ON. 1M.61

แบบฟอร์มรายละเอียดงบลงทุน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

1. หน่วยงาน : ครุภัณฑ์ประกอบอาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. ผลผลิต : ผู้สำเร็จการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. ชื่องบลงทุน : ระบบพื้นฐานห้องปฏิบัติการทางเคมี 1 ห้อง
4. จำนวน 1 ห้อง ราคาต่อหน่วย 2,284,000 บาท รวมเป็นเงิน 2,284,000 บาท
5. หมวดงบลงทุนประเภท : ครุภัณฑ์ที่มีราคาต่อหน่วยตั้งแต่ 1 ล้านบาทขึ้นไป
6. เหตุผลความจำเป็นในการเสนอขอ : ใช้ในการจัดการเรียนการสอนนักศึกษาที่เรียนรายวิชาเคมีทั่วไป เคมีมูลฐานสำหรับสาธารณสุข เคมีสำหรับอุตสาหกรรมเกษตร ที่อาคารปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ศูนย์การศึกษาย่านมัทรี
7. จำนวนผู้ใช้งาน (โดยประมาณ) 100 คน
8. คุณลักษณะงบลงทุน ประกอบด้วย
    1. ปรับโครงสร้างพื้นฐาน (ระบบน้ำ ระบบไฟฟ้า) เฉพาะภายในห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 งาน
    2. ตู้ดูดควันกำจัดไอกรด จำนวน 2 ตู้
    3. โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมอ่างน้ำและที่แขวน จำนวน 6 ชุด
    4. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำ จำนวน 1 ชุด
    5. โต๊ะปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1 ชุด
    6. พื้นด้านหน้าห้องสำหรับโต๊ะอาจารย์ผู้สอนพร้อมชุดกระดานไวท์บอร์ดกรอบไม้ จำนวน 1 ชุด
    7. ตู้เก็บเครื่องแก้วและอุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด
    8. โต๊ะวางเครื่องชั่ง ชนิด 1 หลุม จำนวน 4 ชุด
    9. เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 40 ตัว
    10. พัดลมเพดานพร้อมพัดลมดูดอากาศ จำนวน 6 ชุด
    11. ระบบเครื่องเสียง , ลำโพง , โปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด
    12. ชุด Emergency จำนวน 1 ชุด
    13. ตู้เก็บสารเคมีพร้อมพัดลมระบาย จำนวน 1 ตู้

ระบบพื้นฐานห้องปฏิบัติการทางเคมี 1 ห้อง

คุณลักษณะทั่วไป

ระบบพื้นฐานห้องปฏิบัติการทางเคมี 1 ห้อง ประกอบด้วยเครื่องและอุปกรณ์ สำหรับการเรียนการสอนทางด้านเคมีและวิทยาศาสตร์ทั่วไป โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือและอุปกรณ์ดังนี้

คุณลักษณะเฉพาะ

1.ปรับโครงสร้างพื้นฐาน (ระบบน้ำ ระบบไฟฟ้า) เฉพาะภายในห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 งาน

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

เป็นงานปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐาน ระบบน้ำ ระบบไฟฟ้า ภายในห้องปฏิบัติการเพื่อรองรับการติดตั้งโต๊ะปฏิบัติการ เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ที่จะนำมาใช้และติดตั้งภายในห้องปฏิบัติการทั้งหมดอย่างเหมาะสม โดยต่อเข้ากับระบบน้ำ ระบบไฟฟ้าที่ทางมหาวิทยาลัยเดินระบบมารอ ณ ห้องปฏิบัติการเรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้ผู้จำหน่ายต้องดำเนินการปรับปรุงและติดตั้งระบบต่างๆ ให้ได้มาตรฐาน และมีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน และทำการทดสอบระบบต่างๆ จนใช้งานได้เป็นอย่างดี

2. ตู้ดูดควันพร้อมชุดกำจัดไอสารเคมี จำนวน 2 ตู้

1.ลักษณะทั่วไป

1.1 ตู้ดูดควันระเหยสารเคมี (FUME HOOD) พร้อมชุดกำจัดไอสารเคมี สำเร็จรูปใช้ดูดไอกรดสารเคมี และกำจัดไอสารเคมีเป็นพิษในเครื่องเดียวกันเพื่อการปฏิบัติงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นชนิดระบบ AUTOMATIC BY PASS SYSTEM

1.2 ขนาดของตู้แบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

1.2.1 ส่วนบนมีขนาด (กว้าง x สูง x ลึก) 1.50 x 1.50 x 1.05 เมตร

1.2.2 ส่วนล่างมีขนาด (กว้าง x สูง x ลึก) 1.50 x 0.85 x 0.95 เมตร

1.3 ตู้ดูดควันตอนล่างมีประตูสามารถเปิด – ปิด เป็นตู้เก็บของหรือถังแก๊สขนาด 7 กิโลกรัม

1.3.1 ส่วนที่ 1 บรรจุถังเก็บน้ำเพื่อการหมุนเวียน

1.3.2 ส่วนที่ 2 ตำแหน่งติดตั้งปั๊มน้ำทนสารเคมี

1.4 การติดตั้งตู้ดูดควันอ้างอิงตามมาตรฐาน BS 14175 (BRITISH STANDARD)

2. ลักษณะตู้ดูดไอระเหยสารเคมี

2.1 ตู้ดูดควันตอนบน

2.1.1 โครงสร้างภายนอกทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (COLD ROLLED STEEL SHEET) ความหนา 1.0 มิลลิเมตร ทุกชิ้นทำเป็นระบบถอดประกอบได้ (KNOCK DOWN) คือ สามารถถอดตัวตู้ด้านหน้า ด้านซ้าย – ขวา และ ด้านหลัง เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายและบำรุงรักษา เคลือบกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING โดยกรรมวิธี DIPPING เพื่อกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายนอกแล้วผ่านการอบแห้งด้วยกรรมวิธี DRYING OVEN และต่อเนื่องด้วยการพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดสีผงทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งภายในและภายนอก (CONDUCTIVE EPOXY POWDER COATING) โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ ELECTROSTATIC PAINTING SYSTEM แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ DRYING OVEN ที่ความร้อน ไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 10 นาที เมื่อเสร็จแล้ว สีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดี ชิ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่านการทดสอบ SALT SPRAY 500 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B117 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

2.1.2 โครงสร้างผนังภายในตู้ตอนบนซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใช้งาน (WORKING AREA PART) ทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสชนิดหล่อจากแบบเป็นเนื้อเดียวกันตลอด (ONE PIECE MOULDING) หนา 3 มม. และส่วนพื้นที่ใช้งานเป็นชนิด ISO – TYPE แบบ POLYLITE ที่ทนสารเคมี และ ทนต่อการกัดกร่อนของกรด – ด่าง ได้เป็นอย่างดี และรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 80 กิโลกรัม

2.1.3 พื้นที่ด้านในสุดเป็นรางระบายน้ำ มีสะดืออ่างและชุดที่ดักกลิ่นสำหรับน้ำทิ้งจากราง ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE มีผลการทดสอบการทนสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 30 ชนิด

2.1.4 บานประตูตู้ดูดควัน เป็นกระจกนิรภัยใสหนา 6 มิลลิเมตร ชนิดไม่มีขอบกระจก แขวนห้อยด้วยลวดสลิงสแตนเลสไร้สนิม สามารถเลื่อนขึ้น – ลง ตามแนวดิ่งได้ทุกระยะโดยมีตุ้มถ่วงน้ำหนักเป็นตัวถ่วงสมดุลย์ โดยใช้ลวดสลิงสแตนเลส เกรด 316 หุ้ม PVC ใส เป็นตัวแขวนอยู่ในรอก ขนาดความกว้างภายในตู้ไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร ความสูงไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ด้านล่างมีมือจับเลื่อนขึ้น – ลง ซึ่งทำจาก PVC ฉีดขึ้นรูป ยาวตลอดแนวขวาง พร้อมรางกระจกทำด้วย PVC โดยเซาะร่องเลื่อนกระจกขึ้น - ลง

