

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์
สำหรับประกอบการเรียนการสอนสาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

- | | |
|--|-----------------|
| 1. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2. เครื่องซังดิจิตอล ทศนิยม 1 ตำแหน่ง | จำนวน 5 เครื่อง |
| 3. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง แบบตั้งโต๊ะ | จำนวน 5 เครื่อง |
| 4. ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven) | จำนวน 1 ตู้ |
| 5. ตู้เชื้อเชื้อแบบ Laminar Flow | จำนวน 2 ตู้ |
| 6. ตู้ปั๊มเชื้อ | จำนวน 2 ตู้ |
| 7. หม้อน้ำฆ่าเชื้อไฟฟ้า | จำนวน 2 ชิ้น |
| 8. เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน | จำนวน 2 เครื่อง |
| 9. กล้องจุลทรรศน์สองตา | จำนวน 5 ชุด |
| 10. เครื่องซังดิจิตอล 3 ตำแหน่ง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 11. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง แบบพกพา | จำนวน 2 เครื่อง |
| 12. คู่มือวัน-ไอสารเคมี | จำนวน 2 ตู้ |
| 13. ตู้เก็บสารเคมี | จำนวน 2 ตู้ |

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

 (อาจารย์พงศ์กรณ์ ทิพย์ปัญญา)

.....

 (อาจารย์พัชรี วงศ์ผั่น)

.....

 (อาจารย์คมลัน โกเสนตอ)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....

 (อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

1. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water Bath) จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

- 1.1 อ่างน้ำภายในและภายนอกทำจากสแตนเลสสตีล หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 1.2 มีขนาดของอ่างน้ำ ยาวxกว้างxสูง ไม่น้อยกว่า 35x29x14 เซนติเมตร
- 1.3 ความจุไม่น้อยกว่า 14 ลิตร
- 1.4 ควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 100 องศาเซลเซียส (Boiling Mode) หรือกว้างกว่า
- 1.5 แสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขเรืองแสง (L.E.D.) พร้อมทั้งระบบสัญญาณไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง
- 1.6 ปรับอุณหภูมิได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส (°C) หรือน้อยกว่า
- 1.7 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ หรือตั้งเวลาใช้งานแบบต่อเนื่องได้
- 1.8 มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิเกิน
- 1.9 มีฝาปิด-เปิดใช้งานแบบ Slope cover
- 1.10 สามารถใช้ได้กับไฟ 220 โวลต์
- 1.11 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 1.12 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

2. เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 1 ตำแหน่ง จำนวน 5 เครื่อง พร้อมโต๊ะหินสำหรับวางเครื่องชั่ง จำนวน 5 ตัว และเก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 5 ตัว รายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

2.1 เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 1 ตำแหน่ง

- 2.1.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า สำหรับวิเคราะห์แบบชั่งด้านบน (Electronic Top-Loading)
- 2.1.2 จานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม ขนาดไม่น้อยกว่า 133x170 มิลลิเมตร
- 2.1.3 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 3,000 กรัม
- 2.1.4 ค่าความละเอียดไม่มากกว่า 0.1 กรัม มีค่าเบี่ยงเบนของผลการชั่งจากน้ำหนักที่ถูกต้องไม่เกิน (Linearity) ± 0.2 กรัม

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์


.....
(อาจารย์พงศ์กรณ์ ทิพย์ปัญญา)


.....
(อาจารย์พัชรี วงศ์ผั่น)


.....
(อาจารย์คมลัน โกเสนตอ)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์


.....
(อาจารย์ ดร.ณัฏฐพร จักรวิเชียร)

- 2.1.5 หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข LCD
- 2.1.6 สามารถเลือกหน่วยการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วย
- 2.1.7 สามารถหักค่าภาชนะได้ (TARE)
- 2.1.8 มีฟังก์ชันนับจำนวนชิ้นงาน (Counting Function)
- 2.1.9 มีฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto Power OFF Function)
- 2.1.10 สามารถชั่งเพื่อตรวจสอบเปรียบเทียบน้ำหนักได้ (Check Weighing)
- 2.1.11 สามารถป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีสัญลักษณ์แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกิน
พิกัดของเครื่อง
- 2.1.12 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ โดยผ่าน Adaptor
- 2.1.13 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.1.14 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

