

รายละเอียดครุภัณฑ์การศึกษา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชุดครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์พื้นฐานประจำห้องปฏิบัติการพืชศาสตร์ จำนวน 2 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

ชุดครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์พื้นฐานประจำห้องปฏิบัติการพืชศาสตร์ จำนวน 2 ชุด แต่ละชุด ประกอบด้วย

- | | |
|------------------------|-------------|
| 1) ชุดเครื่องบดสาร | จำนวน 1 ชุด |
| 2) ชุดเครื่องกวนสาร | จำนวน 1 ชุด |
| 3) ชุดเครื่องเมจิกแล็บ | จำนวน 1 ชุด |
| 4) ชุดเครื่องกลั่นสาร | จำนวน 1 ชุด |
| 5) อุปกรณ์ประกอบ | จำนวน 1 ชุด |

2. คุณลักษณะเฉพาะ

2.1 เครื่องบดสาร จำนวน 1 ชุด ชุดละ 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1.1 ใช้หลักการลดขนาดอนุภาค แบบตัด (Cutting)
- 2.1.2 ขนาดของชิ้นงานที่ใส่มีขนาดไม่เกิน 25 มิลลิเมตร โดยขนาดตัวอย่างหลังการบดมีขนาด 0.25-6 มิลลิเมตร (ขึ้นอยู่กับตะแกรงคัดขนาด Sieve Cassettes ที่เลือกใช้) รองรับการบดตัวอย่างสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 60 ลิตรต่อชั่วโมง
- 2.1.3 ความเร็วการหมุนของ Rotor สามารถปรับได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 500-6000 rpm และใช้กระบวนการตัดตัวอย่างได้สูงสุด 48,000 Cutting Process ต่อนาที
- 2.1.4 ควบคุมการทำงานผ่านปุ่มกดด้านหน้าเครื่อง โดยมีสวิสเปิด-ปิดเครื่อง ปุ่มเปิดการทำงาน (Start) ปุ่มปิดการทำงาน (Stop) และปุ่มปรับความเร็ว แสดงบนหน้าจอเป็นดิจิทัล
- 2.1.5 ตัวเครื่องมี ใบมีด (Rotor) แบบ turnable rotor และ มีใบมีดแบบ fixed knives 4 จุด รองรับการใช้งานกับตะแกรงร่อนขนาด 0.25 – 6 มิลลิเมตร ที่สามารถถอดหรือเปลี่ยนได้ง่าย
- 2.1.6 Rotor เป็นแบบ Rotor with straight cutting edges ที่มีใบมี 4 ใบ ซึ่งแต่ละใบมีดสามารถกลับด้านใช้งานได้ พร้อมใบมีดแบบ Fixed knives จำนวน 4 ชิ้นติดตั้งภายในห้องบด
- 2.1.7 ภาชนะรองรับตัวอย่างหลังบดมีขนาด 100 ml ทำจากพลาสติก หรือดีกว่า
- 2.1.8 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าในช่วง 200-240 โวลต์, 50-60 เฮิร์ตซ์
- 2.1.9 อุปกรณ์ประกอบ
 1. ช่องใส่ตัวอย่าง (Funnel) แบบ Funnel with sample pusher ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านในไม่น้อยกว่า 27 mm
 2. ภาชนะรองรับตัวอย่างหลังบดขนาดไม่น้อยกว่า 100 มิลลิลิตร จำนวน 100 ชิ้น
 3. ชุดใบมีด (Rotor) เป็นแบบ Rotor with straight cutting edges จำนวน 1 ชุด ที่มีใบมี 4 ใบและ Fixed knives 4 ชิ้น ทำจากวัสดุ สแตนเลสสตีล เกรด 304 หรือดีกว่า
 4. ตะแกรงร่อนแยกขนาด จำนวน 3 ชิ้น
- 2.1.10 ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 2.1.11 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- 2.1.12 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 2.1.13 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 2.1.14 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 2.1.15 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง

2.2 ชุดเครื่องกวนสาร จำนวน 1 ชุด ชุดละ 2 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 2.2.1 เป็นเครื่องกวนสารด้วยแม่เหล็ก พร้อมให้ความร้อนในเครื่องเดียวกัน
- 2.2.2 การปรับอุณหภูมิและความเร็วรอบในการกวนเป็นแบบปุ่มหมุนแยกกัน
- 2.2.3 เป็นเครื่องกวนสารชนิดแม่เหล็ก ชนิดกวนสารได้ปริมาตรไม่น้อยกว่า 10 ลิตร
- 2.2.4 การปรับความเร็วรอบในการกวนสารแบบปุ่มหมุนเพียงปุ่มเดียวตั้งแต่ 100-1,500 รอบต่อนาทีโดยมีหน้าปัดเป็นสเกล 1-6
- 2.2.5 มีมอเตอร์ขนาด input/output 15/1.5 W
- 2.2.6 มีเตาให้ความร้อนขนาด ไม่น้อยกว่า 1000 W
- 2.2.7 ให้ความร้อนได้ตั้งแต่ 50-500°C โดยมีปุ่มปรับความร้อนโดยมีหน้าปัดเป็นอิเล็กทรอนิกส์ (digital)
- 2.2.8 มีความแม่นยำในการให้อุณหภูมิของเหลว $\pm 10K$
- 2.2.9 แผ่นให้ความร้อนทำด้วยเซรามิกแก้วหรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 180x180 มิลลิเมตร ซึ่งป้องกันสารเคมี(chemical resistance)
- 2.2.10 มีระบบป้องกันเพื่อความปลอดภัย (Safety circuit) ตั้งค่าให้ตัดไฟได้เมื่ออุณหภูมิถึง 550°C ซึ่งไม่สามารถปรับค่าได้

