

รายละเอียดครุภัณฑ์การศึกษา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชุดถังต้มกวนผสมและเครื่องอบแห้งผลผลิตทางการเกษตรในรูปแบบผง จำนวน 1 ชุด

1. คุณลักษณะทั่วไป

ชุดถังต้มกวนผสมและเครื่องอบแห้งผลผลิตทางการเกษตรในรูปแบบผง จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- | | |
|--|-----------------|
| 1. เครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2. เครื่องอบสุญญากาศ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3. เครื่องซีลสุญญากาศ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4. เครื่องปั่นสมุนไพรเนกประสงค์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 5. เครื่องผสมผงแห้งแบบลูกเต๋า | จำนวน 1 เครื่อง |
| 6. ตู้แช่เย็น ขนาด 42 คิว | จำนวน 2 เครื่อง |
| 7. เครื่องปั่นผสมแบบหัวปั่นผสมชนิดโฮโมจีไนเซอร์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 8. ถังต้มกวนผสม ขนาด 200 ลิตร | จำนวน 1 เครื่อง |
| 9. เครื่องระเหยเข้มข้นและกลั่นสารละลายกลับคืนสำหรับแอลกอฮอล์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 10. เครื่องทำแกรนูลแบบฟลูอิดไดซ์เบด | จำนวน 1 เครื่อง |
| 11. เครื่องปั่นมูลเนกซ์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 12. ปั๊มน้ำแบบเคลื่อนที่โซลิมักซ์ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 13. อุปกรณ์ประกอบ | จำนวน 1 ชุด |

2. คุณลักษณะเฉพาะ

1. เครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 เป็นเครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง Freeze Dryer ขนาดไม่น้อยกว่า 8 กิโลกรัม
- 1.2 มีอัตราการระเหิด ไม่น้อยกว่า 8 กิโลกรัมต่อ 24 ชั่วโมง
- 1.3 โครงสร้างเครื่องทั้งหมดทำมาจากวัสดุสแตนเลสเกรด Stainless steel SUS-304 หรือดีกว่า
- 1.4 ขนาดไม่น้อยกว่า 1.10x1.00x1.45m (กว้างxลึกxสูง)
- 1.5 ฝาปิดห้องทำแห้งทำด้วยอะคริลิกใส สามารถมองเห็นผลิตภัณฑ์ (Product) ภายในห้องได้
- 1.6 ชั้นวางถาดผลิตภัณฑ์ (Plate) ทำมาจากวัสดุสแตนเลสเกรด Stainless steel SUS-304 หรือดีกว่า สามารถทำความเย็นและความร้อนได้ ขนาด 300x400mm. จำนวน 6 ชั้น และสามารถวางถาดผลิตภัณฑ์ (Product Tray) เพื่อทำแห้งได้อย่างน้อย 5 ชั้น และอีก 1 ชั้น สำหรับถ่ายเทความร้อนมายังถาดวางผลิตภัณฑ์
- 1.7 ถาดผลิตภัณฑ์ (Product Tray) ทำมาจากวัสดุสแตนเลสเกรด Stainless steel SUS-304 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 300x400x20mm. (กว้างxยาวxสูง) จำนวน 2 ชุด ชุดละ 6 ใบ

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

(รศ.ดร.จารุณ เล้าสินวัฒนา)

(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)

(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

1.8 ระบบทำความเย็น (Cooling System) ประกอบด้วย

- 1.8.1 ใช้คอมเพรสเซอร์แบบ Hermetic Compressor ระบายความร้อนด้วยอากาศ จำนวน 2 ตัว
- 1.8.2 ใช้สารทำความเย็น R404a
- 1.8.3 สามารถทำอุณหภูมิของซิลิโคนในชั้นวางภาตผลิตภัณฑ์ (Plate) ได้ต่ำถึง -25 องศาเซลเซียส หรือ ต่ำกว่า
- 1.8.4 สามารถทำอุณหภูมิของส่วนควบแน่นไอระเหยสาร (Ice Condenser) ได้ต่ำถึง -40 องศาเซลเซียส หรือ ต่ำกว่า

1.9 ระบบทำความร้อน (Heating System) ประกอบด้วย

- 1.9.1 เป็นระบบควบคุมความร้อนและเย็นของชั้นวางผลิตภัณฑ์ (Plate)
- 1.9.2 ฮีตเตอร์ กำลังไม่น้อยกว่า 1000 วัตต์
- 1.9.3 ใช้น้ำมันซิลิโคนเป็นสื่อกลาง
- 1.9.4 ใช้ปั๊มหมุนเวียนน้ำมันซิลิโคนภายในระบบ
- 1.9.5 ช่วงควบคุมอุณหภูมิอยู่ระหว่าง -40 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส

1.10 ระบบสุญญากาศ (Vacuum System) ประกอบด้วย

- 1.10.1 Vacuum Pump สามารถดูดอากาศได้ไม่น้อยกว่า 10 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่เชื่อมต่อเข้ากับห้องทำแห้ง (Product Chamber) ด้วยท่อทำมาจากวัสดุสแตนเลสเกรด Stainless steel SUS-304 หรือดีกว่า และมีส่วนที่ยืดหยุ่นได้เพื่อช่วยลดการสั่นสะเทือนจากปั๊ม
- 1.10.2 Vacuum Sensor จำนวน 1 ตัว
- 1.10.3 Vacuum Valve จำนวน 1 ตัว
- 1.10.4 Vacuum Regulate Valve จำนวน 1 ตัว เพื่อปล่อยอากาศเข้าไปในห้องทำแห้ง เป็นการสร้างความดันให้ได้ตามค่าที่ตั้งไว้
- 1.10.5 Vacuum Release Valve จำนวน 1 ตัว เพื่อปล่อยอากาศเข้าไปในห้องทำแห้ง เพื่อเปิดประตูห้องทำแห้ง
- 1.10.6 อุปกรณ์ดักละอองน้ำมัน Oil Mist Filter 1 ชุด
- 1.10.7 Vacuum Oil 20 ลิตร

