

## ข้อมูลประกอบการจัดทำคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563 รายการ ชุดปฏิบัติการเคมี  
ประเภทวิชา สาขาวิชา

### คณะกรรมการกำหนดคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์

1. นายปัทวิ บัวทอง สังกัดวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครศรีธรรมราช
2. นายสุรัตน์ ธิกษาบุญ สังกัดวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครศรีธรรมราช
3. นางธิดารัตน์ เทพรัตน์ สังกัดวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครศรีธรรมราช

ตามคำสั่ง 011/2563 ลงวันที่ 9 มกราคม 2563

โดยมีผู้ผลิตและผู้จำหน่าย

วงเงินงบประมาณจัดซื้อ 1,000,000 บาท  
(หนึ่งล้านบาทถ้วน)

ลงชื่อ.....  
(นายปัทวิ บัวทอง)  
ประธานกรรมการ



รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

ชุดปฏิบัติการเคมี

ชุดปฏิบัติการเคมี มีรายการ ดังนี้

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. ตู้ดูดควันสารเคมีและไอกรด                          | จำนวน 1 ตู้     |
| 2. โต๊ะวางเครื่องมือหนักแบบติดผนัง                    | จำนวน 1 ชุด     |
| 3. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์พร้อมชุดเครื่องเสียงสำหรับสอน | จำนวน 1 ชุด     |
| 4. โต๊ะปฏิบัติการแบบติดผนัง                           | จำนวน 1 ชุด     |
| 5. ตู้ควบคุมอุณหภูมิสำหรับเก็บสารเคมี                 | จำนวน 1 ตู้     |
| 6. แก้วอิฐหกกลม                                       | จำนวน 18 ตัว    |
| 7. ปีมสุญญากาศพร้อมชุดกรอง                            | จำนวน 1 ชุด     |
| 8. โถดูดความชื้น                                      | จำนวน 1 ใบ      |
| 9. ตู้เก็บสารเคมีและเครื่องแก้ว                       | จำนวน 6 ตู้     |
| 10. ชุดเครื่องแก้วและอุปกรณ์สารเคมี                   | จำนวน 1 ชุด     |
| 11. เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 4 ตำแหน่ง                 | จำนวน 1 เครื่อง |
| 12. เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 2 ตำแหน่ง                 | จำนวน 1 ชุด     |
| 13. เครื่องกวนสารและให้ความร้อน                       | จำนวน 1 เครื่อง |
| 14. เครื่องเขย่าผสมสาร                                | จำนวน 1 เครื่อง |
| 15. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าแบบตั้งโต๊ะ                | จำนวน 1 เครื่อง |
| 16. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่างแบบตั้งโต๊ะ             | จำนวน 1 เครื่อง |
| 17. เครื่องทำน้ำบริสุทธิ์                             | จำนวน 1 เครื่อง |
| 18. เครื่องดูดจ่ายสารละลายแบบปรับปริมาตรละเอียด       | จำนวน 1 ชุด     |
| 19. ตู้เก็บอุปกรณ์แบบบานเลื่อน                        | จำนวน 6 ตู้     |

(นายปวิ บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

(นายสุรัตน์ ธิ์กบงบุญ)  
กรรมการ

(นางธิดารัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2563

หน้า  
2/23

รหัสครุภัณฑ์ บค. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

1. ตู้ดูดควันสารเคมีและไอกรด จำนวน 1 ตู้

ลักษณะทั่วไป

เป็นตู้ดูดควัน (Fume Hood) สำเร็จรูปสำหรับดูดไอกรดและสารเคมีเป็นพิษ ในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เป็นชนิดระบบ AUTOMATIC BY PASS SYSTEM ขนาดของตู้ควัน แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- ส่วนบน มีขนาด (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 1.50x0.85x1.50 เมตร
- ส่วนล่าง มีขนาด (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 1.50x0.85x0.85 เมตร

คุณลักษณะของตู้ดูดควัน

1. ตู้ดูดควันตอนบน (WORKIKG HOOD)

1.1 โครงสร้างภายนอก ทำด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง FPR (Chemical resistant Fiber glass reinforced plastics materials) ชนิดหล่อจากแบบเป็นชิ้นเดียว (ONE PIECE MOULDING) และส่วนของผิวที่ใช้งานเป็นชนิด ISO-TYPE ซึ่งทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี และสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียส

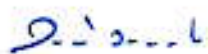
1.2 โครงสร้างผนังภายในตู้ตอนบน ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใช้งาน (WORKING AREA PART) ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสชนิดหล่อจากแบบเป็นชิ้นเนื้อเดียวกันตลอด (ONE PIECE MOULDING) และส่วนของผิวที่ใช้งาน เป็นชนิด ISO-TYPE ซึ่งทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี และสามารถทนความร้อน ได้ไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียส


1.3 พื้นตู้ส่วนใช้งาน ส่วนผิวที่ใช้งานทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาส ทนต่อการกัดกร่อน ของกรด-ด่าง ได้ดี มีเสถียรอย่างรับน้ำทิ้งทำด้วย POLYPROPYLENE


1.4 กระจกหน้าตู้หรือบานประตูเป็นแบบเลื่อนขึ้น-ลงเป็นกระจกนิรภัยใสหนา ไม่น้อยกว่า 6 มม. สามารถเลื่อนขึ้น-ลง ตามแนวตั้งได้ทุกระยะ แขนงห้อยด้วยสวิตสวิงสแตนเลส โดยมีคัมถ่วงน้ำหนักเป็นตัวถ่วงสมดุลพร้อมรางกระจกทำด้วย PVC

1.5 มีระบบ AIR FOLW BY PASS ทำให้ไม่เป็นสุญญากาศ เมื่อปิดบานประตูตู้ดูดควันสนิท

1.6 ภายในตู้ผนังหลัง มีแผ่นบังคับทิศทางการไหลของอากาศ (BAFFLE) ที่สามารถบังคับให้อากาศเข้าได้ทั้งด้านล่างและด้านบน ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับตัวตู้ภายใน ซึ่งทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี และสามารถทนความร้อน ได้ไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียส

  
(นายปวีร์ บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

  
(นายสุรัตน์ รักบางบุญ)  
กรรมการ

  
(นางธิดารัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

2. ตู้ดูดควันตอนล่าง จำนวน 1 ชุด

2.1 โครงสร้างภายนอกทำด้วยไฟเบอร์กลาส ชนิดหล่อจากแบบเป็นชิ้นเดียว (ONE PIECE MOULDING) และส่วนของผิวที่ใช้งาน เป็นชนิด ISO-TYPE ซึ่งทนเคมีและทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดีและสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 120 องศาเซลเซียส

2.2 ด้านหน้าเป็นบานเปิด-ปิด แบบขนาดไม่น้อยกว่า 2 บาน บานพับเป็นแบบสปริงล็อก มือจับเปิด-ปิด เป็นมือจับรูปตัวซี

3. อุปกรณ์ประกอบตู้ดูดควัน จำนวน 1 ชุด

3.1 ก๊อกน้ำ 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วย EPOXY หรือ POLYESTER เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของ กรด-ด่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 3/8" ปลายก๊อกเรียวเล็กและสามารถสวมด้วยท่อยางหรือพลาสติกได้ ติดตั้งที่ผนังด้านข้างภายในควบคุมการเปิด-ปิดด้วย FRONT CONTROL VALE ซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกด้านหน้าตู้

3.2 สะดืออ่างน้ำทิ้ง ทำจากวัสดุ โพลีโพรพิลีน POLYPROPYLENE สีดำ มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้

3.3 ที่ดักกลิ่น (BOTTLETRAP) ทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีน POLYPROPYLENE สีดำ มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้