2.2 โต๊ะหินสำหรับวางเครื่องชั่ง

- 2.2.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 50x50x75 ซม. (กxยxส)
- 2.2.2 โครงสร้างตัวโต๊ะทำด้วยแผ่นเหล็กรีดเย็นเคลือบผิวป้องกันสนิมและพ่นทับด้วยสี
อีพ็อกซี หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 2.2.3 วัสดุพื้นโต๊ะทำด้วยหินแกรนิต
- 2.2.4 โครงสร้างขาโต๊ะสามารถปรับระดับได้เพื่อลดแรงสั่นสะเทือนที่มาจากพื้นได้เป็นอย่างดี
- 2.2.5 ส่วนล่างของโต๊ะมีชั้นวางอุปกรณ์ ทำด้วยเหล็กเคลือบสี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชั้น
- 2.2.6 มีปลั๊กไฟ 220 โวลต์ พร้อมสายกราวด์ในตัว
- 2.2.7 มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้
- 2.2.8 สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์


.....
(อาจารย์พงศ์กรณ์ ทิพย์ปัญญา)


.....
(อาจารย์พัชรี วงศ์ผั่น)


.....
(อาจารย์คมลัน โกเสนตอ)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์


.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

2.3 เก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการ

- 2.3.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 570x570x470-710 มม. (กxยxส)
- 2.3.2 ที่รองนั่ง ทำด้วยโพลีเอทรีเทน (PU สีดำ) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 365x40 มม.
- 2.3.3 โครงสร้างขา 5 แฉก ทำด้วยโลหะปั๊มขึ้นรูปพ่นท้บด้วยสีอีพ็อกซี่
- 2.3.4 ที่พักเท้า ทำด้วยโลหะกลม พ่นท้บด้วยสีอีพ็อกซี่

3. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 5 เครื่อง พร้อมโต๊ะหินสำหรับวางเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง จำนวน 5 ตัว และเก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 5 ตัว รายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

3.1 เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง แบบตั้งโต๊ะ

- 3.1.1 ตัวเครื่องทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS ทนต่อแรงกระแทกได้ดี หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 3.1.2 สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV) และอุณหภูมิ (°C) ได้
- 3.1.3 สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่างได้ ตั้งแต่ช่วง pH 0-14 ค่าความละเอียด ไม่มากกว่า 0.01 pH ค่าความถูกต้องไม่มากกว่า 0.01 pH
- 3.1.4 สามารถวัดค่าความต่างศักย์ mV ตั้งแต่ -1999 mV ถึง 1999 mV ค่าความละเอียดไม่มากกว่า 1 mV ค่าความถูกต้องไม่มากกว่า 1 mV
- 3.1.5 สามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ช่วง 0.0 ถึง 100.0 °C ค่าความละเอียดไม่มากกว่า 0.1 °C ค่าความถูกต้องไม่มากกว่า 1°C
- 3.1.6 มีระบบการคาลิเบรทเป็นแบบอัตโนมัติ (Auto Calibration) เลือกคาลิเบรทได้อย่างน้อย 3 จุด
- 3.1.7 หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข LCD

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์


.....
(อาจารย์พงศ์กรณ์ ทิพย์ปัญญา)


.....
(อาจารย์พัชรี วงศ์พันธ์)


.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์


.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

- 3.1.8 มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto-Power Off)
- 3.1.9 มีระบบการอ่านจุดยุติได้อย่างน้อย 2 แบบ ได้แก่ ระบบ Auto และระบบ Manual พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือ หรือมากกว่า
- 3.1.10 ตัวเครื่องสามารถต่อหัววัด pH แบบ BNC และอุณหภูมิแบบ NTC หรือดีกว่า
- 3.1.11 มีเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน (Acoustic endpoint signal)
- 3.1.12 มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ หลังจากทำการ Calibration แล้ว
- 3.1.13 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์
- 2.1.14 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 2.1.15 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