1.11 ระบบไฟฟ้าและควบคุม (Electrical & Control System) ประกอบด้วย

- 1.11.1 ทำงานด้วยระบบ PLC สามารถควบคุม อุณหภูมิ ความดัน และเวลา โดยแสดงผลผ่านส่วนแสดงผลและการป้อนคำสั่งเป็นแบบจอสัมผัส (Touch Screen)
- 1.11.2 ตั้งขั้นตอนการทำงานได้ 3 ช่วงการทำงานคือ Pre-Freeze, Primary dry และ Secondary dry แต่ละช่วงสามารถตั้ง Step ควบคุมอุณหภูมิและเวลา (Ramp-Soak) ได้
- 1.11.3 มีระบบทำงานทั้งแบบ Manual และ Automatic
- 1.11.4 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานแบบอัตโนมัติได้อย่างน้อย 10 โปรแกรม
- 1.11.5 มีชุดสำรองไฟ (ขนาดเท่าไฟร์) สำหรับระบบควบคุม (Control System)
- 1.11.6 Product Sensor ชนิด Thermocouple Type K จำนวน 3 ตัว
- 1.11.7 Silicone Oil Sensor ชนิด Pt100 จำนวน 1 ตัว

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)



(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)



(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

1.11.8 Ice Condenser Sensor ชนิด Pt100

จำนวน 1 ตัว

1.11.9 ใช้ระบบไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50-60 เฮิร์ตซ์

1.12 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.13 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม

1.14 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้

1.15 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

1.16 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขอเสนอราคา

2. เครื่องอบสุญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ขนาดของเครื่องภายนอกไม่น้อยกว่า 1,135 x 810 x 1,020 มิลลิเมตร

2.2 ระยะห่างระหว่างชั้นไม่น้อยกว่า 85 มิลลิเมตร

2.3 จำนวนชั้นทั้งหมด 4 ชั้น

2.4 ขนาดของถาดไม่น้อยกว่า 310 x 600 x 45 มิลลิเมตร

2.5 แรงดันท่อ ≤ 0.784 MPA

2.6 ช่วงอุณหภูมิการอบอยู่ระหว่าง $-35 \sim 150^{\circ}\text{C}$

2.7 สุญญากาศไม่มีโหลดในกล่อง - 0.1 PA

2.8 ฮีตเตอร์ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 12 กิโลวัตต์

2.9 ชนิดปั๊มสุญญากาศ 2X-15A

2.10 กำลังมอเตอร์เมื่อใช้ถึงบัฟเฟอร์ 2 กิโลวัตต์

2.11 ปั๊มสุญญากาศ (ขนาดเท่าไหน)

2.12 กำลังไฟฟ้าเมื่อไม่มีการใช้คอนเดนเซอร์ไม่น้อยกว่า 1.5 กิโลวัตต์

2.13 น้ำหนักเครื่องไม่น้อยกว่า 250 กิโลกรัม

2.14 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี

2.15 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม

2.16 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้

2.17 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

2.18 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขอเสนอราคา

3. เครื่องซีลสุญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ห้องซีลมีขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 420 มิลลิเมตร ความกว้างไม่น้อยกว่า 440 มิลลิเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร

3.2 ตัวเครื่องทำจากสแตนเลส เกรด 304 หรือดีกว่า วัสดุแข็งแรง มีฐานล้อสำหรับเคลื่อนย้ายตัวเครื่อง 4 จุด

3.3 เครื่องซีลสามารถปรับระยะเวลาซีล และระดับอุณหภูมิ สำหรับซีลถุงพลาสติกชนิดต่าง ๆ ได้

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)



(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)



(ผศ.ดร.นภัทร โสมาลา)

- 3.4 ฝาครอบห้องซีลทำจากพลาสติกอะคริลิกใส หนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 3.5 แถบซีล กว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร และยาวไม่น้อยกว่า 400 มิลลิเมตร จำนวน 2 แถบ
- 3.6 ปัมสุญญากาศ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 คิวบิกเมตรต่อชั่วโมง
- 3.7 กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 0.9 กิโลวัตต์
- 3.8 ขนาดเครื่องไม่น้อยกว่า 490 x 540 x 1,050 มิลลิเมตร
- 3.9 น้ำหนักเครื่องไม่น้อยกว่า 85 กิโลกรัม
- 3.10 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50-60 เฮิร์ตซ์
- 3.11 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 3.12 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 3.13 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 3.14 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 3.15 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขอเสนอราคา

4. เครื่องหั่นสมุนไพรโปรเนกประสงค์ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 4.1 เป็นเครื่องหั่นสมุนไพรโปรเนกประสงค์ สามารถหั่นสมุนไพรได้หลากหลายชนิด และหั่นได้หลายรูปแบบ เช่น หั่นเป็นแผ่นบาง หั่นเป็นลูกเต๋า และหั่นเป็นเส้น โดยการเปลี่ยนใบมีด
- 4.2 กำลังการผลิตสูงสุด 200-400 กิโลกรัม/ชั่วโมง (ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบ)
- 4.3 มอเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 1500 วัตต์
- 4.4 ปุ่ม เริ่ม-หยุด การทำงาน
- 4.5 สวิตช์หมุนปรับความเร็วของสายพาน
- 4.6 ปุ่มกดหยุดการทำงานของเครื่องกรณีฉุกเฉิน
- 4.7 น้ำหนักเครื่องไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม
- 4.8 ขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 44 x 90 x 77 เซนติเมตร
- 4.9 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50-60 เฮิร์ตซ์
- 4.10 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 4.11 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 4.12 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 4.13 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 4.14 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขอเสนอราคา

5. เครื่องผสมผงแห้งแบบลูกเต๋า จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 5.1 ใช้สำหรับผสมผงแห้งกับส่วนผสมต่าง ๆ
- 5.2 ถังผสมมีขนาดปริมาตรรวมไม่น้อยกว่า 30 ลิตร
- 5.3 ปริมาตรใช้งานไม่น้อยกว่า 15 ลิตร

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)