2.2.11 มีระบบเตือนแผ่นให้ความร้อนยังค้างร้อนอยู่หลังจากเครื่องปิดไปแล้ว

2.2.12 อุปกรณ์ประกอบ

1. มีแท่งแม่เหล็กขนาด 20 x 8 มม. , 30 x 8 มม. และ 40 x 8 มม. ขนาดละ 1 อัน
2. แท่งดูดแท่งแม่เหล็ก 1 อัน

2.2.13 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี

2.2.14 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม

2.2.15 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้

2.2.16 ช่างเทคนิคผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อประสิทธิภาพในการบริการหลังการขาย

2.2.17 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง

2.3 ชุดเครื่องเมจิกแล็บ จำนวน 1 ชุด ชุดละ 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 2.3.1 เป็นเครื่องบดผสมที่สามารถเปลี่ยนหัวบดได้ไม่น้อยกว่า 5 แบบ (ตามอุปกรณ์หัวบดที่เลือกใช้) สามารถใช้กับผลิตภัณฑ์ อาหาร ยา และ เครื่องสำอาง
- 2.3.2 ชุดมอเตอร์และส่วนควบคุม และหน้าจอแบบสัมผัสสำหรับการตั้งค่า ความเร็วและเวลา
- 2.3.3 โดรนสามารถติดตั้งหัวบดได้ไม่น้อยกว่า 5 แบบ มีอย่างน้อย หัวบดผสมแบบอินไลน์ สำหรับตัวอิมัลชัน , ผสมของแข็งกับของเหลว , ผสมของแข็งกับของเหลวแบบต่อเนื่อง และ หัวบดความเร็วสูงแบบตัวอย่งอยู่ในถัง (เป็นอุปกรณ์ซื้อเพิ่มเติม)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ณภัท

(ผศ. ดร.ณภัทร โสมาลา)



(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

ศุภักษรณภา ศักดิ์

(ผศ.ดร.หทัยชนก พัทธะ)

- 2.3.4 ประกอบด้วยมอเตอร์ขนาด output 0.9 kW
- 2.3.5 สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องกับตัวอย่างที่อุณหภูมิสูงสุดไม่เกิน 80 องศาเซลเซียส และแบบใช้งานในระยะสั้นกับตัวอย่างที่อุณหภูมิสูงสุดไม่เกิน 120 องศาเซลเซียส
- 2.3.6 สามารถทนสุญญากาศสูงสุดไม่เกิน -0.5 บาร์ และทนความดันสูงสุดไม่เกิน 2.5 บาร์
- 2.3.7 สามารถปรับความเร็วของRotorได้ที่ชุดควบคุม 3000 – 26,000 รอบต่อนาที
- 2.3.8 สามารถใช้งานได้ในอุณหภูมิห้องที่ 10-35 °C และความชื้นห้องที่ใช้งาน 5 – 80 %
- 2.3.9 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าในช่วง 220 – 240 V
- 2.3.10 อุปกรณ์ประกอบมาพร้อมเครื่อง
1. หัวบดเติมตัวอย่างเข้าหัวบดผสมสำหรับ อิมัลชันและสารแขวนลอย จำนวน 1 อัน
 2. หัวบดผสมสำหรับ ของแข็งแบบผงผสมกับของเหลว จำนวน 1 อัน
โรเตอร์ในหัวบดจะสร้างแรงดูดของแข็งลงไปผสมกับของเหลว
 3. หัวบดแบบ Colloid Mill สำหรับตัวอย่างแบบเปียก จำนวน 1 อัน
 4. ถังบรรจุแบบ 1 ลิตร จำนวน 1 ถัง
 5. ปัมป์ลม ขนาดไม่น้อยกว่า 2 HP จำนวน 1 เครื่อง
 6. เครื่องสำรองไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 2 KVA จำนวน 1 เครื่อง
- 2.3.11 บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
- 2.3.12 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 2.3.13 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 2.3.14 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 2.3.15 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 2.3.16 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง

2.4 ชุดเครื่องกลั่นสาร จำนวน 1 ชุด ชุดละ 1 เครื่อง แต่ละเครื่องประกอบด้วย

2.4.1 เครื่องระเหยสารแบบหมุน มีลักษณะดังนี้

- 2.4.1.1 สามารถควบคุมความเร็วรอบการหมุนได้ตั้งแต่ 10 ถึง 280 รอบต่อนาทีหรือกว้างกว่า
- 2.4.1.2 อ่างให้ความร้อนที่สามารถใช้ได้กับน้ำหรือน้ำมัน โดยควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ อุณหภูมิห้อง ถึง 2200C หรือสูงกว่าและสามารถแสดงอุณหภูมิจริง และอุณหภูมิที่กำหนด เป็นตัวเลขไฟฟ้าได้พร้อมกัน
- 2.4.1.3 ตัวอ่างสามารถตั้งค่าล๊อคอุณหภูมิ เพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยค่าระหว่างใช้งาน
- 2.4.1.4 ตัวอ่างด้านในทำด้วยสแตนเลสสตีลเกรด 304 หรือดีกว่า และมีความจุไม่ต่ำกว่า 5 ลิตร โดยรองรับขวดกลั่นได้ขนาดสูงสุด 5 ลิตร
- 2.4.1.5 อ่างให้ความร้อนและฐานของอ่างเป็นแบบ cordless power supply เพื่อความสะดวกในการเปลี่ยนถ่ายสารตัวกลางให้ความร้อนโดยไม่ต้องดึงสายไฟที่ฐานออก และชุดอ่างให้ความร้อนแยกเป็นอิสระจากตัวเครื่องระเหยสาร
- 2.4.1.6 อ่างให้ความร้อนมีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน (Overheat cut-out) แบบ electronic overheat cut-out และ mechanical overheat cut-out