3.4 หลอดไฟฟ้าแสงสว่าง LED ขนาด 9 วัตต์ จำนวน 1 หลอด พร้อมทั้งกรอบซึ่งทำด้วยกระจกนิรภัย ป้องกันความร้อนและการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี

4. อุปกรณ์ประกอบภายนอกตู้ จำนวน 1 ชุด

4.1 ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ (FRONT CONTROL) จำนวน 1 ชุด วัสดุทำจากทองเหลืองเคลือบด้วย EPOXY หรือ POLYESTER เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของ กรด-ด่าง และสารเคมีได้ดี

4.2 เต้าเสียบไฟฟ้า ชนิดคู่ โดยที่เต้ารับสามารถเสียบปลั๊กไฟฟ้าได้ทั้งกลมและแบน 220 โวลต์ 1 เฟส

(นายปัทวี บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

(นายสุวัฒน์ รักษางูรณ์)  
กรรมการ

(นางอิศรัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2563

หน้า  
4/23

รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

5. พัดลมตู้ดูดควัน จำนวน 1 ตู้

พัดลมเป็นระบบ LOW PRESSURE CENTRIFUGAL FAN DIRECT DRIVE มอเตอร์แบบกันน้ำ IP55

5.1 ตัวใบพัดทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดีใบพัดเป็นแบบ FORWARD CURVE ผลิตโดยกรรมวิธี INJECTION MOULDING ถ่วงใบพัดด้วยระบบ DYNAMIC BALANCE ศูนย์เที่ยงตรงสามารถหมุนได้ในความเร็วรอบตั้งแต่ 1,400 นาที (RPM) ขึ้นไป โดยไม่แกว่งหรือสั่น

5.2 ตัวเสื้อพัดลม ทำด้วย FIBERGLASS ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้อย่างดี ด้านหน้าของกล่องสามารถถอดประกอบได้ เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงและง่ายต่อการติดตั้ง

5.3 มีความสามารถดูดไอระเหยสารเคมีจากตู้ดูดควันโดยมีค่า (VELOCITY) 100 ฟุตต่อนาที เมื่อเปิดบานกระจกหน้าตู้ดูดควันสูง 30 ซม. หรือมีค่าความเร็วลมของหน้าตู้อย่างสม่ำเสมอ

5.4 ปุ่ม เปิด-ปิด ระบบการทำงาน (Main Switch)

5.5 มอเตอร์เป็นชนิด TEFC ใช้ไฟฟ้า 220/380V., 3 Phase, 50Hz, 2 HP, 1,400 RPM พร้อมระบบ Protection.

5.6 ระบบท่อดูดไอสารเคมี วัสดุเป็น PVC ชั้น 5 ขนาด 10 นิ้ว ความยาวท่อตามระยะของจุดตำแหน่งที่ติดตั้งตู้ดูดในห้องปฏิบัติการถึงตำแหน่งที่ดูดออกนอกอาคาร

6. รับประกันคุณภาพสินค้าระยะเวลา 1 ปี

7. บริษัทผู้ขายต้องติดตั้งและประกอบตู้ ให้สามารถใช้งานได้ดี ณ ห้องปฏิบัติการของวิทยาลัยให้เป็นที่ยอมรับ

(นายปวีร์ บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

(นายสุรัตน์ รักบางนาม)  
กรรมการ

(นางธิดารัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

2. โต๊ะวางเครื่องมือหนักแบบติดผนัง

เป็นโต๊ะสำหรับใช้วางเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีน้ำหนักมากโดยสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 600 กิโลกรัม โดยแบ่งเป็นขนาดดังต่อไปนี้

1. ขนาดโดยรวมไม่น้อยกว่า กว้างXลึกXสูง 178X73X78 เซนติเมตร จำนวน 2 ตัว

1.1 โครงสร้างโต๊ะทำจากเหล็กพ่นสี สามารถถอดประกอบได้

1.2 แผ่นหน้าโต๊ะ (Work top) ผลิตจากไม้ปาร์ติเคิลบอร์ด ความหนาตลอดทั้งแผ่นไม่น้อยกว่า 52 มิลลิเมตร ปิดทับด้วย PVC สีดำ มีความยืดหยุ่นสูง สามารถทนกรด-ด่างได้ และปิดขอบด้วย PVC

1.3 มีชั้นวางของส่วนด้านล่างของโต๊ะ ผลิตจากไม้ปาร์ติเคิลบอร์ดความหนาตลอดทั้งแผ่นไม่น้อยกว่า 52 มิลลิเมตร ปิดทับด้วย PVC สีดำ มีความยืดหยุ่นสูง สามารถทนกรด-ด่างได้ และปิดขอบด้วย PVC

1.4 ขาโต๊ะมีเกสียว ปรับระดับความสูงและความลาดเอียงของพื้นได้ 4 จุด

2. ขนาดโดยรวมไม่น้อยกว่า กว้างXลึกXสูง 148X73X78 เซนติเมตร จำนวน 1 ตัว

2.1 โครงสร้างโต๊ะทำจากเหล็กพ่นสี สามารถถอดประกอบได้

2.2 แผ่นหน้าโต๊ะ (Work top) ผลิตจากไม้ปาร์ติเคิลบอร์ด ความหนาตลอดทั้งแผ่นไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร ปิดทับด้วย PVC สีดำ มีความยืดหยุ่นสูง สามารถทนกรด-ด่างได้ และปิดขอบด้วย PVC