(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

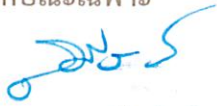
- 5.4 ถึงผสมและชาดั่งทำด้วยวัสดุสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า
 - 5.5 ฝาเปิดเพื่อเทส่วนผสมลงไปจนถึงผสม 1 ฝา
 - 5.6 ใบพายภายในถังเพื่อช่วยให้การผสมเข้ากันได้อย่างทั่วถึง 1 ชุด
 - 5.7 มือหมุนปรับทิศทางของฝาเปิดเพื่อเทผสมเข้าและออกจากถังผสม 1 ชุด
 - 5.8 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ ตั้งแต่ช่วงเวลา 1 – 60 นาที
 - 5.9 คันโยกกันเพื่อป้องกันการเข้าใกล้เครื่องขณะหมุน และตัดการทำงานเมื่อคันโยกถูกยกขึ้น 1 ชุดช่องทางออกเพื่อเทส่วนผสมที่เสร็จแล้ว 1 ช่อง
 - 5.10 มอเตอร์ ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1/2 แรงม้า
 - 5.11 ความเร็วรอบของถังผสมไม่น้อยกว่า 23 รอบต่อนาที
 - 5.12 ใช้ไฟฟ้า 1 เฟส 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
 - 5.13 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50-60 เฮิร์ตซ์
 - 5.14 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
 - 5.15 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
 - 5.16 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
 - 5.17 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
 - 5.18 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขอเข้าเสนอราคา
6. ตู้แช่เย็น ขนาด 42 คิว จำนวน 2 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
- 6.1 ตู้แช่เย็น 3 ประตู ระบบ Inverter ขนาดความจุ 42 คิว หรือ 1,100 ลิตร
 - 6.2 ขนาดตู้ (กว้าง x ลึก x สูง)ไม่น้อยกว่า 165 x 65 x 200 ซม.
 - 6.3 ระบบทำความเย็น แบบไม่มีน้ำแข็งเกาะ (No Frost)
 - 6.4 อุณหภูมิความเย็น +2 ถึง +10 องศาเซลเซียส
 - 6.5 ควบคุมความเย็นอัตโนมัติ ด้วยระบบ Digital Control พร้อมหน้าจอแสดงอุณหภูมิ
 - 6.6 พัดลมกระจายความเย็น 4 ตัว
 - 6.7 ใช้ไฟฟ้า 220-240 V, 50-60 Hz.
 - 6.8 มีชั้นวางสินค้า 3 x 5 ชั้นวาง (ปรับระดับได้)
 - 6.9 มีล้อเลื่อน สะดวกในการเคลื่อนย้าย
 - 6.10 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
 - 6.11 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
 - 6.12 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
 - 6.13 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

7. เครื่องปั่นผสมแบบหัวปั่นผสมชนิดโฮโมจีไนเซอร์ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 7.1 เครื่องปั่นผสมแบบหัวปั่น ชนิดมีล้อเข็นเคลื่อนย้ายได้ ใช้สำหรับปั่นผสมของเหลวให้เป็นเนื้อเดียวกัน

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(รศ.ดร.จรรุณ เล้าสินวัฒนา)


(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

- 7.2 Stand Homo mixer ไม่น้อยกว่า 50 ลิตร
- 7.3 วัสดุเป็นสแตนเลสเกรด 304 หรือดีกว่า
- 7.4 ขนาดโครงสร้างรวมไม่น้อยกว่า (ก) 750 x (ย) 800 x (ส) 2,000 มม.
- 7.5 ชุดผสม ประกอบด้วย หน้าแปลน ดุมมอเตอร์ เฟลาขับ เสาประครอง และ ใบพัดชนิด Homo mix
- 7.6 กำลังมอเตอร์ 2 HP. 3,000 rpm. 220 หรือ 380 V. 50 Hz. มีฝาครอบมอเตอร์
- 7.7 ชุดผสม ยกขึ้น – ลง ด้วยรอกแบบใช้มือหมุน หรือดีกว่า
- 7.8 ติดล้อไถล่อน จำนวน 4 ล้อ (ล้อเป็นติดเบรก 2 ล้อ ล้อตาย 2 ล้อ)
- 7.9 ตัวควบคุมการทำงานของเครื่องทำด้วยสแตนเลส เกรด 304 หรือดีกว่า
- 7.10 ปรับรอบการหมุนของหัวผสมด้วย Inverter สามารถปรับรอบผสมได้ไม่น้อยกว่า 10 - 3,000 รอบ/นาที
- 7.11 มีปุ่ม On/Off/Volume/Emergency/(แสดงผลที่หน้าจอเป็นดิจิตอล)
- 7.12 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 7.13 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 7.14 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 7.15 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 7.16 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขอเข้าเสนอราคา
8. ถังต้มกวนผสม ขนาด 200 ลิตร จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
- 8.1 ถังกวนผสมใช้กวนผสมของเหลว และให้ความร้อนด้วย Hot Oil
- 8.2 เป็นถัง 3 ชั้นแบบ Hot Oil หุ้มด้วยฉนวนทนความร้อน
- 8.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้แบบอัตโนมัติ
- 8.4 ถังมีขนาดบรรจุ 200 ลิตร
- 8.5 ทำด้วยวัสดุสแตนเลส เกรด SUS-304
- 8.6 มีระบบกวนของเหลวอย่างต่อเนื่องติดตั้งอยู่ด้านบนของถังบรรจุของเหลว
- 8.7 ใช้มอเตอร์เกียร์กวนของเหลวแบบรอบคงที่ 30 รอบต่อนาที ขนาดมอเตอร์ 1/2 แรงม้า
- 8.8 ฮีตเตอร์ไฟฟ้าให้ความร้อน ขนาดไม่น้อยกว่า 12 กิโลวัตต์ สามารถทำความร้อนกับตัวทำละลายที่เป็นน้ำได้สูงสุด 100 องศาเซลเซียส
- 8.9 มีท่อทางออกและวาล์วของที่ด้านล่างของถัง
- 8.10 ตัวควบคุมไฟฟ้า (Control Panel) ประกอบด้วย
1. ปุ่มสวิตช์ ปิด-เปิด ฮีตเตอร์ และมอเตอร์ใบกวน
 2. ระบบควบคุมอุณหภูมิของเหลว
 3. สามารถควบคุมอุณหภูมิของเหลวได้แบบอัตโนมัติ ที่อุณหภูมิถึง 100 องศาเซลเซียส โดยหน้าจอแสดงค่าอุณหภูมิในรูปแบบตัวเลขดิจิตอล
- 8.11 มีขาตั้ง ทำด้วยวัสดุสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)


(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

- 8.12 อุปกรณ์ประกอบภาชนะบรรจุแบบมีฝาปิดขนาด 50 ลิตร สำหรับใช้รองรับน้ำสกัด ทำด้วยวัสดุสแตนเลสเกรด SUS-304 หรือดีกว่า จำนวน 1 ชุด
- 8.13 ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
- 8.14 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 8.15 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 8.16 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 8.17 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 8.18 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

