

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)

ประกวดราคาซื้อครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการสาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์
ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี นครราชสีมา ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

1. ความเป็นมา

คณะวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์มีภารกิจหลักในการจัดการเรียนการสอนวิชาพื้นฐานสำหรับนักศึกษาในสังกัดทางด้านวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาเคมี ฟิสิกส์ประยุกต์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ และนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งในรายวิชาชีววิทยารับผิดชอบโดยสาขาชีววิทยาประยุกต์ เป็นวิชาพื้นฐานสำหรับนักศึกษาสาขาดังกล่าว จึงจำเป็นต้องมีห้องปฏิบัติการและเครื่องมือทางด้านวิทยาศาสตร์ที่จะใช้ในการเรียนการสอนและทำงานวิจัยในสาขาวิชาและคณะฯ เพื่อรองรับภาระงานดังกล่าว จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนอย่างยิ่งที่ควรสนับสนุนให้มีโครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพื้นฐานทางด้านชีววิทยา จุลชีววิทยา และเทคโนโลยีชีวภาพ

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 สนับสนุนและพัฒนาการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.2 สนับสนุนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพื้นฐานและประยุกต์ของนักศึกษาและคณาจารย์ของมหาวิทยาลัย

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

- 3.1 ผู้เสนอราคา ต้องเป็นผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาซื้อโดยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์
- 3.2 ผู้เสนอราคา ต้องไม่เป็นผู้ที่ถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานของทางราชการ และได้แจ้งเวียนชื่อแล้วหรือไม่เป็นผู้ที่ได้รับผลของการสั่งให้พ้นจากตำแหน่งเป็นผู้ทำงานตามระเบียบของทางราชการ
- 3.3 ผู้เสนอราคา ต้องไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกัน กับผู้เสนอราคารายอื่น และ/หรือต้อง ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้เสนอราคากับผู้ให้บริการตลาดกลางอิเล็กทรอนิกส์ ณ วันประกาศประกวดราคาซื้อ โดยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม
- 3.4 ผู้เสนอราคาต้องไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นที่ว่านั้น
- 3.5 ผู้เสนอราคา ต้องมีรายชื่อในบัญชีผู้รับเอกสารประกวดราคาซื้อด้วยวิธีทางอิเล็กทรอนิกส์ กับทางมหาวิทยาลัยฯ
- 3.6 ผู้เสนอราคา ต้องผ่านการคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติเบื้องต้นในการซื้อของมหาวิทยาลัยฯ

3. รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์

เป็นไปตามรายละเอียดที่มหาวิทยาลัยฯ ได้ดำเนินการกำหนดไว้เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ตามเอกสารแนบ จำนวน 19 หน้า โดยขอรับรายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์ได้ที่ ฝ่ายพัสดุ กองกลาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน 744 ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000 หรือ สอบถามได้ทางหมายเลขโทรศัพท์ 044-242-978-9 ต่อ 2280 ในวันและเวลาราชการ

4. ระยะเวลาการดำเนินการประกวดราคา

ระหว่างเดือน ธันวาคม 2551 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ 2552

5. ระยะเวลาส่งมอบครุภัณฑ์

กำหนดเวลาส่งมอบให้กับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา ภายในระยะเวลา 120 วัน (หนึ่งร้อยยี่สิบวัน) นับจากวันลงนามในสัญญา

6. วงเงินในการจัดหา

ครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการชีววิทยาประยุกต์ จำนวน 1 ห้อง วงเงินงบประมาณสูงสุด 2,700,000.- บาท (สองล้านเจ็ดแสนบาทถ้วน) โดยใช้งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2552

**รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์
สำหรับห้องปฏิบัติการชีววิทยาประยุกต์**

จำนวนที่ต้องการ 1 ห้อง

งบประมาณ 2,700,000.- บาท

รายละเอียดทั่วไป

เป็นครุภัณฑ์สำหรับห้องปฏิบัติการชีววิทยาประยุกต์ ประกอบด้วยครุภัณฑ์ 13 รายการ ดังต่อไปนี้

1. อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า	จำนวน	1	เครื่อง
2. เครื่องตัดเนื้อเยื่อพืชและสัตว์	จำนวน	1	เครื่อง
3. หม้อนึ่งความดันอัตโนมัติ	จำนวน	1	เครื่อง
4. เครื่องวัดการดูดกลืนแสง	จำนวน	2	เครื่อง
5. เครื่องตีผสมตัวอย่าง	จำนวน	1	เครื่อง
6. เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง	จำนวน	1	เครื่อง
7. เครื่องเขย่าผสมสาร	จำนวน	5	เครื่อง
8. เครื่องนับโคโลนี	จำนวน	2	เครื่อง
9. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง	จำนวน	1	เครื่อง
10. เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง	จำนวน	1	เครื่อง
11. ตู้บ่มเชื้อ	จำนวน	1	เครื่อง
12. ตู้ปลอดเชื้อ	จำนวน	1	เครื่อง
13. เครื่องปั่นเหวี่ยงแบบควบคุมอุณหภูมิ	จำนวน	1	เครื่อง

1. ชื่อครุภัณฑ์ อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่า
2. เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศทางยุโรปหรือสหรัฐอเมริกา

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิแบบเขย่าควบคุมอุณหภูมิในช่วง 5°C เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง 99.9°C ตัวเครื่องมีความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
2. ภายนอกอ่างน้ำทำด้วย Stainless Steel มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x ลึก) 50 x 30 x 18 ซม. และตัวเครื่องภายนอกทำด้วยโลหะเคลือบสี ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้าง x ยาว x ลึก) 70 x 35 x 26 ซม.
3. มีค่าความผิดพลาดของอุณหภูมิไม่มากกว่า ± 0.2 °C

4. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor แสดงการทำงานเป็นแบบ Multi LED display และแสดงค่าความละเอียดอุณหภูมิ (display resolution) ได้ไม่เกิน $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
5. สามารถตั้งความเร็วรอบในการเขย่า (Adjustable shaking frequency) ได้ในช่วง 20 – 200 รอบต่อนาที และแสดงการทำงานของรอบเป็น Multi Display (LED)
6. มีเสียงสัญญาณเตือน เมื่ออุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าที่ตั้งไว้ และเมื่อน้ำแห้งหรือถึงเวลาที่ตั้งไว้ (High/Low Temperature Warning, Dry-running protection)
7. มีฝาครอบปิดอย่างทำจาก Stainless steel มีมือจับอยู่ด้านข้าง
8. มีระบบปรับค่าอุณหภูมิเพื่อการสอบเทียบเองได้ (Absolute Temperature Calibration)
9. มี RS-232 เพื่อต่อเข้ากับ เครื่องคอมพิวเตอร์ และสามารถตั้งเวลาเตือนได้ตั้งแต่ 0.01- 9.59 ชม. เป็น Electric timer
10. อุณหภูมิที่ตั้งสามารถเปลี่ยนหน่วยได้ระหว่าง $^{\circ}\text{C}$ และ $^{\circ}\text{F}$
11. มี Heat Capacity 2000 วัตต์
12. มีช่วงชักในการเขย่าไม่มากกว่า 15 มิลลิเมตร
13. Keypad เป็นชนิด Seamless Main Switch เป็นชนิด Splash proof
14. มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้
 - ถาดวางอุปกรณ์เอนกประสงค์ (Spring Tray) จำนวน 1 อัน
 - ฝาปิดทำจาก Stainless Steel ทรงจั่ว แบบมีมือจับ จำนวน 1 อัน
15. บริษัทผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001
16. ได้รับมาตรฐาน CE, IEC 61010, EN 61010, EN 61326 และ DIN 12876
17. ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์
18. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
19. หนังสือคู่มือการใช้ (Operation Manual) และคู่มือการตรวจสอบ (Service Manual)
20. มีใบรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตโดยตรง
21. บริษัทผู้ขายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001:2000 เพื่อประโยชน์ต่อหน่วยงานราชการ

2. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องตัดเนื้อเยื่อพืชและสัตว์

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นเครื่องตัดชิ้นเนื้อทางพยาธิวิทยาหรือเนื้อเยื่อ เพื่อสะดวกต่อการตัดเป็นแผ่นบางๆ
2. เป็นผลิตภัณฑ์จากประเทศทางยุโรปหรือสหรัฐอเมริกา