2.3 ขาโต๊ะมีเกสียว ปรับระดับความสูงและความลาดเอียงของพื้นได้ 4 จุด

(นายปรีชา บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

(นายสุรตม์ รัตนาสุรณ)  
กรรมการ

(นางธิดารัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

3. เครื่องฉายโปรเจกเตอร์พร้อมชุดเครื่องเสียงสำหรับสอน

1. เป็นเครื่องฉายภาพเลนส์เดี่ยว ระดับ XGA แบบ 3LCD เลนส์ฉายภาพทำจากวัสดุที่ปราศจากตะกั่ว
2. ขนาดค่าความสว่าง (Brightness) ไม่น้อยกว่า 3,600 Ansi Lumens
3. ความละเอียดในการแสดงภาพ (Resolution) ไม่น้อยกว่า 1024x768
4. อัตราความคมชัด (Contrast ratio) ไม่น้อยกว่า 15,000:1
5. มีช่องต่อสัญญาณเข้า D-sub 15 pin, Composite Video, Audio ชนิด RCA (White/Red), HDMI, USB Type A และ Type B อย่างละ 1 ช่อง
6. มีระบบปรับภาพรูปร่างเรขาคณิต เพื่อช่วยตรวจสอบความผิดเพี้ยนของภาพแนวตั้ง
7. มีลำโพงภายในตัว พลังขับไม่น้อยกว่า 2W
8. มีรีโมทควบคุมการทำงานของตัวเครื่อง
9. หลอดไฟมีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5000 ชั่วโมงและสามารถปรับการทำงานของหลอดให้เป็นระบบประหยัดพลังงาน Eco-Mode ถึง 10000 ชั่วโมง เพื่อเพิ่มอายุการใช้งานของหลอดภาพให้ยาวนานขึ้น
10. ใช้ไฟ 220 โวลต์
11. มีจอภาพชนิดมอดูเลเตอร์ไฟฟ้าพร้อมรีโมท ขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว จำนวน 1 ชุด โดยทำการติดตั้งเครื่องฉายแบบแขวนติดฝ้าเพดาน จอภาพติดผนังและสวิสซ์ไฟฟ้าควบคุมการทำงานให้พร้อมใช้งาน
12. ชุดเครื่องเสียงแบบเคลื่อนที่ได้จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
  - 12.1 มีลำโพงขนาด 8" 2 จุด เครื่องขยายเสียงมีกำลัง 100 W สามารถใช้งาน CD/DVD MP3 , วิทยุ ได้
  - 12.2 มีช่องต่อ USB มีแบตเตอรี่ในตัวสามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
  - 12.3 มีไมโครโฟนแบบไร้สาย 2 ตัว มีรีโมทควบคุมการทำงานแบบไร้สายน้ำหนักไม่เกิน 20 กก.
13. โต๊ะสำหรับครูผู้สอนพร้อมเก้าอี้แบบมีพนักพิง จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้
  - 13.1 เป็นโต๊ะทำงานและสามารถวางคอมพิวเตอร์ได้ตัวโต๊ะจัดวางแบบรูปตัวแอล โดยตัวโต๊ะหลักมีขนาดไม่น้อยกว่า กว้างXลึกXสูง 157x78x72 เซนติเมตร หน้าโต๊ะทำด้วยเหล็กแผ่นพ่นด้วยสีอีพ็อกซี่ หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร ปิดผิวด้วยลามิเนท ทนต่อการขีดข่วน โดยมีความหนาของหน้าโต๊ะโดยรวมไม่น้อยกว่า 28 มิลลิเมตร ส่วนโต๊ะที่วางคอมพิวเตอร์ มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้างXลึกXสูง 420X85X68 เซนติเมตร มีถาดสำหรับวางคีย์บอร์ด
  - 13.2 ตัวโต๊ะ และตัวถักสี่เหลี่ยมทำด้วยเหล็กแผ่นพ่นสีขึ้นรูป
  - 13.3 มีลิ้นชักสำหรับเก็บอุปกรณ์ 3 ลิ้นชัก สามารถล็อกอัตโนมัติทั้ง 3 ลิ้นชักได้พร้อมกัน
  - 13.4 ขาโต๊ะมีพลาสติกกันกระแทกฉีดหุ้มสกรู สามารถปรับระดับความสูงและความลาดเอียงของพื้นได้ 4 จุด
  - 13.5 ขอบโต๊ะ ทำด้วยพลาสติก ริดขึ้นรูปปลายเส้น มี 2 ชั้น แบบกดล็อกเข้ามุม
  - 13.6 เก้าอี้แบบมีพนักพิงหลัง เบาะผ้าหรือ เบาะหนัง

(นายปวี บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

(นายสุรัตน์ วิกิตกุล)  
กรรมการ

(นางฉัตรรัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ

รหัสครุภัณฑ์ นค. 04/2563  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี**4. โต๊ะปฏิบัติการแบบติดผนัง**

เป็นชุดโต๊ะปฏิบัติการแบบติดผนังพร้อมปลั๊กไฟ สามารถติดตั้งแบบแยก หรือ ต่อกันได้ มีขนาดไม่น้อยกว่า ยาวxลึกx สูง 150x60x80 เซนติเมตร จำนวน 2 ตัว

1. หน้าโต๊ะปฏิบัติการ ( Work top) ทำจากไม้ปาติเกิ้ลบอร์ดหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ ( Hot Melt ) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักร

2. โครงสร้างตัวตู้ ( Fully Knockdown System )

- ตัวตู้ ( Cupboard) เป็นไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้านหน้าตัวตู้ด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ ( Hot Melt Glue) ต้องปิดสนิทแน่นแข็งแรงโดยระหว่างรอยต่อของไม้ปาติเกิ้ลกับรอยต่อขอบ PVC โดยไม่ใช้วิธีการอุดโป๊ว หรือแต่งสี ส่วนขอบ PVC ต้องลบมุมด้วยเครื่องจักร การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ Fully Knock Down Systems เป็นผลิตภัณฑ์ของยุโรป ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy นีลขึ้นรูป พร้อมเดือยไม้เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย และสะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย ) ประกอบเป็นตู้สำเร็จรูป ( Modular Unit System)

- โครงสร้างด้านข้าง เป็นไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาวทั้ง 2 ด้าน - ชั้นวางของภายในตู้ สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ 2 ระดับ ทำด้วยไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้านหน้าของชั้นวางของด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ ( Hot Melt ) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักร ส่วนปุ่มปรับระดับชั้นเป็นอุปกรณ์รับชั้นทำด้วยโลหะชุบนิเกิลและเคลือบด้วย PVC. โส

3. กล่องลิ้นชัก ( Drawer Box ) เป็นไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยเมลามีน สีขาว ทั้งสองด้าน ปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวกันน้ำ ( Hot Melt ) โดยลบมุมด้วยเครื่องจักร และสามารถรับน้ำหนักได้ตามมาตรฐานบานของระบบรางลิ้นชัก

(นายโพธิ์ บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

(นายสุรัตน์ รัตนาสุรณ์)  
กรรมการ

(นางชิตาร์ตน เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ





คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2563

หน้า  
8/23

รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

4. หน้าลิ้นชัก และหน้าบานตู้ (Front Door & Drawer) เป็นไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด หนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วยแผ่นลามิเนต (High Pressure Laminate) ทั้งสองด้านปิดขอบด้วย PVC ด้วยกาวก้นน้ำ (Hot Melt Glue) โดยลบมุมมนด้วยเครื่องจักร
5. ระบบรางลิ้นชัก เป็นรางแบบปรับได้ รางเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ ลูกล้อพลาสติกเส้นและเรียบสนิท รางลิ้นชักรับน้ำหนักได้มาก และเป็นรางระบบ Double Stop ป้องกันการไหลย้อนกลับของลิ้นชัก และเมื่อดึงลิ้นชักจนสุดจะมีตัวล็อกทำให้ลิ้นชักไม่หลุดออกมา เหมาะกับการใช้งานได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ได้ออกแบบรางเป็นพิเศษ เพื่อป้องกันการแกว่งของลิ้นชักน้อยที่สุด เป็นผลิตภัณฑ์จากยุโรป หรือดีกว่า ที่ได้รับมาตรฐาน DIN EN ISO 9001
6. ระบบบานพับ เป็นบานพับลูกถ้วย ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลป้องกันการเป็นสนิม เปิดกว้างได้ถึง 110 องศา เป็นระบบ Slide-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขารองท่อนุ่น ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบาน ซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู
7. มือจับเปิด-ปิด เป็น PVC ( GRIP SECTION POSTFORM HANDLE EMULATION SYSTEM ) โดยมีเคียวฝังอยู่หน้าลิ้นชักและหน้าบานตู้ โดยมี Channel Cap สำหรับปิด Grip Section Post Form Handle ทั้งด้านข้างซ้ายและขวาของมือจับ ทำจากพลาสติก ABS สามารถใส่แผ่นป้ายบอกรายการได้ มีแผ่นหน้ากาก ที่ทำจากพลาสติกอะคริลิกใสฉัดขึ้นรูปเพื่อปิดขอบป้องกันการเป็ยกขึ้นและเปราะของแผ่นป้าย
8. ขาตู้ปรับระดับกันน้ำเป็นพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขาคือสามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ และสามารถรับน้ำหนักได้ดี ภายนอกของขาเป็นไม้อัด หนา 10 มิลลิเมตร ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนตสีดำ ส่วนที่สัมผัสกับพื้นและสัมผัสกับตู้ส่วนล่างมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตู้
9. ปลั๊กไฟฟ้า เต้ารับคู่ 3 สาย 15 แอมป์ พร้อมมานนิรภัย เสียบได้ทั้งแบบกลมและแบนในตัวเดียวกัน ได้รับรองมาตรฐาน IEC STANDARD พร้อมกล่องไฟสามเหลี่ยม จำนวน 1 ชุด
10. รับประกันคุณภาพสินค้าระยะเวลา 1 ปี

