

เอกสารแนบ 1 รายละเอียดครุภัณฑ์ประกอบงานปรับปรุงห้องปฏิบัติการ

1. ตู้เย็น 2 ประตู ขนาดไม่น้อยกว่า 13 คิว (ห้อง 3-200, 3-202) จำนวน 2 เครื่อง
2. ไมโครเวฟ ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ลิตร (ห้อง 3-200, 3-202) จำนวน 2 เครื่อง

ห้อง 3-200

3. โต๊ะทานอาหาร 2 ที่นั่ง จำนวน 4 ตัว
4. เก้าอี้สำหรับนักศึกษา จำนวน 14 ตัว
5. โต๊ะทานอาหารติดผนัง ขนาด 0.60 x 6.20 เมตร จำนวน 1 ชุด
6. เคอร์เตอร์ คสล. ขนาดไม่น้อยกว่า 0.60 x 2.70 เมตร จำนวน 1 ชุด
พร้อมติดตั้งซิงก์ฝึกลูมเดี่ยว มีที่คว่ำจาน
ทำจากสแตนเลส ขนาดไม่น้อยกว่า 69x47 ซม.

ห้อง 3-201, 3-201-1

7. โต๊ะประชุม ขนาดไม่น้อยกว่า 2.50 x 1.00 เมตร จำนวน 1 ชุด
8. เก้าอี้สำหรับประชุม OF715 จำนวน 8 ตัว
9. ชุดโต๊ะติดผนังพร้อมตู้โชว์ ขนาด 0.60 x 5.75 เมตร จำนวน 1 ชุด
10. ชุดโต๊ะที่พีกกลาง ขนาด 1.10 x 5.16 เมตร จำนวน 1 ชุด
11. เก้าอี้สำหรับนักศึกษา จำนวน 20 ตัว
12. กระดานไวท์บอร์ด ติดแม่เหล็กได้ ขาดังล้อเลื่อน
ขนาด 120*90 ซม. จำนวน 1 ชุด
13. ป้ายทางหนีไฟชนิดมีไฟในตัว จำนวน 2 ชุด

ห้อง 3-202

14. ชุดโต๊ะติดผนังที่พีกนักศึกษา ขนาดไม่น้อยกว่า
0.60 x 2.70 เมตร จำนวน 1 ชุด
15. ชุดโต๊ะที่พีกกลาง ขนาดไม่น้อยกว่า 1.00 x 2.10 เมตร จำนวน 1 ชุด
พร้อมเก้าอี้ 6 ตัว
พื้นโต๊ะ/ขา/โครงด้านล่าง/ไม้ค้ำ: วัสดุพาร์ติเคิลบอร์ด ปิดผิวด้วยวีเนียร์โอ๊ค
เคลือบพื้นผิวด้วยแล็กเกอร์อะคริลิกสี
เก้าอี้: วัสดุพลาสติกโพลีโพรพิลีน
ขาเก้าอี้: ไม้ยูคาลิปตัส ย้อมสีอะคริลิก
16. ตู้เก็บของพร้อมบานตู้ ขนาดไม่น้อยกว่า 120x42x202 ซม. จำนวน 2 ชุด
- โครงตู้
แผ่นไม้ด้านบน/ กรอบล่าง/ แผ่นไม้ด้านข้าง: พาร์ติเคิลและไฟเบอร์บอร์ดไส้กระดาษ
รังผึ้ง (กระดาษรีไซเคิล 100%), กระดาษฟอยล์, แผ่นพลาสติกปิดขอบ
กรอบหลัง: ไฟเบอร์บอร์ด, กระดาษฟอยล์, ฟอยล์พลาสติก

- ชั้นวางของ : พาร์ติเคิลบอร์ด, กระจกฟอยล์, แผ่นพลาสติกปิดขอบ, แผ่นพลาสติกปิดขอบ, กระจกฟอยล์

- บานพับกดกระดัง/ลดแรงกระแทก

ชิ้นส่วนเหล็ก: เหล็ก, ชูบนิเกิล

ชิ้นส่วนพลาสติก: พลาสติกอะซีตัล

- ขาตู้

ไม้จริง, สีอะคริลิก

- บานตู้

พาร์ติเคิลบอร์ด, กระจกฟอยล์, แผ่นพลาสติกปิดขอบ

17. ชุดโซฟา 3 ที่นั่ง จำนวน 1 ชุด
โครงที่นั่ง: ไม้อัด, ฝ้ายสักหลาด, ไม้บางประกบ (LVL), โฟมโพลียูรีเทน 25 กก./ลบ.ม., ไฟเบอร์บอร์ด, ไฟเบอร์บอร์ด
โครงพนักหลัง: เหล็ก, ฝ้ายสักหลาด, ฟันสีฝุ่นอีพ็อกซี/สีฝุ่นโพลีเอสเตอร์
ที่วางแขน: ไม้อัด, โฟมโพลียูรีเทน 20 กก./ลบ.ม., แผ่นกระจกแข็งรีไซเคิล 100%, ไฟเบอร์บอร์ด, ไฟเบอร์บอร์ด
เบาะพนักหลัง: โฟมโพลียูรีเทน 25 กก./ลบ.ม.
ขา: พลาสติก ABS

18. แก้วสำหรับนักศึกษา จำนวน 3 ตัว
 19. ป้ายทางหนีไฟชนิดมีไฟในตัว จำนวน 1 ชุด

ห้อง 3-222-224

20. ตู้เก็บสารเคมี C106018 จำนวน 4 ตู้
 21. ตู้เก็บสารเคมี CC จำนวน 5 ตู้
 22. โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง WB4 จำนวน 1 ชุด
 23. โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง WB5 จำนวน 1 ชุด
 24. โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง WB6 จำนวน 1 ชุด
 25. โต๊ะปฏิบัติการกลาง IB2 จำนวน 5 ชุด
 26. ตู้และลิ้นชักของโต๊ะปฏิบัติการทั้งหมดต้องมีกุญแจล็อก
 27. ปลั๊กไฟในห้องปฏิบัติการต้องเป็นชนิดมีฝาครอบ
 28. แก้วสำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 48 ตัว
 29. ที่ล้างตา จำนวน 3 ชุด
 30. อุปกรณ์ดับจี้คว้นแบบมีเสียงในตัว จำนวน 5 ชุด
 31. กล้องวงจรปิด จำนวน 2 ชุด
 32. ถังดับเพลิงชนิดเหลวระเหย จำนวน 2 ชุด
 33. ระบบสแกนลายนิ้วมือ/คีย์การ์ด จำนวน 2 ชุด