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

ธนภัทร
(ผศ. ดร.ธนภัทร โสมาลา)


(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

พัทธนันท์ ศักดิ์
(ผศ.ดร.พัทธนันท์ ศักดิ์)

- 2.4.1.7 สามารถเลื่อนพลาสติกใส่สารตัวอย่างขึ้น-ลงได้สะดวก ด้วยระบบ Electronic lift แบบมือจับด้านหน้าเครื่อง
- 2.4.1.8 อุปกรณ์สำหรับตรวจสอบระบบไฟฟ้าและการลัดวงจรของเครื่อง จำนวน 1 ชุด
- 2.4.1.8.1 มีหน้าจอแสดงผลแบบตัวเลข สามารถวัดค่า Power (W), AC Voltage (V/AC), Alternating current (A/AC), Frequency (Hz) และ Power factor ได้
- 2.4.1.8.2 สามารถวัดค่า Consumption ได้ในช่วง 0 kWh ถึง 999,000 kWh หรือดีกว่า
- 2.4.1.8.3 สามารถวัดค่า Power ได้ในช่วง 0 W ถึง 3600 W หรือดีกว่า
- 2.4.1.8.4 สามารถวัดค่า Alternating Voltage ได้ในช่วง 180 V ถึง 270 V หรือดีกว่า
- 2.4.1.8.5 ได้มาตรฐาน IP54
- 2.4.1.8.6 ผู้เสนอราคาต้องมีเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต
- 2.4.1.9 มีตัวเลขแสดงค่าความสูงของพลาสติกใส่สารตัวอย่างในขณะที่ทำการปรับตั้งค่าความสูง ที่หน้าจอของอ่างให้ความร้อน
- 2.4.1.10 ในกรณีไฟฟ้าดับ สามารถยกพลาสติกใส่ตัวอย่างโดยอัตโนมัติเพื่อป้องกันตัวอย่างเสียหาย
- 2.4.1.11 สามารถรับมุมของพลาสติกที่จุ่มลงในอ่างให้ความร้อน เพื่อความเหมาะสมกับพลาสติกขนาดต่างๆ
- 2.4.1.12 ตัวเครื่องหลักได้รับมาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่นระดับ IP21 หรือดีกว่า
- 2.4.1.13 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 2.4.1.14 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 2.4.1.15 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 2.4.1.16 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 2.4.1.17 มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้
- 2.4.1.17.1 ชุดทำให้สารละลายควบแน่นแบบแนวตั้ง จำนวน 1 ชุด
- 2.4.1.17.2 ขวดใส่สารตัวอย่างความจุไม่น้อยกว่า 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ
- 2.4.1.17.3 ขวดรองรับสารตัวอย่างกันกลมความจุไม่น้อยกว่า 1 ลิตร จำนวน 1 ใบ
- 2.4.1.17.4 ท่อนำไอสำหรับต่อชุดควบแน่นกับขวดใส่สารตัวอย่างและอุปกรณ์ถอดและใส่พลาสติก (combi clip) จำนวน 1 ชุด
- 2.4.1.17.5 ฐานยางสำหรับรองรับขวดใส่สารตัวอย่างหรือขวดรองรับสารกันกลม จำนวน 1 ชิ้น
- 2.4.1.17.6 Seal ที่ทำจากเทฟลอน จำนวน 1 ชิ้น

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

วณภัทร
(ผศ. ดร.ณภัทร โสมาลา)


(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

พัทธมน ฟ้าขาว
(ผศ.ดร.พัทธมน ฟ้าขาว)

2.4.2 ปัมสุญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง มีลักษณะดังนี้

- 2.4.2.1 เป็นปั๊มดูดอากาศแบบ Diaphragm (PTFE) และทนทานการกัดกร่อนของสารเคมี
- 2.4.2.2 ปั๊มถูกควบคุมการทำงานด้วยระบบควบคุมความเร็วรอบ (Speed Control) คือปั๊มจะทำงานลดลงเมื่อถึงแรงดันที่ตั้งค่าไว้เพื่อประหยัดพลังงานและยืดอายุการใช้งาน
- 2.4.2.3 สามารถมองเห็นแผ่นไดอะแฟรมขณะทำงานจากด้านหน้าของปั๊ม เพื่อประโยชน์ในการดูแลรักษา
- 2.4.2.4 แผ่นไดอะแฟรมทำด้วย PTFE และ EPDM ซึ่งสามารถทนการกัดกร่อนได้
- 2.4.2.5 สามารถทำสุญญากาศได้ต่ำสุด 5 มิลลิบาร์
- 2.4.2.6 มีอัตราการดูดอากาศไม่ต่ำกว่า 1.8 ลบ.ม./ชั่วโมง
- 2.4.2.7 ความเร็วรอบ (Nominal speed) สูงสุดไม่เกิน 1,500 รอบต่อนาที (rpm)
- 2.4.2.8 อุปกรณ์ส่วนต่าง ๆ ที่ต้องสัมผัสกับสารละลายทำด้วย เทฟลอน, แก้ว, PEEK และ FEP ที่ทนต่อการกัดกร่อน
- 2.4.2.9 ขวดดักไอสาร จำนวน 1 ชุด
- 2.4.2.10 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 2.4.2.11 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 2.4.2.12 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 2.4.2.13 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