2.1.5 มีระบบ AIR FLOW BY PASS ทำให้ไม่เกิดสูญญากาศเมื่อปิดบานประตูตู้ดูดควันสนิท ทำด้วยไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ชนิด ISO – TYPE มีความหนา 3 มม. สามารถทนต่อการขีดข่วนและการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดี

2.1.6 ภายในตู้ดูดควันผนังหลังมีแผ่นบังคับทิศทางการไหลของอากาศ (BAFFLE) ตามหลัก AERO DYNAMIC ป้องกันการหมุนของลมได้ดี ไม่ให้เกิดลมม้วนกลับเข้าหาตัวผู้ใช้งาน ด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาส โดยบังคับให้อากาศไหลเข้าได้ 4 ช่อง ด้านล่าง 1 ช่อง ตรงกลาง 2 ช่อง และด้านบน 1 ช่อง

ซึ่งแผ่นบังคับทิศทางของอากาศ ต้องเป็นชนิดเดียวกันกับพื้นที่ส่วนใช้งาน สามารถถอดซ่อมบำรุงรักษาได้สะดวก โดยสามารถทดสอบได้ด้วยควันหลังการติดตั้งเสร็จ

2.2 ตู้ดูดควันตอนล่าง (STORAGE PART)

2.2.1 โครงสร้างภายนอกทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น (COLD ROLLED STEEL SHEET) ความหนา 1.0 มิลลิเมตร ทุกชิ้นทำเป็นระบบถอดประกอบได้ (KNOCK DOWN) สามารถถอดตัวตู้ด้านหน้า ด้านซ้าย – ขวา และ ด้านหลัง เพื่อง่ายต่อการเคลื่อนย้ายและซ่อมบำรุงรักษา เคลือบผิวกันสนิมด้วย ZINC PHOSPHATE COATING โดยกรรมวิธี DIPPING เพื่อเคลือบกันสนิมทั่วถึงทุกชิ้นส่วนของโครงสร้างภายนอก แล้วผ่านการอบแห้งด้วยกรรมวิธี DRYING OVEN แล้วพ่นทับด้วยสี EPOXY ชนิดผงทั่วถึงผิวเหล็กทุกด้านทั้งในและนอก (CONDUCTIVE EPOXY POWDER COATING) โดยใช้ระบบไฟฟ้าสถิตย์ ELECTROSTATIC PAINTING SYSTEM แล้วผ่านกระบวนการอบสีด้วยระบบ DRYING OVEN ที่ความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 10 นาที เมื่อเสร็จแล้วสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมีและทนต่อการขีดข่วนได้ดี ชิ้นงานเหล็กพ่นสีแล้วต้องผ่าน การทดสอบ SALT SPRAY 500 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM B117 จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้

2.2.2 ด้านหน้าเป็นบานประตูเปิด – ปิด ทำด้วยวัสดุเดียวกันกับตู้ ส่วนหน้าบานมีระบบบานพับ สแตนเลสทนต่อไอสารเคมี ระบบสปริงล็อค ระบบ Soft Close แบบปิดนุ่มนวล มือจับเปิด – ปิด ทำด้วย GRIP SECTION

2.2.3 หน้าบานเปิด – ปิด ด้านในแต่ละบานมีที่ใส่แฟ้มงานอย่างน้อยหน้าบานละ 1 ช่อง พร้อมซีลขอบประตูเพื่อป้องกันเสียงการทำงานของภายในตู้ดูดควัน

3. อุปกรณ์ประกอบตู้ดูดควัน

3.1 อุปกรณ์ประกอบภายในตู้ดูดควันตอนบน

3.1.1 ก๊อกแก๊ส 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี EPOXY ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด – ด่าง ขนาด 3/8 INCH BSP โดยปลายก๊อกเรียวเล็ก สามารถสวมต่อด้วยท่อยาง หรือพลาสติกได้ ติดตั้งที่ผนังด้านข้าง ภายในควบคุมการเปิด – ปิด ด้วย FRONT CONTROL VALVE

3.1.2 ก๊อกน้ำ 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี EPOXY ที่มีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด – ด่าง ขนาด 3/8 INCH BSP โดยปลายก๊อกเรียวเล็ก สามารถสวมต่อด้วยท่อยางหรือพลาสติกได้ ติดตั้งที่ผนังด้านข้าง ภายในตู้ควบคุมการจ่ายน้ำด้วย FRONT CONTROL VALVE

3.1.3 ที่ดักกลิ่น (BOTTLE TRAP) ทำด้วยวัสดุ POLYPROPYLENE จากการผลิต INJECTION MOLDED การเชื่อมต่ออุปกรณ์ต้องเป็นระบบ MECHANICAL JOINT SYSTEM สามารถถอดซ่อมบำรุงหรือประกอบได้ทุกแห่งโดยไม่มีการต่อเชื่อมด้วยความร้อน เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า

3.1.4 หลอดไฟแสงสว่างฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 18 วัตต์ จำนวน 2 ชุด พร้อมที่ครอบซึ่งทำด้วยกระจกนิรภัยป้องกันความร้อนและการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี

3.2 อุปกรณ์ภายนอกตู้ดูดควัน

3.2.1 ชุดควบคุมการจ่ายน้ำ (FRONT CONTROL) จำนวน 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี EPOXY มือหมุนเปิด – ปิด ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของกรด – ด่าง และสารเคมี สามารถทนแรงดันได้ 145 PSI (POUNDS / SQ–INCH) หรือ 10 BAR

3.2.2 ชุดควบคุมการจ่ายแก๊ส (FRONT CONTROL) จำนวน 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสี EPOXY มือหมุนเปิด – ปิด ทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของกรด – ด่าง และสารเคมี สามารถทนแรงดันได้ 100 PSI (POUNDS / SQ–INCH) หรือ 7 BAR

3.2.3 เต้าเสียบไฟฟ้าชนิดคู่ สามารถเสียบได้ทั้งกลมและแบนพร้อมฝาครอบกันน้ำ ขนาด 16 แอมป์ 220 โวลท์ 1 เฟส พร้อมสายดิน

3.3 แผงควบคุมการทำงานตู้ควันเป็นชนิดกึ่งสัมผัส ควบคุมด้วย MICROPROCESSOR CONTROLLER ควบคุมการทำงานดังนี้

3.3.1 ปุ่มกดเปิด – ปิด POWER เพื่อเปิดหรือปิด ระบบการทำงานหลัก

3.3.2 ปุ่มกดเปิด – ปิดพัดลม (BLOWER) เพื่อเปิดหรือปิด พัดลมดูดไอระเหยสารเคมี พร้อมสัญลักษณ์หลอดไฟแสดง

3.3.3 ปุ่มกดเปิด – ปิดไฟแสงสว่าง (LIGHT) เพื่อเปิดหรือปิด แสงสว่างภายในตู้ พร้อมสัญลักษณ์หลอดไฟแสดง

3.3.4 จอแสดงความเร็วลมภายในตู้ HOOD แสดงผล DIGITAL MONITOR เป็นจอ LED แบบ 7 – SEGMENT เพื่อสามารถมองเห็นได้ในระยะไกล และสามารถแสดงผลความเร็วลมได้ทั้งแบบฟุตต่อนาที (FPM) หรือเมตรต่อวินาที (M/S)

3.3.5 หลอดไฟ LED หรือดีกว่า แสดงสถานะความเร็วลมว่าปลอดภัยแสดงเป็นสีเขียว (AIR SAFE) และไฟสีแดงกระพริบกรณีแรงลมผิดปกติ (AIR FAIL) พร้อมเสียงเตือน

