



ประกาศมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

เรื่อง ประกวดราคาซื้อชุดครุภัณฑ์ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีเกษตร ประกอบด้วย ตู้ดูดไอระเหยสารเคมี
ตู้เก็บสารเคมีประเภทตัวทำละลายและประเภทกรด ๒ ชุด
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี มีประกวดราคาซื้อชุดครุภัณฑ์ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีเกษตร ประกอบด้วย ตู้ดูดไอระเหยสารเคมี ตู้เก็บสารเคมีประเภทตัวทำละลายและประเภทกรด ๒ ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคาของงานซื้อ ในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๑,๙๙๐,๐๐๐.๐๐ บาท (หนึ่งล้านเก้าแสนเก้าหมื่นบาทถ้วน) จำนวน ๑ รายการ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอโดยแสดงหลักฐานถึงขีดความสามารถและความพร้อมที่มีอยู่ในวันยื่นข้อเสนอ โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติให้เป็นไปตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กำหนด
๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ๑๐ กันยายน ๒๕๖๘ ระหว่างเวลา ๑๓.๐๐ น. ถึง ๑๖.๐๐ น. ซึ่งสามารถจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอได้ตั้งแต่วันที่ ประกาศจนถึงวันเสนอราคา
๓. ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดและดาวน์โหลดเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ เลขที่ วทท.๐๒/๒๕๖๘ ลงวันที่ ๒๕ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๘ ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ตั้งแต่วันที่ ประกาศจนถึงวันเสนอราคา ได้ที่เว็บไซต์ <https://www.sat.psu.ac.th/> หรือ www.gprocurement.go.th

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๘

Kamthue

(รองศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ สหกะโร)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปฏิบัติการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ชุดครุภัณฑ์ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีเกษตร ประกอบด้วย

ตู้ดูดไอระเหยสารเคมี ตู้เก็บสารเคมีประเภทตัวทำละลายและประเภทกรด จำนวน 2 ชุด

คุณสมบัติทั่วไปของครุภัณฑ์

เป็นชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบการรักษาความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการด้านเคมีเกษตร และการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้อง ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ผลิตใหม่จากผู้ผลิต ใช้งานได้ครบทุกฟังก์ชัน มีมาตรฐานการผลิต ไม่ใช่ของมีตำหนิ ไม่ใช่ของลอกเลียนแบบ หากต้องใช้พลังงานไฟฟ้า เครื่องมืออุปกรณ์ทุกรายการต้องสามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้าของอาคารที่ติดตั้ง โดยผู้ซื้อไม่ต้องติดตั้งระบบแปลงไฟฟ้าใดๆ เพิ่ม หรือผู้ขายติดตั้งระบบไฟฟ้าให้พร้อมใช้งานเต็มประสิทธิภาพ มีการแนะนำการใช้งานและบำรุงรักษาที่ถูกต้อง มีคู่มือการเดินเครื่องใช้งานเป็นลำดับขั้น และรับประกันคุณภาพหลังการขายทุกรายการไม่น้อยกว่า 1 ปี รายละเอียด ดังนี้

1. ชุดครุภัณฑ์ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมีเกษตร ประกอบด้วยตู้ดูดไอระเหยสารเคมี ตู้เก็บสารเคมีประเภทตัวทำละลายและประเภทกรด ชุดที่ 1 ประกอบด้วย

- | | |
|--|-------|
| 1.1 ชุดตู้ดูดไอระเหยสารเคมีพร้อมระบบดักจับไอระเหย | 1 ชุด |
| 1.2 ชุดตู้เก็บสารเคมีประเภทกรดและสารกัดกร่อนขนาดไม่ต่ำกว่า 114 ลิตร | 2 ชุด |
| 1.3 ชุดเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วรอบสูงชนิดควบคุมอุณหภูมิแบบตั้งโต๊ะ | 1 ชุด |
| 1.4 ชุดเครื่องประเมินสัณฐานผลิตภัณฑ์การเกษตรแบบพกพา | 1 ชุด |

1.1 ชุดตู้ดูดไอระเหยสารเคมีพร้อมระบบดักจับไอระเหย จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดตู้ดูดควัน (FUME HOOD) สำเร็จรูปสำหรับดูดไอกรดและไอสารเคมีเป็นพิษ ติดตั้งพร้อมระบบดักจับไอสารเคมีโดยเชื่อมกันด้วยท่อ ใช้ได้ดีในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการเคมีเกษตร ปฏิบัติการวิเคราะห์ดินพืช และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

ลักษณะทั่วไป

เป็นตู้ดูดควัน (FUME HOOD) สำเร็จรูปสำหรับดูดไอกรดและสารเคมีเป็นพิษที่เกิดระหว่างการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการเคมีเกษตร ปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ด้วยระบบ Automatic by pass system แบ่งออกเป็น 2 ส่วน และมีขนาดดังต่อไปนี้

- ส่วนบน มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.50 x 0.85 x 1.50 เมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
- ส่วนล่าง มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.50 x 0.75 x 0.85 เมตร (กว้าง x ลึก x สูง)

ตู้ดูดควันตอนล่างมีประตูสามารถปิด-เปิดได้ และแบ่งประโยชน์ใช้สอยออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 สามารถเก็บถังแก๊สขนาดไม่น้อยกว่า 14.5 กิโลกรัม และมีระบบซ่อนเก็บสารอันตรายประเภทต่าง ๆ เช่น ท่อแก๊ส ท่อน้ำ ท่อเดินสายไฟฟ้า หรือดื่กกว่า