9. เครื่องระเหยเข้มข้นและกลั่นสารละลายกลับคืนสำหรับแอลกอฮอล์ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 9.1 เครื่องระเหยเข้มข้นแอลกอฮอล์ เป็นเครื่องใช้สำหรับระเหยเข้มข้น ในถังระเหย และถูกควบแน่น กลั่นเป็นน้ำแอลกอฮอล์ เพื่อนำกลับมาใช้และได้สารละลายเข้มข้นเป็นตัวยาคต่อไป
- 9.2 กำลังการผลิตสูงสุดในการระเหยแอลกอฮอล์ไม่น้อยกว่า 25 ลิตร/ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 35 - 45°C โดยมีค่าสูญเสียของแอลกอฮอล์ ไม่เกิน 10 %
- 9.3 ชุดให้ความร้อนแอลกอฮอล์ (Heating Tank) ด้วย Hot Oil ประกอบด้วย
 - 1. ตัวถัง ทำจาก วัสดุสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า
 - 2. หุ้มด้วยฉนวนใยหินกันความร้อนภายนอกด้วยแผ่นสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า
 - 3. ภายในมีท่อแลกเปลี่ยนความร้อน 1 ชุด ทำด้วยวัสดุสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า
 - 4. ใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 7 กิโลวัตต์
- 9.4 ถังระเหยไอแอลกอฮอล์ (Separator) ประกอบด้วย
 - 1. ขนาดบรรจุแอลกอฮอล์ไม่น้อยกว่า 50 ลิตร
 - 2. ตัวถังทำจากวัสดุสแตนเลสเกรด SUS-304 หรือดีกว่า
 - 3. หุ้มด้วยฉนวนใยหินกันความร้อน
 - 4. ภายนอกด้วยแผ่นสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า
 - 5. มีเกจแสดงค่าความดันของอากาศ
 - 6. มีช่องกระจกใช้ดูภายในถังที่ตำแหน่งบนและล่าง 2 จุด
 - 7. มีไฟส่องสว่างภายในถังระเหย
 - 8. ด้านล่างมีท่อต่อเชื่อมกับชุดให้ความร้อน
 - 9. ด้านบนมีท่อไอต่อเชื่อมกับชุดควบแน่น
- 9.5 ชุดควบแน่นแอลกอฮอล์ (Condenser) ประกอบด้วย
 - 5. ตัวถังทำจากวัสดุสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า
 - 6. ภายในมีท่อแลกเปลี่ยนความร้อน 1 ชุด
 - 7. มีท่อน้ำหล่อเย็นเข้าและออกด้านล่างและด้านบน

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)


(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

9.6 ถังเก็บน้ำแอลกอฮอล์ (Receiving Tank) ประกอบด้วย

1. ตัวถังทำจากวัสดุสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า
2. มีท่อจ่ายน้ำแอลกอฮอล์ด้านล่าง
3. มีช่องระบายไอน้ำของเหลวภายใน

9.7 มีน้ำยาทำความสะอาดและขจัดคราบตัวเครื่อง จำนวน 1 ชุด

9.8 หอน้ำหล่อเย็น (Cooling Tower) ขนาดไม่น้อยกว่า 5 ตัน

9.9 ปั๊มน้ำหล่อเย็น (Cooling Water Pump) หัวปั๊มทำจากวัสดุสแตนเลส ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 0.37 กิโลวัตต์

9.10 ปั๊มสุญญากาศ (Vacuum Pump) ขนาดไม่น้อยกว่า 0.55 กิโลวัตต์

9.11 ถังน้ำเลี้ยงปั๊มสุญญากาศ ทำจากวัสดุสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า

9.12 ตู้ควบคุมไฟฟ้า (Control Panel) ประกอบด้วย

1. ปุ่มสวิตช์ ปิด - เปิด ฮีตเตอร์
2. ปุ่มสวิตช์ ปิด - เปิด ปั๊มสุญญากาศ
3. ปุ่มสวิตช์ ปิด - ปิด หอน้ำหล่อเย็น
4. ปุ่มสวิตช์ ปิด - เปิด ปั๊มน้ำหล่อเย็น
5. ปุ่มสวิตช์ ปิด - เปิด ไฟส่องสว่าง
6. อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิของสารละลาย แสดงผลเป็นตัวเลขแบบไฟฟ้าที่หน้าจอ
7. ระบบเตือนด้วยเสียง ไฟ และปุ่มหยุดฉุกเฉิน
8. ตู้ควบคุมไฟฟ้าทำจากวัสดุสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า

9.13 ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

9.14 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี

9.15 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม

9.16 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้

9.17 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

9.18 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

10. เครื่องทำแกรนูลแบบฟลูอิดไดซ์เบด จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

10.1 เครื่องทำแกรนูลแบบฟลูอิดไดซ์เบดเป็นเครื่องที่ใช้ในกระบวนการฟลูอิดไดซ์เซชัน สำหรับทำผงเกาะกลุ่ม(Granule) ลมร้อนจะถูกดูดไหลผ่านตะแกรง วัตถุดิบจะถูกลมร้อนยกลอยขึ้นจากด้านล่างและหมุนลอยอยู่ในถังอบแห้งทำให้ผงเกาะเป็นเม็ดแกรนูล

10.2 กำลังการผลิตวัตถุดิบน้ำหนักไม่น้อยกว่า (ขึ้นกับชนิดของวัตถุดิบ) 3 กิโลกรัม/ครั้ง

10.3 การทำงานต่อครั้งใช้เวลาระหว่าง 45 - 90 นาที

10.4 ชุดตัวถังอบผง (Fluidized Bed Chamber) ประกอบด้วย

1. ตัวถังส่วนสัมผัสกับผงทำจากวัสดุสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า
2. ขนาดถังปริมาตรไม่น้อยกว่า 12 ลิตร

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)