34. ป้ายทางหนีไฟชนิดมีไฟในตัว	จำนวน 2 ชุด
ห้อง 3-204-208	
35. โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง WB1	จำนวน 1 ชุด
36. โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง WB2	จำนวน 1 ชุด
37. โต๊ะปฏิบัติการติดผนัง WB3	จำนวน 1 ชุด
38. โต๊ะปฏิบัติการกลาง IB1	จำนวน 4 ชุด
39. ตู้และลิ้นชักของโต๊ะปฏิบัติการทั้งหมดต้องมีกุญแจล็อก	
40. ปลั๊กไฟในห้องปฏิบัติการต้องเป็นชนิดมีฝาครอบ	
41. เก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติการ	จำนวน 20 ตัว
42. ที่ล้างตา	จำนวน 2 ชุด
43. อุปกรณ์ดับจับคว้นแบบมีเสียงในตัว	จำนวน 4 ชุด
44. กล้องวงจรปิด	จำนวน 2 ชุด
45. ถังดับเพลิงชนิดเหลวระเหย	จำนวน 2 ชุด
46. ระบบสแกนลายนิ้วมือ/คีย์การ์ด	จำนวน 2 ชุด
47. ป้ายทางหนีไฟชนิดมีไฟในตัว	จำนวน 2 ชุด

รายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

ไฟฉุกเฉิน พร้อมติดตั้ง

ไฟฉุกเฉิน Emergency Light โคม LED 2x9W แสง Daylight 220 VAC 50 Hz สํารองไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ขนาดแบตเตอรี่ไม่น้อยกว่า 6V 4.5 Ah. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก. 1955-2551 และ มอก. 1102-2538 ติดตั้งตามที่จุดกำหนดให้สามารถใช้งานได้ มั่นคง ปลอดภัย

ป้ายทางหนีไฟ พร้อมติดตั้ง

ป้ายรูปทรงสี่เหลี่ยมขนาดแผ่นป้ายไม่น้อยกว่า 15x35 cm. LED Stripe 10W แสง Daylight 220V 50 Hz ให้ความสว่างสม่ำเสมอทั่วทั้งป้าย พื้นสีป้ายสีเขียว ตัวอักษรหรือสัญลักษณ์สีขาว สํารองไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก.902-2(22)-2560 รูปแบบป้ายตามผู้ว่าจ้าง กำหนดติดตั้งตามที่จุดกำหนดให้สามารถใช้งานได้ มั่นคงปลอดภัย ระยะความสูงตามมาตรฐาน วสท.

อุปกรณ์ดับจับคว้นแบบมีเสียงในตัว พร้อมติดตั้ง

อุปกรณ์ตรวจจับคว้นแบบใช้แบตเตอรี่ มีสัญญาณดังเสียงในตัวเอง ไม่ต้องติดตั้งสายไฟฟ้า มีการแจ้งเตือนเมื่อแบตเตอรี่อ่อน ความดังของเสียงสัญญาณขณะตรวจวัดคว้นได้ไม่น้อยกว่า 85 dB(A) ติดตั้งตามที่จุดกำหนดให้สามารถใช้งานได้ มั่นคง ปลอดภัย

กล้องวงจรปิด

กล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดเครือข่าย โดยผู้รับจ้างจะต้องทำการเดินระบบไฟฟ้าและชุดอุปกรณ์อื่นๆ มายังจุดที่ติดตั้งตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

ระบบสแกนลายนิ้วมือ/คีย์การ์ด

เครื่องสแกนลายนิ้วมือ Ci805u เป็นชุดควบคุมประตูที่ได้รับความนิยมอย่างมาก สั่งเปิดประตูด้วยลายนิ้วมือ ตัวเครื่องมีขนาดเล็กติดตั้งง่ายเหมาะสำหรับติดตั้งในพื้นที่มีขนาดจำกัด หน้าจอ 2.4 นิ้วเมนูไอคอนภาษาไทยใช้งานง่าย มาพร้อมเสียงตอบรับเมื่อมีการสแกน ทำงานเสถียรแม่นยำ โดยคุณสมบัติของเครื่องสแกนลายนิ้วมือ Ci805u มีดังนี้

- รองรับลายนิ้วมือ 800 ลายนิ้วมือ
- เก็บบันทึกการเข้าออกได้ 50,000 รายการ
- รองรับ id card
- เชื่อมต่อผ่านระบบแลนด, usb flash drive
- เมนูภาษาไทย /อังกฤษ
- มีเสียงตอบรับภาษาไทย
- สามารถตั้งเวลาในการเปิด ปิดประตูได้ (ด้วยการเชื่อมต่อกับโปรแกรมผ่านคอมพิวเตอร์)

ประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

- เครื่องสแกนลายนิ้วมือ ควบคุมการเปิด-ปิด ประตู
- พาวเวอร์ซัพพลายชุดจ่ายไฟ 12 โวลต์ 2 AMP
- แบตเตอรี่สำรองไฟดับ 12 โวลต์ 7 แอมป์
- ชุดกลอนแม่เหล็ก 600 ปอนด์พร้อม LZ
- Exit Switch สวิตช์กดออกมาตราฐาน
- ค่าบริการติดตั้งและโปรแกรม ครั้งแรก พร้อมสอนวิธีใช้งาน
- รับประกันตามสัญญาจ้างก่อสร้าง