ส่วนที่ 2 เป็นชั้นเก็บของมีชั้นปรับระดับ สามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ

ตู้ดูดควันส่วนบน

(1) โครงสร้างภายนอกทำด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสี (electro galvanized steel sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร เป็นระบบถอดประกอบได้ คือ สามารถถอดตัวตู้ ด้านหน้า ด้านซ้าย-ขวา และด้านหลังเพื่อง่ายต่อการเคลื่อนย้ายและซ่อมบำรุงภายหลัง มีการเคลือบผิวกันสนิม (Zinc phosphate coating) และสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน สีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้ดี

(2) โครงสร้างผนังภายในตู้ดูดควัน ใช้เป็นพื้นที่ส่วนใช้ในการทำปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสชนิดหล่อจากแบบเป็นชิ้นเนื้อเดียวกันตลอด และส่วนของพื้นทำด้วยไฟเบอร์กลาสทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 80 กิโลกรัม ด้านในสุดมีรางระบายน้ำ และมีสะดืออ่างรับน้ำทั้งทำด้วย วัสดุประเภทพอลิโพรพิลีน (PP)

(3) บานประตูตู้ดูดควันเป็นกระจกนิรภัยชนิดใส หนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร สามารถเลื่อนขึ้น-ลงตามแนวตั้งได้ทุกระยะ แขนงห้อยด้วยลวดสลิงสแตนเลสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร ถ่วงรักษาสมดุลด้วยระบบตุ้มถ่วงน้ำหนัก ประตูมีมือจับทำด้วยสแตนเลสพร้อมรางกระจกทำด้วย phenolic resin

(4) มีระบบ air flow by pass และทำให้ไม่เกิดสุญญากาศภายในตู้เมื่อปิดบานประตูตู้ดูดควันสนิท

(5) ผนังด้านหลังภายในตู้ดูดควันติดตั้งแผ่นหรืออุปกรณ์บังคับทิศทางทางไหลของอากาศทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกับตัวตู้ภายใน

(6) ด้านบนหลังตู้ติดตั้งชุดดักไอกรด

ตู้ดูดควันส่วนล่าง

(1) โครงสร้างภายนอก ทำด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสี (electro galvanized steel sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร เป็นระบบถอดประกอบได้ คือ สามารถถอดตัวตู้ด้านหน้า ด้านซ้าย-ขวา และด้านหลังเพื่อง่ายต่อการเคลื่อนย้ายและซ่อมบำรุงภายหลัง เคลือบผิวกันสนิม (Zinc phosphate coating) สีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน สีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้ดี

(2) ด้านหน้าเป็นบานเปิด-ปิด ทำด้วยวัสดุเดียวกันกับโครงสร้างภายนอกของตู้ มีบานพับเป็นแบบสปริงล็อก มือจับเปิด-ปิดเป็นมือจับระบบ PVC Grip section postform emulation system ขนาดหน้าตัดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร (ลึก x สูง) ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุด มี channel cap ขนาดไม่น้อยกว่า 80 x 21 x 50 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง) มีที่ใส่ป้ายบอกรายการวัสดุที่เก็บอยู่ภายใน ขนาดไม่น้อยกว่า 65 x 3 x 30 มิลลิเมตร (กว้าง x หนา x สูง) หน้าบานเปิด - ปิด มีช่องระบายให้อากาศถ่ายเทได้สะดวก

อุปกรณ์ประกอบภายในตู้ดูดควันตอนบน

(1) ก๊อกรับ 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยวัสดุพอลิเมอร์ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 3/8 นิ้ว ปลายก๊อกเรียบเล็กและสามารถสวมด้วยท่อยางหรือพลาสติกได้ ติดตั้งที่ผนังด้านข้างภายในควบคุมการเปิด-ปิดด้วยระบบวาล์วที่ติดตั้งอยู่ภายนอกด้านหน้าตู้และสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 147 PSI เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001

(2) ชุดดักกลิ่น (bottle trap) ทำจากวัสดุพอลิโพรพิลีน (PP) ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ดี เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 โดยยื่นเอกสารพร้อมเสนอราคา

(3) ติดตั้งพร้อมระบบแสงสว่างเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 18 วัตต์ จำนวนอย่างน้อย 2 หลอด มีที่ครอบป้องกันหลอดทำด้วยกระจกนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร สำหรับป้องกันความร้อนและการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี

อุปกรณ์ประกอบภายนอกตู้

(1) ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ จำนวน 1 ชุด วัสดุทำจากทองเหลืองเคลือบด้วยวัสดุพอลิเมอร์ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง มีมือหมุนเปิด-ปิด ทำจากวัสดุพอลิโพรพิลีน (PP) ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง และสารเคมีได้ดี สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 147 PSI เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001

(2) เสารับไฟฟ้าชนิดคู่ แบบเฟสเดียว (single phase) พร้อมสายดิน ขนาดไม่ต่ำกว่า 13 แอมแปร์ 220 โวลท์ สามารถเสียบได้ทั้งเต้าเสียบแบบกลม และแบน