3.3.6 ปุ่มกด MUTE กดเพื่อเงียบเสียงเตือนที่ดังหากตู้ดูดควันขัดข้อง แต่ LED หรือดีกว่า ไฟสีแดงยังคงกระพริบอยู่

3.3.7 หลอดไฟ LED หรือดีกว่า แสดงสถานะประตูเลื่อนด้านหน้า (SASH) ว่าอยู่ในระดับปกติ (SASH SAFE) โดยไฟแสดงสีเขียว และถ้ากระจกเปิดสูงเกินกำหนดไปเป็นสีแดงกระพริบ (SASH FAIL) พร้อมเสียงเตือน

3.3.8 จอแสดงผลการทำงานของตัวควบคุมรอง แสดงผลเป็นจอ LCD หรือดีกว่า โดยจะแสดงสถานะการทำงานของระบบควบคุมตู้

3.3.9 ปุ่มกด MODE กดเลือกการทำงานของตัวควบคุมหลัก โดยมีการแสดงการทำงานต่างๆ เช่น ตั้งเวลา , ตั้งเวลาเปิด – ปิดการทำงานของพัดลม , ดูชั่วโมงการทำงานของพัดลม

3.3.10 ปุ่มกด ENTER กดเข้าสู่การทำงานและจบการทำงานของ MODE ต่างๆ

3.3.11 ปุ่มกด Δ เพื่อเลือกค่าในโหมดต่างๆ

3.3.12 ปุ่มกด ∇ เพื่อเลือกค่าในโหมดต่างๆ

3.4 ชุดกำจัดไอสารเคมี

ส่วนของชุดกำจัดไอสารเคมีติดตั้งตอนหลังภายในตู้ดูดควันเป็นวัสดุไฟเบอร์กลาสโดยผลิตหล่อจากแบบเป็นชิ้นเดียวกันทั้ง 4 ด้าน (ด้านหน้า , ด้านข้างทั้ง 2 ด้าน และด้านหลัง) ติดตั้งอยู่ตอนบนด้านหลังพื้นที่ส่วนใช้งาน (WORKING AREA PART) โดยติดตั้งให้เป็นเนื้อเดียวกันกับพื้นที่ส่วนใช้งานโดยไม่มีรอยการใช้สกรูต่างๆ ยึดติดเพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำ และผนังด้านหน้าของชุดกำจัดไอสารเคมีบริเวณ AIR EXHAUST จะต้องมีแผ่นป้องกันน้ำกระเด็นเข้ามายังส่วนของพื้นที่ใช้งาน โดยไม่กีดขวางทางลมเข้าชุดกำจัดไอสารเคมี เป็นชุดกำจัดไอสารเคมีระบบปิด (CLOSE CIRCUIT) ชนิดระบบควบแน่น ส่วนของชุดกำจัดไอสารเคมีประกอบไปด้วย

3.4.1 ชุดสเปรย์ฉีดน้ำชนิดพิเศษทำจากวัสดุ PP (POLYPROPYLENE) ทนไอสารเคมี จำนวน 2 หัวสเปรย์ ซึ่งออกแบบชนิดพิเศษเพื่อใช้กับน้ำที่มีตะกอนไม่ก่อให้เกิดการอุดตันจากตะกอน มีมุมกว้างในการสเปรย์ม่านน้ำ 120 องศา เพื่อให้ครอบคลุมพื้นที่ในการดักจับไอสารเคมี

3.4.2 ถังเก็บน้ำระบบหมุนเวียนมีขนาดไม่น้อยกว่า 110 ลิตร ทำจากไฟเบอร์กลาสชนิด ISO TYPE แบบ POLYLITE ชนิดแนวนอน ที่ทนการกัดกร่อนของสารเคมี หล่อเป็นชิ้นเดียวกันโดยไม่มีรอยเชื่อมเพื่อป้องกันการรั่วซึม พื้นตอนล่างของถังเป็นรูปแบบ V-SHAPE โดยรูน้ำทิ้งอยู่ที่จุดต่ำสุดของถังป้องกันการตกค้างของตะกอนสารเคมี ถังเก็บน้ำติดตั้งอยู่ที่ตอนล่างของตู้ดูดควัน

3.4.3 ปั๊มน้ำทนกรดชนิด MAGNET PUMP ขับเคลื่อนด้วยกระแสแม่เหล็กแบบไม่มีซีลป้องกัน ปัญหารั่วซึมจากสารเคมีกัดกร่อนแกนหมุนและซีลยาง ตัวเสื้อและใบพัดทำด้วยโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ใช้ไฟ 220 โวลท์ 1 เฟส 50 Hz มอเตอร์ IP 44 ขนาด 250 วัตต์ สามารถจ่ายน้ำ 125 ลิตร/นาที ที่ความสูง 12.3 เมตร

3.4.4 HIGH PRESSURE SWITCH สำหรับตัดระบบปั๊มน้ำเมื่อหัวสเปรย์อุดตันพร้อมสัญญาณเตือนระบบขัดข้อง 1 ชุด

3.4.5 LOW PRESSURE SWITCH สำหรับติดระบบการทำงานของปั๊มทำเมื่อระบบขาดน้ำ 1 ชุด

3.4.6 FLOATING SWITCH อุปกรณ์ตรวจวัดความสูงต่ำและเติมน้ำอัตโนมัติในถัง 2 ชุด

3.4.7 SOLINOIL VALVE วาล์วเปิด – ปิด เติมน้ำอัตโนมัติ เมื่อระดับน้ำในถังลดลงกว่าระดับที่กำหนด 1 ชุด

3.4.8 BALL VALVE น้ำดี ทำด้วย PVC สำหรับเปิดเติมน้ำใส่ถัง ถังบำบัด 1 ชุด กรณีเปลี่ยนถ่ายน้ำ

3.4.9 BALL VALVE น้ำทิ้ง เปิด – ปิด ระบบระบายน้ำทิ้ง 1 ชุด

3.4.10 ALARM BUZZER สัญญาณเตือนเมื่อระบบการทำงานชุดบำบัดขัดข้อง 1 ชุด

3.4.11 ก๊อกน้ำ PVC สำหรับเปิดน้ำเพื่อตรวจวัดค่า pH 1 ชุด

3.4.12 สวิทช์เปิด – ปิด ปั๊มน้ำและการทำงานของระบบบำบัด พร้อมสัญญาณไฟแสดงการทำงาน

3.4.13 สวิทช์กดปิดยกเลิกสัญญาณเตือนระบบขัดข้อง

3.4.14 การตรวจซ่อมบำรุงรักษางานระบบให้ทำจากด้านหน้าตู้ดูดควันเท่านั้น

3.4.15 มีเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง ของสารละลายในชุดกำจัดไอกรดนี้ โดยมี รายละเอียดคุณลักษณะ คือเป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง และความเข้มข้นของอิออนในสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ จอแสดงผลเป็นแบบจอสี หน้าจอกว้างไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว สามารถปรับระดับการมองตัวเลขได้ 2 ระดับ (U focus) ความสามารถในการวัด ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ –2.000 ถึง 20.000 สามารถเลือกค่าการอ่านละเอียด ได้ 0.001 pH, 0.01 pH และ 0.1 pH ค่าความถูกต้อง $\pm$ 0.002 ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี พร้อมทั้งมีหน้ากากป้องกันการเปื้อนของสารเคมี มี อิเลคโตรดซึ่งสามารถวัดได้ทั้งความเป็นกรด-ด่าง หรือ mv และอุณหภูมิ และระบบอิเล็คโตรไลท์เป็นแบบโพลิเมอร์ มีระบบ Intelligent Sensor Management (ISM) ซึ่งเป็นหน่วยความจำประวัติการ Calibrate หัววัด จำนวน 1 หัว โดยมีเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายและบริการหลังการขายในระยะยาว จำนวน 1 เครื่อง

