

# รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์ตู้อบสูญญากาศ(Vacuum Oven)

## จำนวน 1 ตู้ พร้อมติดตั้ง

1. ตู้อบสูญญากาศที่มีพื้นที่การทำงานเป็นแบบสี่เหลี่ยม มีระบบทำความร้อนแบบ Chamber Heating ซึ่งจะกระจายความร้อนได้ดี
2. ขนาดความจุภายในตู้อบไม่น้อยกว่า 47 ลิตร
3. สามารถกำหนดช่วงเวลาในการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 50 ชั่วโมง
4. สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตู้ได้
5. มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (Temperature Control Accuracy) เท่ากับ $\pm 1.5$  องศาเซลเซียส หรือดีกว่าที่กำหนด
6. โครงสร้างของตู้ภายในทำด้วยสแตนเลสสตีลและภายนอกทำด้วยสแตนเลสสตีลหรือโลหะเคลือบกันสนิมและทนต่อการกัดกร่อน
7. มีช่องกระจกแก้วสามารถมองเห็นภายในตู้ได้
8. มีจอตัวเลขไฟฟ้า (LED) แสดงอุณหภูมิและความดันภายในตู้
9. มีระบบควบคุมการทำงานที่แสดงค่าเป็นตัวเลขดิจิทัลแบบ LED โดยสามารถตั้งโปรแกรมในการทำงานเพื่อกำหนดอุณหภูมิ ความดันและเวลาอบแห้ง และรายงานข้อมูลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและความดันในระหว่างการอบแห้งได้
10. มีชั้นวางทำจากสแตนเลสสตีลหรืออะลูมิเนียมจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น สามารถเลื่อนเข้า-ออกได้
11. ปั๊มสูญญากาศ(Vacuum Pump) เป็นปั๊มชนิดทนการกัดกร่อนสารเคมี สามารถสร้างสภาวะสูญญากาศจนทำให้ตัวอย่างแห้ง ภายในระยะเวลาที่กำหนด และในระหว่างที่ปั๊มทำงานต้องไม่เกิดมลภาวะทางเสียง
12. มีขาตั้งสี่เหลี่ยม แทนวาง หรือโต๊ะขนาดที่เหมาะสมสำหรับวางตู้อบสูญญากาศและอุปกรณ์ประกอบการทำงานของเครื่อง ซึ่งเป็นวัสดุที่มีความแข็งแรง ทนทานทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีและการเกิดสนิม สามารถรองรับน้ำหนักของตู้อบสูญญากาศและอุปกรณ์ประกอบการทำงานของเครื่องได้เป็นอย่างดี

### ผู้กำหนดคุณลักษณะ

*นฤสิทธิ์ ปัญญใหญ่*

( ผศ.ดร.นฤสิทธิ์ ปัญญใหญ่ )

*ปิยนันท์ สุวรรณเลิศ*

( นางสาวปิยนันท์ สุวรรณเลิศ )

### ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ

*ผศ.ดร. นฤสิทธิ์*

( รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ศุภชัย ศรีวิวงศ์ )

13. มีระบบความปลอดภัยในการใช้งานดังนี้

- 13.1 มีระบบเตือนเพื่อไม่ให้เครื่องมือชำรุดเสียหายหรือการทำงานผิดปกติ
- 13.2 เมื่อเกิดเหตุผิดปกติเครื่องจะตัดการทำงานด้วยระบบตัดการทำงานของเครื่องที่ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต
- 13.3 มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกิน
- 13.4 มีระบบป้องกันและควบคุมความดันภายใน
- 13.5 ใช้กับไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต
- 13.6 มีระบบการสอบเทียบ (Calibration) อุณหภูมิและความดัน
- 13.7 มีอุปกรณ์ดักจับไอน้ำป้องกันการเข้าปัม (Moisture Trap)

14. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานตู้อบสุญญากาศ ดังนี้

- 14.1 ใ้ตะปฏิบัติการสำหรับเตรียมตัวอย่างทนกรด ต่างหรือการกัดกร่อน หน้าใ้ตะทำด้วยไม้ปาร์ติเกิล ปิดผิวด้วยไฟเมก้า หรือวัสดุที่ตีกว่าหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ขาใ้ตะทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ชูบด้วยโครเมียม ขนาดใ้ตะกว้างไม่น้อยกว่า 75 เซนติเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 180 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 75 เซนติเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตัว
- 14.2 ตู้เหล็กเก็บอุปกรณ์เคลือบสีกันสนิมบานเลื่อนกระจก ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 150 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร มีชั้นวางจำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ตู้
- 14.3 ถาดสแตนเลสสตีล สี่เหลี่ยมความยาวไม่เกิน 8 นิ้ว สำหรับใส่ตัวอย่างอบจำนวนไม่น้อยกว่า 5 ใบ
- 14.4 ถ้วยกระเบื้องสำหรับใส่ตัวอย่างอบเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 75 มิลลิเมตร จำนวนไม่น้อยกว่า 30 ใบ

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

ทักษิณี ปัญญาใหญ่  
( ผศ.ดร.นักสิทธิ์ ปัญญาใหญ่ )

ปิณฑุณี สุวรรณเลิศ  
( นางสาวปิณฑุณี สุวรรณเลิศ )

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ

ร.ว.

( รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ศุภชัย ศรีธิวงศ์ )

- 14.5 เครื่องบดสับอาหารไฟฟ้าด้วยใบมีดสแตนเลสสตีลสำหรับเตรียมตัวอย่างสมุนไพร ผัก ผลไม้ อาหารแห้งแข็งกึ่งเหลว ความจุโถบดสับไม่น้อยกว่า 300 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
- 14.6 เครื่องปิดผนึกสุญญากาศ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะ ดังนี้
- 14.6.1 โครงสร้างเป็นสแตนเลสสตีลทนต่อการกัดกร่อน
- 14.6.2 สามารถปิดผนึกปากถุงได้ยาวไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร
- 14.6.3 มีโต๊ะปฏิบัติการสำหรับวางเครื่องปิดผนึกสุญญากาศทนกรด ต่างหรือการกัดกร่อน खाใต้มีความแข็งแรง สามารถรองรับน้ำหนักเครื่องปิดผนึกสุญญากาศได้ หน้าโต๊ะทำด้วยไม้ปาร์ติเกิล ปิดผิวด้วยไฟเมก้า หรือวัสดุที่ดีกว่า หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร खाใต้ทำด้วยเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ชูบด้วยโครเมียมขนาดโต๊ะกว้างไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร จำนวน 1 ตัว
- 14.7 ตู้ดูดความชื้น จำนวน 2 เครื่อง มีคุณลักษณะ ดังนี้
- 14.7.1 ตัวตู้ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 36 ลิตร
- 14.7.2 ทำจากพลาสติกโพลีเมทิลเมทาไครเลตสีขาหรือวัสดุเทียบเท่า หรือดีกว่า
- 14.7.3 มีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร
- 14.7.4 มีชั้นวางอย่างน้อย 2 ชั้น
- 14.7.5 ประตูด้านหน้า ปิดด้วยระบบแม่เหล็กดูด และมีมาตรวัดความชื้นสัมพัทธ์ (Hygrometer) เป็นแบบเข็ม สามารถอ่านค่าได้ในช่วง 0-100% RH หรือดีกว่า
- 14.7.6 มีซิลิกาเจล สำหรับดูดความชื้น ปริมาณไม่น้อยกว่า 2 กิโลกรัม
- 14.7.7 มีโต๊ะปฏิบัติการสำหรับวางตู้ดูดความชื้นทนกรด ต่างหรือการกัดกร่อน खाใต้มีความแข็งแรง สามารถรองรับน้ำหนักตู้ดูดความชื้นได้ หน้าโต๊ะทำด้วยไม้ปาร์ติเกิล ปิดผิวด้วยไฟเมก้า หรือวัสดุที่ดีกว่า หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร खाใต้ทำด้วยเหล็ก หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ชูบด้วยโครเมียม ขนาดโต๊ะกว้างไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร

ผู้กำหนดคุณลักษณะ

พิภลัทธ์ ปัญญใหญ่  
( ผศ.ดร.นักสิทธิ์ ปัญญใหญ่ )

ปิณฑุสสุทธิ์ สุวรรณเลิศ  
( นางสาวปิณฑุสสุทธิ์ สุวรรณเลิศ )

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ

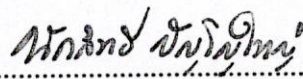
ศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ศุภชัย ศรีธิวงค์  
( รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ศุภชัย ศรีธิวงค์ )

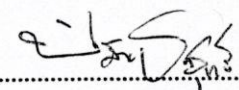
- ยาวไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร สูงไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร จำนวน 2 ตัว
- 14.8 ถุงสุญญากาศสำหรับเก็บตัวอย่างขนาด 7x11 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 500 ใบ
- 14.9 กล่องพลาสติกสุญญากาศสำหรับเก็บตัวอย่างความจุไม่น้อยกว่า 1.7 ลิตร  
จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ใบ
- 14.10 เครื่องแก้วและอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเตรียมตัวอย่าง ประกอบด้วย
- 14.10.1 ปีกเกอร์ ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ใบ
- 14.10.2 ซ้อนตักสาร จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ใบ
- 14.10.3 แท่งแก้วคนสาร จำนวนไม่น้อยกว่า 24 อัน
- 14.10.4 จานเพาะเชื้อจุลินทรีย์ จำนวนไม่น้อยกว่า 72 คู่
- 14.10.5 ขวดแก้วฝาเกลียว ขนาด 500 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 24 ใบ
- 14.10.6 คีมคีบถ้วยกระเบื้อง จำนวนไม่น้อยกว่า 6 อัน

#### รายละเอียดและเงื่อนไขอื่นๆ

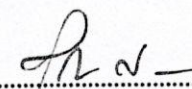
1. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบติดตั้งระบบไฟฟ้าที่ได้มาตรฐานความปลอดภัยสำหรับครุภัณฑ์ให้สามารถใช้งานได้
2. มีการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือและการบำรุงรักษาให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยให้สามารถใช้งานได้
3. มีคู่มือประกอบการใช้งานและดูแลรักษาภาษาไทยฉบับสมบูรณ์ ไม่น้อยกว่า 3 เล่ม และคู่มือการใช้งานฉบับย่อ จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชุด
4. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่ดีกว่า
5. รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี และให้บริการตรวจสอบการใช้งานทุก 6 เดือน ภายในระยะรับประกัน

#### ผู้กำหนดคุณลักษณะ

  
.....  
( ผศ.ดร.นักสิทธิ์ ปัญญาใหญ่ )

  
.....  
( นางสาวปีลันธสุทธิ์ สุวรรณเลิศ )

#### ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ

  
.....

( รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์คุณชัย ศรีธิวงศ์ )