(นายปวิ บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

(นายสุรัตน์ รุกบงนอร์น)  
กรรมการ

(นางธิดารัตน์ เทพรัดน์)  
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2563

หน้า  
9/23

รหัสครุภัณฑ์ นค. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

5. ตู้ควบคุมอุณหภูมิสำหรับเก็บสารเคมี

1. เป็นตู้เย็นสำหรับเก็บสารเคมีและปฏิกิริยาเคมีเป็นชนิด 2 ประตูเปิดแยกกันอย่างอิสระขนาดไม่น้อยกว่า 8.2 คิวบิกฟุต
2. มีระบบกระจายความเย็นรอบทิศทาง
3. ชั้นวางภายในทำจากกระจก นิรภัย ( Temper Glass Shelves )
4. ขวางขอบประตูยับยั้งเชื้อรา และมีระบบกำจัดกลิ่นไม่พึงประสงค์
5. ผังของช่องแช่ผสมสารช่วยยับยั้งการเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย
6. รับประกันคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี และอะไหล่ภายในตู้เครื่องไม่น้อยกว่า 2 ปี
7. เป็นผลิตภัณฑ์ ได้รับฉลากประหยัดไฟสูงสุดเบอร์ 5 และ ได้มาตรฐาน มอก.

6. เก้าอี้หัวกลม จำนวน 18 ตัว

1. เก้าอี้นั่งปฏิบัติการแบบที่นั่งกลม หน้าไม้เนื้อแข็ง ผลิตจากไม้เนื้อแข็งหรือ ไม้ยางพารา สีธรรมชาติ
2. สามารถปรับระดับด้วยแกนเกลียว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 28 เซนติเมตร
3. สามารถปรับความสูงได้
4. โครงเหล็กทำสีทนคั่ว และชุบโครเมียม มีที่หักขาด้านล่าง

7. ปั๊มสุญญากาศพร้อมชุดกรอง จำนวน 1 ชุด

1. เป็นปั๊มสุญญากาศแบบ โคเอซแฟรม ชนิดไม่ใช้น้ำมัน ( Oil Free pump ) 1/8 HP มีค่า Maximum Vacuum 24" Hg แรงดันสูงสุด 60 psi พร้อมตัวดักของเหลว มีมอเตอร์แบบ split capacitor
2. ขณะเครื่องทำงานมีระดับเสียงดังไม่เกิน 68 dB มีหูหิ้ว เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
3. มีวาล์วควบคุมแรงดัน ( Regulator ) 1 ชุด
4. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์
5. มีหนังสือรับรองแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือหนังสือรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้นำเข้าในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่ และซ่อมบำรุง

(นายพิทธี บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

(นายสุรัตน์ รัชกาภรณ์)  
กรรมการ

(นางธิดารัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

6. มีชุดกรองสารละลายของเหลว จำนวน 1 ชุด

7. เป็นชุดกรองสารละลายทำจากแก้วพร้อมภาชนะรองรับ ทำจากแก้ว Borosilicate 3.3 ประกอบด้วย

1) กรวยกรองทรงกระบอก มีขีดบอกปริมาตร ปริมาตรความจุไม่น้อยกว่า 300 มล.

2) ที่ยึดจับทำจาก อะลูมิเนียม

3) ตัวฐานกรอง รูปทรงแปดเหลี่ยม 40-60 ไมครอน สามารถใช้กับกระดาษกรองขนาดเห็นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 47 มม. และมีจุด ยางทำจากซิลิโคน ที่ด้านปลายสำหรับต่อกับขวด รองรับ

4) ขวดรองรับ ทำจากแก้ว Pyrex มีปริมาตรความจุไม่ต่ำกว่า 1 ลิตร

8. โถดูดความชื้น จำนวน 1 ใบ

1. เป็นโถสำหรับดูดความชื้นและเก็บตัวอย่างให้ปราศจากอากาศ แบบแก้ว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตรและมีความสูงไม่น้อยกว่า 34 เซนติเมตร ความจุไม่น้อยกว่า 10.5 ลิตร

2. ตัวโถทำจากแก้วชนิด Borosilicate 3.3 มีแผ่นสำหรับวางตัวอย่างทำจาก Porcelain แบบ มีรูระบายอากาศ

3. ตัวฝาส่วนบนมีช่องสำหรับระบายอากาศออก มีจุดปิดเป็นแบบ ground joint NS 24/29

4. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน DIN ISO 13130

5. มีสารสำหรับดูดความชื้น ( Silica gel ) ไม่น้อยกว่า 4 กก. และ Grease สำหรับทารอบฝาชนิด High Vacuum ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 100 กรัม 1 หลอด

9. ตู้เก็บสารเคมีและอุปกรณ์เครื่องแก้ว จำนวน 6 ใบ

1. เป็นตู้บานเลื่อนกระจก มีขนาดไม่น้อยกว่า 117X44X180 ซม.

2. โครงตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร และสามารถถอดประกอบได้ และกรอบประตูตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร พับและอาร์ค ขึ้นรูป ยึดติดกับกระจกใสหนา 3 มิลลิเมตร

3. บานเลื่อนกระจกล็อกด้วยระบบกุญแจ โดยมีมือจับทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป

4. มีชั้นสำหรับวางของเป็นเหล็กแผ่น หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตรและมีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชั้นและสามารถปรับระดับได้

(นายปัทวี บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

(นายสุรตน์ รักบางขุนร่ม)  
กรรมการ

(นางธิดารัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2563

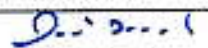
หน้า  
11/23

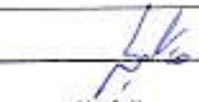
รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

10. ชุดเครื่องแก้วและอุปกรณ์สารเคมี จำนวน 1 ชุด

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย
1	เสื่อแก้ว แขนสั้นตัวยาว คละไซส์	20	ตัว
2	หลอดทดลองขนาด 16X150 มิลลิเมตร Pyrex	144	หลอด
3	หลอดทดลองมีฝาเกลียวปิด ขนาด 16X150 มิลลิเมตร Pyrex	50	หลอด
4	ปิเปตแก้ว แบบ grad ate 1 ml	30	อัน
5	บีกเกอร์แก้ว ขนาด 100/250/600/ 1000 มล. Pyrex	12	ชุด
6	บีกเกอร์พลาสติก แบบมีหูจับ ขนาด 500/1000/2000 มิลลิลิตร	3	ชุด
7	บีกเกอร์สแตนเลส แบบมีหูจับ ขนาด 500/1000/2000 มิลลิลิตร	1	ชุด
8	ถาดอลูมิเนียม 20X39X5 ซม.	10	ใบ
9	ถุงมือแบบ Disposable ขนาด S/M/L ขนาดละ 20 คู่	1	ชุด
10	หมวกกักปิดจมูก	5	กล่อง
11	แท่งแก้วคนสาร ขนาดความยาว 20/25/30 ซม. ขนาดละ 20 อัน	1	ชุด
12	ตะเกียงแอลกอฮอล์ แบบ อลูมิเนียม	10	ใบ
13	ที่จับหลอดทดลอง แบบ สวดชุบโลหะ	10	อัน
14	ถังใส่น้ำกลั่นชนิด PE ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตรแบบมีก๊อก	2	ใบ
15	บิวเรตแก้ว 50 มล. Class A	6	อัน
16	แท่นสแตนดาร์ดพร้อมที่จับบิวเรต	6	ชุด
17	ขวดฉีดยาน้ำกลั่นพลาสติก 500 mL ยี่ห้อ Nalgene	10	ใบ
18	ขวดฉีดยาน้ำกลั่นพลาสติก 250 mL ยี่ห้อ Nalgene	1	ใบ
19	ขวดแก้วจุกแก้วสีขาปากกว้าง 250 มล	10	ใบ
20	ขวดแก้วจุกแก้วสีขาปากกว้าง 500 มล	6	ใบ
21	ขวดแก้วจุกแก้วสีขาปากกว้าง 1000 มล	6	ใบ
22	กระดาษลิตมัส วัดค่าความเป็น กรด-ด่าง ช่วง 0-14 ยี่ห้อ Merck	3	กล่อง
23	เทอร์โมมิเตอร์ แอลกอฮอล์ สีแดง 0-100 C ยี่ห้อ SATO	20	อัน
24	ชุดทดสอบ NPK และ pH ในดิน 50 ทดสอบได้ 50 ตัวอย่าง	2	ชุด
25	ชุดทำสบู่เหลว	4	ชุด
26	ชุดทำน้ำยาล้างจาน ทำได้ 40 กก	1	ชุด
27	ชุดทำน้ำยาซักผ้า ทำได้ 7 ลิตร	2	ชุด