3.2 โต๊ะหินสำหรับวางเครื่องชั่ง

- 3.2.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 50x50x75 ซม. (กxยxส)
- 3.2.2 โครงสร้างตัวโต๊ะทำด้วยแผ่นเหล็กรีดเย็นเคลือบผิวป้องกันสนิมและพ่นทึบด้วยสี อีพ็อกซี หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 3.2.3 วัสดุพื้นโต๊ะทำด้วยหินแกรนิต
- 3.2.4 โครงสร้างขาโต๊ะสามารถปรับระดับได้เพื่อลดแรงสั่นสะเทือนที่มาจากพื้นได้เป็นอย่างดี
- 3.2.5 ส่วนล่างของโต๊ะมีชั้นวางอุปกรณ์ ทำด้วยเหล็กเคลือบสี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชั้น
- 3.2.6 มีปลั๊กไฟ 220 โวลต์ พร้อมสายกราวด์ในตัว
- 3.2.7 มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้
- 3.2.8 สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์พงศ์กรณ์ ทิพย์ปัญญา)

.....
(อาจารย์พัชรี วงศ์ผั่น)

.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

3.3 เก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการ

- 3.3.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 570x570x470-710 มม. (กxยxส)
- 3.3.2 ที่รองนั่ง ทำด้วยโพลียูรีเทน (PU สีดำ) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 365x40 มม.
- 3.3.3 โครงสร้างขา 5 แฉก ทำด้วยโลหะปั๊มขึ้นรูปพ่นท้บด้วยสีอีพ็อกซี่
- 3.3.4 ที่พักเท้า ทำด้วยโลหะกลม พ่นท้บด้วยสีอีพ็อกซี่

4. ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven) จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

- 4.1 เป็นตู้อบลมร้อนไฟฟ้าที่ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก โดยมีแผ่นภายนอกด้านหลังทำด้วยเหล็กเคลือบกันสนิม หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 4.2 ประตูเปิด-ปิดทำด้วยสแตนเลสสตีล
- 4.3 มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร
- 4.4 ขนาดภายในต้องไม่น้อยกว่า กว้างxสูงxลึก 40x40x33 เซนติเมตร
- 4.5 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 300 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า
- 4.6 หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข LCD (LCD Display)
- 4.7 มีระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ Microprocessor controller
- 4.8 มีชั้นวางของทำด้วยสแตนเลสสตีล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชั้น สามารถถอดเข้า-ออก และปรับระดับสูง-ต่ำได้
- 4.9 สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 ชั่วโมง
- 4.10 มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงเกิน
- 4.11 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลท์
- 4.12 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 4.13 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์พงศ์กรณ์ ทิพย์ปัญญา)

.....
(อาจารย์พัชรี วงศ์ผั่น)

.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

5. ตู้เขี่ยเชื้อแบบ Laminar Flow จำนวน 2 เครื่อง รายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

- 5.1 ตัวตู้ทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิมอย่างดีทั้งภายในและภายนอก หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 5.2 ขนาดของตัวตู้ไม่น้อยกว่า (กว้างxลึกxสูง) 90x60x105 ซม.
- 5.3 ด้านหน้าปิดด้วยกระจกหนาไม่น้อยกว่า 5 มม. และมีช่องว่างสำหรับการทำงานขนาดไม่น้อยกว่า 16x85 ซม.
- 5.4 ขนาดพื้นที่ใช้งานไม่น้อยกว่า (กว้างxลึก) 85x58 ซม.
- 5.5 ระบบกรอง HEPA FILTER มีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาดไม่เกิน 0.3 ไมครอนได้ไม่น้อยกว่า 99%
- 5.6 มีหลอดอัลตราไวโอเลต (UV LAMP) อย่างน้อย 1 ชุด ซ้ำเชื้อบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน พร้อมสวิตช์ ปิด-เปิด หน้าตู้
- 5.7 มีหลอดไฟให้แสงสว่าง สำหรับพื้นที่ปฏิบัติงาน พร้อมสวิตช์ ปิด-เปิด หน้าตู้
- 5.8 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์
- 5.9 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 5.10 บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 หรือเทียบเท่า