อ่างล้างตาแบบตั้งโต๊ะ/แบบถือด้วยมือ

1. ตัวเครื่อง: ทองเหลืองแท้
2. วัสดุ: ABS (ถอดประกอบได้)
3. ฟังก์ชัน: ล้างตาและใบหน้า
4. สวิตช์ล๊อกน้ำ: มีฟังก์ชันล๊อกอัตโนมัติ สวิตช์มีความยืดหยุ่นและสะดวกสบาย
5. หัวฉีดล้างตา: ยางนุ่ม น้ำที่ไหลออกจะถูกทำให้ไม่มีแรงดันเพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บที่ดวงตา
6. ฝาครอบกันฝุ่น: ผลิตจากโพลีโพรพิลีน จะเปิดโดยการไหลของน้ำที่ไหลออก
7. ท่อจ่าย: ท่อ PVC แบบยืดหยุ่นยาว 1.5 เมตร เคลือบด้วยตาข่ายลวดสแตนเลส ท่อ PE เคลือบป้องกันสนิมและการรั่วไหลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
8. แรงดันใช้งาน: 0.2~0.4Mpa

9. อัตราการไหลของอ่างล้างตา: ≥ 1.5 ลิตร/นาที

10. ขนาดภายใน: รูเปียห์ 1/2 นิ้ว ตัวเมีย

โต๊ะวางเครื่องมือ ขนาดต่างๆ ดังนี้

1. ขนาด 456*62*81 cm (กxยxส) จำนวน 1 ชุด
2. ขนาด 306*62*81cm (กxยxส) จำนวน 1 ชุด
3. ขนาด 160*62*81cm (กxยxส) จำนวน 1 ชุด

โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. หน้าโต๊ะทำจากวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรงและทนต่อการกัดกร่อนจากสารเคมี
2. ขาโต๊ะเป็นเหล็กกล่องขนาดไม่น้อยกว่า 2 x 1 นิ้ว พ่นด้วยสีอีพ็อกซี่ และสามารถปรับระดับได้

รายการครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โครงการปรับปรุงห้องปฏิบัติการกลางเพื่อยกระดับมาตรฐานงานวิจัยขั้นแนวหน้าและนวัตกรรมอาหาร ประกอบด้วย

- | | |
|--|-----------------|
| 1. ตู้ดูดไอสารเคมี EFD-5B8
(ห้อง 3-222-224 = 2 ตู้, ห้อง 3-204-208 = 1 ตู้) | จำนวน 3 ตู้ |
| 2. เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง | จำนวน 2 เครื่อง |
| 3. เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง | จำนวน 2 เครื่อง |
| 4. ตู้บลมร้อนแบบมีพัดลม ไม่น้อยกว่า 100 ลิตร | จำนวน 1 เครื่อง |
| 5. เครื่องปั่นเหวี่ยง แบบควบคุมอุณหภูมิ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 6. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง | จำนวน 2 เครื่อง |
| 7. เครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท | จำนวน 1 เครื่อง |
| 8. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง | จำนวน 1 เครื่อง |

1. ตู้ดูดไอสารเคมี จำนวน 3 ตู้

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นตู้ดูดควันหรือดูดไอสารเคมีที่เป็นพิษ และป้องกันผู้ใช้งานไม่ได้รับอันตราย
2. ดูดควันด้านบนมีขนาดภายนอก (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 1200 x 790 x 1500 มิลลิเมตร
ขนาดภายใน (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 1000 x 590 x 1250 มิลลิเมตร
3. โครงสร้างผลิตจากโลหะ Electro-galvanized steel มีการป้องกันการกัดกร่อนจากสนิม หรือผลิตจากวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติอื่นเทียบเท่าหรือดีกว่า
4. ตัวตู้มีโครงสร้างแบบสองชั้น (Dual-wall construction) ง่ายต่อการติดตั้งอุปกรณ์ในการใช้งาน
5. โครงสร้างตู้เคลือบด้วยสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพ

6. โครงสร้างฉากกันด้านในผลิตจากวัสดุชนิดพินอลิค เรซิน หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
7. ด้านหน้าตู้มีแผ่นแอร์ฟอยล์ (Airfoil) ผลิตจากโลหะเคลือบอีพ็อกซี (epoxy powder-coated electrogalvanized steel) ช่วยเพิ่มการไหลผ่านของอากาศด้านหน้าตู้ได้สะดวก ลดการเกิดลมหมุนวนกลับ
8. บริเวณพื้นที่ทำงาน (Dished work top) สำหรับรองรับกรณีมีสารหก ผลิตจากพินอลิค เรซิน หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า ทนต่อการกัดกร่อน และอุณหภูมิสูงได้ดี
9. Exhaust Collar จำนวน 1 ชุด ท่อทางออกมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 305 มิลลิเมตร (12 นิ้ว)
10. ระบบแสงสว่างในตัวติดตั้งด้านบน เป็นหลอดไฟชนิดฟลูออเรสเซนต์ ใช้อิเล็กทรอนิกส์บัลลาสต์ มีค่าความสว่างมากกว่า 800 ลักซ์
11. มีปริมาตรอากาศ (Exhaust Volume) 763 ลูกบาศก์ฟุตต่อนาที ที่ความเร็วลมด้านหน้าตู้ 0.5 m/s (Face velocity)
12. สามารถดูดไอสารด้วยความเร็วลมตามมาตรฐานกำหนด
13. มีระบบเตือนเมื่อความเร็วลมไม่เป็นไปตามค่ามาตรฐานของตู้ดูดควัน
14. ระบบท่อน้ำทิ้งในตัวดูดไอสารจะต้องเชื่อมต่อกับระบบน้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการ เพื่อระบายสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของอาคารต่อไป
15. ผลิตและผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากล ANSI/ASHRAE 110 standard รับรองโดยหน่วยงาน Invent, UK หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
16. ตัวตู้ได้รับมาตรฐาน CE Mark และ UL-1805 listed หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
17. ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ โดยมีปุ่มกดระบบสัมผัส สำหรับควบคุมการทำงาน ได้แก่ ปุ่มพัดลม ปุ่มหลอดไฟ ปุ่มตั้งค่าและเลือกพารามิเตอร์ต่างๆ
18. มีจอแสดงผลชนิด LCD สามารถแสดงค่าต่างๆ ดังนี้
 - 18.1 นาฬิกาเวลา
 - 18.2 ค่าความเร็วลมที่เข้าด้านหน้าตู้ (Inflow Velocities)
 - 18.3 สถานะของความเร็วลมที่เป็นปกติ (AIR SAFE)
 - 18.4 สถานะของความเร็วลมที่ผิดปกติ (AIR FAIL)
19. อุปกรณ์ที่มาพร้อมตัวตู้ มีดังนี้
 - 19.1 ปลั๊กไฟติดตั้งด้านหน้าตู้ จำนวน 4 ปลั๊ก
 - 19.2 ก๊อกน้ำ จำนวน 1 ก๊อก

