

- อีพ็อกซี มือหมุนเปิด-ปิด ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง และ สารเคมี และทนต่อแรงดันได้ 147 PSI (Pounds/SQ-inch)
- 2) ชุดควบคุมการจ่ายแก๊ส (Front control) จำนวน 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยอีพ็อกซี มือหมุนเปิด-ปิด ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง และ สารเคมี และทนต่อแรงดันได้ 100 PSI (Pounds/SQ-inch)
 - 3) เต้าเสียบไฟฟ้าชนิดคู่ สามารถเสียบได้ทั้งกลมและแบน ขนาด 16 แอมป์ 220 โวลท์ ไม่น้อยกว่า 1 เฟส พร้อมสายดิน
 - 4) แว่นตานิรภัย (Safety glasses) มีเลนส์ที่ทนการกระแทก และแว่นตากันไอระเหย (Goggle) เป็นแว่นตาที่ได้มาตรฐานสำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวนอย่างละ 1 ชิ้น
 - 5) เก้าอี้นั่งปฏิบัติการ จำนวน 1 ตัว ดังนี้
 - 5.1) เป็นเก้าอี้แบบมีพนักพิง และปรับระดับความสูง-ต่ำได้
 - 5.2) ขาทำจากอลูมิเนียม หรือโลหะ มีความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาก และไม่เป็สนนิม
 - 5.3) ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x สูง) 40 x 45 x 80 เซนติเมตร
 - 5.4) ที่รองนั่งบุด้วยโพลียูรีเทน หรือฟิยูโฟม (PU Foam) ฉีดขึ้นรูป หรือพองน้ำบุด้วยหนังเทียม ที่มีความทนต่อการใช้งาน
 - 5.5) แป้นรับที่รองนั่งทำจากโลหะไม่เป็สนนิม หรือฟิยู (PU) ฉีดขึ้นรูป ยึดติดกับขาอย่างแข็งแรง
 - 5.6) ขาทำด้วยโลหะ หรืออลูมิเนียมที่แข็งแรง ทนทาน ไม่เป็สนนิม สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้
 - 5.7) สามารถปรับความสูงที่นั่งได้ความสูงสูงสุดไม่น้อยกว่า 59 เซนติเมตร เพื่อใช้ในการนั่งปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสม
 - 5.8) ขามือที่พับเท้าทำด้วยโลหะที่แข็งแรง ไม่เป็สนนิม
 - 5.9) ปลายขามือแกนเหล็กที่แข็งแรง สามารถสวมล้อเลื่อน ล้อเลื่อนทำจาก PU หรือวัสดุที่แข็งแรง รองรับน้ำหนักได้มาก ไม่ฉีกขาดหรือแตกหักง่าย
 - 5.10) พนักพิงหลัง ทำด้วยโลหะไม่เป็สนนิม หรือผลิตจากฟิยูโฟม (PU Foam) หรือโลหะฉีดหุ้มภายนอกด้วย PU หรือพองน้ำบุด้วยหนังเทียม ที่มีความแข็งแรง

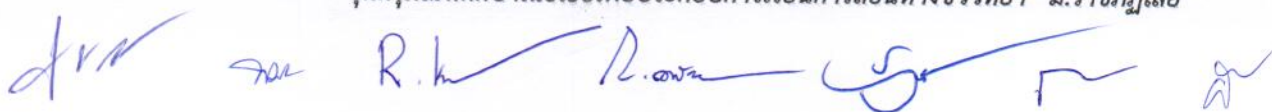
7.3.3 มีระบบควบคุมการใช้งาน (Control system)

มีการติดตั้งระบบควบคุมการทำงานอยู่ทางด้านหน้าตู้ เพื่อสะดวกในการมองเห็นและใช้งาน โดยมีปุ่มควบคุมการเปิด-ปิดเครื่อง (Power on-off) เพื่อเปิดหรือปิดระบบการทำงานหลัก มีปุ่มเปิด-ปิดพัดลม (Blower) เพื่อเปิดหรือปิดพัดลมดูดไอระเหยสารเคมี และปุ่มกดเปิด-ปิดไฟแสงสว่าง (Light) เพื่อเปิดหรือปิดแสงสว่างภายในตู้ พร้อมไฟแสดงสถานะของการทำงาน หรืออาจเป็นแบบแผงควบคุมการทำงานของผู้ดูควันแบบกึ่งสัมผัส ระบบดิจิทัล (Digital Monitor) ควบคุมด้วยไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor) เพื่อควบคุมการทำงานของระบบอย่างมีประสิทธิภาพ

7.3.4 ชุดกำจัดไอสารเคมี

ส่วนของชุดกำจัดไอสารเคมี ติดตั้งตอนหลังภายในตู้ดูควัน ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสผลิตหล่อจากแบบเป็นชิ้นเดียวกันทุกด้าน หรือวัสดุอื่นที่แข็งแรง ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร ทนต่อความร้อนและสารเคมีได้ดี ไม่เป็สนนิม ติดตั้งอยู่ตอนบนด้านหลังพื้นที่ส่วนที่ใช้งาน (Working area) โดยติดตั้งให้เป็นเนื้อเดียวกันกับพื้นที่ส่วนใช้งาน ไม่มีรอยสกรู ยึดติดกันเพื่อป้องกันการ