6. ตู้บ่มเชื้อ จำนวน 2 เครื่อง รายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

- 6.1 ตู้บ่มเชื้อ ทำด้วยโลหะสแตนเลสสตีลทั้งภายในและภายนอก โดยมีแผ่นภายนอกด้านหลังทำด้วยเหล็กเคลือบกันสนิม หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 6.2 ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 50 ลิตร
- 6.3 มีขนาดช่องเลี้ยงเชื้อไม่น้อยกว่า กว้างxสูงxลึก 40x40x33 เซนติเมตร
- 6.4 มีระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ Microprocessor controller
- 6.5 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 80 °C หรือมากกว่า และค่าความละเอียดไม่มากกว่า 0.1°C
- 6.6 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 ชั่วโมง
- 6.7 มีประตูเปิด-ปิดชนิดบานเดียว ประตูตู้ 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นโลหะสแตนเลส ชั้นในเป็นกระจกใส

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์พงศ์กรณ์ ทิพย์ปัญญา)

.....
(อาจารย์พัชรี วงศ์ผืน)

.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

- 6.8 มีชั้นวางของทำด้วยสแตนเลสสตีล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชั้น สามารถถอดเข้า-ออก และปรับระดับสูง-ต่ำได้
- 6.9 มีระบบป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิเกินแบบปรับตั้งได้เป็นตัวเลข และมีสัญลักษณ์แสดงกรณีเครื่องเกิดปัญหา
- 6.10 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์
- 6.11 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 6.12 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

7. หม้อน้ำแช่ระบบไฟฟ้า จำนวน 2 เครื่อง รายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

- 7.1 ตัวเครื่องทำจากอลูมิเนียม หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 7.2 มีความจุไม่น้อยกว่า 24 ลิตร
- 7.3 แช่แช่ด้วยความร้อน ระบบไฟฟ้า
- 7.4 สามารถตั้งเวลาได้ไม่น้อยกว่า 60 นาที
- 7.5 สามารถรับอุณหภูมิได้ในช่วง 105 °C-126 °C
- 7.6 มีฝาเปิด-ปิดด้านบน พร้อมมาตรแสดงสถานะความร้อนภายใน
- 7.7 ฝาเครื่องมีระบบล็อกอย่างหนาแน่น เพื่อป้องกันฝาเปิดขณะที่ภายในหม้อน้ำมีความดันสูง
- 7.8 มีระบบระบายไอน้ำภายในหม้อน้ำออก
- 7.9 มีระบบปิดการทำงานอัตโนมัติ
- 7.10 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์
- 7.11 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์พงศ์กรณ์ ทิพย์ปัญญา)

.....
(อาจารย์พัชรี วงศ์พันธ์)

.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

8. เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน จำนวน 2 เครื่อง รายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

- 8.1 ตัวเครื่องผลิตจากโลหะเคลือบสี EPOXY-POLYESTER ป้องกันการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี
- 8.2 ความเร็วรอบในการปั่นสูงสุดไม่น้อยกว่า 5,000 รอบต่อนาที
- 8.3 สามารถตั้งค่าแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางได้สูงสุด (Max RCF) ได้ไม่น้อยกว่า $2,822 \times g$
- 8.4 แผงควบคุมการทำงานเป็นชนิดปุ่มสัมผัส พร้อมหน้าจอแสดงค่าความเร็วรอบและเวลาในการทำงาน เป็นระบบตัวเลขไฟฟ้า (LED) แยกจากกัน เพื่อสะดวกในการใช้งาน
- 8.5 สามารถบรรจุหลอดทดลอง ขนาด 15 มิลลิลิตร ทั้งชนิดก้นกลม (Round Bottom) และก้นแหลม (Conical Bottom) บรรจุได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 12 หลอด
- 8.6 สามารถปรับตั้งความเร็วรอบได้ตั้งแต่ 1,000-5,000 รอบต่อนาทีหรือมากกว่า
- 8.7 สามารถปรับตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 ถึงไม่น้อยกว่า 99 นาที หรือตั้งให้ทำงานแบบต่อเนื่อง โดยมีความละเอียด 1 นาที
- 8.8 มีระบบป้องกันความปลอดภัย โดยเครื่องจะหยุดการทำงานทันทีในกรณีที่หัวปั่นไม่สมดุล
- 8.9 มีสัญญาณไฟแสดงกรณีฝาเครื่องเปิดหรือปิดไม่สนิท โดยเครื่องจะไม่ทำงาน
- 8.10 มีระบบป้องกันไม่ให้เปิดฝาขณะเครื่องปั่นทำงานอยู่
- 8.11 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์
- 8.12 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 8.13 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