- 19.3 PP Drip cup ติดตั้งบริเวณ worktop จำนวน 1 อัน
- 19.4 Gas fitting จำนวน 1 อัน
- 20. ตู้ส่วนฐานล่าง
 - 20.1 ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน SEFA 8 (Scientific Equipment and Furniture Association) หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - 20.2 มีขนาดภายนอก (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า 1200 x 770 x 860 มิลลิเมตร
 - 20.3 โครงสร้างตู้เคลือบด้วยอีพ็อกซีโพลีเอสเตอร์ผสมสารยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลชีพ
 - 20.4 มีบานประตูเปิด-ปิดได้ 2 บาน พร้อมมีกุญแจล็อคด้านหน้า
 - 20.5 ภายในตู้มีชั้นวาง สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้
- 21. เครื่องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2015, ISO14001 และ ISO13485
- 22. ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50/60 เฮิรซ์ 1 เฟส
- 23. อุปกรณ์ประกอบ
 - 23.1 พัดลมดูดอากาศ ใบพัดและโครงของพัดลมทำจากพลาสติก ชนิดโพลีโพรพิลีนทนการกัดกร่อนจากสารเคมี ออกแบบเพื่อใช้งานกับตู้ดูดไอสารเคมี (Fume Hood) ใช้ไฟฟ้า 220-240 โวลต์ 50/60 เฮิรซ์ 3 เฟส
 - 23.2 ระบบท่อระบายควัน เป็นท่อ พีวีซี. ชนิดมี มอก. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว หรือ 10 นิ้ว (คำนวณตามความเหมาะสมของพื้นที่หน้างาน) พร้อมช่องอ หน้าแปลน อุปกรณ์ยึดท่อ และต้องทาสีท่อให้เป็นสีเดียวกับสีของตัวอาคาร
- 24. เงื่อนไขอื่นๆ
 - บริการตรวจเช็คระบบการทำงานของเครื่อง อย่างน้อย 2 ครั้ง (ภายหลังการติดตั้งและเมื่อครบระยะ 1 ปีหลังการใช้งาน)

2. เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง

จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

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. มีปุ่มหักกลบภาชนะอย่างน้อย 2 จุด แยกออกจากกันอย่างอิสระ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน และหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
7. มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้
8. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
9. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 2.5 วินาที
10. สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสันสะท้อนได้อย่างน้อย 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. มีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและตุ้มน้ำหนักภายนอก (ตุ้มน้ำหนักภายนอก เป็นอุปกรณ์ประกอบต้องสั่งซื้อเพิ่ม) และสามารถเลือกหน่วยการปรับตั้งได้ คือ g, kg, lb
14. สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 22 แบบ เช่น Grams, Baht, Tola, Pounds : ounces เป็นต้น และมีสามารถเลือกเปลี่ยนหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยในการชั่งแต่ละครั้ง (กรณีที่ตั้งค่าไว้ล่วงหน้า)
15. มีระบบปรับเครื่องให้กลับสู่โปรแกรมปกติ
16. สามารถล๊อคปุ่มการใช้งานเครื่อง และเลือกล๊อคเฉพาะปุ่มปรับตั้งเครื่องชั่งเพื่อป้องกันการผิดพลาดในการใช้งานได้
17. ตัวเครื่องมีตู้กระจกสีเหลี่ยมใส สำหรับป้องกันลม และถอดทำความสะอาดได้ทั้ง 3 ด้าน
18. จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหนักโดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารและฝุ่น
19. งานชั่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม (Stainless Steel) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร
20. มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้โดยง่าย
21. มีโปรแกรมสำหรับใช้งานเฉพาะด้าน ได้แก่ นับจำนวน, ชั่งน้ำหนักเป็น %, ชั่งสัตว์ทดลอง, คำนวณน้ำหนักการผสมสาร, คำนวณน้ำหนักรวม, คำนวณค่าโดยใส่ค่าตัวคูณหรือตัวหาร, คำนวณค่าความหนาแน่นของของแข็ง (ต้องสั่งซื้อชุด density kit เพิ่มเติม), เปลี่ยนหน่วยน้ำหนัก เป็นต้น
22. สามารถกำหนด ID Number ได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษร (A-Z) และสามารถพิมพ์ผลการชั่งและการ Calibrate เครื่องตาม ISO/GLP ได้ โดยพิมพ์ให้ปรากฏได้เมื่อต่อกับเครื่องพิมพ์ผล (อุปกรณ์ประกอบต้องสั่งซื้อเพิ่ม)
23. มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Below-Balance Weighing)

24. มีอุปกรณ์มาตรฐานคือ ขาปรับระดับน้ำ, ห่วงสำหรับล็อกไม่ให้เคลื่อนย้าย และ interface ชนิด RS232
25. เป็นเครื่องชั่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark) และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001
26. รับประกันตามสัญญาจ้างก่อสร้าง

3. เครื่องชั่งไฟฟ้า 2 ตำแหน่ง

จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัส และมีสัญลักษณ์สำหรับกด zero และ tare อยู่ทั้งสองข้างซ้ายและขวาของจอแสดงผลสามารถ
2. ชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ (weighing capacity) 3,200 กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) 10 มิลลิกรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน 20 มิลลิกรัม
3. มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weigh cell technology และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ppm/K
4. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical Stabilization Time) ไม่เกิน 1 วินาที
5. มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration) (ตุ้มน้ำหนักภายนอกเป็นอุปกรณ์เสริมต้องสั่งซื้อเพิ่มเติม)
6. มีฟังก์ชัน isoCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสถานะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่กำหนดไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่ควรจะปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้อง และสามารถบันทึกผลการปรับเทียบได้
7. มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)
8. ระบบลูกน้ำไฟฟ้าที่มีลูกศรบอกทิศทางการปรับตั้งเครื่องชั่งให้ได้ระนาบ และมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อเครื่องชั่งไม่ได้ระนาบ
9. งานชั่งทำจากโลหะปลอดสนิม (Stainless steel) มีขนาด 182x182 มิลลิเมตร และมีกรอบรองงานชั่งเพื่อป้องกันลม โดยตัวเครื่องมีขนาด (W x D x H) 219x317x94 มิลลิเมตร
10. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง
11. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้
 - สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสถานะแวดล้อมในการชั่ง (Ambient conditions) ได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ คือ very stable, stable, unstable และ very unstable