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นเครื่องตัดชิ้นเนื้อแบบมือหมุน (Rotary Microtome) ชนิดชิ้นเนื้อเลื่อนเข้าหาใบมีด
2. สามารถตัด Paraffin section ได้ ใช้ทางด้าน Routine lab, Biological, Medical และ Industrial lab

3. สามารถเลือกปรับความหนาของชิ้นเนื้อได้ไม่น้อยกว่าตั้งแต่ 0.5 ไมครอน ถึง 60 ไมครอน
4. ระยะป้อนชิ้นเนื้อ Horizontal feed ไม่น้อยกว่า 28 มม. และระยะเคลื่อนที่ลงในแนวตั้ง (Vertical stroke) ไม่เกิน 64 มม.
5. มีระบบตัดแต่งหน้าบล็อกอัตโนมัติ (Automatic trimming mode) ที่ความหนา 10 ไมครอน และ 30 ไมครอน
6. มีระบบถอยหลังกลับของบล็อกตัวอย่าง (Specimen Retraction) เพื่อป้องกันผิวหน้าบล็อกตัวอย่างสัมผัสคมมีด
7. การลือกมือหมุน (Hand wheel) สามารถลือกได้ทุกตำแหน่ง
8. มีระบบสัญญาณเสียงเตือน เมื่อเคลื่อนชิ้นเนื้อเกินกว่าระยะที่ตั้งไว้
9. การเคลื่อนที่ในแนวตั้งเป็นระบบ Cross roller bearing โดยไม่ต้องมีการบำรุงรักษา
10. ฐานยึดจับใบมีดสามารถเลื่อน ซ้าย – ขวา ได้โดยไม่เปลี่ยนมุมของใบมีด
11. มีตัวป้องกันคมมีดชนิดมีสเกลบอกตำแหน่งคมมีดที่ใช้ไป
12. มีถาดรองรับเศษพาราฟิน โดยรอบใบมีดและมีความจุไม่น้อยกว่า 1100 มล.
13. อุปกรณ์ที่ส่งพร้อมเครื่อง

13.1 ที่จับชิ้นเนื้อที่สามารถปรับมุมได้	จำนวน	1	อัน
13.2 ตัวจับใบมีด แบบ Disposable blade ที่สามารถใช้ได้ทั้ง Low profile และ High profile	จำนวน	1	ชุด
13.3 ใบมีด Disposable blade 50/box	จำนวน	1	กล่อง
13.4 น้ำยาสเปรย์ ฟันป้องกันเศษพาราฟินติดตัวเครื่อง	จำนวน	1	ขวด
13.5 เครื่อง ultrasonic cleaner	จำนวน	1	เครื่อง
14. ผู้ขายยอมรับประกันความชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องเนื่องจากการใช้งานตามปกติ ภายใน 1 ปี
15. มีคู่มือการใช้ และ บำรุงรักษาทั้งภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด
16. มีหลักฐานแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่าย และหลักฐานการผ่านการอบรมเกี่ยวกับการซ่อมบำรุงของเครื่อง จากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง
17. ผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ISO 9001 และ ISO 13485
18. ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข

3. ชื่อครุภัณฑ์ หม้อนึ่งความดันอัตโนมัติ

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำแรงดันสูงชนิดตั้ง ทำงานด้วยไฟฟ้า
2. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศทางยุโรป สหรัฐอเมริกา หรือญี่ปุ่น