2.4.3 ชุดควบคุมการทำงาน จำนวน 1 เครื่อง มีลักษณะดังนี้

- 2.4.3.1 หน้าจอแสดงค่าความดัน, ความเร็วรอบการหมุน, อุณหภูมิอ่างให้ความร้อน โดยแสดงทั้งค่าที่ตั้งและค่าจริงเป็นตัวเลขไฟฟ้า
- 2.4.3.2 มีฐานข้อมูลสถานะการกลั่นตัวทำละลายไม่ต่ำกว่า 46 ชนิด เพื่อความสะดวกสำหรับเลือกกลั่นสารโดยไม่ต้องตั้งค่า
- 2.4.3.3 มีฟังก์ชันการทำงานแบบ Dynamic ที่สามารถปรับแรงดันให้สัมพันธ์กับอุณหภูมิของอ่างให้ความร้อน แบบอัตโนมัติ เพื่อลดเวลาการทำงาน
- 2.4.3.4 มีฟังก์ชันการทำงาน Eco mode หรือโหมดประหยัดพลังงานของอ่างให้ความร้อน
- 2.4.3.5 มีฟังก์ชันการทำงาน อย่างน้อยดังนี้ Manual, Timer, Pump continuously, Drying (สามารถหมุนขวดตัวอย่าง 2 ทิศทาง) เพื่อรองรับการใช้งานที่หลากหลาย
- 2.4.3.6 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 2.4.3.7 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 2.4.3.8 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 2.4.3.9 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

2.4.4 ชุดควบคุมอุณหภูมิแบบน้ำหมุนเวียน จำนวน 1 เครื่อง มีลักษณะดังนี้

- 2.4.4.1 เป็นอ่างควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียนน้ำ ความจุไม่น้อยกว่า 30 ลิตร สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการพร้อมล้อเลื่อนเพื่อสะดวกในการใช้งาน
- 2.4.4.2 ตัวอ่างทำด้วยสแตนเลสสตีล เกรด 304 หรือดีกว่า เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 350 มม. ลึกไม่น้อยกว่า 350 มม. โดยมีท่อทำความเย็นขดเป็นวงอยู่ด้านในของ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

อ่าง พร้อมฉนวนบุด้านนอกโดยรอบหนา 1/2 นิ้ว เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ความเย็น

- 2.4.4.3 ส่วนควบคุมอุณหภูมิต่ำเป็นคอมเพรสเซอร์แบบโรตารี ขนาดไม่ต่ำกว่า 18000 BTU
- 2.4.4.4 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 0°C ถึงอุณหภูมิห้อง พร้อมจอแสดงอุณหภูมิภายในอ่างและอุณหภูมิที่ใช้งานเป็นตัวเลขไฟฟ้า
- 2.4.4.5 ระบบน้ำหมุนเวียนเป็นปั๊มแบบจุ่ม ใบพัดทำด้วยวัสดุปลอดสนิม โดยมีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 2800 รอบต่อนาที และมีอัตราการส่งน้ำไม่น้อยกว่า 15 ลิตรต่อนาที
- 2.4.4.6 มีช่องแสดงระดับน้ำภายในอ่าง ซึ่งสามารถมองเห็นได้สะดวก
- 2.4.4.7 มีวาล์วสำหรับปรับอัตราการไหลของน้ำหมุนเวียน
- 2.4.4.8 มีระบบตัดไฟอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องทำงาน
- 2.4.4.9 มีมาตรฐาน MIT (Made in Thailand) เพื่อรับรองคุณภาพเครื่อง
- 2.4.4.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากบริษัทได้รับรองมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025
- 2.4.4.11 ติดตั้งเครื่องมือจนกระทั่งสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 2.4.4.12 อบรมเจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.4.4.13 รับประกันเครื่องมือเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

2.5 อุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย

2.5.1 เครื่องวัดการดูดกลืนบนไมโครเพลท จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นเครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท สามารถใช้งานได้กับเพลทตัวอย่างชนิด 96 หลุม และ 384 หลุม
2. แหล่งกำเนิดแสงเป็นชนิด Xenon Flash Lamp
3. การอ่านค่าการดูดกลืนแสง (absorbance measurement) มีรายละเอียดดังนี้
 - 3.1 สามารถอ่านค่าได้ในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 200 ถึง 1000 นาโนเมตร และสามารถปรับตั้งค่า (increment) ได้ครั้งละ 1.0 นาโนเมตร
 - 3.2 มีค่าแบนด์วิท (Bandwidth) ไม่เกิน 2.5 นาโนเมตร
 - 3.3 สามารถอ่านค่า ช่วงวัดการดูดกลืนแสง (Read-out range) ได้ตั้งแต่ 0 - 4.0 OD
 - 3.4 มีค่า Wavelength Precision เท่ากับ ± 0.2 นาโนเมตร
 - 3.5 มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ของการดูดกลืนแสงช่วง 0 ถึง 2.0 Abs เท่ากับ 1.0% + 0.003 และช่วง 2.0 ถึง 2.5 Abs เท่ากับ 2.0% ที่ 450 นาโนเมตร
 - 3.6 มีค่าความแม่นยำ (Precision) CV ไม่เกิน 0.5% ในโหมด Precision และ ค่า CV ไม่เกิน 1.0% ในโหมด fast ที่ 450 นาโนเมตร
 - 3.7 มีค่า Linearity R2 มากกว่าหรือเท่ากับ 0.999 ในช่วง 0.0 ถึง 3.0 Abs ที่ 450 นาโนเมตร
4. ตัวรับสัญญาณเป็นแบบ Dual silicon photoelectric detectors
5. Wavelength selection เป็นชนิด Monochromator
6. มีค่าความเร็วของการวัด