9. กล้องจุลทรรศน์สองตา จำนวน 5 เครื่อง พร้อมกล้องใส่กล้องจุลทรรศน์ จำนวน 5 กล้อง รายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

9.1 กล้องจุลทรรศน์สองตา

- 9.1.1 หัวกล้องแบบสองกระบอกตา เอียง 30 องศา หมุนได้ 360 องศา ปรับระยะห่างระหว่างตาได้ไม่น้อยกว่า 50-75 มม.
- 9.1.2 เลนส์ตา ชนิดเห็นภาพกว้าง มีขนาดกำลังขยาย 10X มีระบบป้องกันเชื้อรา

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์พงศ์กรณ์ ทิพย์ปัญญา)

.....
(อาจารย์พัชรี วงศ์ฝัน)

.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

- 9.1.3 เลนส์วัตถุ มีกำลังขยาย 4 ขนาด คือ 4x, 10x, 40x (Spring), 100x (Spring oil) อย่างละ 1 หัว
- 9.1.4 แท่นวางสไลด์ แบบสไลด์เปลี่ยนขนาดไม่น้อยกว่า 133x136 มม. พร้อมระบบปรับเลื่อนสไลด์ (Mechanical Stage) มีระบบล็อกป้องกันไม่ให้สไลด์กระแทกกับเลนส์ใกล้วัตถุ
- 9.1.5 ระบบโฟกัส มีปุ่มปรับระยะโฟกัสแบบหยาบและละเอียดชนิดแกนร่วมกัน (Coaxial)
- 9.1.6 เลนส์รวมแสงแบบ Abbe Condenser พร้อมด้วย Iris diaphragm และช่องใส่เลนส์กรองแสง
- 9.1.7 ระบบแสงสว่างหลอดไฟ Rechargeable LED 3.5V/70mW ใช้งานได้ 20 ชั่วโมงต่อการชาร์จหนึ่งครั้ง หรือมากกว่า และมีอายุการใช้งานยาวนาน มีสวิตช์และปุ่มปรับความเข้มแสง
- 9.1.8 มีอุปกรณ์ที่มาพร้อมกับเครื่อง ได้แก่ ผ้าคลุมกล่อง, ที่กรองแสงสีน้ำเงิน, กระดาษผ้า, น้ำมัน Immersion oil บรรจุในกล่องอะลูมิเนียมอย่างดี
- 9.1.9 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์
- 9.1.10 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 9.1.11 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

9.2 กล่องใส่กล้องจุลทรรศน์

- 9.2.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 50x43x30 ซม. (กxยxส)
- 9.2.2 สามารถใส่กล้องจุลทรรศน์ได้ทุกรุ่น ทุกยี่ห้อ
- 9.2.3 ภายนอกทำด้วยพลาสติกหรืออะลูมิเนียมอย่างดี
- 9.2.4 ภายในทำด้วยวัสดุกันกระแทกอย่างดี มีแข็งแรงทนทาน ป้องกันแรงกระแทกและแรงกดทับได้สูง

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์พงศ์กรณ์ ทิพย์ปัญญา)

.....
(อาจารย์พัชรี วงศ์ผั่น)

.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

10. เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 3 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง พร้อมโต๊ะหินสำหรับวางเครื่องชั่ง
จำนวน 1 ตัว รายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