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ใส่ของที่จะนึ่งฆ่าเชื้อทางด้านบน ระบบการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ สามารถเคลื่อนย้ายเครื่องได้สะดวกโดยที่ฐานเครื่องมีล้อ 4 ล้อ
2. ห้องนึ่งและฝาปิดทำด้วยเหล็กไร้สนิม (stainless steel) เบอร์ SUS 304 ความจุของห้องนึ่งไม่น้อยกว่า 85 ลิตร
3. การปิดล็อกฝาห้องนึ่งเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีระบบการทำงานดังนี้ การล็อกฝาด้วยระบบไฟฟ้า คือ จะต้องมีการเสไฟฟ้าเข้าเครื่องจึงจะปลดล็อกฝาได้ ระบบแม่เหล็กช่วยในการปิดฝา และมีระบบ pin lock จำนวนอย่างน้อย 6 จุด เพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการปิดล็อกฝาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยจุดล็อกทั้ง 6 จุด อาศัยการโยกคันโยกเพียงจังหวะเดียว
4. มีระบบป้องกันการเปิดฝารoomนึ่ง เมื่อแรงดันและอุณหภูมิยังไม่อยู่ในสภาวะปกติ
5. มีระบบตรวจสอบอากาศที่ยังหลงเหลืออยู่ในห้องนึ่ง
6. สามารถตั้งอุณหภูมิสำหรับการใช้งานต่าง ๆ ได้อย่างน้อย 3 งานดังนี้
 - 6.1 สำหรับการฆ่าเชื้อตั้งแต่ 105°C ถึง 135°C
 - 6.2 สำหรับการละลายอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีวุ้น (agar) ผสม ตั้งแต่ 60°C ถึง 100°C
 - 6.3 สำหรับการอุ่นตั้งแต่ 45°C ถึง 60°C
7. ความดันสูงสุดของการนึ่งฆ่าเชื้อไม่น้อยกว่า 0.26 Mpa
8. สามารถปรับตั้งเวลาการทำงานของการนึ่งฆ่าเชื้อได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 250 นาที
9. สามารถตั้งเวลาล่วงหน้าเพื่อเริ่มต้นการนึ่งฆ่าเชื้อได้ 1 นาที ถึง 7 วัน
10. มีระบบระบายไอน้ำออกจากห้องนึ่งหลังจากสิ้นสุดการนึ่งฆ่าเชื้อแล้วโดยอัตโนมัติ โดยไอน้ำจะถูกระบายลงถึงเก็บน้ำ
11. ในกรณีที่อุณหภูมิภายในห้องนึ่งต่ำกว่าที่ตั้งไว้ 1°C เวลาของการนึ่งฆ่าเชื้อจะหยุดทำงานและมีสัญญาณไฟปรากฏขึ้นตรงอุปกรณ์สำหรับการบอกเวลาต่อเมื่ออุณหภูมิภายในห้องนึ่งกลับคืนสู่สภาพปกติแล้วเวลาของการนึ่งฆ่าเชื้อจะทำงานใหม่อีกครั้ง
12. สามารถเลือกวิธีการใช้งานแบบอัตโนมัติได้ไม่น้อยกว่า 4 แบบ ได้แก่
 - 12.1 นึ่งฆ่าเชื้อตามด้วยอุ่นอาหารเลี้ยงเชื้อซึ่งนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว
 - 12.2 นึ่งฆ่าเชื้อของเหลวต่าง ๆ
 - 12.3 นึ่งฆ่าเชื้อเครื่องมือต่าง ๆ
 - 12.4 ละลายอาหารเลี้ยงเชื้อตามด้วยอุ่นอาหารเลี้ยงเชื้อซึ่งละลายแล้ว
13. มีระบบความปลอดภัยและ/หรือระบบเตือนไม่น้อยกว่ารายละเอียดต่าง ๆ ในข้อต่อไปนี้
 - 13.1 เตือนเมื่อระบบป้องกันการเปิดฝาชุดข้อ
 - 13.2 เตือนและตัดกระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องเมื่อแรงดันหรืออุณหภูมิภายในห้องสูงเกินกว่าที่กำหนด
 - 13.3 เตือนเมื่อเวลาของการนึ่งฆ่าเชื้อชุดข้อ