3.5 พัดลมตู้ดูดไอระเหยสารเคมี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.5.1 พัดลม FAN DIRECT DRIVE มอเตอร์แบบอุตสาหกรรม

3.5.2 ตัวใบพัดทำด้วยวัสดุโพลีโพรพิลีน (POLYPROPYLENE) ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของ กรด – ด่าง ได้เป็นอย่างดี เป็นแบบ FORWARD CURVED ผลิตโดยกรรมวิธี INJECTION MOULDING ถ่วงใบพัดด้วยระบบ DYNAMIC BALANCE

3.5.3 ตัวเสื้อพัดลมทำด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาส หรือโพลีโพรพิลีน หล่อเป็นชิ้นเดียวกัน ชนิดทนต่อการกัดกร่อนของ กรด – ด่าง ได้เป็นอย่างดี ด้านหน้าของเสื้อพัดลมสามารถถอดประกอบได้ เพื่อความสะดวกในการซ่อมบำรุงและง่ายต่อการติดตั้ง

3.5.4 แท่นของพัดลมสำหรับติดตั้งมอเตอร์ต้องมีที่ครอบกันน้ำทุกด้าน และยางกันสะเทือนของพัดลม

3.5.5 มีความสามารถในการดูดไอระเหยสารเคมีจากตู้ดูดไอระเหยสารเคมี โดยมีค่า VELOCITY ประมาณ 100 ฟุต / นาที (FPM) เมื่อเปิดบานกระจกหน้าตู้ดูดควันสูง 30 ซม. หรือมีค่าความเร็วลมของหน้าตู้ อย่างสม่ำเสมอ โดยผู้ทำการติดตั้งจะต้องมีเครื่องวัดลมมาทดสอบในวันส่งมอบงาน

3.5.6 มอเตอร์ใช้แบบอุตสาหกรรม ชนิด IP 55 ขนาดไม่น้อยกว่า ½ HP 380 V. 3 Phase หรือ 220 V. 1 Phase

3.5.7 มีสวิทช์ ON – OFF SAFETY SWITCH ชนิด IP 65 ทำหน้าที่เปิด – ปิด มอเตอร์พัดลมชนิดกันน้ำติดตั้งบริเวณแท่นพัดลมใกล้มอเตอร์ไฟฟ้าเพื่อใช้ในการซ่อมบำรุงรักษา

4. ระบบท่อระบายควัน

4.1 ท่อควัน PVC ชั้นคุณภาพที่ 5 ขนาดไม่น้อยกว่า 8" พร้อมข้องอ , หน้าแปลน , อุปกรณ์ท่อยึดที่เป็นวัสดุชนิดที่แข็งแรง

4.2 การติดตั้งท่อระบายควันจุดที่มีการต่อท่อควันมีข้องอ , หน้าแปลน , ต้องใช้วิธีการเชื่อมด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อ

5. ผู้ขายจะต้องทดสอบค่าความเร็วลมตามที่กำหนด พร้อมแนะนำการใช้และทำ TEST REPORT เสนอในวันส่งมอบ
6. มีการรับประกันคุณภาพสินค้า อย่างน้อย 1 ปี
7. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย หรือ ภาษาอังกฤษ อย่างน้อย 1 เล่ม

3. โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมอ่างน้ำและที่แขวน จำนวน 6 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมอ่างน้ำ ขนาด กว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 1.20x3.00x0.90 เมตร

คุณสมบัติเฉพาะ

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (Work Top) เป็นวัสดุที่ทน กรด - ด่างได้ดี ชนิด Compact Grade ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มม. สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 135°C และมีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเยี่ยม โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยด่างและไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิว เมื่อทำการทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ทนสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 154 รายการ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000 , ISO 14001:2004 , ISO 4586-2/BS EN 438 , ANSI/NEMA LD3 หรือดีกว่า ส่วนใต้ Work Top มีระบบป้องกันการไหลซึมของ หยดน้ำเข้าตู้
2. ส่วนของตัวตู้ทั้งหมดและตู้อ่างล้าง
   2.1 ส่วนของตัวตู้ Cupboard วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาว

กันน้ำทุกด้าน ประกอบแบบ Modular เชื่อมต่อกันด้วยอุปกรณ์ Knock Down ทำให้ถอดและสามารถต่อประกอบตู้ใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตู้เสียหาย

2.2 ผนังหลังตู้ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน

2.3 หน้าบานตู้และลิ้นชัก วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน

2.4 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน สามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

3. รางลิ้นชักระบบ 2 ตอน รับน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 45 กิโลกรัม การสไลด์เป็นชนิดลูกปืน 2 แถบ สามารถปลด รางลิ้นชักได้โดยการใช้กระเดื่อง พร้อมระบบปิดกันลิ้นชักไหล ติดตั้งแบบรับข้างที่ลิ้นชัก
4. บานพับ มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮโดรลิคในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เป็นระบบ Clip – On แบบเสียบล็อกเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย – ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด – ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 60,000 cycle
5. กุญแจล็อคหน้าบาน วัสดุทำด้วยซิงค์อัลลอยด์ ติดตั้งด้วยสกรู มีความยาวของเบ้ากุญแจไม่น้อยกว่า 20 มม. สีนิกเกิล พร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
6. มือจับทำด้วยวัสดุทำด้วย PVC แบบ Grip Section ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มม.
7. ปลั๊กไฟฟ้าสามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน ชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ ได้รับมาตรฐาน IEC STANDARD หรือดีกว่า
8. ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS ปรับระดับได้ มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ ภายนอกของขาเป็น PVC ฉีดขึ้นรูป ปิดผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 ราง สำหรับใช้ล็อคขาตู้ ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดใต้พื้นตู้ได้
9. อ่างน้ำโพลีโปรพีลีน ฉีดขึ้นรูป ขนาดไม่น้อยกว่า 415 x 840 x 300 มม. หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. (สีเทา) ชนิดมี สะดืออ่างเป็นชิ้นเดียวกับอ่าง ด้านล่างเป็นเกลียว ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว

สามารถขันล็อคกับที่ดักกลิ่นได้พอดี สามารถทนการกัดกร่อนของกรด – ด่างได้ดี ผ่านการทดสอบตามมาตรฐานASTM 543 โดยต้องแนบผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการหรือเอกชนที่เชื่อถือได้ และติดตั้งชุดล้างตาฉุกเฉินสแตนเลส(ตามแบบแนบ)

10. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ทนแรงดันได้ 145 PSI. ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยอีพ็อกซี่ เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการ ปลายก๊อกเรียวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
11. ที่ดักกลิ่น วัสดุทำด้วยโพลีโปรพีลีน เป็นระบบ Mechanical Joint มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว
12. ที่แขวนหลอดแก้ว ทำด้วย Compact Grade หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. มีก้านสำหรับแขวนหลอดแก้ว ไม่น้อยกว่า 20 อัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 – 10 มม. และมีความยาว 13 – 15 ซม. สามารถถอดเปลี่ยนได้ พร้อมมี ที่รองรับน้ำและระบายน้ำได้
13. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี
14. ผู้เสนอราคาต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 , ISO 14001 หรือดีกว่า

4. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำ จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.75x6.20x0.80 เมตร

คุณสมบัติเฉพาะ

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (Work Top) เป็นวัสดุที่ทน กรด - ด่างได้ดี ชนิด Compact Grade ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มม. สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 135°C และมีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเยี่ยม โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยด่างและไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิว เมื่อทำการทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ทนสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 154 รายการ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000 , ISO 14001:2004 , ISO 4586-2/BS EN 438 , ANSI/NEMA LD3 หรือดีกว่า ส่วนใต้ Work Top มีระบบป้องกันการไหลซึมของ หยดน้ำเข้าตู้
2. ส่วนของตัวตู้ทั้งหมดและตู้อ่างล้าง
   2.1 ส่วนของตัวตู้ Cupboard วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาว

กันน้ำทุกด้าน ประกอบแบบ Modular เชื่อมต่อกันด้วยอุปกรณ์ Knock Down ทำให้ถอดและสามารถต่อประกอบตู้ใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตู้เสียหาย

2.2 ผนังหลังตู้ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน

2.3 หน้าบานตู้และลิ้นชัก วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน

2.4 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน สามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

3. รางลิ้นชักระบบ 2 ตอน รับน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 45 กิโลกรัม การสไลด์เป็นชนิดลูกปืน 2 แถบ สามารถปลด รางลิ้นชักได้โดยการใช้กระเดื่อง พร้อมระบบปิดกันลิ้นชักไหล ติดตั้งแบบรับข้างที่ลิ้นชัก
4. บานพับ มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮโดรลิคในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เป็นระบบ Clip – On แบบเสียบล็อกเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย – ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด – ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 60,000 cycle
5. กุญแจล็อคหน้าบาน วัสดุทำด้วยซิงค์อัลลอยด์ ติดตั้งด้วยสกรู มีความยาวของเบ้ากุญแจไม่น้อยกว่า 20 มม. สีนิกเกิล พร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า
6. มือจับทำด้วยวัสดุทำด้วย PVC แบบ Grip Section ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มม.
7. ปลั๊กไฟฟ้าสามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน ชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ ได้รับมาตรฐาน IEC STANDARD หรือดีกว่า
8. ขาตู้ทำจากลพาสติก ABS ปรับระดับได้ มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ ภายนอกของขาเป็น PVC ฉีดขึ้นรูป ปิดผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 ราง สำหรับใช้ล็อคขาตู้ ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดใต้พื้นตู้ได้
9. อ่างน้ำโพลีโปรพีลีน ฉีดขึ้นรูป ขนาดไม่น้อยกว่า 415 x 840 x 300 มม. หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. (สีเทา) ชนิดมี สะดืออ่างเป็นชิ้นเดียวกับอ่าง ด้านล่างเป็นเกลียว ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว

สามารถขันล็อคกับที่ดักกลิ่นได้พอดี สามารถทนการกัดกร่อนของกรด – ด่างได้ดี ผ่านการทดสอบตามมาตรฐานASTM 543 โดยต้องแนบผลการทดสอบจากหน่วยงานราชการหรือเอกชนที่เชื่อถือได้ และติดตั้งชุดล้างตาฉุกเฉินสแตนเลส(ตามแบบแนบ)

10. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ทนแรงดันได้ 145 PSI. ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยอีพ็อกซี่ เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการ ปลายก๊อกเรียวเล็กสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
11. ที่ดักกลิ่น วัสดุทำด้วยโพลีโปรพีลีน เป็นระบบ Mechanical Joint มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว
12. ที่แขวนหลอดแก้ว ทำด้วย Compact Grade หนาไม่น้อยกว่า 16 มม. มีก้านสำหรับแขวนหลอดแก้ว ไม่น้อยกว่า 20 อัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 – 10 มม. และมีความยาว 13 – 15 ซม. สามารถถอดเปลี่ยนได้ พร้อมมี ที่รองรับน้ำและระบายน้ำได้
13. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี
14. ผู้เสนอราคาต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 , ISO 14001 หรือดีกว่า

5. โต๊ะปฏิบัติการอาจารย์ผู้สอน จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

โต๊ะปฏิบัติการอาจารย์ผู้สอน ขนาด กว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 0.75x2.40x0.85 เมตร

คุณสมบัติเฉพาะ

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ (Work Top) เป็นวัสดุที่ทน กรด - ด่างได้ดี ชนิด Compact Grade ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มม. สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี สามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 135°C และมีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเยี่ยม โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยด่างและไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิว เมื่อทำการทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง ทนสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 154 รายการ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000 , ISO 14001:2004 , ISO 4586-2/BS EN 438 , ANSI/NEMA LD3 หรือดีกว่า ส่วนใต้ Work Top มีระบบป้องกันการไหลซึมของ หยดน้ำเข้าตู้
2. ส่วนของตัวตู้ทั้งหมด
   2.1 ส่วนของตัวตู้ Cupboard วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาว

กันน้ำทุกด้าน ประกอบแบบ Modular เชื่อมต่อกันด้วยอุปกรณ์ Knock Down ทำให้ถอดและสามารถต่อประกอบตู้ใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตู้เสียหาย

2.2 ผนังหลังตู้ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน

2.3 หน้าบานตู้และลิ้นชัก วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน

2.4 ภายในตู้มีชั้นปรับระดับ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวไม้อัดทั้งสองด้านด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ด้วยกาวกันน้ำทุกด้าน สามารถปรับระดับได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ

3. รางลิ้นชักระบบ 2 ตอน รับน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 45 กิโลกรัม การสไลด์เป็นชนิดลูกปืน 2 แถบ สามารถปลด รางลิ้นชักได้โดยการใช้กระเดื่อง พร้อมระบบปิดกันลิ้นชักไหล ติดตั้งแบบรับข้างที่ลิ้นชัก
4. บานพับ มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮโดรลิคในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เป็นระบบ Clip – On แบบเสียบล็อกเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย – ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด – ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 60,000 cycle
5. กุญแจล็อคหน้าบาน วัสดุทำด้วยซิงค์อัลลอยด์ ติดตั้งด้วยสกรู มีความยาวของเบ้ากุญแจไม่น้อยกว่า 20 มม. สีนิกเกิล พร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ ได้รับมาตรฐาน ISO 9001หรือดีกว่า
6. มือจับทำด้วยวัสดุทำด้วย PVC แบบ Grip Section ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มม.
7. ปลั๊กไฟฟ้าสามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน ชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ ได้รับมาตรฐาน IEC STANDARD หรือดีกว่า พร้อมกล่องไฟสามเหลี่ยม
8. ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS ปรับระดับได้ มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ ภายนอกของขาเป็น PVC ฉีดขึ้นรูป ปิดผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 ราง สำหรับใช้ล็อคขาตู้ ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดใต้พื้นตู้ได้
9. รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี
10. ผู้เสนอราคาต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9001 , ISO 14001 หรือดีกว่า

6. พื้นหน้าห้องสำหรับโต๊ะอาจารย์ผู้สอนพร้อมชุดกระดานไวท์บอร์ดกรอบไม้ จำนวน 1 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

พื้นหน้าห้องสำหรับโต๊ะอาจารย์ผู้สอนพร้อมชุดกระดานไวท์บอร์ดกรอบไม้

คุณสมบัติเฉพาะ

1. โครงพื้นเป็นไม้เนื้อแข็ง ขนาดหนา 1½ นิ้ว หน้ากว้าง 6 นิ้ว ประกอบโครงอย่างแข็งแรง
2. เป็นพื้นไม้สำเร็จทาสีธรรมชาติ มีความแข็งแรง ทนทาน ขนาด กว้าง x ยาว x สูง ไม่น้อยกว่า 1.60x 4 x 0.16 เมตร
3. สามารถรองรับโต๊ะปฏิบัติการของอาจารย์ผู้สอนพร้อมเก้าอี้ อยู่ด้านหน้าของห้องปฏิบัติการ
4. มีกระดานไวท์บอร์ดตกแต่งด้วยกรอบไม้พร้อมทาสี จำนวน 1 ชุด
5. รับประกันคุณภาพ 2 ปี