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

อ.กวี

(ผศ. ดร.ณภัทร โสมาลา)



(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

พ.ท.พญ. ศักดิ์

(ผศ.ดร.หทัยชนก พิศระ)

- 6.1 สำหรับเพลทชนิด 96 หลุม น้อยกว่า 8 วินาที ในโหมด Fast และ น้อยกว่า 28 วินาที ในโหมด Precision
 - 6.2 สำหรับเพลทชนิด 384 หลุม น้อยกว่า 74 วินาที ในโหมด Precision
 7. สามารถเข้าเพลทได้แบบ Linear
 - 7.1 ที่ความถี่ 16.8 เฮิร์ต (Hz) และมีการเคลื่อนที่ของเพลท 1 มิลลิเมตร
 - 7.2 ที่ความถี่ 6.68 เฮิร์ต (Hz) และมีการเคลื่อนที่ของเพลท 3 มิลลิเมตร
 - 7.3 ที่ความถี่ 2.44 เฮิร์ต (Hz) และมีการเคลื่อนที่ของเพลท 15 มิลลิเมตร
 8. สามารถควบคุมอุณหภูมิ (incubator) ได้ตั้งแต่ อุณหภูมิห้อง + 5° C ถึง 45 ° C
 9. แสดงผลและควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอสีแบบ touch screen ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว และ mouse หรือผ่าน PC software
 10. ตัวเครื่องมี port สำหรับเชื่อมต่ออย่างน้อย ดังนี้
 - 10.1 B-type USB port สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์
 - 10.2 Ethernet port สำหรับการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่านสาย Ethernet
 - 10.3 A-type USB ports: ใช้สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์เช่น เมาส์และเครื่องพิมพ์
 11. มีหน่วยความจำขนาดไม่น้อยกว่า 16GB สามารถเก็บข้อมูลการทดสอบได้มากกว่า 10,000 รายการ
 12. อุปกรณ์ประกอบ
 - 12.1 ชุดดูดจ่ายสารสำหรับปรับปริมาตรในช่วง 0.5-10 ul พร้อม Tip 1 กล่อง จำนวน 1 ชุด
 - 12.2 ชุดดูดจ่ายสารสำหรับปรับปริมาตรในช่วง 10 -100 ul พร้อม Tip 1 กล่อง จำนวน 1 ชุด
 - 12.3 ชุดดูดจ่ายสารสำหรับปรับปริมาตรในช่วง 100-1,000 ul พร้อม Tip 1 กล่อง จำนวน 1 ชุด
 - 12.4 ชุดดูดจ่ายสารสำหรับปรับปริมาตรในช่วง 1-10 ml พร้อม Tip 1 กล่อง จำนวน 1 ชุด
 - 12.5 มีขวดดูดดูดจ่ายสาร จำนวน 1 ชุด
 - 12.6 เพลทชนิด 96 หลุม จำนวน 1 ชุด
 - 12.7 เครื่องสำรองไฟขนาด 1 KVA จำนวน 1 เครื่อง
 13. สามารถใช้กับไฟฟ้าในช่วง 220 – 240 โวลต์
 14. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
 15. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
 16. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
 17. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 2.5.2 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนวน จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้**
1. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนวน มีโครงสร้างภายนอกทำจากโลหะเคลือบผงสี Epoxy และภายในทำจากโลหะไร้สนิมขัดเงาแบบไร้รอยต่อเกรด 304 (Electro-polished Seamless Stainless Steel 304) หรือดีกว่า
 2. มีความจุไม่น้อยกว่า 6 ลิตร โดยมีขนาดภายในไม่น้อยกว่า 155 x 300 x 150 มม. (กว้าง x ลึก x สูง) และมีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 290 x 470 x 730 มม. (กว้าง x ลึก x สูง)
 3. มีฝาครอบเครื่องทำความร้อนและปั๊มเป็นแบบรูปทูลุน ช่วยในการหมุนเวียนน้ำเพื่อรักษาอุณหภูมิของน้ำภายในอ่างให้คงที่

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ. ดร.ณภัทร โสมาลา)


(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)


(ผศ.ดร.หทัยชนก พิศระ)