- สามารถปรับระดับความแม่นยำและความเร็วในการแสดงผลการชั่ง (stability signal) ได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ คือ High accuracy, Medium accuracy, Fast
- 12. มีช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 (9 pins) สำหรับต่อคอมพิวเตอร์, ช่อง USB type C เพื่อใช้เชื่อมต่อกับ USB stick, เชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ผล และ ช่อง PC-USB สำหรับเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อส่งข้อมูลแบบ spreadsheet และสามารถเลือกการถ่ายโอนข้อมูลได้ในแบบ SBI, xBPI ได้
- 13. มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้อง เพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Mixing, Statistics, Components, Density, Percentage, Mass Unit Conversion, Animal weighing, Check weighing, Peak hold, และ Counting
- 14. สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 10 หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, China tale, และ Newton เป็นต้น เลือกโดยการสัมผัสบนหน้าจอ โดยสามารถปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยมตัวสุดท้ายได้ เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่าที่ไม่ต้องการความละเอียดได้
- 15. มีฟังก์ชันการจัดการผู้ใช้รายต่างๆ (User management) โดยสามารถกำหนดระดับผู้ใช้งานได้อย่างน้อย 3 ระดับ และเข้าใช้งานด้วยรหัสผ่านได้ โดยมีหน้าจอสำหรับ login เข้าใช้งานเครื่อง
- 16. มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน
- 17. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility ; EN 61326-1)
- 18. ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO14001
- 19. รับประกันตามสัญญาจ้างก่อสร้าง

4. ตู้อบลมร้อนแบบมีพัดลม ไม่น้อยกว่า 100 ลิตร

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นตู้อบลมร้อนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 10 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า โดยมีความละเอียดในการปรับตั้งค่าครั้งละ 1 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ได้
2. มีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ไม่เกิน ± 0.3 K และมีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature Variation) ไม่เกิน ± 1.7 K (ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส)
3. ใช้เวลาไม่เกิน 20 นาที โดยประมาณ ในการเพิ่มอุณหภูมิให้ถึง 150 องศาเซลเซียส (Heating-Up Time) และใช้เวลาไม่เกิน 5 นาที โดยประมาณ ในการทำอุณหภูมิกลับมาที่ 150 องศาเซลเซียส หลังจากเปิดประตูตู้อบทิ้งไว้ 30 วินาที แล้วปิดประตูตู้ (Recovery Time)

4. ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 100 ลิตร หรือมีพื้นที่การใช้งานไม่น้อยกว่า 55 x 55 x 38.5 เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)
5. ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี (Galvanized Sheet Steel with Complete Powder Coating) เทียบเท่าหรือดีกว่า
6. ประตูตู้ทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ 1 บาน
7. โครงสร้างตู้เป็นแบบ 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ และชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool สามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมานอกตู้ได้เป็นอย่างดี ทำให้ผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไปในขณะใช้งาน
8. ภายในตู้ทำจาก Stainless Steel โดยพื้นผิวภายในตู้มีความเรียบสม่ำเสมอ และบริเวณมุมขอบมีลักษณะโค้งมน ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาดและการดูแลรักษา
9. มีระบบกระจายความร้อนแบบ APT.Line (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยจะทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้อบ ซึ่งจะช่วยให้มีการกระจายความร้อนอย่างทั่วถึง และทำให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ หรือระบบที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
10. ระบบหมุนเวียนอากาศภายในตู้เป็นแบบ Forced Convection หรือระบบที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
11. สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้ โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอ ซึ่งอยู่ด้านหน้าเครื่อง (Electromechanical Control) และมีท่อระบายอากาศ (Exhaust Duct) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร อยู่บริเวณด้านหลังเครื่อง
12. มีชั้นวางและหุ้บบนแบบโค้งมน ทำจาก Chrome-Plated จำนวน 2 ชั้น สามารถเลื่อนเข้า-ออกจากตู้ได้สะดวก ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด ชั้นละ 30 กิโลกรัม และน้ำหนักรวมทั้งหมดไม่เกิน 150 กิโลกรัม (สามารถสั่งเพิ่มชั้นวางได้สูงสุดรวมทั้งหมด 5 ชั้น)
13. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-Controller และแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LCD
14. สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาต่อนาที (Ramp Function)
15. สามารถตั้งเวลาให้ตู้อบทำงาน และหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed Off) ได้สูงสุด 9 วัน 23 ชั่วโมง 59 นาที
16. เมื่อเปิดประตู ระบบทำความร้อนและพัดลมจะหยุดทำงานแบบอัตโนมัติ และจะเริ่มทำงานอีกครั้งเมื่อประตูถูกปิด
17. มีระบบป้องกันความปลอดภัยของอุณหภูมิ Safety Device Class 2 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวตัดการทำงาน เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าที่ตั้งไว้ พร้อมข้อความแจ้งเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ จะมีข้อความแจ้งเตือนบนหน้าจอแสดงผล หรือระบบที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า
18. มีช่อง USB Interface รองรับการดึงข้อมูลการใช้งานอุณหภูมิ
19. ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 50/60 Hz

20. โดยผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ ISO 9001
21. รับประกันตามสัญญาจ้างก่อสร้าง