7. ตู้เก็บเครื่องแก้วและอุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

ตู้เก็บเครื่องแก้วและอุปกรณ์ ขนาด ลึก x กว้าง x สูง 0.55x1.20x1.80 เมตร

คุณสมบัติเฉพาะ

1. โครงสร้างตู้ทำด้วยไม้อัด ปิดผิวไม้อัดด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 และปิดขอบไม้อัดทุกด้านด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
   1.1 ผนังตู้ด้านข้างใช้ไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร และด้านหลังตู้ใช้ไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
   1.2 หน้าบานตู้ (ส่วนบน) ทำด้วยกระจกใสหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ฝังอยู่ในกรอบไม้อัด และหน้าบานตู้ (ส่วนล่าง) ทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
   1.3 ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับความสูงชั้นวางได้ ทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร โดยตู้ส่วนบนและส่วนล่างมีจำนวนชั้นวางอย่างละ 2 ชั้น
2. การยึดต่อประกอบตู้ด้วย Cam Lock & Dowel สามารถถอดประกอบใหม่ได้โดยไม่เกิดความเสียหาย จำนวนการยึดต่อตัวตู้ไม่น้อยกว่า 8 จุด ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ได้รับมาตรฐาน

ISO 9001 และปิดด้วยจุกพลาสติก พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ยาว 30 มิลลิเมตร

3. บานพับถ้วย เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร ทำด้วยโลหะสแตนเลส มีระบบไฮโดรลิคในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เป็นระบบ Clip – On แบบเสียบล็อกเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย – ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู มีจุกพลาสติกปิด 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน โดยสามารถเปิดปิดบานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 cycle
4. บานพับ มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮโดรลิคในตัว เปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 100 องศา เป็นระบบ Clip – On แบบเสียบล็อกเข้ากับขารองหนุน ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบานซ้าย – ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู มีจุกพลาสติกปิด 2 จุด ต่อ 1 หน้าบาน พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด – ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 cycle
5. มือจับเปิดปิดตู้ (ส่วนบน) ทำด้วยโลหะชุบนิเกิลรูปตัวซี และมือจับเปิดปิดตู้ (ส่วนล่าง) เป็นแบบ Grip Section ทำด้วย PVC ขนาดไม่น้อยกว่า 21 x 50 มิลลิเมตร ปิดหัวท้ายด้วย PVC พร้อม Card label ปิดด้วยแผ่นพลาสติกอะคริลิคใส มือจับอยู่ด้านบนสุดของหน้าบาน
6. มีกุญแจสำหรับล็อคตู้ส่วนบนและส่วนล่าง ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิลป้องกันการเป็นสนิม ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 ผลิตภัณฑ์ของยุโรปหรืออเมริกา ดอกกุญแจสามารถพับได้
7. ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS ปรับระดับได้ มีจำนวน 4 ขาต่อตู้ และสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัมต่อขา ภายนอกของขาเป็น PVC ฉีดขึ้นรูป ปิดผิวด้านหน้าด้วยแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูป หนาไม่น้อยกว่า 13 มม. ด้านหลังแบ่งเป็น 2 ราง สำหรับใช้ล็อคขาตู้ ส่วนที่สัมผัสกับพื้นมียางรองรับเพื่อรีดน้ำ และป้องกันการไหลซึมของสารเคมีและน้ำเข้าตัวตู้ ส่วนสูงไม่น้อยกว่า 100 มม. สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดใต้พื้นตู้ได้
8. รับประกันคุณภาพ 2 ปี

8. โต๊ะวางเครื่องชั่งชนิด 1 หลุม จำนวน 4 ชุด

คุณสมบัติทั่วไป

โต๊ะวางเครื่องชั่งแบบ 1 หลุม ขนาด กว้าง x ยาว x สูง 0.60x0.80x0.80 เมตร

คุณสมบัติเฉพาะ

1. โครงสร้างของโต๊ะ
   1.1 ทำด้วยแผ่นเหล็กรีดเย็น หนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
   1.2 ผิวเหล็กเคลือบด้วยซิงค์

1.3 ผิวเหล็กทุกด้านทั้งด้านในและด้านนอกพ่นทับด้วยสี Epoxy ชนิดสีผง โดยผ่านกระบวนการอบสี ที่ความร้อนอย่างน้อย 180 องศาเซลเซียส เพื่อความคงทนของสี เมื่อพ่นเสร็จแล้วสีต้องมีความหนา ไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน

2. ส่วนพื้นโต๊ะ
   2.1 ทำด้วยแผ่น Phenolic Resin ชนิด Lab Grade ผ่านกรรมวิธีชุบเคลือบแกนในด้วยน้ำยา Phenolic Resin ภายใต้กระบวนการอัดแรงดันและความร้อนสูง มีความหนาตลอดแผ่นไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร
   2.2 สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ดี
   2.3 มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ดีเยี่ยม โดยผลการทดสอบต้องไม่เกิดรอยด่างและไม่มีการเปลี่ยนแปลงความมันเงาของพื้นผิวเมื่อทำการทดสอบเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 ชั่วโมง
3. ส่วนพื้นที่ ที่ใช้วางเครื่องชั่ง
   3.1 ทำด้วยหินแกรนิตความหนาไม่น้อยกว่า 18 มิลลิเมตร
   3.2 ขนาดหลุมสำหรับวางเครื่องชั่งไม่น้อยกว่า 400 x 400 มิลลิเมตร
   3.3 รองรับด้วย Vibration rubber
4. ภายในบรรจุด้วยวัสดุถ่วงน้ำหนัก
5. ปลั๊กไฟฟ้าแบบชนิดคู่ในตัว ใช้ได้กับไฟ 220 โวลท์ พร้อมสายกราวด์ในตัว ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือดีกว่า สามารถใช้กัลป์ปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน จำนวน 1 ชุด
6. ขาโต๊ะสามารถปรับระดับได้ทั้ง 4 ขา
7. รับประกันคุณภาพ 2 ปี

9. เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 40 ตัว

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1. แป้นสำหรับนั่งทำจากวัสดุโพลียูรีเทนโฟม แป้นที่นั่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 380 มม. มีความหนา 47 มม. ตรงกลางแป้นนั่งเว้าเป็นหลุมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 180 มม.
2. ส่วนด้านใต้แป้นเก้าอี้มีโครงเหล็กหนา 3 มม. เชื่อมเป็นรูปกากบาทเพื่อยึดติดกับแป้นเก้าอี้โดยใช้สกรู ขนาด ∅ 6 มม. จำนวน 4 จุด และเชื่อมติดกับแกนเกลียวเก้าอี้โดยรอบและมีโครงท่อเหล็กกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. ดามเป็นรูปวงกลมตลอดแนวแป้นเก้าอี้ พ่นทับด้วย สีผงอุตสาหกรรม
3. ปลอกส่วนนอกทำด้วยเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 50 มม. หนา 1.2 มม. พ่นทับด้วยสีผงอุตสาหกรรม

4. เสาโครงสร้างเก้าอี้ทำจากเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 45 มม. หนา 1.5 มม. ภายในเชื่อมเกลียวเหล็กยาวตลอด ความยาวเกลียวไม่น้อยกว่า 60 มม.
5. ความสูงแป้นเก้าอี้สามารถปรับระดับได้ความสูงได้ที่ 550 – 700 มม.
6. ที่พักเท้าท่อเหล็กกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. หนา 1 มม. เชื่อมยึดติดกับทุกขาเก้าอี้รอบด้านพ่นสีผงอุตสาหกรรม
7. ขาเก้าอี้จำนวน 5 ขา ทำจากเหล็กกล่องขนาด 25 x 50 มม. หนา 1.2 มม. เส้นผ่าศูนย์กลางความกว้างฐานขาเก้าอี้ 530 มม. ปลายขาเก้าอี้มีปุ่มปรับระดับ และมีฝาปิดปลายขาลักษณะโค้งมนไม่มีจุดแหลมคม ที่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน
8. เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001,ISO14001,OHSAS18001,TIS18001 หรือดีกว่า
9. รับประกันสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี

10. พัดลมเพดานพร้อมชุดพัดลมดูดอากาศ จำนวน 6 ชุด

คุณลักษณะทั่วไป

พัดลมเพดานพร้อมชุดพัดลมดูดอากาศในห้องปฏิบัติการ

คุณลักษณะเฉพาะ

เป็นพัดลมเพดานพร้อมชุดพัดลมดูดอากาศในห้องปฏิบัติการที่ได้รับมาตรฐาน มอก. บริษัทผู้จำหน่ายต้องทำการติดตั้งเพื่อระบายความร้อนในห้องปฏิบัติการ โดยบริษัทผู้จำหน่ายจะต้องติดตั้งพัดลมเพดานพร้อมชุดพัดลมดูดอากาศให้เรียบร้อย พร้อมทดสอบการใช้งานจนสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี รับประกันคุณภาพ 2 ปี

11. ระบบเครื่องเสียง , ลำโพง และ โปรเจคเตอร์ จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

12. ชุด Emergency จำนวน 1 ชุด

คุณลักษณะเฉพาะ

1. โคมครอบหัวสเปรย์น้ำ (SHOWER HEAD SHELL) ผลิตจากสแตนเลส มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 210 มม.

2. วาล์วน้ำฝักบัวล้างตัวผลิตจากสแตนเลส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ¾" และวาล์วน้ำฝักบัวล้างตา ผลิตจากสแตนเลส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ½ "
3. ตัวเสา (PIPE) ผลิตจากสแตนเลส 1" ½
4. มือจับสำหรับดึงวาล์วน้ำของ SHOWER ผลิตจากสแตนเลส เพลาตัน ขนาดความหนาไม่ต่ำกว่า 6 มม.
5. ก๊อกล้างตา (EYEWASH YOKE) ผลิตจากโพลีโพรพิลีน ฉีดขึ้นรูปชุบโครเมี่ยม ทนกรด – ด่าง ได้เป็นอย่างดี หัวฉีดสเปรย์ด้านบนผลิตจากทองเหลืองฉีดขึ้นรูปชุบโครเมี่ยม ทนกรด – ด่าง ได้อย่างดี และสามารถปรับลดแรงดัน ทำให้น้ำไหลเป็นฟอง หรือไหลเป็นสายได้
6. ถาดรองน้ำ (BOWL) ส่วนของ EYE WASH ผลิตจากสแตนเลส มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 270 มม.
7. มือจับวาล์วเปิด – ปิด (VALVE HANDLE) ผลิตจากสแตนเลส เกรด 316 หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. และมีวาล์วดัก สามารถปรับแรงดันน้ำได้ตามความเหมาะสมในการใช้งาน
8. สะดือรองถาดน้ำ ผลิตจากสแตนเลส ฝาครอบสะดืออ่าง ผลิตจากอลูมิเนียมกลึงขึ้นรูป มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 60 มม.
9. ฐานเสา (BASE) ผลิตจากแผ่นสแตนเลสเส้นผ่าศูนย์กลาง 300 มม. หนาไม่น้อยกว่า 6 มม.
10. เท้าเหยียบเปิด – ปิด VALVE (SLIP FOOT PADDEL) ผลิตจากสแตนเลส หนา 2.0 มม. พร้อมอุปกรณ์โซ่ดึงเปิด VALVE HANDEL
11. ป้ายสัญลักษณ์ EMERGENCY SHOWER พร้อมโซ่สแตนเลส
12. รับประกันคุณภาพ 2 ปี

13. ตู้เก็บสารเคมีพร้อมพัดลมระบาย จำนวน 1 ตู้

คุณสมบัติทั่วไป

ตู้เก็บสารเคมีพร้อมพัดลมระบาย ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง x ยาว x สูง 0.58 x 1.20 x 1.92 เมตร

คุณลักษณะเฉพาะ

1. ตัวตู้แบบผนัง 2 ชั้น ผนังภายนอกทำด้วยเหล็กชุบซิงค์ หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. พ่นสีลักษณะผิวส้มด้วยสีผง EPOXY ชนิดสีผงที่ผ่านการอบด้วย OVEN ที่มีความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศา เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที ความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนการกัดกร่อนของสารเคมี และการขีดข่วนได้ดี
2. ผนังภายในตู้เก็บสารเคมีด้านหลังเจาะรูสำหรับระบายอากาศขนาดเท่าๆกัน และเจาะรูจำนวนให้เหมาะสมกับขนาดของพัดลม ในการระบายอากาศในตู้เก็บสารเคมี ไม่ทำให้ไอสารพิษตกค้างในตู้เก็บสารเคมี ด้านข้างทั้ง 2 ด้าน เจาะรูเพื่อใส่ชั้นวางสารเคมีจำนวน 5 ชั้น

3. บานประตูตู้ เป็นกระจกนิรภัย หนาไม่น้อยกว่า 5 มม. อยู่ภายในกรอบเหล็กพ่นสีลักษณะผิวส้ม ด้วยสีผง EPOXY ชนิดสีผงที่ผ่านการอบด้วย OVEN ที่มีความร้อนไม่น้อยกว่า 200 องศา เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที ความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนการกัดกร่อนของสารเคมีและการขีดข่วนได้ดี ขอบยางกันกระแทกทนสารเคมีและไม่ติดไฟ
4. ภายในมีชั้นทำเป็นถาดวางขวดสารเคมี วัสดุทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็นความหนา 1 มม. เคลือบด้วย POLYETHYLENE (PE) COATING ทั่วทั้งแผ่น สามารถทน ACIDS , ALKALI และ UV STABILITY ได้ดี พร้อมขอบกันตกทั้ง 4 ด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 5 ชั้น
5. ภายในมีหลอดไฟแสงสว่างฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36 วัตต์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หลอดพร้อมแผ่นอคริลิคสีชา ครอบหลอดไฟกันไอกรด ติดตั้งบริเวณผนังซ้าย – ขวา ของตู้เก็บสารเคมี พร้อมสวิทช์เปิด – ปิด หน้าตู้
6. มีพัดลมระบายอากาศติดตั้งภายในตู้เก็บสารเคมีตอนบน เป็นพัดลมชนิด AXIAL FAN ตัวพัดลมทำจาก ALUMINIUM ใบพัดทำจาก THERMO PLASTIC รองรับใบพัดด้วย BALL BEARING ขนาด 40 W. 220 V. SPEED 2500 – 2800 RPM พร้อมสวิทช์ปิด – เปิด พัดลมหน้าตู้
7. บานพับประตูติดตลอดแนวยาวของประตูตู้ ด้วยความแข็งแรงที่จะไม่ทำให้บานตู้เสียระดับ
8. มือจับเปิด – ปิด บานประตูตู้ พร้อมกุญแจ
9. นาฬิกา DIGITAL ตั้งเวลาเปิด – ปิดพัดลม ซึ่งสามารถตั้งเปิด – ปิดพัดลมได้ตลอดเวลา เป็นชั่วโมงและนาทีได้ โดยระยะเวลาที่ตั้งเปิด – ปิดได้ต่ำสุดทุกๆ 15 นาที โดยสามารถเลือกกำหนดให้เปิด – ปิดในช่วงเวลาใดก็ได้
10. รับประกันคุณภาพ 2 ปี

(1)

	คุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์	เลขที่ 62002 หน้าที่ 1 จาก 3

รหัส สน.ท. 02 วันที่ 6 กันยายน 2561

ประเภทงบประมาณ

หน่วยงาน สาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

งาน/โครงการ ระบบพื้นฐานห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เคมี 1 ห้อง

