


- 6.13.4 รับประกันคุณภาพเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันรับมอบของเป็นต้นไป ภายในระยะเวลา  
การรับประกัน มีการตรวจสอบการทำงานของเครื่องมือ อย่างน้อย 2 ครั้ง และหากพบ  
ข้อบกพร่องต้องทำการเปลี่ยนอะไหล่และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ พร้อมใช้งาน
- 6.13.5 ต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยใช้งาน ไม่เก่าเก็บ หรือใช้ในการสาธิตมาก่อน
- 6.13.6 อุปกรณ์ทุกชิ้นมีการติดตั้งอย่างสมบูรณ์พร้อมใช้งาน มีการตรวจสอบการทำงาน และแนะนำการ  
ใช้งานเครื่องจนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์



## 7. ชุดอุปกรณ์ดูดควัน (Fume hood) และอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด

มีคุณลักษณะ ดังนี้

### 7.1 ลักษณะทั่วไป

- 7.1.1 ตู้ดูดควันและไอระเหยของสารเคมี (Fume scrubber) พร้อมชุดกำจัดไอสารเคมีสำเร็จรูป ใช้ดูดไอกรดสารเคมี และกำจัดไอสารเคมีที่เป็นพิษในเครื่องเดียวกัน เพื่อการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นระบบ Automatic by pass system
- 7.1.2 ขนาดของตู้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้
  - 1) ตู้ดูดควันตอนบน มีขนาด (กว้าง x สูง x ลึก) ไม่น้อยกว่า 1200 x 1500 x 840 มิลลิเมตร
  - 2) ตู้ดูดควันตอนล่าง มีขนาด (กว้าง x สูง x ลึก) ไม่น้อยกว่า 1200 x 800 x 840 มิลลิเมตร
- 7.1.3 ตู้ดูดควันตอนล่างมีประตูสามารถเปิด-ปิด เป็นตู้เก็บของหรือถังแก๊สขนาด 7 กิโลกรัม ได้ประกอบด้วย
  - 1) ส่วนที่ 1 บรรจุเก็บน้ำเพื่อการหมุนเวียน
  - 2) ส่วนที่ 2 ตำแหน่งติดตั้งปั้มน้ำทวนสารเคมี
- 7.1.4 ตู้ตอนบนมีประตูกระจกนิรภัย สามารถเลื่อนขึ้น-ลงได้ ประโยชน์ใช้ทำการทดลองสารเคมีที่เป็นพิษในการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์

### 7.2 ลักษณะตู้ดูดไอระเหยสารเคมี

#### 7.2.1 ตู้ดูดควันตอนบน

- 1) โครงสร้างภายนอก (External Structure) ทำด้วยวัสดุ White Polypropylene (PP) หรือไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (Chemical resistant fiber glass reinforce plastics materials ; FRP) ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร หรือทำจากเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold rolled steel sheet) ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร หรือทำด้วยเหล็กเคลือบสีอีพ็อกซี่ (Epoxy) ความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมโครเมตร โดยเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร มีความทนทานต่อรอยขีดข่วน รับน้ำหนักและทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีได้ดี ตัวตู้เป็นแบบถอดประกอบชิ้นส่วนได้ (Knock down) หรือเป็นแบบเชื่อมต่อประกอบแล้วอย่างแข็งแรง
- 2) โครงสร้างผนังภายในตู้ตอนบนซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนที่ใช้งาน (Working area part) ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสชนิดหล่อจากแบบเป็นเนื้อเดียวกันตลอด (One piece moulding) ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร หรือทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) หรือทำจากไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (Chemical resistant fiber glass reinforce plastics materials) ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร ซึ่งผลิตตามมาตรฐาน ใดๆอย่างหนึ่ง และส่วนพื้นที่ใช้งาน (Work area) ทำจากวัสดุชนิด ISO-Type แบบ โพลีไลท์ (Polylite) หรือทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีน ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร มีความทนทานต่อรอยขีดข่วน รับน้ำหนักได้ดี และทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้เป็นอย่างดี
- 3) พื้นที่ด้านในสุดมีรางหรืออ่าง หรืออุปกรณ์สำหรับระบายน้ำ มีสะดืออ่างสำหรับรับน้ำทิ้ง ระบบท่อน้ำทำด้วย โพลีโพรพิลีน หรือวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีสูง
- 4) บานประตูตู้ดูดควัน เป็นกระจกนิรภัย ความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร สามารถเลื่อนขึ้น-ลงตามแนวตั้งได้ทุกระยะ มีมือจับเลื่อนขึ้น-ลงได้ วัสดุชุดบานประตูตู้ดูดควันทำด้วยวัสดุที่แข็งแรงไม่เป็นสนิม ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีสูง

