หน้าจอแสดงการทำงานแบบ Back light LCD Display 6.18.5.9 มอเตอร์กวนสารละลายเป็นชนิด BLDC Motor 6.18.5.10 หัววัดอุณหภูมิเป็นชนิด CA Type embedded sensor 6.18.5.11 มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (Over temp cut off) และป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน (Over Current cut off) 6.18.5.12 สามารถกวนน้ำได้สูงสุด 20 ลิตร 6.18.5.13 บริษัทผู้ผลิตได้มาตรฐาน ISO 9001 6.18.5.14 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี 6.18.5.15 กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่ใช่เป็นผู้ผลิตจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อสามารถจัดหาอะไหล่ บริการบำรุงรักษา และบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพประสิทธิภาพ	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
7.	ตู้แช่เย็น จำนวน 2 เครื่อง เครื่องละ 17,000 บาท รวมเป็นเงิน 34,000 บาท รายละเอียดคุณลักษณะ 7.1 เป็นตู้แช่เย็นแบบประตู 1 บาน ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 8.8 คิว 7.2 ภายในมีตะแกรงวางของอย่างน้อย 4 ชั้น มีไฟโชว์และสวิตช์ควบคุม 7.3 มีไฟส่องสว่างและประตูล็อกได้ 7.4 มีระบบตัดไฟอัตโนมัติและระบบระบายน้ำทั้งอัตโนมัติ 7.5 ฝาปิดแบบกระจก 2 ชั้นกันความร้อนได้ดี 7.6 ประเภทของระบบทำความเย็นละลายน้ำแข็งอัตโนมัติ 7.7 มีระบบควบคุมการทำงาน สามารถตั้งค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 ถึง 0 องศาเซลเซียส 7.8 ตัวเครื่องมีล้อเลื่อน ทำให้สะดวกต่อการติดตั้งและเคลื่อนย้าย 7.9 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี 7.10 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเกิล 7.11 มีระบบหรืออุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน-ตก	
8.	ตู้บ่มเชื้อ จำนวน 1 ชุด ชุดละ 119,900 บาท รวมเป็นเงิน 119,900 บาท รายละเอียดคุณลักษณะ 8.1 เป็นตู้ควบคุมอุณหภูมิแบบตั้งพื้น มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 250 ลิตร 8.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0 ถึง 70 องศาเซลเซียส ความละเอียดในการแสดงอุณหภูมิ 0.1 องศาเซลเซียส 8.3 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID Controller 8.4 หน้าจอแสดงการทำงานแบบ Back Light Graphic LCD Display 8.5 ควบคุมการหมุนเวียนของอากาศภายในด้วยระบบ forced air convection 8.6 ตัวตู้ทำด้วยโลหะเคลือบสีอีพ็อกซี่ ภายในตู้ทำด้วยโลหะ Stainless steel เกรด 304 8.7 ตัวตู้มีประตู 2 ชั้น ประตูชั้นนอกเป็นแบบทึบปิดประตูด้วยระบบแม่เหล็ก ประตูชั้นในเป็นกระจกนิรภัยใส (Tempered Safety Glass Door) 8.8 มีล้อเลื่อนอยู่ด้านล่างทำให้เคลื่อนย้ายได้สะดวก 8.9 ชุดคอมเพรสเซอร์ติดตั้งอยู่ด้านล่างเครื่อง มีตะแกรงระบายอากาศ และมีชุดควบคุมอุณหภูมิติดตั้งอยู่ด้านบนของเครื่อง 8.10 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้สูงสุด 99 ชั่วโมง 59 นาที 8.11 เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิเป็นแบบ Pt 100 Ohm 8.12 มีระบบความปลอดภัยดังนี้ 8.12.1 ป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (Over temperature protection) 8.12.2 ป้องกันกระแสไฟเกิน (Over Current protection) 8.13 ลักษณะขอบตู้ภายในเป็นแบบขอบมนเพื่อลดการสะสมของสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ และทำความสะอาดได้ง่าย 8.14 ขนาดพื้นที่ใช้งานไม่น้อยกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 450 x 450 x 950 มม. 8.15 มีชั้นวางมาพร้อมเครื่อง จำนวนอย่างน้อย 3 ชั้น และสามารถปรับระดับชั้นวางได้	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
	8.16 สามารถใช้กับไฟฟ้า 220 V, 50/60 Hz 8.17 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 8.18 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี 8.19 มีระบบหรืออุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน-ตก 8.20 กรณีที่ผู้เสนอราคาไม่ใช่เป็นผู้ผลิตจะต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อสามารถจัดหาอะไหล่ บริการบำรุงรักษาและบริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ	

ผู้ออกรายละเอียดครุภัณฑ์



(นายธีระพงศ์ หอมวัดศรี)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดครุภัณฑ์



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาวดี ชุกกลิ่น)

คณบดีคณะอุตสาหกรรมเกษตร



ว่าที่ ร.ต.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรีชา มุณีศรี)