5. เครื่องปั่นเหวี่ยง แบบควบคุมอุณหภูมิ

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงสารละลายแบบตั้งโต๊ะ (Multi Pro Centrifuge) โดยสามารถใช้กับหัวปั่นได้หลายชนิด ได้แก่ Fixed angle rotor, Swing-out rotor และ Microtiterplate rotor สามารถรองรับตัวอย่างขนาด 4x100 ml (โดยหัวปั่นเป็นอุปกรณ์ซื้อเพิ่มเติม)
2. โครงสร้างภายในทำด้วยโลหะสแตนเลสอย่างดี มาตรฐานเยอรมัน ทนต่อสารเคมี
3. ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD
4. มอเตอร์ที่ใช้เป็นชนิดไม่ใช้แปรงถ่าน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
5. ตั้งความเร็วในการปั่นได้ตั้งแต่ 200 ถึง 18,000 rpm หรือกว้างกว่า โดยเลือกได้ครั้งละ 10 rpm
6. สามารถตั้งค่าความเร็วสูงสุด ในการปั่น 200 ถึง 18,000 rpm. ค่า Max. RCF ไม่น้อยกว่า 23,542 xg โดยเลือกปรับได้ครั้งละ 10xg
7. สามารถใช้ได้กับ Rotor ถึง 19 ชนิด และ Accessories ถึง 122 ชนิด
8. หน้าจอ Backlit LCD แสดงค่าต่างๆ เป็นตัวเลข ดังนี้ ความเร็ว (Speed) RPM / ค่า RCF, เวลาที่เครื่องทำงาน (running time), อัตราเร่ง/อัตราเบรก, โดยแยกออกจากกัน
9. มีปุ่มหมุนสำหรับเลือกการทำงาน (Knob adjust)
10. มีปุ่ม "Quick Spin" สำหรับการทำงานในช่วงสั้นๆ
11. มีสัญญาณเสียงเตือนเมื่อเครื่องปั่นทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว
12. ตั้งเวลาในการทำงานได้ จนถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที หรือต่อเนื่องได้
13. สามารถตั้งและบันทึกโปรแกรมการทำงานได้ 99 โปรแกรม
14. สามารถเลือกการเพิ่ม และลดความเร็วได้ (acceleration and deceleration rates) 10 ค่า (0-9)
15. มีระดับความดังของเสียงไม่เกิน 60 dB +/- 2dB(A)
16. มีระบบความปลอดภัย ดังนี้
 - เครื่องจะหยุดการทำงาน ในกรณีที่พบหัวปั่นไม่สมดุล (Imbalance switch-off) และโชว์ Error code
 - มีระบบความจำอัตโนมัติสำหรับจำแนกหัวปั่นแต่ละชนิด เพื่อไม่ให้เครื่องทำงานเกินค่าความเร็วรอบสูงสุดหรือ Max. RCF ของหัวปั่น (Automatic Rotor Recognition)
 - มีระบบล็อกแบบมอเตอร์ สำหรับฝาปิด (Motor driven lid lock) เพื่อป้องกันไม่ให้ฝาเปิดขณะเครื่องทำงาน
 - เครื่องจะทำงานต่อเมื่อฝาปิดสนิทเท่านั้น

- มีช่อง Emergency Lid ใช้ในกรณีไฟดับ สามารถใช้อุปกรณ์เปิดฝาเครื่องได้เองโดยผู้ใช้งาน
- 17. ขนาดของเครื่องไม่น้อยกว่า (กxลxส) 400x490x350 มิลลิเมตร
- 18. เครื่องมีน้ำหนักไม่เกินกว่า 43 กิโลกรัม (without rotor)
- 19. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO9001:2015
- 20. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองมาตรฐานด้านความปลอดภัย EN 61010-1:2010, EN 61010-2-020:2006 EMC:EN 61326-1:2013, FCC Part 15 Class B.
- 21. ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 50/60 เฮิรตซ์
- 22. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้ (ขอหัวเพิ่ม)
 - หัวปั่น Fix Angle Rotor จำนวนอย่างน้อย 2 หัวปั่น
- 25. พร้อมคู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด ไทยและอังกฤษ
- 26. รับประกันตามสัญญาจ้างก่อสร้าง
- 27. ผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารยืนยันการสำรองอะไหล่ไม่ต่ำกว่า 5 ปี

6. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง

จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), ความต่างศักย์ของอ็อกซิเจนในหน่วยมิลลิโวลต์ (mV) และสามารถวัดอุณหภูมิของสารละลายได้ โดยมีหัววัดชนิด ATC Probe
2. จอแสดงผลเป็นแบบ touch screen display และแสดงค่าเป็นตัวเลขไฟฟ้า แสดงค่า pH, mV และอุณหภูมิในการวัด เป็นต้น
3. มีช่วงการวัด (Measurement range) ดังนี้ คือ
 - pH วัดได้ในช่วง -1.99 ถึง 19.99 มีค่าความถูกต้องในการวัด ± 0.005 หรือดีกว่า
 - mV วัดได้ในช่วง -1999.9 ถึง +1999.0 มีค่าความถูกต้องในการวัด ± 0.3 mV หรือดีกว่า
 - อุณหภูมิวัดได้ในช่วง -5°C ถึง 105°C มีค่าความถูกต้องในการวัด $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ หรือดีกว่า
4. มี Historical measurement data จำนวนอย่างน้อย 500 sets เพื่อดูค่าในการวัดได้ และมี Historical calibration data จำนวนอย่างน้อย 10 sets เพื่อดูค่าการปรับเทียบ (Calibrate) ได้
5. สามารถตั้งค่า Password protection ในการใช้งานได้
6. สามารถปรับค่าชดเชยอุณหภูมิได้ทั้งแบบป้อนค่า (MTC) และแบบอัตโนมัติ (ATC) ในช่วงอุณหภูมิ -5 ถึง $+105^{\circ}\text{C}$
7. สามารถหาค่า Slope ในช่วง 90% – 105% หรือกว้างกว่า เพื่อบอกประสิทธิภาพของอิเล็กโทรดหลังจากทำการ calibrate กับ buffer ได้
8. สามารถทำการปรับเทียบ (Calibrate) ค่า pH ได้ไม่น้อยกว่า 3 จุด โดยเลือกค่า 16 sets buffer solution ได้จาก 3 ชุด คือ
 - Buffer set : 1.68; 4.01; 6.86; 9.18; 12.46