  
(นายปวิ นวัตกรรม)  
ประธานกรรมการ

  
(นายสุรินทร์ ธิรักษาวาน)  
กรรมการ

  
(นางอติรัตน์ เพชรรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ

เลขาฯกองช่าง  
(นายประจักษ์ วัฒนศิริ)

ประธาน  
(นายสุวิทย์ วัฒนศิริ)

เลขาฯกองช่าง  
(นายวิทย์ วัฒนศิริ)

ที่	รายการ	จำนวน	หน่วย
28	กรวยน้ำขนาด 7 ซม.	10	อัน
29	ขวดน้ำกลั่นพลาสติก 500 ml ยี่ห้อ Nalgene	10	ใบ
30	ขวดน้ำกลั่นพลาสติก 250 ml ยี่ห้อ Nalgene	10	ใบ
31	ขวดน้ำจืดแก้วสีชาปากกว้าง 250 มล	10	ใบ
32	ขวดน้ำจืดแก้วสีชาปากกว้าง 500 มล	6	ใบ
33	ขวดน้ำจืดแก้วสีชาปากกว้าง 1000 มล	6	ใบ
34	กระดาษสีน้ำตาล 70x140 ซม. ยี่ห้อ Merck	3	กล่อง
35	กระดาษสีฟ้า ขนาด 9 ซม.	10	อัน
36	ผ้ากระดาษ	10	อัน
37	สายวง Wire gauge ขนาด 5 นิ้ว	10	อัน
38	กระดาษกรองเบอร์ 1 เส้นใยคุณภาพดี 11 ยี่ห้อ Whatman	2	กล่อง
39	เม็บบิลเตอร์ แคมบอดจ์ รุ่น 0-100 C ยี่ห้อ SATO	20	อัน
40	แปรงล้างหลอด เบอร์ 1 / 2 / 4 / 6 ขนาด 10 ซม.	1	อัน
41	ชุดทดสอบ NPK และ pH ในดิน 50 มาดูล์ 50 ตัวอย่าง	2	ชุด
42	ชุดทดสอบดิน	4	ชุด
43	ชุดทดสอบสารอาหารในดิน 40 กก	1	ชุด
44	ชุดทดสอบสารอาหารในดิน 7 ลิตร	2	ชุด
45	ชุดทดสอบสารอาหารในดิน	2	ชุด

วันที่พิมพ์ นร. 04/2563  
ชื่อคุณวุฒิ ขุดเป็นใบขึ้นการตรวจ



คุณวุฒิ ขุดเป็นใบขึ้นการตรวจ นร. 04/2563

นร.  
12/23



คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2563

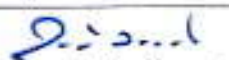
หน้า  
13/23

รหัสครุภัณฑ์ นส. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

11. เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ช่วยตอบสนองต่อการชั่งได้รวดเร็ว
2. จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display เลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้
3. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม
4. อ่านค่าได้ละเอียด 0.0001 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.0001 กรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.0002 กรัม
5. ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weigh cell ) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $+ 2 \times 10^{-6} / K$
6. มีปุ่มหักสภากษณะอย่างน้อย 2 จุด แยกออกจากกันอย่างอิสระ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน และหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
7. มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้
8. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในการชั่งน้ำหนักเกินที่กีดสูงสุด
9. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 2.5 วินาที
10. สามารถปรับตั้ง เครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการเดินสเถือนได้อย่างน้อย 4 ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable
11. มีค่าความแม่นยำของการอ่านค่าได้อย่างน้อย 6 ระดับ ตั้งแต่ 0.25, 0.5, 1, 2, 4, และ 8 digits
12. สามารถปรับตั้ง เครื่องชั่ง ให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้ทั้ง แบบชั่งปกติ และชั่งเติมสาร
13. มีระบบปรับเครื่องชั่ง โดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายใน และภายนอก(อุปกรณ์เสริม)เลือกหน่วยการปรับตั้ง ( ได้แก่ g, kg, lb
14. สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 20 แบบ เช่น g, baht, tola, lb/oZ และมีปุ่มเลือกอ่านค่าได้ครั้งละ 4 หน่วย
15. มีระบบปรับเครื่องให้กลับสู่โปรแกรมปกติ
16. สามารถถือคู่มือการใช้งานเครื่อง และเลือกสื่อเฉพาะไปปรับตั้งเครื่องชั่งเพื่อป้องกันการผิดพลาดในการใช้งานได้

  
(นายปัทวี บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

  
(นายสุรัตน์ วัคบางกอร์น)  
กรรมการ

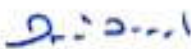
  
(นางธิดารัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ บค. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

17. ตัวเครื่องมีตู้กระจกสีเหลืองใสทุกด้าน สำหรับป้องกันลม และดักทำความสะอาดได้ทั้ง 3 ด้าน
18. จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหมัก โดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารและฝุ่น
19. งานซึ่งทำด้วย Stainless Steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร
20. มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำ อยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้โดยง่าย
21. สามารถกำหนด ID Number ได้ทั้ง ตัวเลขและตัวอักษร(A-Z) และพิมพ์ให้ปรากฏได้เมื่อต่อกับเครื่องพิมพ์ผล
22. มีโปรแกรมใช้งานคือ นับจำนวน, ชั่งน้ำหนักเป็น %, ชั่งสัตว์ทดลอง, คำนวณน้ำ( นักการผสมสาร, คำนวณ น้ำหมักรวม, คำนวณค่าโดยใส่ค่าตัวคูณหรือตัวหาร, คำนวณค่าความหนาแน่นของของแข็ง, เปลี่ยนหน่วยน้ำหนัก พิมพ์ผลการชั่ง และ การ Calibrate เครื่องตาม ISO/GLP ได้ถ้าต่อกับเครื่องพิมพ์ผล
23. มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง
24. มีอุปกรณ์มาตรฐานคือ ขาปรับระดับน้ำ , ห่วงสำหรับล็อกไม่ให้เคลื่อนย้าย และ interface ชนิด RS232
25. เป็นเครื่องซึ่งได้มาตรฐาน (CE Mark) และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO
26. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
27. มีเครื่องสำรองไฟไม่น้อยกว่า 1500 VA เพื่อป้องกันเครื่องซึ่งจากระบบไฟตกและไฟกระชาก จำนวน 1 ตัว
28. มีหนังสือรับรองแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือหนังสือรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้นำเข้าในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่ และซ่อมบำรุง