แผงควบคุมระบบการทำงานตู้ดูดควัน

- (1) มีปุ่มกดเปิด-ปิดระบบพัดลมดูดอากาศ แสง และระบบดักจับไอสารเคมี
- (2) มีปุ่ม "PUMP" ควบคุมระบบดักจับไอสารเคมีอยู่ในชุดแผงควบคุมเดียวกับชุดควบคุมตู้ดูดควัน
- (3) มีชุดอุปกรณ์สำหรับวัดความเร็วลมของตู้ โดยสามารถวัดความเร็วลมได้ตามหน่วย m/s, km/h, MPH, l/s, m³/s, m³/min, m³/h ได้เป็นอย่างน้อย โดยมีรายละเอียดช่วงการวัดดังตาราง

หน่วยการวัด	ช่วงการวัด	ความละเอียด	ความถูกต้อง (ไม่เกิน)
เมตรต่อวินาที (m/s)	0.60 ถึง 40.00 หรือสูงกว่า	0.01 หรือดีกว่า	±0.1 m/s ที่ (0 0.99 m/s)
			±0.3 m/s ที่ (1.00 9.99 m/s)
			±0.8 m/s ที่ (10..0 40.0 m/s)

(4) สามารถวัดอุณหภูมิได้ในหน่วย °C และ F ในช่วง -25 ถึง 80°C หรือสูงกว่า ความละเอียด 0.1°C และค่าความถูกต้องไม่เกิน ±0.8°C ที่ (-10°C ... +80°C)

(5) สามารถแสดงค่าความเร็ว (Speed) และ อัตราการเพิ่ม (Flow rate)

(6) แสดงผลด้วยหน้าจอ LCD เป็นตัวเลขดิจิทัล ขนาด 2x4 1/2 มิลลิเมตร

พัดลมตู้ดูดควัน

- พัดลมเป็นระบบ low pressure centrifugal fan direct drive ขับดันด้วยมอเตอร์แบบกันน้ำ IP55
- ตัวใบพัดทำด้วยวัสดุพอลิโพรพิลีน (PP) ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ใบพัดเป็นแบบ forward curve สามารถหมุนได้ในความเร็วรอบตั้งแต่ 1,400 รอบ/นาที (RPM) ขึ้นไป โดยไม่แกว่งหรือสั่น
- ตัวกล่องพัดลม ทำด้วย fiberglass ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้ ด้านหน้าของกล่องสามารถถอดประกอบได้
- แพนของพัดลมสำหรับติดตั้งมอเตอร์ต้องมีวัสดุครอบกันน้ำ

- มอเตอร์ขับเคลื่อน เป็นมอเตอร์แบบกันน้ำ ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 1.5 แรงม้า (HP) หมุนเต็มความเร็วไม่ต่ำกว่า 1400 รอบ/นาที รองรับการทำงานด้วยระบบไฟฟ้าของอาคารที่ติดตั้ง

ระบบท่อระบายวัน

- ท่อระบายไอหรือควันทำจากพีวีซีหรือไฟเบอร์กลาสหรือวัสดุที่มีคุณภาพดีกว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว พร้อมข้อต่อ ข้องอ หน้าแปลน เป็นวัสดุเดียวกัน และต้องใช้วิธีการเชื่อมด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อ
- ปลายท่อระบายไอหรือควันที่อยู่นอกอาคารต้องติดตั้งอุปกรณ์กันน้ำฝน รวมถึงมีอุปกรณ์กันนกและค้างคาว

ชุดระบบดักจับไอสารเคมี

- มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 x 0.75 x 1.50 ม. (กว้าง x ลึก x สูง)
- ตู้กำจัดไอสารเคมีทำจากไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ผิวภายนอกเรียบ เกรด ISO TYPE ความหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร ไม่มีส่วนผสมของโลหะ สามารถรับแรงดันของน้ำและอากาศได้เป็นอย่างดี ทนต่อแสงแดดและสภาพแวดล้อมที่ติดตั้งได้ทุกสถานที่
- โครงสร้างของตู้ ด้านหน้ามีช่อง service สำหรับตรวจซ่อมอุปกรณ์ภายใน
- ภายในตู้ มีช่องล่างแบ่งเป็นส่วนเก็บน้ำหมุนเวียน สามารถเก็บน้ำได้ไม่น้อยกว่า 100 ลิตร ติดตั้งระบบน้ำเข้า ระบบน้ำดัน และระบบระบายน้ำทิ้ง
- ดักไอสารเคมีด้วย Polypropylene Packing Media ขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 50 ชุด มีแผ่นตะแกรงสำหรับรองรับ Media ทำจากไฟเบอร์กลาส ติดตั้งหัวสเปรย์พีพี จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด สามารถฉีดน้ำได้ไม่น้อยกว่า 90 ลิตร/นาที ที่ความดันไม่น้อยกว่า 1.5 บาร์ โดยใช้ปั๊มน้ำที่สามารถทนสารเคมีและกรด-ด่างได้
- ด้านบนมี Mist Eliminator ทำจาก Nylon เพื่อกันละอองน้ำได้ไม่น้อยกว่า 3-5 ไมครอน ปลายท่อระบายไอหรือควันขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว
- มีช่องเติมสารเคมีเพื่อปรับสภาพน้ำก่อนปล่อยสู่ระบบบำบัดรวม
- มีวาล์วเปิด-ปิดน้ำเพื่อเติมน้ำเข้าตู้กำจัดไอสารเคมี พร้อมท่อน้ำดัน