- 13.4 เตือนเมื่อหัววัดอุณหภูมิภายในห้องนั่งขัดข้อง
- 13.5 เตือนเมื่อการปิดล็อกฝาห้องนั่งไม่สมบูรณ์
- 13.6 เตือนเมื่อถึงรับไอน้ำไม่อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง
- 13.7 เตือนเมื่อระดับน้ำในห้องนั่งไม่เพียงพอ
- 13.8 เตือนเมื่อตัวให้ความร้อนขัดข้อง
- 13.9 เตือนเมื่อครบเวลาการทำลายเชื้อที่ทิ้งไว้
- 13.10 กระแสไฟฟ้าเข้าเครื่องจะถูกตัดออกเมื่อมีกระแสไฟฟ้ารั่ว
- 13.11 มีวาล์วนิรภัยสำหรับลดความดันในห้องนั่งซึ่งทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อความดันสูงเกินกำหนด (การเตือนในข้อ 13.1 ถึง 13.9 เป็นการเตือนด้วยสัญญาณเสียงร่วมกับสัญลักษณ์บนแผงควบคุม)
14. แผงควบคุมการทำงาน ประกอบด้วย
 - 14.1 อุปกรณ์สำหรับการบอกอุณหภูมิในห้องนั่งและเวลาเป็นนาที โดยแสดงเป็นตัวเลขไฟฟ้า (LED)
 - 14.2 เส้นกราฟแสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่อง
 - 14.3 สัญญาณไฟแสดงว่ากำลังใช้วิธีการใช้งานแบบไหนอยู่ในขณะนั้น
 - 14.4 ปุ่มสำหรับเลือกวิธีการใช้งาน
 - 14.5 ปุ่มสำหรับเลือกตั้งอุณหภูมิและเวลา
 - 14.6 ปุ่มสั่งให้เครื่องทำงานและหยุดการทำงาน
15. มาตรฐานความดันอยู่ด้านหน้าเครื่องซึ่งต้องสามารถแสดงความดันภายในห้องนั่งได้ตั้งแต่ 0 ถึง 0.4 Mpa.
 16. ตะกร้าใส่ของนั่งขนาดใส่ในห้องนั่งได้พอดีทำด้วยโลหะที่ไม่เป็นสนิม จำนวนอย่างน้อย 2 ใบ
 17. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
 18. รับประกันคุณภาพการใช้งาน 1 ปี
 19. มีเอกสารคู่มือการใช้งานเครื่อง 1 ชุด
 20. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตและมีหลักฐานการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างของบริษัทจากโรงงานผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่ได้เป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้แทนจำหน่าย
 21. บริษัทผู้ผลิตเป็นบริษัทที่มีการผลิตได้มาตรฐานสากล โดยอย่างน้อยต้องได้รับมาตรฐานสากล ISO 9001:2000 และ ISO 13485 : 2003
 22. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9000 series เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

4. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องวัดการดูดกลืนแสง

จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นเครื่องหาปริมาณของสารตัวอย่างโดยการเทียบสี
2. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศทางยุโรปหรือสหรัฐอเมริกา

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์
2. พลังงานแสงที่ใช้ในการหาปริมาณสารมีความมั่นคงสูง โดยการแยกลำแสงออกส่วนหนึ่งไปใช้เป็นลำแสงเปรียบเทียบ (Split Beam dual detector)
3. มีระบบตรวจสอบตัวเองทุกครั้งเมื่อเปิดเครื่อง
4. แหล่งกำเนิดแสงเป็นหลอดซีนอน ซึ่งให้แสงที่มีพลังงานสูง
5. การกระจายลำแสงความยาวคลื่นต่าง ๆ ใช้ Grating
6. เลือกความยาวคลื่นในการตรวจจับสารได้ไม่น้อยกว่าตั้งแต่ 190 ถึง 1100 นาโนเมตร
7. มีความถูกต้องในการเลือกความยาวคลื่นใช้งาน ± 1 นาโนเมตร
8. มีค่าความถูกต้องในการอ่านค่า (Photometric accuracy) 0.005A
9. มีความกว้างของลำแสงที่ใช้ในการตรวจจับสาร (Spectral Slit Width) ไม่เกิน 5 นาโนเมตร
10. สามารถแสดงผลการตรวจวัดได้อย่างน้อย 3 ค่า ดังนี้
 - 10.1 ค่าปริมาณร้อยละของแสงที่ผ่านตัวอย่าง 0.3 ถึง 125 %T
 - 10.2 ค่าปริมาณการดูดกลืนแสง -0.1 ถึง 3.0 A
 - 10.3 ค่าความเข้มข้นสาร 0 ถึง 9999 C
11. มีพลังงานแสงที่ไม่ต้องการ (Stray radiant energy) ร้อยละ 0.1 ที่ 220, 340 และ 400 นาโนเมตร
12. ความเบี่ยงเบนไปไม่เกิน 0.001 หน่วยการดูดกลืนแสงต่อชั่วโมง หลังการอุ่นเครื่อง
13. สัญญาณของการรบกวนไม่เกิน 0.001 หน่วยการดูดกลืนแสงที่ 0 A, 0.002 หน่วยการดูดกลืนแสงที่ 2 A ณ ความยาวคลื่นที่ 340 นาโนเมตร
14. แสดงผลด้วยตัวเลข LCD แบบมองเห็นได้ในที่มีด ขนาดหน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 3.8 นิ้ว ยาว 2.8 นิ้ว สามารถแสดงผลเป็นกราฟได้
15. ชุดใส่สารตัวอย่างสามารถใส่หลอดบรรจุสารได้อย่างน้อย 1 หลอด
16. มีโปรแกรมใช้งานได้โดยตรงกับเครื่องสามารถทำงานได้ดังต่อไปนี้
 - 16.1 วัดค่าอัตราการดูดกลืนคลีนแสงตามลำดับของการเปลี่ยนแปลงความยาวคลื่นแสง (Scanning) ได้ตลอดช่วง 190 ถึง 1100 นาโนเมตร
 - 16.2 วัดค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงการดูดกลืนคลีนแสงของสารตัวอย่างตามเวลาที่เปลี่ยนไป (Kinetic)