  
(นายปิติ บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

  
(นายสุรินทร์ ริกaborณ์)  
กรรมการ

  
(นางธิดารัตน์ เพชรรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ

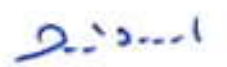


รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

12. เครื่องชั่งไฟฟ้าศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 ชุด

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ช่วยตอบสนองต่อการชั่งได้รวดเร็ว
2. จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display สามารถเลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้
3. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 3200 กรัม
4. อ่านค่าได้ละเอียด 0.01 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.01กรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.02 กรัม
5. ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว ( Monolithic weigh cell ) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 2 \times 10^{-6} / K$
6. มีปุ่มหักสภาพขณะอย่างน้อย 2 จุดเพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งานและหักค่าขณะได้ตลอดช่วงการชั่ง
7. มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดปกติได้
8. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในการชั่งน้ำหนักเกินที่ชัดเจนที่สุด
9. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 1.1 วินาที
10. สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสั้นสะท้อนได้อย่างน้อย 4 ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable
11. ตั้งค่าความแม่นยำของการอ่านค่าได้อย่างน้อย 6 ระดับ ตั้งแต่ 0.25, 0.5, 1, 2, 4, และ 8 digits
12. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้ทั้งแบบชั่งปกติ และชั่งเต็มสาร
13. มีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ค้อนน้ำหนักภายในและภายนอก(อุปกรณ์เสริม)เลือกหน่วยการปรับตั้งได้แก่ g, kg, lb

  
(นายปิติ บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

  
(นายสุรัตน์ ริกขาสูรัมย์)  
กรรมการ

  
(นางชิตารัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ





รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

14. สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 20 แบบ เช่น g, baht, tola, lb/oZ และมีปุ่มเลือกอ่านค่าได้ครั้งละ 4 หน่วย
15. มีระบบปรับเครื่องให้กลับสู่โปรแกรมปกติ และมีสวิทช์ล็อกเพื่อป้องกันการปรับตั้งเครื่องซึ่ง
16. สามารถล็อกปุ่มการใช้งานเครื่องและเลือกล็อกเฉพาะปุ่มปรับตั้งเครื่องซึ่งเพื่อป้องกันการผิดพลาดในการทำงานได้
17. จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหนัก โดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารและฝุ่น
18. งานซึ่งทำด้วย Stainless Steel ขนาด กว้างxยาวไม่น้อยกว่า 180x180 เซนติเมตร
19. มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้โดยง่าย
20. สามารถกำหนด ID Number ได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษร(A-Z)และพิมพ์ให้ปรากฏได้เมื่อต่อกับเครื่องพิมพ์ผล
21. มีโปรแกรมใช้งานคือ นับจำนวน, ชั่งน้ำหนักเป็น %, ชั่งสัตว์ทดลอง, คำนวมน้ำหนักการผสมสาร, คำนวมน้ำหนักรวม, คำนวณค่าโดยใส่ค่าตัวคูณหรือตัวหาร, คำนวณค่าความหนาแน่นของของแข็ง, เปลี่ยนหน่วยน้ำหนัก พิมพ์ผลการชั่งและการ Calibrate เครื่องตาม ISO/GLP ได้ถ้าต่อกับเครื่องพิมพ์ผล
22. มีอุปกรณ์มาตรฐานคือ ขาปรับระดับน้ำ, ห่วงสำหรับล็อกไม่ให้เคลื่อนย้าย และ interface ชนิด RS232
23. เป็นเครื่องซึ่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark) และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001:2000
24. มีกล่องครอบเครื่องซึ่ง ทำจาก อะคริลิกใส จำนวน 1 อัน
25. มีหนังสือรับรองแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือหนังสือรับรองเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทผู้นำเข้าในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่ และซ่อมบำรุง

(นายปัทวี บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

(นายสุวิทย์ รัตนาสุรมิต)  
กรรมการ

(นางอิศราวัฒน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

13. เครื่องกวนสารและให้ความร้อน จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องกวนสารละลายแบบให้ความร้อน ควบคุมด้วยระบบไมโครโพรเซสเซอร์

2. มีหน้าจอแสดงผลแบบ ดิจิตอล

3. สามารถควบคุมความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 60 ถึง 1,200 รอบต่อนาที

4. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า + 5 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 540 องศาเซลเซียส

5. ตัวเครื่องทำจาก Cast Aluminum ซึ่งเป็นวัสดุที่ทนทาน

6. แผ่นให้ความร้อน (Top plate) ทำจากเซรามิกไร้รอยต่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 180X180 มิลลิเมตร สามารถรองรับน้ำหนักในการกวนสารได้ไม่น้อยกว่า 11.3 กิโลกรัม

7. แผงควบคุมการใช้งานการปรับความเร็วรอบและปรับอุณหภูมิเป็นแบบปุ่มหมุนคนละปุ่ม

8. ด้านหน้าแผงควบคุมมีสัญญาณ กระพริบ หากแผ่นให้ความร้อนยังมีความร้อนอยู่ เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน

9. ตัวเครื่องมาพร้อมกับแท่งกวนสาร (stir bar) จำนวนไม่น้อยกว่า 3 อัน

10. ตัวเครื่องมี Support rod mount สำหรับรองรับแท่ง rod ได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 13 มม.

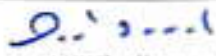
ไว้ใช้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์เสริม เช่น clamp หนีบภาชนะ หรือ เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิ เป็นต้น

11. มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา

12. ใช้งานกับไฟ 220-240 V

13. รับประกันตามสภาพการใช้งานปกติเป็นเวลา 1 ปี

14. บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือรับรองแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือหนังสือรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้นำเข้าในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่ และซ่อมบำรุง

  
(นายพิทธี บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

  
(นายสุรัตน์ จีตภรณ์)  
กรรมการ

  
(นางธิดารัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563


ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี


**14. เครื่องเขย่าผสมสาร จำนวน 1 เครื่อง**


1. เป็นเครื่องเขย่าเพื่อผสมสารละลายให้เข้ากัน
2. สามารถปรับค่าความเร็วในการเขย่าได้ และสามารถเขย่าได้ในช่วงความเร็ว 600-3200 RPM
3. ตัวแทนเขย่าทำงานโดยระบบสัมผัส(Manual) เมื่อมีแรงกดและหยุดเมื่อไม่มีแรงกดลงบนแท่น และ มีระบบปรับการทำงานเป็นแบบต่อเนื่อง
4. ตัวแทนเขย่าสามารถเปลี่ยนหรือปรับให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ต้องการใช้โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 4.1 สามารถใช้กับหลอดทดลองขนาดปริมาตร 10-15 มิลลิลิตร ที่ละ 1 หลอด
  - 4.2 สามารถใช้กับ บีกเกอร์ หรือ ขวดแก้วได้
5. ตัวแทนเขย่าทำด้วยยาง มีความยืดหยุ่นสูงเหนียว ทนทานสารเคมีและแรงกระแทก โดยตัวฐานเครื่องติดติดกับพื้น เครื่องจึงไม่สามารถ ขยับขณะใช้งาน แม้จะใช้งานที่ความเร็วรอบสูง
6. มีปุ่ม ปิด -เปิด และปุ่มปรับความเร็วรอบในการปั่นแยกจากกัน
7. สามารถใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ ได้
8. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