10.1 เครื่องชั่งดิจิตอล ทศนิยม 3 ตำแหน่ง

- 10.1.1 ตัวเครื่องชั่งมีขนาดไม่น้อยกว่า 193x262x84 มิลลิเมตร (กว้างxลึกxสูง)
- 10.1.2 จานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 130 มิลลิเมตร
- 10.1.3 สามารถชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 300 กรัม
- 10.1.4 ค่าความละเอียดไม่มากกว่า 0.001 กรัม
- 10.1.5 ค่าเบี่ยงเบนของผลการชั่งจากน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity) ไม่เกิน ± 0.002 กรัม
- 10.1.6 ค่าความผิดพลาดในการอ่านค่าน้ำหนักซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน 0.001 กรัม
- 10.1.7 หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข VFD เห็นได้ชัดเจนในที่มืด
- 10.1.8 สามารถเลือกหน่วยการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 8 หน่วย
- 10.1.9 สามารถหักค่าภาชนะได้ (TARE)
- 10.1.10 มีฟังก์ชันนับจำนวนชิ้นงาน (Counting Function)
- 10.1.11 มีฟังก์ชันเทียบเปอร์เซ็นต์ (Percentage Function)
- 10.1.12 มีฟังก์ชันตรวจสอบค่าน้ำหนัก (Comparator Function)
- 10.1.13 มีฟังก์ชันปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto Power OFF Function)
- 10.1.14 สามารถแสดงผลเมื่อต่อเข้ากับเครื่องพิมพ์ผล Statistical Calculation
Function (เป็นอุปกรณ์เสริม)
- 10.1.15 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ โดยผ่าน Adaptor
- 10.1.16 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 10.1.17 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์พงศ์กรณ ทิพย์ปัญญา)

.....
(อาจารย์พัชรี วงศ์ผั่น)

.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

10.2 โตะหินสำหรับวางเครื่องชั่ง

- 10.2.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 50x50x75 ซม. (กxยxส)
- 10.2.2 โครงสร้างตัวโตะทำด้วยแผ่นเหล็กกรัดเย็นเคลือบผิวป้องกันสนิมและพ่นทับด้วยสีอีพ็อกซี หรือวัสดุที่ดีกว่า
- 10.2.3 วัสดุพื้นโตะทำด้วยหินแกรนิต
- 10.2.4 โครงสร้างขาโตะสามารถปรับระดับได้ เพื่อลดแรงสั่นสะเทือนที่มาจากพื้นได้เป็นอย่างดี
- 10.2.5 ส่วนล่างของโตะมีชั้นวางอุปกรณ์ ทำด้วยเหล็กเคลือบสี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชั้น
- 10.2.6 มีปลั๊กไฟ 220 โวลต์ พร้อมสายกราวด์ในตัว
- 10.2.7 มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้
- 10.2.8 สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส

11. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง แบบพกพา จำนวน 2 เครื่อง รายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

- 11.1 สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV.) และอุณหภูมิ (°C) ได้
- 11.2 สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่างได้ตั้งแต่ช่วง pH 0-14 ความละเอียดไม่มากกว่า 0.01 pH
- 11.3 สามารถวัดค่าความต่างศักย์ ± 650 mV. ความละเอียดไม่มากกว่า 1 mV.
- 11.4 สามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ตั้งแต่ช่วง 0.0 ถึง 50.0 °C ค่าความละเอียดไม่มากกว่า 0.1 °C
- 11.5 สามารถวัดค่าตัวอย่างในปริมาณได้น้อยที่สุด 0.05 mL
- 11.6 สามารถถอดเปลี่ยนเฉพาะเซนเซอร์ได้ เมื่อเซนเซอร์หมดอายุหรือเสื่อมสภาพ
- 11.7 มีระบบการคาลิเบรตเป็นแบบอัตโนมัติ (Auto Calibration) เลือกคาลิเบรตได้อย่างน้อย 3 จุด
- 11.8 หน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข LCD เห็นได้ชัดเจนในที่มืด (LCD Backlight)
- 11.9 มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติ (Auto-Power Off)

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์พงศ์กรณ์ ทิพย์ปัญญา)

.....
(อาจารย์พัชรี วงศ์ฝัน)