รายการประกอบอื่นๆ

- ติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีกับระบบไฟฟ้าของอาคารที่ติดตั้ง พร้อมอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 - มีการแนบเอกสารยืนยันการสำรองอะไหล่ไม่ต่ำกว่า 5 ปี โดยระบุชื่อและช่องทางติดต่อชัดเจน สามารถให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบริษัทฯ รับผิดชอบในบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในระหว่างระยะการรับประกันสินค้า โดยยื่นเอกสารพร้อมเสนอราคา
 - มีบริการตรวจสอบทุกหกเดือนในระหว่างระยะการรับประกันนับจากวันส่งมอบสินค้า โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
- เพิ่ม

1.2 ชุดตู้เก็บสารเคมีประเภทกรดและสารกัดกร่อนขนาดไม่ต่ำกว่า 114 ลิตร จำนวน 2 ชุด

ลักษณะทั่วไป เป็นตู้เก็บสารอันตรายประเภทกรดและสารกัดกร่อน มีสีตู้ และป้ายสัญลักษณ์ชัดเจน

2.1 โครงสร้างผลิตจากเหล็กหนาชุบกลวไนซ์ เคลือบเงาด้วยวัสดุประเภทไร้สารตะกั่ว ทนต่อการกัดกร่อน และความชื้น ได้รับมาตรฐาน FM, CE

2.2 ประตูปิด-เปิดได้ด้วยมือ สามารถเปิดกว้างได้ไม่ต่ำกว่า 180 องศา มีจุดล็อก 3 จุด

- ขนาดตู้ไม่ต่ำกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 1090x460x1120 มิลลิเมตร (ความสูงไม่รวมขา) มีความจุไม่น้อยกว่า 114 ลิตร มีขอบล่างสุดของตู้สูงกว่าพื้น

- มีช่องระบายอากาศ

- ชั้นวางรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 100 กิโลกรัมต่อชั้น

- มีชุดอุปกรณ์ใช้จัดเป็นชั้นวางขนาดพอดีกับภายในตู้ได้จำนวนอย่างน้อย 1 ชั้น มีถาดรองทำด้วยวัสดุพอลิเอทิลีน (PE) บนชั้นวางทุกชั้น สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดและที่ด้านล่างสุดของตู้มีถาดรองรับสารรั่วไหล

- มีร่องที่ผนังตู้ เชื่อมให้สามารถล็อกกับชั้นวางได้อย่างแน่นหนา และออกแบบให้สามารถปรับระดับได้

1.3 ชุดเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วรอบสูงชนิดควบคุมอุณหภูมิแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด

ลักษณะทั่วไป เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วรอบสูงขนาดเล็ก ชนิดตั้งโต๊ะ ประเภทควบคุมอุณหภูมิในห้องปั่นเหวี่ยงให้ต่ำกว่าอุณหภูมิห้องได้ ใช้กับหลอดปั่นขนาด 1.5 และ 2 มิลลิลิตร ได้อย่างน้อย 24 หลอด พร้อมกัน สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนทางวิทยาการเกษตร รวมถึงจุลชีววิทยาทางดินและพืชได้ ใช้งานได้ดีกับระบบแรงดันไฟฟ้าของประเทศไทย (ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์)

มีรายละเอียดดังนี้

1. มีหน้าจอ แสดงตัวเลข ความเร็วรอบ อุณหภูมิ และเวลาในการปั่นเหวี่ยง
2. สามารถตั้งอุณหภูมิเพื่อทำความเย็นได้ต่ำสุดถึง -15 (ลบสิบห้า) องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า
3. มีระบบขับเคลื่อนเครื่องด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิดไม่ใช้แปรงถ่าน (Brushless DC Motor)
4. สามารถตั้งเวลาในการปั่นได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 ชั่วโมง หรือกว้างกว่า และสามารถปั่นแบบต่อเนื่องได้
5. มีความเร็วรอบใช้งานตั้งแต่ 200 ถึง 15,000 รอบต่อนาที (rpm) หรือต่ำกว่า ปรับได้ครั้งละ 10 rpm หรือต่ำกว่า
6. ปรับค่าแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางสูงสุด (Max. RCF) ได้ไม่น้อยกว่า 21900 xg และปรับได้ครั้งละ 10 xg หรือต่ำกว่า
7. มีระบบเลือกกระดุมการเพิ่มหรือลดความเร็ว
8. มีระบบเตรียมอุณหภูมิห้องปั่นและหัวปั่นเหวี่ยงให้เย็นก่อนที่จะทำการปั่น
9. สามารถรองรับหัวปั่นเหวี่ยง สำหรับหลอดขนาด 24x1.5mL และ 24x2mL ได้
10. มีระบบความปลอดภัย คือ (1) ระบบแจ้งเตือนและหยุดทำงานกรณีตรวจพบความไม่สมดุลของหัวปั่น (Imbalance switch-off) (2) ระบบฝาปิดแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ (motorized lid-locking system) ป้องกันไม่ให้ฝาเปิดขณะเครื่องทำงาน เป็นอย่างน้อย
11. มีระบบป้องกันการฟุ้งกระจายสารตัวอย่าง

12. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่อง คือ

- 12.1 หัวปั่นเหวี่ยงแบบ fixed angle ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 24x1.5/2 mL รองรับความเร็วในการปั่นไม่น้อยกว่า 15,000 rpm หรือ 21,000 xg หรือดีกว่า พร้อมฝาปิดโลหะมีโอริง จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 12.2 ชุด stabilizer รักษาแรงดันไฟฟ้า ขนาดไม่ต่ำกว่า 2.5 kVA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 12.3 ชุดโต๊ะโครงสร้างเหล็กเคลือบสี รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด

1.4 ชุดเครื่องประเมินสีผลิตภัณฑ์และของเสียการเกษตรแบบพกพา จำนวน 1 ชุด

ลักษณะโดยทั่วไป

เป็นเครื่องประเมินสีผลิตภัณฑ์ของเสียการเกษตรแบบคัลเลอริมิเตอร์ที่สามารถวัดได้ทั้งอยู่กับที่แบบตั้งโต๊ะ และแยกหัววัดเพื่อพกพาได้

1. ใช้หลอดซีนอน (Pulsed Xenon lamp) เป็นแหล่งกำเนิดแสง
2. มีระบบตรวจวัดค่าแสง (detector) ชนิดซิลิคอนโฟโตเซลล์
3. การวัดซ้ำที่จุดเดิมบนแผ่นขาวมาตรฐาน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Repeatability) ไม่เกิน 0.07
4. ประมวลค่าตรวจรับแสงเบื้องต้นในลักษณะค่าไตรstimูลัส (Tristimulus values) และมีระบบทางเดินแสง (optic viewing) แบบ d/0
5. สามารถวัดสีตัวอย่างแบบทึบแสงได้ทั้งในสภาพที่เป็นของเหลวและของแข็ง
6. มีหน่วยความจำในการเก็บข้อมูลไม่น้อยกว่า 1000 ค่า
7. เก็บสีเป้าหมายในการเปรียบเทียบ (color difference target color) ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า
8. ขนาดของหัววัดมีขนาด 105x218x63 มิลลิเมตร หรือดีกว่า
9. สามารถแยกส่วนหัวจากตัวเครื่อง ให้สามารถใช้งานง่าย สะดวก ขนาดของพื้นที่การวัดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง เท่ากับหรือมากกว่า 8 มิลลิเมตร
10. สามารถวัดค่าของเฉดสี ความแตกต่างของสี ให้แนวทางในการแก้ไขค่าของสีได้
11. สามารถแสดงผลการวัด (color space) ได้หลายระบบ ในระบบการอ่านค่าของสีตามมาตรฐาน CIE1994 standard เช่น ระบบการวัด CIE Yxy, L*a*b*, L*C*H, XYZ และ HUNTER LAB รวมทั้งในระบบการอ่านค่าความแตกต่าง (difference mode) ของ Yxy, L*ab*, L*C8H, และ HUNTER LAB
12. สามารถเลือกวัดค่าของแสง (Illuminants) ได้ 2 ลักษณะ คือ แสง C และ D65 เป็นอย่างน้อย
13. สามารถตั้งค่าการสอบเทียบ (Calibration channel) ได้ไม่น้อยกว่า 20 ค่า
14. สามารถใส่ค่าตัวอย่างมาตรฐาน (target) เพื่อเปรียบเทียบไม่น้อยกว่า 100 ค่า โดยสามารถใส่ค่ามาตรฐานได้ 2 วิธี คือวิธีการวัด และวิธีการป้อนค่าตัวเลข และสามารถตั้งชื่อได้
15. มีหน่วยความจำของการวัด อย่างน้อย 2000 ค่า และหน่วยความจำยังอยู่แม้ทำการปิดเครื่อง
16. มีระบบการพิมพ์แสดงค่าการวัดเป็นแบบ 384 DOT LINE THERMAL PRINTER หรือดีกว่า
17. สามารถคำนวณย้อนข้อมูลที่วัดได้ในหน่วยความจำออกเป็นค่าสถิติ (Statistical function) :
ค่าสูงสุด (MAX)
ค่าต่ำสุด (MIN) ค่าเฉลี่ย (AVERAGE) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (STANDARD DEVIATION,SD)

18. ตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาการทำงานเองอัตโนมัติ และกำหนดระยะเวลาสิ้นสุดของการทำงานนั้นได้
19. ตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ โดยต่อเข้ากับช่องสัญญาณของตัวเครื่องวัดสี
20. ตัวเครื่องสามารถตั้งขีดจำกัดของ ΔE ตามมาตรฐาน (Tolerance judgment) ของผู้ใช้ได้
21. ตัวเครื่องสามารถใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ AA-size 4 ก้อน หรือ AC-adapter ซึ่งมีมาพร้อมกับตัวเครื่อง
22. จัดส่งมอบตัวเครื่องพร้อมแผ่นสอบเทียบสีมาตรฐาน (white calibration plate) สำหรับ calibration หรือ standardization ตัวเครื่อง จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
23. ชุดอุปกรณ์เสริมสำหรับวัดตัวอย่างผิวเปียกชื้น จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
24. มี hard case สำหรับบรรจุเก็บและเคลื่อนย้ายชุดเครื่องมือไปใช้งานนอกสถานที่หรือในแปลง จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
25. มี software และสายสัญญาณสำหรับตั้งค่าใช้งาน หรือรับ-ส่งข้อมูลที่จำเป็นจากตัวเครื่องกับระบบคอมพิวเตอร์ จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

2. ชุดครุภัณฑ์ความปลอดภัยในท้องปฏิบัติการเคมีเกษตร ประกอบด้วยตู้ดูดไอระเหยสารเคมี ตู้เก็บสารเคมีประเภทตัวทำละลายและประเภทกรดต่ำปฏิกิริยาเคมีแอ อำเภอบึงบอระเพ็ด จังหวัด บึงบอระเพ็ด ชุดที่ 2 ประกอบด้วย