4. มีปั๊มหมุนเวียนภายในและภายนอก
5. ปั๊มหมุนเวียนภายในสำหรับหมุนเวียนน้ำภายในอ่าง เพื่อให้อุณหภูมิในอ่างมีความสม่ำเสมอ
6. ตัวปั๊มทำจากโลหะไร้สนิมเกรด 304 หรือดีกว่า มีอัตราการไหลไม่น้อยกว่า 10 ลิตร/นาที และมีแรงดันอยู่ที่ไม่น้อยกว่า 0.5 bar
7. สามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -40°C ถึง 120°C โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน (Accuracy) $+0.1^{\circ}\text{C}$ ที่อุณหภูมิ -10°C และมีค่าความแตกต่างของอุณหภูมิในแต่ละจุด (Uniformity) ไม่เกิน $+0.3^{\circ}\text{C}$ ที่อุณหภูมิ -10°C
8. ตัวทำความร้อน (Heater) มีขนาดไม่น้อยกว่า 700 W
9. มีระบบทำความเย็นแบบ CFC Free Air Cooled Compressor หรือดีกว่า
10. ข้อต่อท่อ inlet / outlet มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 9 มม. (สำหรับการหมุนเวียนน้ำภายนอก)
11. มีระบบควบคุมอุณหภูมิ ดังนี้
 - 11.1 ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบ Microprocessor PID Control พร้อมด้วย Auto START/STOP Timer
 - 11.2 มีระบบปรับค่าอุณหภูมิให้คงที่ได้อย่างรวดเร็ว (Auto-Tuning)
 - 11.3 มีระบบปรับเทียบค่าอุณหภูมิภายในเครื่อง (Calibration)
12. มีหน้าจอแสดงผลแบบ LED
13. มีระบบวาล์วระบายน้ำทิ้ง
14. มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
 - 14.1 ระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกินกว่าค่าที่ตั้งไว้ (Dual Over Temp. CUT-OFF)
 - 14.2 ระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกินกว่าขีดจำกัดอุณหภูมิสูงสุด (MAX Temp. CUT-OFF)
 - 14.3 เมื่อน้ำมีระดับต่ำ ตัวทำความร้อนจะหยุดทำงาน (Cut-Off heater)
 - 14.4 ระบบป้องกันไฟฟ้าเกิน (Fuse)
15. มีระบบสัญญาณเตือนพร้อมเสียงเตือน เมื่ออุณหภูมิสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้ หรือเมื่อครบระยะเวลาการทำงาน
16. อุปกรณ์ประกอบ
 - 16.1 มีฝาปิดสเตนเลสแบบแบน จำนวน 1 ชิ้น
 - 16.2 มีสายท่อน้ำพร้อมฉนวนหุ้ม ยาว 1.8 เมตร จำนวน 2 ชิ้น
 - 16.3 มีน้ำยาทำความสะอาดและขจัดคราบตัวเครื่อง จำนวน 1 แกลลอน
 - 16.3.1 แบบ Low foaming ชนิด Biodegradable และ Phosphate free
 - 16.3.2 มีค่า pH ที่ 6.6
 - 16.3.3 มีค่าความถ่วงจำเพาะ Density ที่ 8.75 ปอนด์/แกลลอน
 - 16.3.4 และค่า Special Gravity ที่ 1.05 กรัม/แกลลอน
 - 16.3.5 ได้รับมาตรฐานจากองค์การอาหารยา FDA มีเอกสารแสดงอย่างถูกต้อง
 - 16.3.6 มีหลักฐานแสดงว่าเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
17. สามารถใช้กับไฟฟ้าในช่วง 220 – 240 โวลต์ 50-60 Hz
18. โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 14001, ISO 9001

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

น.ก.ก.ท.

(ผศ. ดร.ณภัทร โสมาลา)



(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

ท.พ.พ.ท. พ.ท.พ.

(ผศ.ดร.หทัยชนก พิศระ)

19. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
20. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
21. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี
22. ช่างเทคนิคผ่านการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิตโดยแนบเอกสารในวันเสนอราคา เพื่อประสิทธิภาพในการบริการหลังการขาย
23. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขายบริษัท
24. ผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง

2.5.3 เครื่องเขย่าผสมสาร จำนวน 5 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นเครื่องเขย่าผสมสารละลายภายในหลอดทดลองสามารถใช้ได้กับหลอดทดลองขนาดต่างๆ รวมทั้งปิกเกอร์ และฟลาสก์
1. สามารถปรับความเร็วของการเขย่าได้อย่างต่อเนื่องจากรอบต่ำถึงรอบสูง 600-2700 รอบต่อนาที
2. สามารถตั้งเครื่องให้เขย่าได้ 2 แบบ คือ แบบต่อเนื่อง (Hand-free) และ แบบเขย่าเมื่อมีแรงกดแป้นรองรับ (Touch On)
3. แป้นรองรับภาชนะในการเขย่าทำด้วยยาง มี 2 แบบ โดยแบบหนึ่งเป็นถ้วยยาง เพื่อรองรับหลอดทดลอง และ อีกแบบหนึ่งเป็นแป้นยางเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว เพื่อใช้เขย่าปิกเกอร์ หรือ ฟลาสก์ หรือ หลอดทดลองหลายหลอดพร้อมกัน (มาพร้อมในชุดกับตัวเครื่อง)
4. สามารถต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ประกอบเพื่อทำการผสมกับภาชนะอื่นๆ เช่น หลอดทดลองขนาด 1.5 มิลลิลิตร หลอดทดลองขนาด 2 มิลลิลิตร โดยมีให้เลือกไม่น้อยกว่า 10 ชนิด ทำให้ใช้งานได้หลากหลาย
5. สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าในช่วง 220 – 240 โวลต์ 50-60 Hz
6. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
7. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
8. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี
9. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