“ชุดครุภัณฑ์ศึกษาเนื้อเยื่อเพื่อประกอบการเรียนการสอนทางชีววิทยา” ม.ราชภัฏเลย



รั่วซึมของน้ำ และผนังด้านหน้าของชุดกำจัดไอสารเคมีบริเวณ Air exhaust จะต้องมีแผ่นป้องกัน น้ำกระเด็นเข้ามาบางส่วนของพื้นที่ใช้งาน โดยไม่กีดขวางทางลมเข้าสู่ชุดกำจัดไอสารเคมี เป็นชุดกำจัดสารเคมีระบบปิด (Close circuit) ชนิดควมแน่น ดังนี้

- 1) ชุดสเปรย์ฉีดน้ำชนิดพิเศษ ทำจากวัสดุโพลีโพรพิลีน ทนไอสารเคมี จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หัว สเปรย์ ซึ่งออกแบบชนิดพิเศษเพื่อใช้กับน้ำที่มีตะกอน ไม่ก่อให้เกิดการอุดตันจากตะกอน มี มุมกว้างในการสเปรย์มาน้ำไม่น้อยกว่า 120 องศา เพื่อครอบคลุมพื้นที่ในการดักจับไอ สารเคมี
- 2) ถังเก็บน้ำระบบหมุนเวียน มีขนาดไม่น้อยกว่า 140 ลิตร ทำจากไฟเบอร์กลาส ชนิด ISO type แบบ Polylyte) ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หล่อเป็นชิ้นเดียวกันโดยไม่มีรอย เชื่อมต่อ ติดตั้งอยู่ที่ตอนล่างของตู้ดูดควัน
- 3) ปั้มน้ำทดกรดชนิดขับเคลื่อนด้วยกระแสแม่เหล็กแบบไม่มีซีล ป้องกันปัญหารั่วซึมจาก สารเคมีกัดกร่อนแกนหมุนและซีลยาง ตัวเสื่อและใบพัดทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน หรือวัสดุ ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีสูง ไม่เป็นสนิม ใช้กระแสไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส ความถี่ 50-60 เฮิร์ตซ์ ขนาด 300 วัตต์ สามารถจ่ายน้ำได้ไม่น้อยกว่า 80 ลิตรต่อนาที
- 4) High pressure switch สำหรับระบบปั้มน้ำเมื่อหัวสเปรย์อุดตันพร้อมสัญญาณเตือนระบบ ชัดช่อง 1 ชุด
- 5) Low pressure switch สำหรับติตรบบการทำงานของปั้ม ทำเมื่อระบบขนาดน้ำ จำนวน 1 ชุด
- 6) Floating switch อุปกรณ์ตรวจวัดความสูงต่ำของระบบน้ำในถัง จำนวน 1 ชุด
- 7) Solenoid valve วาล์วเปิด-ปิด เต็มน้ำอัตโนมัติ เมื่อระดับน้ำในถังลดลงกว่าระดับที่กำหนด จำนวน 1 ชุด
- 8) Ball valve ทำด้วย PVC สกหรับเปิดเติมน้ำใส่ถัง ถังบำบัด 1 ชุด
- 9) Ball valve เปิด-ปิด ระบบระบายน้ำทิ้ง 1 ชุด
- 10) Alarm buzzer สัญญาณเตือนเมื่อระบบการทำงานชุดบำบัดชัดเจน ชัดช่อง 1 ชุด
- 11) ก๊อกน้ำ PVC สำหรับเปิดน้ำ เพื่อตรวจวัดค่า pH จำนวน 1 ชุด
- 12) สวิทช์เปิด-ปิดปั้มน้ำ และการทำงานของระบบบำบัด พร้อมสัญญาณไฟแสดงการทำงาน
- 13) สวิทช์กดปิดยกเลิกสัญญาณเตือนระบบชัดเจน
- 14) การตรวจซ่อมบำรุงรักษางานระบบให้ทำจากด้านหน้าตู้ดูดควันเท่านั้น

7.3.5 พัฒลมตู้ดูดไอระเหยสารเคมี มีรายละเอียดดังนี้

- 1) พัฒลมอากาศ เป็นแบบระบบ Low pressure centrifugal fan direct drive มอเตอร์แบบ อุตสาหกรรม
- 2) ตัวใบพัดทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน หรือวัสดุอื่นที่ทนต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่างจากสารเคมี ได้เป็นอย่างดี ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของใบพัดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว ศูนย์เที่ยงตรง สามารถหมุน ได้เที่ยงตรงตามความเร็วรอบ ไม่น้อยกว่า 1400 รอบ/นาที โดยไม่แกว่งหรือสั่น
- 3) ตัวเสื่อพัฒลม ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาส หรือโพลีโพรพิลีน หล่อเป็นชิ้นเดียวกัน ชนิดทนต่อ การกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี ด้านหน้าสามารถถอดประกอบได้ เพื่อความสะดวก ในการซ่อมบำรุงและง่ายต่อการติดตั้ง
- 4) ตัวพัฒลมมีคุณสมบัติในการดูดควันได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1000- 2000 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง

“ชุดครุภัณฑ์ศึกษาเนื้อเยื่อเพื่อประกอบการเรียนการสอนทางชีววิทยา” ม.ราชภัฏเลย

- (m^3/hr) มีประสิทธิภาพสูง กินไฟน้อย และวิ่งเงียบโดยตลอด
- 5) แทนของพัดลมสำหรับติดตั้งมอเตอร์ ต้องมีที่ครอบกันน้ำทุกด้าน และมียางกันสะเทือนของพัดลม
 - 6) หน้าแปลนใบพัดและแกนเพลลาทำด้วยสแตนเลส
 - 7) มีความสามารถในการดูดไอระเหยของสารเคมีจากตู้ดูดไอระเหยสารเคมีได้ดี โดยมีค่า Velocity ประมาณ 100 ฟุต/นาที (FPM) เมื่อเปิดบานกระจกหน้าตู้ดูดควันสูง 30 เซนติเมตร มีค่าความเร็วลมหน้าตู้อย่างสม่ำเสมอ โดยผู้ทำการติดตั้งสามารถทดสอบให้เห็นในวันส่งมอบงาน
 - 8) มอเตอร์อุตสาหกรรมแบบกันน้ำ IP 55 ขนาดไม่น้อยกว่า 1 HP ใช้กับไฟฟ้า 220/380 โวลต์ 50 เฮิร์ต 1 หรือ 3 เฟส ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 1400 rpm ติดตั้งพร้อมใช้งานอย่างสมบูรณ์
 - 9) มีสวิทช์ On-off safety switch ชนิด IP 65 ทำหน้าที่เปิด-ปิด มอเตอร์พัดลมชนิดกันน้ำ ติดตั้งบริเวณแทนพัดลมใกล้มอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อใช้ในการบำรุงรักษา
 - 10) พัดลมตู้ดูดควัน ผลิตจากโรงงานที่ผ่านการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001 Series

7.4 ระบบท่อระบายควัน

- 7.4.1 ท่อควันทำด้วย PVC ชนิด มอก. ชั้นคุณภาพที่ 5 ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว พร้อมข้องอ หน้าแปลน และอุปกรณ์ยึดท่อที่เป็นวัสดุชนิดที่แข็งแรง
- 7.4.2 การติดตั้งท่อระบายควัน จุดที่มีการต่อท่อควรมีข้องอ 90 องศา แบบกว้าง หน้าแปลน ต้องใช้วิธีการเชื่อมต่อด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อ เพื่อความคงทนต่อการใช้งาน และเดินท่อจากตู้ดูดควันไปยังพัดลมซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร โดยปลายท่อต้องติดตั้งอุปกรณ์กันน้ำฝนและกันนก

7.5 เงื่อนไขเฉพาะครุภัณฑ์ตู้ดูดควัน

- 7.5.1 บริษัทผู้ผลิตและ/หรือบริษัทตัวแทนจำหน่ายได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9000 Series หรือ ISO 14001 หรือมาตรฐาน CE Certificate
- 7.5.2 มีคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 เล่ม
- 7.5.3 มีเอกสารคำอธิบายวิธีการใช้งานอย่างง่าย (User short cut) ขนาดประมาณ A4 พร้อมเคลือบพลาสติกติดกับตัวเครื่องมือ หรือด้านข้างของเครื่อง เพื่อการใช้งานที่สะดวกยิ่งขึ้น
- 7.5.4 บริษัทติดตั้งเครื่องให้สามารถใช้งานได้ และตรงตามมาตรฐานของผู้ผลิต และมีการฝึกอบรมการใช้งาน และแนะนำการใช้งานเครื่องจนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์
- 7.5.5 มีบริการตรวจเช็คสภาพและบำรุงรักษาเครื่องทั้งระบบ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย 6 เดือน/ครั้ง ตลอดระยะเวลารับประกัน
- 7.5.6 ผู้ขายต้องทดสอบค่าความเร็วลมตามที่กำหนด พร้อมแนะนำการใช้และทำ Test report เสนอในวันส่งมอบหรือในวันที่เริ่มใช้งาน
- 7.5.7 ต้องเป็นตู้ดูดควันใหม่ ไม่เคยใช้งาน ไม่เก่าเก็บ หรือใช้ในการสาธิตมาก่อน
- 7.5.8 รับประกันคุณภาพเป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี นับตั้งแต่วันรับมอบของเป็นต้นไป ภายในระยะเวลาการประกัน หากสินค้าเกิดการบกพร่องต้องเข้าตรวจเช็คภายใน 1 สัปดาห์ จากวันที่ได้รับการแจ้ง
- 7.5.9 อุปกรณ์ทุกชิ้นมีการติดตั้งอย่างสมบูรณ์พร้อมใช้งาน มีการตรวจสอบการทำงาน และแนะนำการใช้งานเครื่องจนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

“ชุดครุภัณฑ์ศึกษาเนื้อเยื่อเพื่อประกอบการเรียนการสอนทางชีววิทยา” ม.ราชภัฏเลย