2.1	ชุดตู้เก็บสารเคมีพร้อมระบบดูดระบายไอสารเคมีออกนอกอาคาร	2	ชุด
2.2	ชุดตู้ดักจับไอสารเคมีด้วยระบบผ่านละอองน้ำพ่นฝอย	1	ชุด
2.3	ชุดตู้เก็บสารไวไฟขนาดไม่ต่ำกว่า 114 ลิตร	2	ชุด
2.4	ชุดทำแห้งสารเคมีเกษตรแบบพ่นฝอย	1	ชุด
2.5	ชุดกล่องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ	1	ชุด

2.1 ชุดตู้เก็บสารเคมีพร้อมระบบดูดระบายไอสารเคมีออกนอกอาคาร จำนวน 2 ชุด

เป็นชุดตู้เก็บสารเคมีพร้อมระบบดูดกลืนและไอสารเคมีออกนอกตัวอาคาร มีรายละเอียดดังนี้

1) มีขนาด ลึก x กว้าง x สูง ไม่ต่ำกว่า 0.60x1.20x1.80 เมตร

2) โครงสร้างตัวตู้ (STRUCTURE OF COPBOARD) ภายนอกทำด้วยแผ่นเหล็กรีดเย็น (COLD ROLLED STEEL SHEET) หนาไม่น้อยกว่า 1.0 มม. ชุบสังกะสีฟอสเฟตเคลือบกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING โดยกรรมวิธี DIPPING เพื่อกันสนิมทั้งถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายนอกแล้วผ่านการอบแห้งด้วยกรรมวิธี DRYING OVEN และต่อเนื่องด้วยการพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดสีผงทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก (CONDUCTIVE EPOXY POWDER COATING) โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิต ELECTROSTATIC PAINTING SYSTEM แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ DRYING OVEN ที่มีความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที ความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องสามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมีและการขีดข่วนได้ดี ผนังภายในด้านหลังเจาะรูระบายอากาศ โครงสร้างภายในเป็นผนัง 2 ชั้น

3) ตัวตู้เป็นแบบผนัง 2 ชั้น ผนังภายนอกทำด้วยเหล็กชุบซิงค์ หนาไม่น้อยกว่า 1.0 มม. พ่นสีลักษณะผิวสัมผัสด้วยสีผงอุตสาหกรรม EPOXY ชนิดสีผงที่ผ่านการอบด้วย OVEN ที่มีความร้อนไม่น้อยกว่า 200 องศาเซลเซียสเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที ความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนการกัดกร่อนของสารเคมีและการขีดข่วนได้ดี

4) ผนังภายในตู้เก็บสารเคมีด้านหลังเจาะรูสำหรับระบายอากาศขนาดเท่า ๆ กัน ด้านข้างทั้ง 2 ด้าน เจาะรูเพื่อใส่ชั้นวางสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 4 ชั้น สามารถปรับระดับได้ ด้านหลังแต่ละชั้นเจาะรูจำนวนให้เหมาะสมกับขนาดของพัสดุในการระบายอากาศในตู้เก็บสารเคมี ไม่ทำให้ไอสารพิษตกค้างในตู้เก็บสารเคมี

5) บานประตูตู้เป็นกระจกนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. อยู่ภายในกรอบเหล็กพ่นสีลักษณะผิวสัมผัส ด้วยสีผงอุตสาหกรรม EPOXY ชนิดสีผงที่ผ่านการอบด้วย OVEN ที่มีความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียสเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที ความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนการกัดกร่อนของสารเคมีและการขีดข่วนได้ดี มีมือจับเปิด-ปิดตู้ พร้อมกุญแจล็อก

6) ภายในมีชั้นวางของภายในตู้ (SHELF) ไม่น้อยกว่า 4 ชั้น สามารถปรับระดับความสูงได้

7) บานพับประตูของตู้เก็บสารเคมี ทำด้วยสแตนเลสสามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมี

8) มีการติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดและบันทึกค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้เก็บสาร สามารถวัดค่าอุณหภูมิในช่วงตั้งแต่ -30 ถึง 60 องศาเซลเซียส ในช่วงความชื้นตั้งแต่ 0 ถึง 100% RH มีค่าความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส/RH มีค่าความถูกต้อง ± 0.8 องศาเซลเซียสและของความชื้น ± 3 %RH และสามารถเก็บบันทึกค่าจากการวัดได้ไม่น้อยกว่า 8000 ข้อมูล

9) ภายในมีหลอดไฟแสงสว่างฟลูออเรสเซนต์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 36 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หลอด พร้อมอุปกรณ์ครอบหลอดไฟกันไอรก ติดตั้งบริเวณผนังซ้าย-ขวา ของตู้เก็บสารเคมี พร้อมสวิตช์เปิด-ปิด หน้าตู้

10) พัฒนาระบายอากาศติดตั้งภายในตู้ตอนบนแบบ IN-LINE AXIAL FAN พร้อมสวิตช์เปิด-ปิดพัสดุหน้าตู้

11) มีระบบท่อระบายไอสารเคมีทำด้วยพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว

12) มีนาฬิกาตั้งเวลาเปิด-ปิดพัสดุ สามารถตั้งเวลาเปิด-ปิดพัสดุได้ต่ำสุดทุก ๆ 15 นาที

13) รายการประกอบอื่น ๆ

- มีไถดูความชื้นทำด้วยแก้วโบโรซิลิเกตขนาดไม่ต่ำกว่า 300 มิลลิเมตร แบบมีวาล์วระบาย พร้อมวัสดุดูความชื้น จำนวน 1 ชุด

- ติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีกับระบบไฟฟ้าของอาคารที่ติดตั้ง พร้อมอบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- มีการแนบเอกสารยืนยันการสำรองอะไหล่ไม่ต่ำกว่า 5 ปี โดยระบุชื่อและช่องทางติดต่อชัดเจน สามารถให้บริการหลังการขายได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยบริษัทฯ รับผิดชอบในบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่องโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในระหว่างระยะเวลาประกันสินค้า

- มีบริการตรวจสอบทุกหกเดือนในระหว่างระยะเวลาประกันนับจากวันส่งมอบสินค้า

2.2 ชุดดูดซับไอสารเคมีด้วยระบบม่านละอองน้ำพ่นฝอย จำนวน 1 ชุด

- 1) ชุดดูดซับไอสารเคมีมีขนาดไม่น้อยกว่า $0.75 \times 0.75 \times 1.50$ เมตร (กว้าง x ลึก x สูง) ทำจากไฟเบอร์กลาส เสริมแรง ผิวภายนอกเรียบ เกรด ISO TYPE ความหนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร ไม่มีส่วนผสมของโลหะ สามารถรับ แรงดันของน้ำและอากาศได้เป็นอย่างดี ทนต่อแสงแดดและสภาพแวดล้อมที่ติดตั้งได้ทุกสถานที่
- 2) โครงสร้างของตู้ ด้านหน้ามีช่อง service สำหรับส่งตรวจหรือซ่อมแซมอุปกรณ์ภายใน
- 3) ภายในตู้แบ่งเป็น 2 ช่วง
 - ช่วงบนเป็นระบบดักไอสารเคมีด้วยวัสดุบำบัดทำด้วยพอลิโพรพิลีน (PP) ขนาดไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว จำนวน ไม่น้อยกว่า 50 ชุด มีแผ่นตะแกรงสำหรับรองรับวัสดุบำบัด ทำจากไฟเบอร์กลาส ติดตั้งหัวสเปรย์ทำด้วยพอลิโพรพิ ลีน (PP) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ชุด สามารถพ่นน้ำให้เป็นฝอยจนเกิดเป็นม่านของละอองน้ำได้ไม่น้อยกว่า 90 ลิตร/นาที่ ที่ความดันไม่น้อยกว่า 1.5 บาร์ โดยใช้ปั๊มน้ำที่สามารถทนสารเคมีและกรด-ด่างได้
 - ช่วงล่างเป็นส่วนเก็บน้ำหมุนเวียน สามารถเก็บน้ำได้ไม่น้อยกว่า 100 ลิตร ติดตั้งระบบน้ำเข้า ระบบ หมุนเวียนน้ำ ระบบน้ำล้น และระบบระบายน้ำทิ้ง พร้อมระบบวาล์วประกอบ
- 4) ช่วงด้านบนของตู้มีระบบ Mist Eliminator ทำจาก Nylon เพื่อกันละอองน้ำได้ไม่น้อยกว่า 3-5 ไมครอน เชื่อมระบายไอน้ำผ่านท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว ไปยังปลายท่อระบาย
- 5) ผู้ขายต้องติดตั้งชุดดูดซับไอสารเคมีนี้เข้ากับชุดดูดไอสารเคมี (fume hood) ที่มีอยู่เดิมจนใช้งานได้เต็ม ประสิทธิภาพโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่ม

2.3 ชุดตู้เก็บสารไวไฟขนาดไม่ต่ำกว่า 114 ลิตร จำนวน 2 ชุด

- 1) เป็นตู้สำหรับเก็บสารเคมีประเภทสารไวไฟหรือมีจุดวาบไฟต่ำ ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 114 ลิตร
- 2) โครงสร้างผลิตจากเหล็กหนาชุบกลวาไนซ์ เคลือบเงาด้วยไร้สารตะกั่ว ทนการกัดกร่อนและความชื้น
- 3) ใช้งานได้เหมาะกับสารประเภทตัวทำละลายหรือของเหลวไวไฟที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 37.8 เซ็น
 - Gasoline, Acetone, Isopropyl Alcohol ได้
- 4) มีร่องที่ผนังตู้ถูกเชื่อมให้สามารถล็อกกับชั้นวางได้อย่างแน่นหนา
- 5) มีชั้นวางเคลือบกันสนิมจำนวนไม่น้อยกว่า 1 แผ่น และสามารถปรับระดับได้
- 6) ขอบด้านล่างสุดของตู้สูงกว่าพื้นล่างสุดไม่ต่ำกว่า 5 เซนติเมตร
- 7) ตัวตู้มีขนาด กว้าง x ลึก x สูง ไม่ต่ำกว่า $1090 \times 460 \times 1120$ มิลลิเมตร
- 8) รับรองโดยสถาบันมาตรฐานสากล FM โดยยื่นเอกสารพร้อมเสนอราคา

2.4 ชุดทำแท่งสารเคมีการเกษตรแบบพ่นฝอย จำนวน 1 ชุด

- 1) เป็นชุดเครื่องทำแท่งสารละลายแบบพ่นฝอย มีความจุถังตัวอย่างไม่ต่ำกว่า 2 ลิตร สามารถใช้งานได้ กับสารเคมีหรือสารเหลือทิ้งที่มีคุณค่าทางการเกษตรที่มีน้ำเป็นตัวทำละลาย
- 2) มีอัตราการระเหยน้ำอยู่ในช่วง 1,500 – 2,000 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง หรือดีกว่า