**15. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง**

1. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้าที่สามารถวัดค่าการนำไฟฟ้าได้ในช่วง 0.0 ถึง 2000  $\mu\text{S}$  และ 0 ถึง 200.0 mS โดยมีค่าความแม่นยำในการวัด เท่ากับ  $\pm 1\%$  และมีค่าความละเอียด เท่ากับ 0.01, 0.1, 1  $\mu\text{S}$  และ 0.01, 0.1 mS
2. สามารถวัดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ (Total Dissolve Solid, TDS) 0.00 ถึง 100.0 ppt โดยมีค่าความแม่นยำในการวัด เท่ากับ  $\pm 1\%$  และมีค่าความละเอียด เท่ากับ 0.01, 0.1, 1 ppm และ 0.01, 0.1 ppt
3. สามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ในช่วง 0.0 ถึง 100.0 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความแม่นยำในการวัด เท่ากับ  $\pm 0.5$  องศาเซลเซียส และค่าความละเอียดเท่ากับ 0.1 องศาเซลเซียส
4. ตัวเครื่องมีระบบชดเชยอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (automatic temperature compensation) หรือสามารถปรับเองได้ (manual)
5. ตัวเครื่องสามารถรองรับการใช้งานกับโพรบวัดค่าการนำไฟฟ้าที่มีค่าคงที่ เท่ากับ 0.1, 1, หรือ 10
6. สามารถปรับค่า factor ของค่าการนำไฟฟ้าเพื่อให้สอดคล้องกับค่า TDS ได้ตั้งแต่ 0.4 ถึง 1.0
7. สามารถบันทึกค่าการวัดได้สูงสุด 100 ค่า

  
(นายพิทวิ บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

  
(นายสุรัตน์ รัตนบุญ)  
กรรมการ

  
(นางธิดารัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

8. ใช้ไฟฟ้าขนาด 100/240 VAC
9. รับประกันคุณภาพตัวเครื่องเป็นระยะเวลา 1 ปี โพรบ 6 เดือน
10. อุปกรณ์ประกอบ
  - 10.1 โพรบวัดค่าการนำไฟฟ้าและวัดอุณหภูมิในโพรบเดียวกันมีค่าคงที่ (K) เท่ากับ 1.0 อิเล็กโทรดทำจาก แสตนเลสสตีล
  - 10.2 คู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ฉบับ
11. บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือรับรองแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือหนังสือรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้นำเข้าในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่ และซ่อมบำรุง
16. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่างแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง
  1. เป็นเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าอุณหภูมิแบบชนิดตั้งโต๊ะ
  2. มีความสามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)
    - 2.1 ช่วงการวัดค่า (Range) อยู่ในช่วง 0.00 ถึง 14.00 pH
    - 2.2 ค่าความละเอียด (Resolution) 0.01 pH
    - 2.3 ค่าความถูกต้อง (Accuracy)  $\pm 0.01$  pH
  3. มีความสามารถในการการวัดอุณหภูมิ ช่วงการวัดค่า (Range) 0.0 ถึง 100.0 °C / 32.0 ถึง 212 องศาฟาเรนไฮต์
    - 3.1 ค่าความละเอียด (Resolution) 0.1 องศาเซลเซียส/ 0.1 องศาฟาเรนไฮต์
    - 3.2 ค่าความถูกต้อง (Accuracy)  $\pm 0.5$  องศาเซลเซียส/ $\pm 0.9$  องศาฟาเรนไฮต์
  4. ตัวเครื่องมีหน้าจอ แสดงผลด้วยจอขนาดใหญ่ ซึ่งชัดเจนและอ่านง่าย จะแสดงค่า 2 แถว โดยแสดงค่า pH หรือ mV ที่แฉวบน และอุณหภูมิที่แฉวล่าง
  5. สามารถเลือกใช้ระบบชดเชยอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (Automatic Temperature Compensation) และแบบกำหนดอุณหภูมิเอง (Manual Temperature Compensation) ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 100.0 องศาเซลเซียส
  6. การ калиเบรทเป็นแบบอัตโนมัติ (Auto Calibration) โดยทำการ калиเบรทได้มากที่สุด 5 จุด โดยสามารถเลือกชุดของสารละลายมาตรฐานได้ 2 แบบ คือ USA หรือ NIST

(นายปวีร์ บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

(นายสุวิทย์ วัชรพูน)  
กรรมการ

(นางฉัตรรัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ




คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์ ปี 2563

หน้า  
20/23

รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563  
ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

7. สามารถทำการค้ำค่าที่หน้าจอได้ โดยการกดปุ่ม HOLD ช่วยให้สะดวกในการอ่านและการบันทึกค่า
8. มีข้อความ "READY" ปรากฏที่หน้าจอ เพื่อบ่งชี้ว่าค่าที่ปรากฏบนหน้าจอคงที่แล้ว
9. มีระบบตรวจสอบประสิทธิภาพของอิเล็กโทรด โดยพิจารณาจากค่า pH slope และค่า offset
10. สามารถแสดงค่า pH slope และค่า offset ที่หน้าจอแสดงผลได้ทันที เมื่อทำการคาลิเบรตครบ
11. สามารถบันทึกข้อมูลสู่หน่วยความจำได้ 100 ชุด ซึ่งหน่วยความจำนี้เป็นแบบ non-volatile memory คือข้อมูลยังคงมีการบันทึกไว้ในสถานะปิดเครื่อง
12. ด้านใต้เครื่องมีแผ่นคู่มือการใช้งานอย่างย่อที่สามารถเปลี่ยนดูได้
13. ให้แหล่งจ่ายไฟ 9VDC ต่อกับไฟอาคาร 220 VAC
14. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ CE
15. ตัวเครื่องรับประกัน 1 ปี อิเล็กโทรดรับประกัน 6 เดือน
16. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ฉบับ
17. บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือรับรองแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือหนังสือรับรองเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้นำเข้าในประเทศ เพื่อบริการด้านอะไหล่ และซ่อมบำรุง

  
(นายปัทวี บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

  
(นายสุวัฒน์ รัตนาสุรณ์)  
กรรมการ

  
(นางนิตารัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

17.เครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ (General laboratory grade water) สำหรับใช้ในงานวิเคราะห์ที่ต้องการระดับไอออนและสารอินทรีย์ต่ำ สามารถผลิตน้ำสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 8 ลิตร/ชั่วโมง

2. ภายในตัวเครื่องประกอบด้วย

2.1 ชุดกรองน้ำเบื้องต้น (10 micron depth filter) จำนวน 1 ชุด

2.2 ชุดกรองน้ำเบื้องต้น (Carbon filter) จำนวน 1 ชุด

2.3 ชุดสร้างแรงดันน้ำ (Boost pump) อยู่ภายในเครื่อง

2.4 ชุดกรอง REVERSE OSMOSIS (RO) จำนวน 1 ชุด

2.5 ชุดกรอง Purification cartridge จำนวน 1 ชุด

3. สามารถติดตั้งเข้ากับระบบน้ำของหน่วยงานที่มีคุณสมบัติดังนี้

3.1 ค่าความขุ่น (FOULING INDEX : FI) ได้ไม่เกิน 10

3.2 ค่าความกระด้างของน้ำ ได้ไม่เกิน 2,000  $\mu\text{s}/\text{cm}$

3.3 อุณหภูมิของน้ำ (TEMPERATURE) ระหว่าง 4-40° C

4. สามารถผลิตน้ำมีค่าความบริสุทธิ์ ดังนี้

4.1 ค่า INORGANICS > 10 MEGAOHMS-CM ที่ 25 °C

4.2 ค่า Conductivity < 0.1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  ที่ 25 °C

4.3 ค่า TOC น้อยกว่า 50 ppb

5. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการรับรองคุณภาพจากมาตรฐาน CLSI Type II

6. สามารถทำงานได้ทั้งแบบ Manual และ Automatic operation

6.1 Manual operation ผลิตน้ำได้ตามความต้องการ โดยไม่จำเป็นต้องต่อเข้ากับถังสำรองน้ำ

6.2 Automatic operation ผลิตน้ำโดยควบคุมจากระดับน้ำของถังสำรองน้ำ


7. สามารถตั้งเตือนเมื่อคุณภาพน้ำไม่เป็นไปตามที่กำหนด โดยตั้งเตือนที่ค่า Resistivity 10, 5 และ 2 MEGAOHMS-CM