(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

3. ช่องกระจกมองด้านใน 1 ชุด
 4. ตะแกรงรองรับผงมีช่องสำหรับการไหลผ่านของลมร้อนได้ดี 1 แผ่น
 5. ตัวถังส่วนกลางมีโครงสร้างติดล้อเลื่อน 1 ชุด
 6. ท่อลมร้อนเข้าจากด้านล่างตัวถังอบ 1 ชุด
 7. ท่อลมออกทางด้านบนของตัวถังอบ 1 ชุด
 8. โครงสร้างรับน้ำหนักของถังส่วนบน 1 ชุด
 9. ซีลซิลิโคนระหว่างถังช่วงบนและช่วงล่าง 1 ชุด
 10. ท่อระบายน้ำทั้งด้านล่างของตัวถัง 1 ท่อ
- 10.5 พัดลมไฟฟ้า (Exhaust Fan) ประกอบด้วย
1. ขนาดกำลังของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 3 กิโลวัตต์
 2. ท่อลมเข้าต่อจากตัวถังอบ 1 ท่อ
 3. อุปกรณ์ลดเสียงที่ท่อลมออกด้านบนของพัดลม 1 ชุด
 4. ห้องพัดลมทำจากวัสดุเหล็กทาสีหรือดีกว่า 1 ห้อง
- 10.6 ระบบผลิตลมร้อน (Hot Air Generator) ประกอบด้วย
1. ห้องผลิตลมร้อนทำจากวัสดุสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า
 2. ฮีตเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 9 กิโลวัตต์
 3. ท่อลมออกเข้าด้านล่างของถังอบ 1 ท่อ
 4. ฟिलเตอร์กรองอากาศก่อนลมเข้า 1 ชุด
- 10.7 ชุดหัวฉีดพ่นผสม (Solvent Nozzle) ประกอบด้วย
1. หัวฉีดพ่นแบบลมช่วย (Air Atomizer) 1 ชุด
 2. ปั๊มชนิดรีดสายยาง (Peristaltic Pump) 1 ชุด
- 10.8 ระบบยกตัวถังอบส่วนล่าง (Pneumatic Lifting) ประกอบด้วย
1. กระบอกลมยกตัวถังส่วนล่าง 2 กระบอก
 2. วาล์วลมควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า 1 ชุด
- 10.9 ระบบดักเก็บผง (Dust Collecting System) ประกอบด้วย
1. ฟिलเตอร์ดักเก็บผง Exhaust Filter 1 ชุด
 2. กระบอกลมเขย่าถุงกรองดักผง 2 กระบอก
- 10.10 ปั๊มลมอัด (Air Compressor) ประกอบด้วย
1. ขนาดกำลังของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 2.2 กิโลวัตต์
 2. ความดันลมอัดสูงสุด 7 บาร์
 3. ถังบรรจุลมอัด 1 ถัง
 4. ฟिलเตอร์กรองลม 1 ชุด
- 10.11 ตู้ควบคุมไฟฟ้า (Control Panel) ประกอบด้วย
1. โวลต์มิเตอร์ และแอมป์มิเตอร์ 1 ชุด
 2. ไฟแสดงสถานะการทำงานอุปกรณ์ต่าง ๆ 1 ชุด

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(รศ.ดร.จารุญ เล้าสินวัฒนา)


(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

3. หน้าปิดเกจแสดง และวาล์วควบคุมความดันลมอัด ถูกลม และหัวฉีด 1 ชุด
4. หน้าจอแสดงและควบคุมอุณหภูมิลมร้อนขาเข้า 1 ชุด
5. หน้าจอแสดงลมร้อนขาออก 1 ชุด
6. สวิตช์ ปิด-เปิด กระบอกยกตัวถังล่าง 1 ชุด
7. สวิตช์ ปิด-เปิด ถูกลม 1 ชุด
8. สวิตช์ ปิด-เปิด พัดลมดูด 1 ชุด
9. สวิตช์ ปิด-เปิด ฮีทเตอร์ 1 ชุด
10. สวิตช์ ปิด-เปิด ทำความสะอาด แบบแมนนวลและอัตโนมัติ 1 ชุด
11. ปุ่มสวิตช์หยุดฉุกเฉิน Emergency 1 ชุด
12. ตัวตู้ควบคุมไฟฟ้าทำจากวัสดุสแตนเลส เกรด SUS-304 หรือดีกว่า

10.12 ใช้ไฟฟ้า 3 เฟส 380 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์

10.13 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี

10.14 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม

10.15 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้

10.16 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

10.17 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขอเข้าเสนอราคา

11. เครื่องปั่นมูลเนกซ์ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

11.1 ขนาดตัวเครื่องไม่น้อยกว่า 60 x 70 x 155 ซม.

11.2 ตัวถังเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 38 ลีคน้อยกว่า 57 ซม.

11.3 ปั่นน้ำได้ครั้งหนึ่งไม่น้อยกว่า 20 ลิตร

11.4 ตัวถัง + ใบมีดทำจาก STL ไม่เป็นสนิม และตัวโครงทำจากเหล็ก แข็งแรง ทนทาน สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง

11.5 ใช้อะแดปเตอร์ไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 3 แรงม้า

11.6 ถังปั่นเป็นระบบยกเทได้ ง่ายต่อการทำความสะอาด

11.7 ใช้ไฟฟ้า 220VAC หรือ 380 VAC

11.8 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี

11.9 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม

11.10 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้

11.11 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

11.12 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขอเข้าเสนอราคา

12. ปั้มน้ำแบบเคลื่อนที่ที่ใช้ลมขับ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

12.1 ไดอะแฟรมปั้มน้ำแบบใช้ลมขับ (Air Operated Mobile Pump)

12.2 ตัวปั้มน้ำทำด้วยวัสดุสแตนเลสเกรด SUS-304

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ



(รศ.ดร.จรรูญ เล้าสินวัฒนา)



(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)



(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

- 12.3 แผ่น Diaphragm ทำด้วยวัสดุ เทฟลอน หรือดีกว่า
- 12.4 ท่อเข้า-ออก ของของเหลวมีขนาด 3/4 นิ้ว
- 12.5 อัตราการไหลสูงสุดไม่น้อยกว่า 55 ลิตรต่อนาที
- 12.6 สามารถรับแรงดันลมขับได้สูงสุด 8 บาร์หรือมากกว่า
- 12.7 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 12.8 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 12.9 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 12.10 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 12.11 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขอขึ้นทะเบียนราคา

13. อุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

1. เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนแบบควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1.1 เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูงชนิดควบคุมอุณหภูมิต่ำแบบตั้งพื้น สำหรับปั่นแยกตะกอนของสารตัวอย่าง
- 1.2 สามารถแสดงค่าความเร็วรอบ แรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง เวลา อุณหภูมิ เป็นตัวเลขบนหน้าจอระบบสัมผัส
- 1.3 มีระบบขับเคลื่อนเป็นแบบ Induction Motor ไม่ใช่แปรงถ่าน
- 1.4 มีระบบควบคุมอุณหภูมิตัวเย็น (Refrigeration System) สามารถปรับตั้งอุณหภูมิในการปั่นเหวี่ยงได้ตั้งแต่ -9 ถึง 35 องศาเซลเซียส โดยปรับเพิ่มหรือลดค่าอุณหภูมิได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส
- 1.5 สามารถปรับตั้งเวลาในการปั่นเหวี่ยงได้ในช่วง 1 นาที ถึง 99 นาที โดยสามารถปรับเพิ่มหรือลดค่าเวลาได้ครั้งละ 10 วินาที และสามารถปรับตั้งเวลาการปั่นเหวี่ยงแบบต่อเนื่องได้
- 1.6 มีความเร็วรอบสูงสุดในการปั่นเหวี่ยง (Maximum speed RPM) ไม่น้อยกว่า 15,000 รอบต่อนาที และแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางสูงสุดของการปั่น (Maximum RCF) หรือไม่น้อยกว่า 21,890 G ขึ้นอยู่กับชนิดหัวปั่น
- 1.7 แผงควบคุมการทำงาน และโปรแกรมการทำงาน ประกอบด้วย
 - 1. ปุ่มสำหรับกดเริ่มและหยุดการทำงานของเครื่อง
 - 2. ปุ่มหรือแถบตัวเลือกสำหรับสั่งการทำงานในเวลาอันสั้น Flash
 - 3. แถบตัวเลือกสำหรับปรับตั้งค่าเวลาและอุณหภูมิการทำงาน
 - 4. แถบตัวเลือกสำหรับการตั้งโปรแกรมที่ใช้งานเป็นประจำ (Memory)
 - 5. แถบตัวเลือกสำหรับเปลี่ยนแปลงการตั้งค่าเพิ่มเติม (Function) เช่น ระยะเวลาของการเตือน เป็นต้น
 - 6. แถบตัวเลือกสำหรับการป้องกันการฟุ้งกระจายของตะกอน (Soft Brake)
 - 7. มีปุ่มปรับหมุนแบบ Jog Dial สำหรับปรับเพิ่มหรือลด ค่าอุณหภูมิ เวลา ความเร็วรอบ รวมถึงค่าแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(รศ.ดร.จารุญ เล้าสินวัฒนา)


(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

8. มีอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบระบบไฟฟ้าและการลัดวงจรของเครื่อง จำนวน 1 ชุด
 - 8.1 มีหน้าจอแสดงผลแบบตัวเลข สามารถวัดค่า Power (W), AC Voltage (V/AC), Alternating current (A/AC), Frequency (Hz) และ Power factor ได้
 - 8.2 สามารถวัดค่า Consumption ได้ในช่วง 0 kWh ถึง 999,000 kWh หรือดีกว่า
 - 8.3 สามารถวัดค่า Power ได้ในช่วง 0 W ถึง 3600 W หรือดีกว่า
 - 8.4 สามารถวัดค่า Alternating Voltage ได้ในช่วง 180 V ถึง 270 V หรือดีกว่า
 - 8.5 ได้มาตรฐาน IP54

1.8 มีระบบตรวจสอบและความปลอดภัย ดังนี้

1. มีระบบตรวจสอบชนิดหัวปั่นเหวี่ยงโดยอัตโนมัติ (Rotor identification system)
2. มีระบบป้องกันความเร็วรอบสูงเกิน (Over Speed Detector)
3. มีระบบล็อกของฝาปิดช่องปั่นเหวี่ยงแบบ Lid interlock ซึ่งจะล็อกฝาโดยอัตโนมัติขณะที่หัวปั่นเหวี่ยงหมุนอยู่
4. มีระบบตรวจสอบการเปิด/ปิดฝา (Lid open/close detector)
5. มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงหรือต่ำเกิน (Overheat/cool detector)
6. มีระบบป้องกันไฟเกินของมอเตอร์ (Motor over-current detector)

1.9 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

1. หัวปั่นชนิด Rack-in-Rotor ที่สามารถรองรับ Rack สำหรับบรรจุหลอดทดลองขนาดต่าง ๆ ได้จำนวน 1 อัน
2. Rack สำหรับบรรจุหลอดทดลองขนาด 15 มิลลิลิตร หรือ 50 มิลลิลิตรได้ไม่น้อยกว่า 4 หลอด จำนวน 1 อัน

1.10 ใช้ไฟฟ้า 220-240 Volt / 50-60Hz

1.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองมาตรฐานด้านการจัดการ ISO 9001

1.12 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี

1.13 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม

1.14 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้

1.15 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

1.16 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขอเข้าเสนอราคา

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)