“ชุดครุภัณฑ์ศึกษาเนื้อเยื่อเพื่อประกอบการเรียนการสอนทางชีววิทยา” ม.ราชภัฏเลย

*Am*      *R. h*      *R. cow*      *g*      *g*

- 5) มีระบบ Air flow by pass หรือระบบที่ทำให้ไม่เกิดสูญญากาศเมื่อปิดบานประตูตู้ดูดควันสนิท
- 6) ภายในตู้ดูดควันมีระบบ หรือมีอุปกรณ์ในการบังคับทิศทางทางไหลของอากาศ (Baffle) ตามหลัก Aero dynamic ป้องกันการหมุนของลมได้ดี ไม่เกิดลมม้วนกลับเข้าหาตัวผู้ใช้งานได้ ซึ่งแผ่นบังคับทิศทางของอากาศต้องเป็นชนิดเดียวกันกับพื้นที่ใช้งาน ทำจากวัสดุที่แข็งแรง ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีสูงสามารถถอดซ่อมบำรุงรักษาได้สะดวก โดยสามารถทดสอบการทำงานได้เมื่อติดตั้งเสร็จ

### 7.2.2 ตู้ดูดควันตอนล่าง

- 1) โครงสร้างภายนอก ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (Cold rolled steel sheet) ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร เคลือบกันสนิมด้วย Zinc phosphate coating และพ่นทับด้วยสีอีพ็อกซี (Epoxy) เพื่อกันสนิม ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 80 ไมโครเมตร หรือทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) หรือทำด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (Chemical resistant fiber glass reinforce plastics materials ; FRP) ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร หรือทำด้วยเหล็กเคลือบอีพ็อกซี (Epoxy) ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 80 ไมโครเมตร ความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร มีความทนทานต่อรอยขีดข่วน ทนความร้อน รับน้ำหนักและทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี ตัวตู้เป็นแบบถอดประกอบชิ้นส่วนได้ (Knock down) หรืออาจเป็นแบบเชื่อมต่อประกอบเรียบร้อยแล้วอย่างแข็งแรง
- 2) ด้านหน้าเป็นบานประตูตู้สามารถเปิด-ปิดได้อย่างสะดวก เพื่อใส่ถังแก๊ส และปั้มน้ำ ทำด้วยวัสดุเดียวกันกับตัวตู้ มีความแข็งแรง สวยงาม

## 7.3 อุปกรณ์ประกอบตู้ดูดควัน

### 7.3.1 อุปกรณ์ประกอบภายในตู้ดูดควันตอนบน

- 1) ก๊อกลงแก๊ส จำนวน 1 ชุด ตัวก๊อกลงทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสีอีพ็อกซี หรือวัสดุอื่นที่แข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างสูง ขนาดไม่น้อยกว่า 3/8 นิ้ว BSP โดยปลายก๊อกลงเร็วเล็กสามารถสวมต่อด้วยท่อยางหรือสายพลาสติกได้ ติดตั้งที่ผนังด้านข้างภายในตู้ ควบคุมการเปิด-ปิด ด้วย Front control valve
- 2) ก๊อกลงน้ำ จำนวน 1 ชุด ตัวก๊อกลงทำด้วยทองเหลือง เคลือบด้วยสีอีพ็อกซี หรือวัสดุอื่นที่แข็งแรง ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ขนาดไม่น้อยกว่า 3/8 นิ้ว BSP โดยปลายก๊อกลงเร็วเล็กสามารถสวมต่อด้วยท่อยางหรือสายพลาสติกได้ ติดตั้งที่ผนังด้านข้างภายในตู้ ควบคุมการเปิด-ปิด ด้วย Front control valve
- 3) ชุดอ่างน้ำ หรือรางน้ำ ที่มีสะดืออ่างน้ำทั้ง จำนวน 1 ชุด ทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีนสีดำ ที่มีคุณสมบัติทนทานต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างจากสารเคมีได้เป็นอย่างดี
- 4) ที่ดักกลิ่น (Bottle trap) จำนวน 1 ชุด ทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีนที่มีคุณสมบัติทนทานต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างจากสารเคมีได้เป็นอย่างดี
- 5) หลอดไฟแสงสว่างฟลูออเรสเซนต์ ขนาดไม่น้อยกว่า 18 วัตต์ หรือหลอดไฟ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 8 วัตต์ จำนวน 2 ชุด เพื่อให้แสงสว่างภายในพื้นที่ปฏิบัติงาน พร้อมทั้งครอบซึ่งทำด้วยกระจกนิรภัยป้องกันความร้อน และการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี

### 7.3.2 อุปกรณ์ประกอบภายนอก

- 1) ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ (Front control) จำนวน 1 ชุด ทำด้วยวัสดุทองเหลืองเคลือบด้วยสี

“ชุดครุภัณฑ์ศึกษาเนื้อเยื่อเพื่อประกอบการเรียนการสอนทางชีววิทยา” ม.ราชภัฏเลย