.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

- 11.10 มีระบบชดเชยอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (ATC : Automatic Temperature Compensation)
- 11.11 กันน้ำได้ตามมาตรฐานได้อย่างน้อย IP67 ตัวเครื่องจะไม่เสียหายเมื่อตกลงในน้ำลึก 1 เมตร เป็นเวลา 30 นาที
- 11.12 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 11.13 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

12. ตู้ดูดควัน-ไอสารเคมี จำนวน 2 เครื่อง รายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

- 12.1 โครงสร้างภายนอก ทำด้วยแผ่นเหล็กกริดเย็น ความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มม. เคลือบผิวกันสนิม สีสันท่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดี
- 12.2 โครงสร้างผนังภายในตู้ พื้นที่ส่วนใช้งานทำด้วยแผ่น PHENOLIC RESIN หรือวัสดุที่ดีกว่า และมีรางระบายน้ำด้านในสุด
- 12.3 ขนาดของตู้ดูดควัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบน มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.20x0.85x1.55 เมตร (กxลxส) ส่วนล่าง มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.20x0.75x0.85 เมตร (กxลxส)
- 12.4 บานประตูตู้ เป็นแบบบานเลื่อนขึ้น-ลง เป็นกระจกนิรภัยใสหนาไม่น้อยกว่า 6 มม.
- 12.5 มีระบบระบายอากาศ โดยการเดินท่อออกภายนอกอาคาร
- 12.6 มีหลอดไฟให้แสงสว่างขนาดไม่น้อยกว่า 18 W
- 12.7 ระบบไฟฟ้า ระบบควบคุมการทำงานของพัดลมไฟฟ้า และระบบแสงสว่างแยกจากกัน
- 12.8 สามารถใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์
- 12.9 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 12.10 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า
- 12.11 บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9001 หรือเทียบเท่า

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์พงศ์กรณ์ ทิพย์ปัญญา)

.....
(อาจารย์พัชรี วงศ์ผั่น)

.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)

13. ตู้เก็บสารเคมี จำนวน 2 ตู้ รายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

- 13.1 ตัวตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.20x0.60x1.90 ม. (กxยxส)
- 13.2 โครงสร้างตัวตู้ภายนอก ทำด้วยแผ่นเหล็กกรีดเย็น หนาไม่น้อยกว่า 1.0 มม. เคลือบกันสนิม
- 13.3 โครงสร้างภายใน เป็นผนัง 2 ชั้น ผนังภายนอกทำด้วยเหล็กชุบสังกะสี หนาไม่น้อยกว่า 1.0 มม.
ผนังภายในตู้เก็บสารเคมีด้านหลังเจาะรูสำหรับระบายอากาศ
- 13.4 บานประตูตู้ เป็นกระจกนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. มีกรอบเหล็ก มีขอบยางกันกระแทกทนสารเคมีและไม่ติดไฟ
- 13.5 มีมือจับเปิด-ปิดตู้ พร้อมกุญแจล็อก
- 13.6 ภายในตู้ มีชั้นวางของภายในตู้ (SHELF) ไม่น้อยกว่า 5 ชั้น สามารถปรับระดับความสูงได้
- 13.7 ภายในตู้ มีหลอดไฟให้แสงสว่างขนาดไม่น้อยกว่า 36 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หลอด พร้อมที่ครอบหลอดไฟกันไอกรด มีสวิทช์เปิด-ปิดไฟ
- 13.8 มีพัดลมระบายอากาศติดตั้งภายในตู้เก็บสารเคมีตอนบน
- 13.9 ท่อระบายไอสารเคมี ทำด้วยพีวีซีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว
- 13.10 บานพับของตู้เก็บสารเคมี ทำด้วยสแตนเลส
- 13.11 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี
- 13.12 ผลิตกันที่ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า

ผู้กำหนดคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์พงศ์กรณ ทิพย์ปัญญา)

.....
(อาจารย์พัชรี วงศ์ผั่น)

.....
(อาจารย์คมสัน โกเสนตอ)

ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะครุภัณฑ์

.....
(อาจารย์ ดร.ณัฐพร จักรวิเชียร)