(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

14. ตู้ควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า ชนิดประตูเปิดด้านหน้า จำนวน 1 ตู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 ตู้ควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า ชนิดเปิดประตูด้านหน้า สามารถควบคุมความเร็วรอบในการเขย่าได้ตั้งแต่ 40 – 300 รอบต่อนาที
- 2.2 โครงสร้างตู้ภายนอกทำจากโลหะเคลือบผงสี Epoxy และภายในทำจากโลหะไร้สนิมเกรด 304 หรือดีกว่า
- 2.3 ฝาประตู มีช่องกระจกแบบ 2 ชั้น (Double Layer) สำหรับใช้ส่องตรวจสอบตัวอย่าง
- 2.4 มีหน้าจอแบบ back light LCD และปุ่มควบคุมแบบ ป้องกันน้ำ
- 2.5 มีตะแกรงชั้นวางถาดภายในตู้เหนือแท่นเขย่า สำหรับบ่มเชื้อไปในเวลาเดียวกัน
- 2.6 มีพัดลมภายในตู้สำหรับหมุนเวียนอากาศ เพื่อให้อุณหภูมิมีความสม่ำเสมอ
- 2.7 ตู้มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 198 ลิตร มีขนาดภายในไม่น้อยกว่า 560 x 600 x 590 มม. (กว้าง x ลึก x สูง) และมีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 930 x 740 x 955 มม. (กว้าง x ลึก x สูง)
- 2.8 โดยเขย่าแบบวงกลม (Orbital Motion) โดยมีวงไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
- 2.9 สามารถควบคุมอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส (เมื่ออุณหภูมิห้องไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส) ถึง 70 องศาเซลเซียส โดนควบคุมแบบ 3 โซน PID Constant Temperature Control
- 2.10 โดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน + 0.2 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส
- 2.11 มีความแตกต่างกันระหว่างอุณหภูมิภายในตู้ไม่เกิน + 1.0 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส
- 2.12 มีพัดลมสำหรับกระจายความร้อนให้ทั่วตู้
- 2.13 สามารถควบคุมความเร็วรอบในการเขย่า 40 – 300 RPM และ สามารถตั้งโปรแกรมการเขย่าได้ 10 ระดับ
- 2.14 สามารถตั้งเวลาสูงสุดไม่น้อยกว่า 99 ชั่วโมง : 59 นาที และแบบต่อเนื่อง
- 2.15 มีระบบความปลอดภัย
 1. ระบบเขย่าจะหยุดการทำงานเมื่อประตูเปิด
 2. ระบบป้องกันอุณหภูมิเกิน
 3. มี Breaker ป้องระบบไฟฟ้าเกิน
- 2.16 ประตูด้านบนมีกระจกสำหรับส่องตรวจสอบตัวอย่าง
- 2.17 อุปกรณ์ประกอบ
 1. ถาดเขย่าแบบสปริงสำหรับขวดหลายขนาด 1 ถาด
- 2.18 โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001
- 2.19 ระบบไฟฟ้าแบบ 220-240V 50-60 Hz
- 2.20 มีหนังสือฝึกอบรมช่างจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อบริการหลังการขายได้มีประสิทธิภาพ
- 2.21 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 2.22 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)


(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

- 2.23 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 2.24 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 2.25 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

15. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 เป็นเครื่องสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่างในสารละลายแบบตั้งโต๊ะ โดยมีจอแสดงผลแบบ LCD

3.2 มีความสามารถในการวัด ดังนี้

1. สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ได้ตั้งแต่ที่ -2.000 ถึง +19.999 pH โดยมีค่าความละเอียดในการวัด (Resolution) อยู่ที่ 0.001/0.01/0.1 pH และมีค่าความคลาดเคลื่อน (Accuracy) อยู่ที่ ± 0.003 pH
2. สามารถวัดค่ามิลลิโวลต์ (mV) ได้ในช่วง $\pm 1,999.9$ mV โดยมีค่าความละเอียดในการวัด (Resolution) อยู่ที่ 0.1/1 mV และมีค่าความคลาดเคลื่อน (Accuracy) อยู่ที่ ± 0.2 mV
3. สามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10°C ถึง 105°C โดยมีค่าความละเอียดในการวัด (Resolution) อยู่ที่ 0.1°C และมีค่าความคลาดเคลื่อน (Accuracy) อยู่ที่ $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$

3.3 มีฟังก์ชันการชดเชยค่าอุณหภูมิอัตโนมัติ ตั้งแต่ 0°C ถึง 100°C

3.4 สามารถบันทึกผลได้สูงสุด 32 ผลลัพธ์

3.5 สามารถเชื่อมต่อกับระบบคอมพิวเตอร์หรือเครื่องพิมพ์ (Printer) ได้ โดยใช้ชุดเชื่อมต่อแบบ RS232

3.6 มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

- | | |
|--|--------------|
| 1. หัววัดค่า pH (pH Electrode) | จำนวน 1 ชิ้น |
| 2. หัววัดสำหรับชดเชยค่าอุณหภูมิ (ATC probe) | จำนวน 1 ชิ้น |
| 3. น้ำยาปรับค่ามาตรฐาน (pH Buffer) pH 4, 7, 10 | จำนวน 1 ชุด |
| 4. ขาตั้งสำหรับแขวนหัวโพรบ (Stand and Holder) | จำนวน 1 ชิ้น |
| 5. ตัวแปลงไฟฟ้า (Power Supply) พร้อมปลั๊กเสียบ | จำนวน 1 ชุด |

3.7 ใช้ไฟฟ้า 9V AC $\pm 10\%$ 50/60 Hz

3.8 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี

3.9 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม

3.10 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้

3.11 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย

3.12 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)


(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

16. ตู้บ่มอุณหภูมิ จำนวน 1 ตู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 4.1 เป็นตู้อบเพาะเชื้อที่ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก โดยมีแผ่นภายนอกด้านหลังทำด้วยเหล็ก เคลือบกันสนิม หรือดีกว่า
- 4.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 80 องศาเซลเซียส
- 4.3 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 108 ลิตร โดยมีขนาดภายในตู้เพาะเชื้อ กว้าง x สูง x ลึก ไม่น้อยกว่า 56 x 48 x 40 เซนติเมตร
- 4.4 มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิเกินแบบปรับตั้งได้เป็นตัวเลขและมีสัญลักษณ์แสดงกรณีเครื่องเกิดปัญหา
- 4.5 มีประตูตู้เปิดบานเดียว แบบ 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นโลหะสแตนเลส ชั้นในเป็นกระจกใส
- 4.6 ควบคุมการทำงานของเครื่องโดยระบบสัมผัสชนิด TFT color display ด้านหน้าเครื่อง
- 4.7 ผนังภายในตู้มีครี (Support ribs) เพื่อเป็นที่วางชั้น สามารถวางชั้นได้ถึง 5 ชั้น
- 4.8 มีชั้นวางของทำด้วยสแตนเลสสตีล หรือดีกว่า จำนวน 2 ชั้น สามารถถอดเข้า-ออก และปรับระดับได้
- 4.9 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50-60 เฮิร์ต
- 4.10 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 4.11 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 4.12 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 4.13 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 4.14 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