8. หน้าจอมีแสงสีเขียวและสีแดงแสดงสถานะการทำงานของเครื่องและการแจ้งเตือนในกรณีต่อไปนี้

8.1 มีระบบแสงเตือนเมื่อคุณภาพน้ำต่ำกว่าที่กำหนด

8.2 มีระบบแสงเตือนเมื่อไส้กรอง Purification cartridge ไม่ถูกต้อง

8.3 มีระบบแสงเตือนเมื่อใกล้เวลาที่จะต้องเปลี่ยนไส้กรอง 10 um, Carbon filter, Purification cartridge

  
(นายปัทวิ บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

  
(นายสุวิทย์ รัตนาสรณ์)  
กรรมการ

  
(นางธิดารัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ




รหัสครุภัณฑ์ นค. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

9. มีถังสำรองน้ำบริสุทธิ์ ที่เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทเดียวกับผู้ผลิตเครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ ขนาด 25 ลิตร พร้อมชุดควบคุมระดับน้ำอัตโนมัติ (Level Switch) ต่อเข้ากับเครื่องทำน้ำบริสุทธิ์ มีตัวกรองอากาศป้องกันสิ่งปนเปื้อนจากอากาศภายนอกเข้าสู่สำรองน้ำบริสุทธิ์
10. สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบตั้งพื้น, ตั้งโต๊ะ หรือแบบแขวนผนัง
11. บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO9001:2008 และ ISO14001:2004
12. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์
13. มีคู่มือประกอบการใช้งาน และดูแลรักษา
14. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
15. บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือหนังสือแต่งตั้งจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายโดยตรงภายในประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อบริการหลังการขาย การซ่อมบำรุง และ อะไหล่
16. บริษัทผู้จำหน่ายต้องทำการติดตั้งระบบน้ำเข้าและน้ำออก ให้เชื่อมต่อระบบของเครื่องทำน้ำให้ใช้งานได้ดีและเชื่อมต่อจากจุดที่วิทยาลัยกำหนดให้ด้วย โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

**18. เครื่องชุดจ่ายสารละลายแบบปรับปริมาตรละเอียด จำนวน 1 ชุด**

1. เป็นเครื่องชุดจ่ายสารละลายแสดงปริมาตรเป็นตัวเลข ชนิดช่องเดียว แบบปรับปริมาตรได้ แสดงค่าปริมาตรเป็นตัวเลขพร้อมขีดบอกค่าความละเอียด สามารถมองเห็นปริมาตรได้ชัดเจนขณะใช้งาน พร้อมชุดปลดกักในตัว โดยมีขนาดดังต่อไปนี้
  - 1.1 ปรับปริมาตรในการดูปล่อยสารละลายได้ในช่วง 100 – 1000 ไมโครลิตร จำนวน 1 ตัว  
มีค่าความแม่นยำ (accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 1.0 - 0.6 \%$  มีอัตราความเที่ยงตรง (coefficient of variation) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 0.6 - 0.2 \%$   
ปรับค่าความละเอียดได้ครั้งละ 1.0 ไมโครลิตร
  - 1.2 ปรับปริมาตรในการดูปล่อยสารละลายได้ในช่วง 0.5 – 5 มิลลิลิตร จำนวน 1 ตัว  
มีค่าความแม่นยำ (accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 2.0 - 0.5 \%$  มีอัตราความเที่ยงตรง (coefficient of variation) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 0.8 - 0.2 \%$   
ปรับค่าความละเอียดได้ครั้งละ 0.01 มิลลิลิตร
  - 1.3 ปรับปริมาตรในการดูปล่อยสารละลายได้ในช่วง 1 – 10 มิลลิลิตร จำนวน 1 ตัว  
มีค่าความแม่นยำ (accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 2.0 - 0.5 \%$  มีอัตราความเที่ยงตรง (coefficient of variation) ผิดพลาดไม่เกิน  $\pm 0.8 - 0.2 \%$   
ปรับค่าความละเอียดได้ครั้งละ 0.02 มิลลิลิตร

  
(นายปวิ บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

  
(นายสุวิทย์ รักษาสวรรค์)  
กรรมการ

  
(นางริตารัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ



รหัสครุภัณฑ์ นศ. 04/2563

ชื่อครุภัณฑ์ ชุดปฏิบัติการเคมี

2. มีระบบ super blow out ในช่วงปริมาตรน้อยกว่า 50 ไมโครลิตร เพื่อช่วยปล่อยสารที่มีปริมาตรน้อยให้ตียิ่งขึ้น
3. ทนต่อสารเคมีและรังสียูวี (UV)
4. สามารถนำไปปิ้งฆ่าเชื้อ (autoclave) ได้ทั้งตัว
5. มี Finger Rest งอข้อมือสามารถรับกับมือเพื่อความกระชับมือ และป้องกันสิ่งหลุดขณะใช้งาน
6. ส่วนของปั๊มหมุนปรับปริมาตรและส่วนของ finger rest ใช้สีต่างกันเพื่อให้ตรงกับกลองของหีบในช่วงที่สามารถใช้ได้กับเครื่อง (color coding)
7. ปั๊มปรับปริมาตรด้านบนออกแบบให้มีความโค้งมนเพื่อรองรับกับหัวแม่มือ
8. มีระบบ soft touch tip ejection เพื่อลดแรงกระแทกจากการปลดหีบด้วยแรงปกติ
9. ใช้ระบบ AVG (advanced volume gearing) ในการปรับปริมาตรเพื่อให้มีค่าความแม่นยำและความถูกต้องเพิ่มมากขึ้น
10. มีคู่มือการใช้งานและอุปกรณ์ที่ใช้ในการถอดชิ้นส่วน
11. มีที่วางเครื่องดูดจ่าย ทำจากพลาสติก สามารถวางได้อย่างน้อย 6 ตัว เป็นยี่ห้อเดียวกับตัวเครื่อง จำนวน 1 อัน
12. มีหีบพร้อมกลองใส่หีบเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับเครื่องดูดจ่าย โดยมีขนาดดังต่อไปนี้
  - 12.1 ขนาด 1000 ไมโครลิตร 2 กลอง
  - 12.2 ขนาด 5000 ไมโครลิตร 2 กลอง
  - 12.3 ขนาด 10 มิลลิเมตร 2 กลอง
13. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
14. บริษัทผู้ผลิตได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001, ISO 14001 และ ISO 13485
15. บริษัทผู้จำหน่ายต้องมีหนังสือแต่งตั้งการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือหนังสือแต่งตั้งจากบริษัทผู้แทนจำหน่ายโดยตรงภายในประเทศ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการบริการหลังการขาย การซ่อมบำรุง และอะไหล่
19. ตู้เก็บอุปกรณ์แบบบานกระจกเลื่อน จำนวน 6 ตู้
  1. เป็นตู้สำหรับเก็บอุปกรณ์แบบแนวนอน มีขนาดไม่น้อยกว่า กว้างXลึกXสูง 147X40X 86 ซม.
  2. โครงตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.6 มิลลิเมตร และสามารถถอดประกอบได้ และกรอบประตูตู้ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร พับและอาร์ค ขึ้นรูป ยึดติดกับกระจกใส่หนา 3 มิลลิเมตร
  3. บานเลื่อนกระจกถือคิ้วระบบกูดูจาง โดยมีมือจับทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป
  4. มีชั้นสำหรับวางของเป็นเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร และสามารถปรับระดับได้
  5. มีฐานรองตู้

(นายปวีร์ บัวทอง)  
ประธานกรรมการ

(นายสุวิทย์ รัทบางบุญมี)  
กรรมการ

(นางอิดาวรัตน์ เทพรัตน์)  
กรรมการและเลขานุการ