2.5.4 เครื่องชั่งตวงวัด 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบอิเล็กทรอนิกส์ แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า (LCD Display)
2. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Weighing Range) 210 x 0.0001 กรัม
3. สามารถลดค่าละเอียดในการแสดงผลได้โดยกดปุ่ม Range
4. ปุ่มควบคุมการทำงาน (ปุ่ม ON/OFF, RANGE, MODE, RE-ZERO, PRINT, CAL) อยู่ด้านหลังของเครื่อง แสดงผลใช้ระบบสัมผัสบนแป้นหน้าปัดด้านหลังของเครื่อง โดยเป็นระบบปิด (Scaled Key) เพื่อป้องกันฝุ่นและสารเคมี
5. มีลูกตุ้มมาตรฐานสำหรับ Calibration อยู่ภายในเครื่อง
6. มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติเมื่อเครื่องทำงานผิดปกติ
7. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกินและมีสัญลักษณ์ แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่อง
8. สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง (Full Taring Range)
9. ค่าความผิดพลาดในการอ่านค่าน้ำหนักซ้ำ (Repeatability/Standard Deviation) ไม่เกิน 0.0001 กรัม

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

10. ค่าความเบี่ยงเบนของผลการชั่งน้ำหนักจากค่าน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity) ไม่เกิน ± 0.0002 กรัมตลอดช่วงการชั่ง
11. มีค่าผิดพลาดจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Sensitivity Drift) ไม่เกิน $+2\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ ($10^{\circ}\text{C}/30^{\circ}\text{C}$)
12. มีระบบปรับชดเชยความผิดพลาดของน้ำหนักลูกตุ้มได้เมื่อเลือกใช้ระบบ External Calibration เพื่อความถูกต้องในการ Calibration ถึงแม้น้ำหนักที่แท้จริงของลูกตุ้มผิดพลาดไป
13. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่ง (Measuring Unit) ได้ คือ กรัม (g), มิลลิกรัม (mg), ออนซ์ (oz), ทรอยออนซ์ (ozt), เพนนีเวลท์ (dwt), กะรัต (ct), โมมเม (mom), เกรน (gn)
14. ตัวเครื่องมีตู้กระจกสีเหลี่ยมใสมองเห็นได้ทั้ง 4 ด้าน สำหรับป้องกันฝุ่นละออง และลมสามารถเปิด-ปิด ได้จากด้านข้างทั้งสองด้านและจากด้านบน โดยการเปิด-ปิดจากด้านข้างทั้งสองข้างสามารถควบคุมได้จากการเลื่อนอุปกรณ์บริเวณด้านหน้าเครื่อง
15. งานชั่งทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิมเกรด 304 หรือดีกว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 85 mm. และมีวงแหวนล้อมรอบ
16. สามารถใช้กับไฟฟ้าในช่วง 220 – 240 โวลต์ 50-60 Hz โดยใช้ Adapter
17. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
18. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
19. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้ดี
20. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
21. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง

2.5.5 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่งจำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบอิเล็กทรอนิกส์ แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า LCD สามารถมองเห็นและอ่านได้ง่ายแม้ในสภาพแสงสว่างน้อย
2. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Weighing Range) ไม่น้อยกว่า 3100 กรัม
3. สามารถอ่านค่าน้ำหนักได้ละเอียดถึง 0.01 กรัม และสามารถลดค่าความละเอียดในการแสดงผลได้โดยกดปุ่ม Sample เพื่อช่วยในการแสดงผลได้เร็วขึ้น
4. ปุ่มควบคุมการทำงาน (ปุ่ม ON/OFF, SAMPLE, MODE, RE-ZERO, PRINT, CAL) อยู่ด้านหน้าของเครื่อง
5. มีระบบเตือนเมื่อชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่อง
6. ค่าความผิดพลาดในการอ่านค่าน้ำหนักซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน 0.01 กรัม
7. ค่าความเบี่ยงเบนของผลการชั่งน้ำหนักจากค่าน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity) ไม่เกิน ± 0.02 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง
8. สามารถแสดงค่าน้ำหนัก (Stabilization Time) ได้ภายในเวลาประมาณ 1 วินาทีด้วยระบบ Super Hybrid Sensor (SHS)
9. สามารถตั้งสภาพการชั่งของเครื่องให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานได้ (ไม่น้อยกว่า) 9 ระดับ (Stability band width 3 settings, Condition 3 settings)
10. สามารถใช้ร่วมกับ Program Win CT (Windows communication Tools Software) เพื่อแสดงผลน้ำหนักที่คอมพิวเตอร์และบันทึกผลน้ำหนักเป็นไฟล์ Excel ได้

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ. ดร.นภัทร โสมาลา)


(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)


(ผศ.ดร.หทัยชนก พิศะ)

11. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่ง (Measuring Unit) ได้ไม่น้อยกว่า 7 หน่วย เช่น กรัม (g), ออนซ์ (oz), ทรอยออนซ์ (ozt), เพนนีเวลท์ (dwt), กะรัต (ct), โมมเม (mom), ปอนด์ออนซ์ (L OZ)
12. จานชั่งทำจากโลหะปลอดสนิม เกรด 304 หรือดีกว่า มีขนาด (Weight Pan) ไม่น้อยกว่า 165×165 มิลลิเมตร (กว้าง x ยาว)
13. รับประกันคุณภาพ ไม่น้อยกว่า 5 ปี
14. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
15. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
16. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
17. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรงหรือจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ได้รับการแต่งตั้งจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง

2.5.6 เครื่องวัดคลอโรฟิลล์ จำนวน 5 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นเครื่องวัดคลอโรฟิลล์ แบบมือถือ สามารถนำไปใช้ในภาคสนามได้โดยสะดวก ใช้ค่าความแตกต่างของช่วงความยาวคลื่นแสง
2. วัดค่าคลอโรฟิลล์ของใบไม้ โดยหนีบหัววัดกับใบไม้ โดยมีพื้นที่การวัดขนาดไม่น้อยกว่า 2×3 มิลลิเมตร
3. ชุดกำเนิดแสงเป็นแบบ LED จำนวน 2 หลอด (2 Light - emitting diodes)
4. ตัวรับแสงเป็นแบบ ซิลิกอนโฟโตไดโอด (Silicon photodiode) หรือดีกว่า
5. จดแสดงผลเป็นแบบตัวเลขขนาด 4 หลัก แบบ LCD มีหน่วยความจำค่าการวัดได้ไม่ต่ำกว่า 30 ค่า
6. มีปุ่มการใช้งานดังนี้
 - 6.1 ปุ่มเปิด - ปิดการทำงานของเครื่อง
 - 6.2 ปุ่มสำหรับค่าเฉลี่ย
 - 6.3 ปุ่มสำหรับลบข้อมูลเดิมทั้งหมด
 - 6.4 ปุ่มสำหรับลบข้อมูลเพียงค่าเดียว
 - 6.5 ปุ่มสำหรับเรียกข้อมูลกลับมาดู
7. ระบบพลังงานเป็นแบบแบตเตอรี่ ขนาด 2AA
8. ช่วงเวลาระยะห่างในการวัดแต่ละครั้ง ต่ำกว่า 2 วินาที
9. ค่าความผิดพลาด + 1.0 SPAD unit, ค่าการอ่านซ้ำ + 0.3 SPAD unit
10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
11. โดยบริษัทผู้จำหน่ายได้รับมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025:2017 เพื่อบริการหลังการขาย
12. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้

2.5.7 เตาแผ่นให้ความร้อนไฟฟ้า จำนวน 20 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. เป็นเตาให้ความร้อน โดนควบคุมการทำงานด้วยระบบ LED หรือดีกว่า
2. สามารถใช้กับภาชนะสแตนเลส และฝาแก้วทนความร้อน หรือดีกว่า
3. สามารถเลือกปรับอุณหภูมิได้สูงสุด 270 องศาเซลเซียส
4. สามารถปรับระดับพลังงานได้
5. สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าในช่วง 220 - 240 โวลต์ 50-60 Hz

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

น.ก.วิษ

(ผศ. ดร.ณภัทร โสมาลา)



(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)

ท.ก.วิษ

(ผศ.ดร.หทัยชนก พิศระ)

6. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
7. มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
8. บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
9. บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

3.ข้อกำหนดอื่นๆ

- 3.1 เป็นของใหม่และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ที่มีได้เกิดจากการดัดแปลงแก้ไขเพื่อการเฉพาะกิจ
 - 3.2 ผู้จำหน่ายจะต้องมีเอกสารรับรองการได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
 - 3.3 รับประกันคุณภาพเครื่องไม่น้อยกว่า 5 ปี โดนไม่คิดค่าอะไหล่ และค่าบริการ ตลอดระยะเวลาประกัน
 - 3.4 ทำการตรวจสอบสมรรถนะเครื่องภายหลังการติดตั้ง และดำเนินการตรวจสอบสมรรถนะ และบำรุงรักษาเครื่อง อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 5 ปี โดยไม่คิดค่าบริการ
 - 3.5 ผู้จำหน่ายต้องติดตั้งเครื่องและฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
 - 3.6 คู่มือประกอบการใช้งานเครื่องมือ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
 - 3.7 บริษัทผู้เสนอราคาต้องแสดง หรือทำเครื่องหมายบอกคุณสมบัติในใบบอกคุณสมบัติ (แคตตาล็อก) ของอุปกรณ์ ทุกรายการให้ชัดเจน
 - 3.8 บริษัทต้องดำเนินการตีทะเบียนครุภัณฑ์ พร้อมถ่ายรูปภาพแนบประกอบรายการให้แก่คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 - 3.9 สถานที่ส่งมอบ ห้อง D308 อาคารเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 - 3.10 ระยะเวลาการส่งมอบ 120 วัน
- 4.การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณ รายจ่าย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 จากสำนักงานงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้ง ดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้
- 5.วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อ 9,351,800.- บาท (เก้าล้านสามแสนห้าหมื่นหนึ่งพันแปดร้อยบาทถ้วน)
- 6.ราคากลาง 9,351,800.- บาท (เก้าล้านสามแสนห้าหมื่นหนึ่งพันแปดร้อยบาทถ้วน)
- 7.สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจัย หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจัย หรือมีความเห็นด้วย

1) สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจัย หรือแสดงความคิดเห็นสามารถส่ง ข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ วิจัยเกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่

สถานที่ติดต่อ : สำนักงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี

โทรศัพท์ 0-2329-8124 / 0-2329-8000 ต่อ 3727

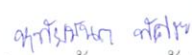
E-mail : pasada@kmitl.ac.th เว็บไซต์ : <https://www.kmitl.ac.th/th/procurement>

หมายเหตุ : - ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องเป็นผู้ดำเนินการตีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ และถ่ายรูปภาพครุภัณฑ์ตาม ที่สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้วและจัดส่งให้งานพัสดุ คณะ เทคโนโลยีการเกษตรด้วย

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(ผศ. ดร.ณภัทร โสมสา)


(รศ.ดร.จรรุณ เล้าสินวัฒนา)


(ผศ.ดร.หทัยชนก พัทธระ)