- 3) มีกำลังของชุดทำความร้อน (heater) ไม่ต่ำกว่า 3.5 กิโลวัตต์
- 4) ช่วงอุณหภูมิของลมเข้า 30°C – 300°C
- 5) ช่วงอุณหภูมิของลมออก 30°C – 140°C
- 6) มีหัวฉีดแบบ two-fluid nozzle หรือดีกว่า ผลิตจากสแตนเลสหรือดีกว่า ติดตั้งมาพร้อมใช้งาน
- 7) มีระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ PID หรือดีกว่า ควบคุมอุณหภูมิอย่างแม่นยำไม่เกิน ($\pm 1^\circ\text{C}$)
- 8) ขนาดพองอากาศที่ได้จากกระบวนการอยู่ในช่วง 5 – 110 ไมครอน หรือดีกว่า
- 9) ติดตั้งมาพร้อมกับปั๊มแบบเพอริสแตลติก (Peristaltic pump) ปรับความเร็วได้ในการป้อนตัวอย่างด้วยอัตราการป้อนสาร 50 – 2,200 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง หรือดีกว่า
- 10) ปริมาณลมแห้ง: 0 – 330 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง แรงดันลมไม่เกิน 686 ปาสกาล หรือดีกว่า
- 11) เวลาอบแห้งเฉลี่ย 0.8 – 1 วินาที มีพัสดลมขนาดอย่างน้อย 0.75 กิโลวัตต์ หรือดีกว่า
- 12) วัสดุโครงสร้างทำจากสแตนเลส SUS304 และมีเอกสารรับรอง
- 13) มีหน้าจอควบคุมแบบหน้าจอสัมผัส ขนาดไม่ต่ำกว่า 7 นิ้ว หรือดีกว่า
- 14) มีระบบทำความสะอาดหัวฉีดแบบอัตโนมัติด้วยเข็ม ปรับความถี่ได้
- 15) มีฟังก์ชันป้องกันการปิดเครื่อง ปิดระบบ ยกเว้นพัสดลม เพื่อป้องกันความเสียหาย
- 16) ส่งมอบพร้อมอุปกรณ์เสริมประกอบการใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

2.5 ชุดกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ จำนวน 1 ชุด

เป็นชุดกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ที่สามารถใช้ตรวจสอบอนุภาคเกษตร ไซพยาลิ ติดพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในของเสียทางการเกษตร สามารถเชื่อมต่อกับระบบกล้องบันทึกภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวได้

- 1) เป็นชุดกล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอชนิดสามกระบอกลดตา
 - มีเลนส์แบบ Super Widefield กำลังขยายขนาดไม่น้อยกว่า 10 เท่า
 - มีอัตราส่วนของการขยายภาพ (Zoom Ratio) ไม่น้อยกว่า 6.5:1
 - เป็นมีกำลังช่วงการซูมตั้งแต่ 0.7 เท่า ถึง 4.5 เท่า หรือดีกว่า
- 2) ฐานกล้องและระบบส่องสว่าง
 - มีแหล่งกำเนิดแสงจากหลอดชนิด LED สามารถปรับความสว่างของแสงได้ ตัวฐานมีพื้นเรียบ และมีแผ่นกระจกสำหรับวางตัวอย่าง
 - มีระบบรองรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ (Auto-Voltage Sensing) ตั้งแต่ 100V ถึง 240V
- 3) กล้องบันทึกภาพชนิดดิจิทัล
 - เป็นกล้องบันทึกภาพแบบ C-mount สามารถเชื่อมต่อกับกล้องจุลทรรศน์ได้
 - มีขนาดเซนเซอร์ภาพ 1/2.8 นิ้ว ชนิด CMOS แบบสี

- มีความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า 3264 x 1836 พิกเซล และมีความละเอียดวีดีโอไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 พิกเซล
- มีความสามารถใช้งานได้แบบ Standalone โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
- มี Interfaces การเชื่อมต่อ HDMI, USB 2.0 และช่องเสียบ SD Card อย่างละ 1 ช่องเป็นอย่างน้อย

รายละเอียดประกอบเพิ่มเติม

1. ทุกรายการที่ใช้กระแสไฟฟ้าในการเดินเครื่อง ต้องใช้ได้กับระบบไฟฟ้าของประเทศไทยที่แรงดัน 220 โวลต์ 50 Hz และมีระบบสายดินติดตั้งมาพร้อมกับเต้าเสียบ (เต้าเสียบ 3 ขา) พร้อมใช้งานโดยไม่ต้องปรับแต่งหรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม
2. ทุกรายการต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตใหม่จากโรงงาน และต้องไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
3. มีคู่มือการใช้งานทุกรายการทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างน้อยรายการละ 1 ชุด
4. มีสัญญาการเดินทางลงมาตรวจเช็คหรือรับสินค้าที่เสีย/บกพร่องภายในระยะเวลา 15 วันทำการ หลังจากวันที่ได้รับแจ้ง
5. ผู้ขายจัดการติดตั้งและสอนการใช้งานและการบำรุงรักษาจนผู้ใช้สามารถใช้งานได้ถูกต้องและคล่องตัว
6. รับประกันคุณภาพสินค้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี ทุกรายการ
7. กำหนดส่งมอบพัสดุภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

คณะกรรมการจัดทำรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุและกำหนดราคากลาง

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุธา เกลาฉัด)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(นางสาวนุรไอนีย์ สะแลแม)

(ลงชื่อ).....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชัย บัวชูก้าน)