รหัสการเบิกจ่าย

---

1. เครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ **จำนวน 1 เครื่อง**

มีคุณสมบัติต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นเครื่องฉายชนิด 3LCD ความละเอียดภาพระดับ (native resolution) 1024x768 จุด (True XGA) หรือสูงกว่า
2. สามารถเชื่อมต่อได้โดยตรงกับคอมพิวเตอร์รองรับความละเอียด ระดับ VGA, SVGA, XGA, SXGA, WXGA และ UXGA ได้เป็นอย่างน้อย
3. มีความสว่างไม่น้อยกว่า 3,600 ANSI lumens
4. มีอัตราส่วนความคมชัดไม่น้อยกว่า (Contrast Ratio) 15000:1
5. ฉายภาพได้ขนาดไม่น้อยกว่า 300 นิ้ว
6. สามารถปรับแก้ไขสี่เหลี่ยมคางหมู (Keystone Correction) ในแนวตั้งแบบปรับเองและแบบอัตโนมัติ ได้ไม่น้อยกว่า +/- 30 องศา และแนวนอน แบบปรับเอง ได้ไม่น้อยกว่า +/- 15 องศา ได้ในเป็นอย่างน้อย
7. มีช่องต่อสัญญาณอย่างน้อยดังนี้
   7.1. Computer port (D-Sub 15 pin) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
   7.2. Composite (RCA) ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
   7.3. HDMI ขาเข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
   7.4. Audio ขาเข้า แบบ RCA (สีขาว 1 ช่อง และสีแดง 1 ช่อง) ไม่น้อยกว่า 1 ชุด
   7.5. USB Port Type A และ Type B อย่างละไม่น้อยกว่า 1 ช่อง
8. สามารถนำเสนองานผ่าน USB Thumb Drive โดยไม่ต้องผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์
9. มีระบบป้องกันการใช้งานหรือการโจรกรรมอย่างน้อยกว่า 2 ระบบดังนี้
   9.1. ระบบตั้งค่ารหัสในการใช้เครื่อง (Password)
   9.2. ระบบการล็อคปุ่มบนตัวเครื่องเพื่อป้องกันการปรับเปลี่ยนค่ากำหนด (Panel Lock)
   9.3. มีช่องสำหรับสาย Kensington ใช้ต่อสายเคเบิลนิรภัยเพื่อป้องกันการโจรกรรม
10. รับประกันตัวเครื่องอย่างน้อย 2 ปี
11. รับประกันหลอดภาพ 1 ปีหรือ 1,000 ชั่วโมง สิ้นสุดระยะเวลารับประกันเมื่อระยะอย่างใดอย่างหนึ่งถึงก่อน
12. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบทำการติดตั้งเครื่องฉายภาพโปรเจคเตอร์ดังนี้
    12.1. ติดตั้งเครื่องกับขาแขวนเพดานหรือแบบขาตั้งพื้นตามลักษณะการใช้งานของสภาพห้อง

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 7 ก.ย. 2561

12.2. เดินสายไฟพร้อมติดตั้งปลั๊กไฟ สาย HDMI และ สาย VGA พร้อมมีจุดเชื่อมต่อยึดติดกับผนังหน้าห้องเรียนหรือจุดที่เหมาะสม พร้อม เก็บสายต่าง ๆ ในท่อ PVC หรือรางพลาสติกหรือวัสดุที่เหมาะสมให้เรียบร้อย

12.3. มีสาย HDMI และ สาย VGA สำหรับต่อจากจุดเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร อย่างละ 1 เส้น

13. รับประกันการติดตั้งอย่างน้อย 1 ปี

2. จอรับภาพชนิดแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว **จำนวน 1 จอ**

มีคุณสมบัติต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เป็นจอรับภาพขนาดเส้นทแยงมุมไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว
2. สามารถควบคุมการดึงจอภาพลงและม้วนเก็บด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า
3. เนื้อจอสีขาว ทำจาก Fiber Glass หรือดีกว่า
4. เนื้อจอสีขาว Matt White หรือดีกว่า
5. เนื้อจอเป็นชิ้นเดียวไม่มีรอยต่อ ขอบจอและด้านหลังจอเคลือบสีดำ
6. สามารถติดตั้งกับผนัง หรือ เพดานได้
7. มีชุดควบคุมมอเตอร์และรีโหมดแบบไร้สาย
8. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบทำการติดตั้งจอรับภาพในห้องที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด พร้อม เก็บสายต่าง ๆ ในท่อ PVC หรือรางพลาสติกหรือวัสดุที่เหมาะสม ให้เรียบร้อย
9. รับประกันอย่างน้อย 1 ปี

3. ระบบเสียงห้องเรียน **จำนวน 1 ชุด**

มีคุณสมบัติต่ำกว่าข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. เครื่องขยายเสียงแบบครบวงจร ขนาดไม่น้อยกว่า 60 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง

1.1. กำลังขับไม่น้อยกว่า 60 วัตต์

1.2. มีช่องต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง

1.3. มี Auxiliary input ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.4. มี REC OUT เพื่อบันทึกเสียง

1.5. ความเพี้ยนของสัญญาณไม่เกิน 2% ที่ 1 kHz

1.6. ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 50-20,000 Hz

1.7. มีระบบตัดสัญญาณเสียงจากช่องสัญญาณเข้าอื่น ๆ เมื่อเปิดใช้งานช่องไมโครโฟน 1 ช่องที่กำหนด

1.8. มีช่อง 1 ช่องสมารถเลือกใช้ Phantom Power สำหรับใช้กับไมโครโฟนชนิด Condenser ได้

1.9. รับประกันอย่างน้อย 1 ปี

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 7 ก.ย. 2561

2. ลำโพงสองทาง จำนวน 2 ตู้

2.1. เป็นลำโพงชนิด 2 ทาง

2.2. ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

2.3. ลำโพงเสียงแหลมขนาดไม่น้อยกว่า 0.75 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

2.4. รองรับกำลังขยายไม่น้อยกว่า 30 วัตต์

2.5. มีไลน์แมทชิ่งในตัวสามารถรับอินพุตแบบ100 และ70 โวลต์ได้ และปรับเอาต์พุตได้อย่างน้อย 4 ระดับ

2.6. มีค่าการตอบสนองความถี่ระหว่าง 80-20,000 Hz หรือดีกว่า

2.7. มีค่าระดับพลังงานเสียงไม่น้อยกว่า 90 dB (1 วัตต์ / 1 เมตร)

2.8. สามารถเลือกต่อแบบ 8 โอห์มได้ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

2.9. ติดตั้งพร้อมขายึดให้เรียบร้อย

3. ไมโครโฟนชนิดมีสาย พร้อมสายสัญญาณและขาตั้งไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด

3.1. เป็นไมโครโฟนชนิด Dynamic

3.2. ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 90 - 16,000 Hz หรือดีกว่า

3.3. ทิศทางการรับสัญญาณ แบบ Cardioid

3.4. ความไวในการรับสัญญาณ –55 dB (1.7 mV) at 1 Pascal

3.5. ความต้านทานไม่น้อยกว่า 300 โอห์ม (Ohms)

3.6. มีสวิตช์ ปิด-เปิด

3.7. มีสายสัญญาณยาวไม่น้อยกว่า 4.5 เมตร มาพร้อมกับไมโครโฟน

3.8. มีขาตั้งไมโครโฟนตั้งโต๊ะฐานกลมสามารถปรับระดับความสูง พร้อมคออ่อนและปรับคอจับไมโครโฟนได้

4. ผู้เสนอราคาต้องรับผิดชอบทำการติดตั้งระบบเสียงให้สามารถใช้งานได้ พร้อมเก็บสายต่าง ๆ ในท่อ PVC หรือรางพลาสติกหรือวัสดุที่เหมาะสม ให้เรียบร้อย มีการรับประกันอุปกรณ์และการติดตั้งอย่างน้อย 1 ปี

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 7 ก.ย. 2561