17. เครื่องชั่งดิจิตอล จุดทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 5.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบอิเล็กทรอนิกส์ แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า (LCD Display)
- 5.2 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Weighing Range) 210 x 0.0001 กรัม
- 5.3 ปุ่มควบคุมการทำงาน (ปุ่ม ON/OFF, RANGE, MODE, RE-ZERO, PRINT, CAL) อยู่ด้านหน้าของเครื่อง แสดงผลใช้ระบบสัมผัสบนแป้นหน้าปัทม์ด้านหน้าของเครื่อง โดยเป็นระบบปิด (Scaled Key) เพื่อป้องกันฝุ่นและสารเคมี
- 5.4 มีลูกตุ้มมาตรฐานสำหรับ Calibration อยู่ภายในเครื่อง
- 5.5 สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง (Full Taring Range)
- 5.6 ค่าความผิดพลาดในการอ่านค่าน้ำหนักซ้ำ (Repeatability/Standard Deviation) ไม่เกิน 0.0001 กรัม
- 5.7 ค่าความเบี่ยงเบนของผลการชั่งน้ำหนักจากค่าน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity) ไม่เกิน +/- 0.0002 กรัมตลอดช่วงการชั่ง

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)


(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

- 5.8 สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่ง (Measuring Unit) ได้ คือ กรัม (g), มิลลิกรัม (mg), ออนซ์ (oz), ทรอยออนซ์ (ozt), เพนนีเวลท์ (dwt), กะรัต (ct), โมมเม (mom), เกรน (gn)
- 5.9 ตัวเครื่องมีตู้กระจกใสเปลี่ยนใสมองเห็นได้ทั้ง 4 ด้าน สำหรับป้องกันฝุ่นละออง และลม สามารถเปิด-ปิด ได้จากด้านข้างทั้งสองด้านและจากด้านบน โดยการเปิด-ปิดจากด้านข้างทั้งสองข้าง สามารถควบคุมได้จากการเลื่อนอุปกรณ์บริเวณด้านหน้าเครื่อง
- 5.10 งานซึ่งทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 85 mm. และมีวงแหวนล้อมรอบ
- 5.11 ใช้ได้กับไฟฟ้า 220-240 Volt. 50-60 ไซเคิลโดยใช้ Adapter
- 5.12 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 5.13 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 5.14 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 5.15 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 5.16 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขณะเข้าเสนอราคา

18. เครื่องชั่งดิจิตอล จุดเทคนิค 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 6.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าระบบอิเล็กทรอนิกส์ แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า LCD สามารถมองเห็นและอ่านได้ง่ายแม้ในสภาพแสงสว่างน้อย
- 6.2 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด (Weighing Range) ไม่น้อยกว่า 3100 กรัม
- 6.3 สามารถอ่านค่าน้ำหนักได้ละเอียดถึง 0.01 กรัม และสามารถลดค่าความละเอียดในการแสดงผลได้โดยกดปุ่ม Sample เพื่อช่วยในการแสดงผลได้เร็วขึ้น
- 6.4 ปุ่มควบคุมการทำงาน (ปุ่ม ON/OFF, SAMPLE, MODE, RE-ZERO, PRINT, CAL) อยู่ด้านหน้าของเครื่อง
- 6.5 ค่าความผิดพลาดในการอ่านค่าน้ำหนักซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน 0.01 กรัม
- 6.6 ค่าความเบี่ยงเบนของผลการชั่งน้ำหนักจากค่าน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity) ไม่เกิน ± 0.02 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง
- 6.7 สามารถแสดงค่าน้ำหนัก (Stabilization Time) ได้ภายในเวลาประมาณ 1 วินาทีด้วยระบบ Super Hybrid Sensor (SHS)
- 6.8 สามารถใช้ร่วมกับ Program Win CT (Windows communication Tools Software) เพื่อแสดงผลน้ำหนักที่คอมพิวเตอร์และบันทึกผลน้ำหนักเป็นไฟล์ Excel ได้
- 6.9 สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่ง (Measuring Unit) ได้ไม่น้อยกว่า 7 หน่วย เช่น กรัม (g), ออนซ์ (oz), ทรอยออนซ์ (ozt), เพนนีเวลท์ (dwt), กะรัต (ct), โมมเม (mom), ปอนด์ออนซ์ (L OZ)

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)


(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)

- 6.10 ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์, โดยผ่าน Adapter
- 6.11 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 6.12 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
- 6.13 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
- 6.14 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
- 6.15 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขอเสนอราคา

3. ข้อกำหนดอื่นๆ

- 3.1 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 5 ปี
 - 3.2 มีคู่มือภาษาอังกฤษและภาษาไทย อย่างละ 1 เล่ม
 - 3.3 บริษัทจะทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่จนสามารถใช้งานได้
 - 3.4 บริษัทผู้จำหน่ายมีมาตรฐาน ISO9001:2015 หรือ ISO17025 เพื่อบริการหลังการขาย
 - 3.5 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศ โดยยื่นขอเสนอราคา
 - 3.6 บริษัทผู้เสนอราคาต้องแสดง หรือทำเครื่องหมายบอกคุณสมบัติในใบบอกคุณสมบัติ (แคตตาล็อก) ของอุปกรณ์ทุกรายการให้ชัดเจน
 - 3.7 บริษัทต้องดำเนินการทะเบียนครุภัณฑ์ พร้อมถ่ายรูปภาพแนบประกอบรายการให้แก่คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 - 3.8 สถานที่ส่งมอบ ห้องปฏิบัติการกลาง อาคารเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร (Lab ส่วนกลางของคณะ)
 - 3.9 ระยะเวลาการส่งมอบ 120 วัน
- 4.การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณ รายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569 จากสำนักงานงบประมาณแล้ว และกรณีที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้งดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้
- 5.วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อ 5,967,000.- บาท (ห้าล้านเก้าแสนหกหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน)
- 6.ราคากลาง 5,967,000.- บาท (ห้าล้านเก้าแสนหกหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน)
- 7.สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ วิจารณ์หรือมีความเห็นด้วย

1) สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นสามารถส่งข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่

สถานที่ติดต่อ : งานพัสดุ คณะเทคโนโลยีการเกษตร

โทรศัพท์ 0-2329-8506 / 0-2329-8000 ต่อ 7164

E-mail : chularat.ka@kmitl.ac.thเว็บไซต์ :<https://www.kmitl.ac.th/th/procurement>

หมายเหตุ : - ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องเป็นผู้ดำเนินการตีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ และถ่ายรูปภาพครุภัณฑ์ตามที่สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้วและจัดส่งให้งานพัสดุ คณะเทคโนโลยีการเกษตรด้วย

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ


(รศ.ดร.จรรุญ เล้าสินวัฒนา)


(รศ.ดร.สมเกียรติ สีสนอง)


(ผศ.ดร.ณภัทร โสมาลา)