16.3 วัดหาปริมาณความเข้มข้นของสารตัวอย่างเทียบกับสารมาตรฐาน และแสดงผลกราฟมาตรฐาน
ได้ (Standard curve)

16.4 วัดหาอัตราการดูดกลืนแสงของแสงตัวอย่าง ที่ความยาวคลื่นแสงต่างๆ ได้ถึง 31 ค่า และ
สามารถคำนวณความเข้มข้นของสารตัวอย่างที่ความยาวคลื่นนั้นได้

16.5 วัดหาค่าความแตกต่างของสารละลายที่ความยาวคลื่นนั้นได้

16.6 วัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 3 ค่า (3-Point Net)

16.7 มีโปรแกรมสำหรับตรวจสอบความถูกต้องของเครื่อง (Performance Validation)

17. มี Interface แบบ RS232C และ Parallel port

18. มีอุปกรณ์ประกอบการใช้งานดังนี้

18.1 หลอดแก้วใส่สารตัวอย่าง ขนาดความยาวแสงผ่าน 10 มม. ปริมาตร 1.4 มล. จำนวน 1 อัน

18.2 หลอดใส่สารตัวอย่างแบบควอทซ์ ขนาดความยาวแสงผ่าน 10 มม. ปริมาตร 0.7 มล. จำนวน 1
หลอด

18.3 หลอดทรงสี่เหลี่ยมสำหรับเก็บตัวอย่าง ปริมาตร 70-550 ul. โดยมีความสูงเพื่อให้แสงผ่านอยู่ใน
ระดับ 15 มิลลิเมตร จำนวน 100 อัน

19. ใช้ได้กับไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

20. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

21. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตหรือในกรณีที่มิได้เป็นผู้แทน
จำหน่ายโดยตรงจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้แทนจำหน่าย

22. ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000

23. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9000 series เพื่อประโยชน์กับหน่วยงาน
ราชการ

5. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องตีผสมตัวอย่าง

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นเครื่องผสมตัวอย่างอาหารให้เป็นเนื้อเดียวกัน โดยวิธีตีหรือตีตัวอย่างที่บรรจุอยู่ในถุงที่อ่อนตัว
2. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศทางยุโรปหรือสหรัฐอเมริกา

รายละเอียดทางเทคนิค

1. สามารถใช้กับปริมาตรผสมไม่น้อยกว่า 400 มล.
2. สามารถตั้งเลือกเวลาได้แบบ analog ตั้งแต่ 15 ถึง 90 วินาที
3. มีความเร็วรอบ 8.5 รอบต่อวินาที
4. ฝาปิด-เปิด เป็นระบบล็อก 2 ชั้น
5. มีถุง Polyethylene ขนาดพอเหมาะกับเครื่องจำนวนอย่างน้อย 150 ใบ