- Buffer set: 2; 4; 7; 10; 12
 - Buffer set : 1; 3; 6; 8; 10; 13
9. มี port สำหรับต่อกับอิลิคโทรดแบบ BNC และ 2.5mm audio interface สำหรับวัดอุณหภูมิ
 10. ตัวเครื่องมีการป้องกันฝุ่นและน้ำระดับ IP40 หรือดีกว่า
 11. ประกอบด้วย Meter, Electrode holding arm, หัววัดชนิด PY-P50, Electrolyte, AC adapter และคู่มือการใช้งาน
 12. มี Interface เชื่อมต่อแบบ RS232 เพื่อเชื่อมต่อกับ Printer (อุปกรณ์เสริม) และ USB-B port เพื่อโอนถ่ายข้อมูลในรูปแบบ excel ได้
 13. เป็นเครื่องซึ่งที่ได้มาตรฐาน (CE Mark) และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
 14. รับประกันตามสัญญาจ้างก่อสร้าง

7. เครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เครื่องวัดค่าดูดกลืนแสงของสารละลายในไมโครเพลทชนิด 96 wells หรือ 384 well
2. สามารถตั้งค่าการใช้งานและแสดงผลได้ภายในเครื่องเดียว (Stand-alone)
3. สามารถตรวจวัดตัวอย่างได้ในช่วงความยาวคลื่น 200 - 1000 นาโนเมตร โดยปรับค่าได้ครั้งละ 1 นาโนเมตร
4. ควบคุมการทำงานและแสดงผลผ่านหน้าจอระบบสัมผัสขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
5. มีระบบตรวจสอบเครื่องเองอัตโนมัติเมื่อเปิดเครื่อง (Self-checking)
6. มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอด Xenon Flash lamp
7. สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง 0 ถึง 4.0 Abs
8. มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ไม่น้อยกว่า ± 2 นาโนเมตร และค่าความสามารถในการทำซ้ำของความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability) ไม่น้อยกว่า ± 0.2 นาโนเมตร
9. ตัวตรวจวัด (Detector) เป็นชนิด silicon photoelectric detector หรือชนิดอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า สำหรับค่าการวัดปกติและสำหรับค่าอ้างอิง โดยมีระบบวัดเป็น monochromator แบบ dual beam optical system
10. ตัวเครื่องมีรูสำหรับแยกแสง (Bandwidth) ขนาดไม่น้อยกว่า 2 นาโนเมตร
11. มีค่า Linearity 0-2.5 Abs ไม่น้อยกว่า $\pm 2\%$ ที่ความยาวคลื่น 450 nm
12. มีค่าความถูกต้องของการดูดกลืนแสง (Photometric Accuracy) 1% (0-2.0 Abs) และ 2% (2.0-2.5 Abs) ที่ความยาวคลื่น 450 nm
13. มีค่าความแม่นยำของการดูดกลืนแสง (Photometric Precision) ไม่เกิน 0.5% CV สำหรับ precision mode และ ไม่เกิน 1% CV สำหรับ fast mode

14. เครื่องใช้เวลาในการอ่านค่าปฏิกิริยาบน 96 wells plate ไม่มากกว่า 10 วินาที แบบ Fast mode
15. เครื่องสามารถตั้งค่าความเร็วในการเขย่า Plate แบบ (Linear) ได้อย่างน้อย 3 ระดับ ดังนี้
 - Low speed ที่ 5 Hz, amplitude 15 mm
 - Medium speed ที่ 11 Hz, amplitude 3 mm
 - High speed ที่ 20 Hz, amplitude 1 mm
16. มีโหมดการบ่มควบคุมอุณหภูมิ ในช่วง อุณหภูมิห้อง +5°C ถึง 45°C
17. มีโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานและวิเคราะห์
 - สามารถกำหนดตำแหน่งของเพลท (Plate Layout) ในรูปแบบ Unknow, Standard, Quality Control, Positive และ Negative ได้
 - สามารถเลือกโหมดการวัดได้ดังนี้ Endpoint, Kinetics และ Spectral
 - สามารถวัดความยาวคลื่นได้สูงสุด 4 ความยาวคลื่นพร้อมกัน
 - สามารถส่งผ่านข้อมูลการวัดในรูปแบบไฟล์ excel, pdf และ txt ได้
18. สามารถบันทึกข้อมูลตัวอย่างทดลองได้ไม่น้อยกว่า 20,000 ข้อมูล
19. มี Port สำหรับเชื่อมต่อกับ 2 ช่องสำหรับ USB, 1 ช่องสำหรับสำหรับ PC และ 1 ช่องสำหรับ Ethernet port
20. อุปกรณ์ประกอบเครื่องมีดังนี้
 - ไมโครเพลทมาตรฐาน ชนิด 96 หลุม จำนวน 100 ชิ้น
 - เครื่องสำรองแรงดันไฟฟ้า (UPS) ชนิด True Online ขนาดไม่น้อยกว่า 3 KVA จำนวน 1 เครื่อง และเครื่องสำรองไฟขนาด 1 KVA จำนวน 1 เครื่อง โดยต้องสำรองไฟได้อย่างน้อย 15 นาที
 - คอมพิวเตอร์สำหรับงานประมวลผล จำนวน 1 ชุด มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังนี้
 - ระบบ MS Window 10 หรือดีกว่า แบบมีลิขสิทธิ์และอัปเดตตลอดอายุการใช้งาน
 - หน่วยประมวลผลกลาง Intel Core i7 หรือดีกว่า
 - มีฮาร์ดดิสก์ 1 TB
 - หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
 - มีชุด DVD-RW
 - จอภาพขนาด 23 นิ้ว
 - เมาส์และแป้นพิมพ์ แบบไร้สาย
 - สามารถเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย
 - คู่มือการใช้งานและดูแลรักษาเครื่อง จำนวน 1 ชุด
21. ผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารยืนยันการสำรองอะไหล่ไม่ต่ำกว่า 5 ปี

8. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง โดยใช้ช่วงแสงอุลตราไวโอเลตและช่วงแสงมองเห็น
2. ระบบออฟติคเป็นแบบ Dual Beam
3. มีค่าความกว้างของลำแสง (Spectral Bandwidth) 2 นาโนเมตร
4. แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดซินอน
5. มีระบบ detector เป็นแบบ Dual Silicon Photodiodes
6. เลือกความยาวคลื่นแสงในการทำงานได้อย่างต่อเนื่องในช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร
7. มีความถูกต้องของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Accuracy) ผิดพลาดไม่เกิน ± 0.5 นาโนเมตร
8. มีความผิดพลาดในการวัดซ้ำของค่าความยาวคลื่น (Wavelength Repeatability) ± 0.2 นาโนเมตร
9. มีความถูกต้องของค่าการดูดกลืนแสง (Photometric accuracy) มีความผิดพลาดไม่เกิน $\pm 0.002A$ ที่ 0.5A และ $\pm 0.004A$ ที่ 1A และ $\pm 0.008A$ ที่ 2A
10. สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง (Photometric Range) -2A ถึง 3.5 A
11. สามารถแสดงผลค่าการดูดกลืนแสงได้ในช่วง (Photometric display) -3A ถึง 5A
12. มีความผิดพลาดของการอ่านค่าการดูดกลืนแสงซ้ำ (Photometric Repeatability) $\pm 0.001A$ ที่ 1A
13. สัญญาณการรบกวน (Noise) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.00020 A ที่ 0 A, 0.00030 A ที่ 1 A และ 0.00040 A ที่ 2 A ที่ความยาวคลื่น 260 นาโนเมตรและ 500 นาโนเมตร
14. มีค่าความเบี่ยงเบน (Drift) ไม่เกิน 0.0005 หน่วยการดูดกลืนแสงต่อชั่วโมง
15. มีพลังงานแสงรบกวน (Stray light) ไม่เกิน 0.05%T ที่ 220 และ 0.03 %T 340 นาโนเมตร
16. จอแสดงผลเป็นแบบสัมผัส ขนาดหน้าจอ 7 นิ้ว แสดงผลตัวเลขและกราฟได้
17. มีชุดใส่สารตัวอย่างสามารถใส่หลอดบรรจุสารได้ 1 หลอด จำนวน 1 ชุด
18. มีโปรแกรมใช้งานได้โดยตรงกับเครื่อง มีความสามารถในการวิเคราะห์ได้ดังนี้
 - วัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance) ,ร้อยละการส่องผ่านของสารตัวอย่าง (Transmittance), และค่าความเข้มข้นของสารตัวอย่างได้
 - วัดหาปริมาณความเข้มข้นของสารตัวอย่างเทียบกับกราฟมาตรฐานได้ (Standard curve) สามารถสร้างกราฟมาตรฐานได้
 - สามารถทำการสแกนได้อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงความยาวคลื่นตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร (Scanning)
 - ความเร็วในการสแกนสูงสุด 1,600 นาโนเมตรต่อนาที

- ความละเอียดในการสแกน (Data resolution) เลือกได้ดังนี้ 0.2, 0.5, 1, 2 และ 5 นาโนเมตร
 - วัดหาค่าอัตราการเกิดปฏิกิริยาจลนศาสตร์ได้ (Kinetics)
 - มีโปรแกรม Performance Verification Tests สำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเครื่อง
19. มีช่อง USB สำหรับต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ แป้นพิมพ์ หรือ เมาส์ ได้
 20. สามารถเก็บข้อมูล (Data Storage) โดยใช้ Flash memory device ได้ โดยมีช่อง USB
 21. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้
 - มีถุงคลุมเครื่องกันฝุ่น จำนวน 1 ชุด
 - Cuvette ชนิด glass cell จำนวน 2 อัน
 - Cuvette ชนิด Quartz cell จำนวน 2 อัน
 - ใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
 - มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตและมีช่างที่มีใบ Certificate ผ่านการฝึกอบรม
 - เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
 22. ผู้เสนอราคาจะต้องแนบเอกสารยืนยันการสำรองอะไหล่ไม่ต่ำกว่า 5 ปี

9. Emergency shower and Eye wash

รายละเอียดคุณลักษณะ

1. เป็นชุดชำระล้างตาและล้างตัวสารเคมีฉุกเฉิน
2. ใช้สำหรับการชำระล้างร่างกาย/ดวงตาฉุกเฉินกรณีสัมผัสกับสารเคมีอันตรายเพื่อลดระดับความรุนแรงในเบื้องต้น
3. ฝักบัวขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8"ผลิตจากstainless steel
4. ชุดท่อผลิตจาก stainless steel ขนาด1-1/2"
5. ท่อน้ำเข้า-ท่อน้ำทิ้งขนาด 1-1/4" (NPT Male)
6. ก้านดึงเปิด-ปิดฝักบัวผลิตจากอลูมิเนียม
7. ชุดอ่างสำหรับล้างดวงตาผลิตจาก stainless steel
8. หัวฉีดล้างดวงตามาพร้อมฝาปิดกันฝุ่น
9. มือผลักเปิด-ปิดผลิตจากstainless steel
10. มาพร้อมอุปกรณ์เสริมสำหรับเปิดการทำงานอ่างล้างตาด้วยเท้า(HFO)และป้ายEMERGENCY SIGN

รายละเอียดพื้นฐานประกอบทั่วไปที่ต้องมี

1. ครุภัณฑ์ทุกชิ้นจะต้องรับประกันตามสัญญาจ้างก่อสร้าง
2. ผู้จำหน่ายต้องเป็นผู้รับผิดชอบการติดตั้งเครื่องมือและระบบไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือ ให้มีความพร้อมเหมาะสมและปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน
3. เครื่องมือดังกล่าวต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐานอย่างน้อย ได้แก่ CE Mark หรือ ISO90001:2015 ขึ้นไป หรือ มาตรฐานอื่นๆที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
4. มีคู่มือภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 1 ชุดพร้อมไฟล์อิเล็กทรอนิกส์
5. รายละเอียดดังกล่าวรวมการส่งมอบและทดลองงานใช้งานได้ดี ณ สถานที่ที่ทางมหาวิทยาลัยหรือหน่วยงานกำหนดและอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ใช้เครื่องมือ ให้สามารถใช้เครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. ทางบริษัทผู้จัดจำหน่าย ยินดีที่จะรับผิดชอบในบริการหลังการขายและบริการจัดหาอะไหล่ของเครื่อง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในระหว่างระยะการรับประกันสินค้า