6. มีที่แขวนทำจากสแตนเลส สำหรับแขวนตัวอย่างได้ครั้งละอย่างน้อย 6 ตัวอย่าง จำนวน 1 อัน และชุดอุปกรณ์เก็บตัวอย่างแบบเปิดฝาบนควบคุมด้วยระบบ Microprocessor พร้อมฉนวนขนาดไม่ต่ำกว่า 360 หน่วย จำนวน 1 ชุด

7. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

8. มีคู่มือการใช้งานและดูแลรักษา

9. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

10. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตหรือในกรณีที่มิได้เป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้แทนจำหน่าย

11. ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2000

12. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9000 series เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

6. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นเครื่องสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH), ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า (mV), ค่าความนำไฟฟ้า (Conductivity) และอุณหภูมิของสารละลายแบบตั้งโต๊ะ

2. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศทางยุโรปหรือสหรัฐอเมริกา

รายละเอียดทางเทคนิค

1. หน้าจอเป็นแบบ Backlit Display แสดงวัน เวลาขณะทำงาน

2. ตัวเครื่องมีความสามารถในการวัด ดังนี้

2.1 วัดค่าความเป็น กรด-ด่าง ได้ในช่วงไม่น้อยกว่า -2.000 ถึง 20.000 อ่านค่าได้ละเอียด 0.001/0.01/0.01 ค่าความถูกต้อง ± 0.001

2.2 วัดค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าได้ในช่วงไม่น้อยกว่า -2400 mV ถึง + 2400 mV อ่านค่าได้ละเอียด 0.1 mV/1 mV ค่าความถูกต้อง ± 0.1 mV

2.3 วัดค่าการนำไฟฟ้าได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 0 ถึง 300,000 $\mu\text{s/cm}$ (ขึ้นอยู่กับค่า Cell Constant ของ Electrode) ค่าความถูกต้อง $\pm 0.5\%$ และสามารถแสดงเป็นค่าความต้านทาน (Resistivity) ได้ 30 ohm.cm ถึง 20 Megohm.cm (ขึ้นอยู่กับค่า Cell Constant ของ Electrode)

2.4 วัดค่าอุณหภูมิได้ในช่วง -5°C ถึง 105°C อ่านค่าได้ละเอียด 0.1°C ค่าความถูกต้อง $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$

3. สามารถปรับค่ามาตรฐานของ pH ได้ 5 จุด ทั้งแบบ Automatic และ Manual สามารถเรียกดูข้อมูลการ Calibrate และกราฟของการ Calibrate ได้

4. สามารถเลือกวัดค่ามาตรฐานของ pH buffer ที่ต้องการจากค่ามาตรฐาน 5 ชุดในเครื่อง และสามารถตั้งค่ามาตรฐานของ buffer ตามที่ผู้ใช้งานต้องการได้ 1 ชุด (สูงสุด 5 ค่า)

5. มีช่องต่อสายสัญญาณของ Electrode ได้ 2 ช่อง คือ pH Electrode และ Conductivity Electrode และแสดงผลการวัดบนหน้าจอพร้อมกันทั้ง 2 ช่องสัญญาณ
6. มีช่องสัญญาณ RS232 เพื่อต่อกับอุปกรณ์ภายนอก
7. เมื่อต่อเข้ากับเครื่องพิมพ์ผลจากผู้ผลิต (เป็นอุปกรณ์เสริม) หรือคอมพิวเตอร์ สามารถพิมพ์ผล แสดงผล ซึ่งเป็นไปตาม GLP/GMP/ISO
8. มีฟังก์ชันเสริมการทำงานเพิ่มเติมดังนี้ คือ
 - 8.1 สามารถตั้ง standardization delay เพื่อรอให้ Electrode สมดุล ก่อนจะวัดค่า
 - 8.2 สามารถตั้ง calibration reminder เตือนเมื่อครบกำหนดการ Calibrate ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความนำไฟฟ้า และเมื่อครบกำหนดจะแสดงสัญลักษณ์แจ้งเตือนบนหน้าจอ
 - 8.3 สามารถตั้ง strict calibration เพื่อป้องกันการใช้เครื่องมือเลยกำหนดการ Calibrate โดยหน้าจอจะไม่แสดงผลการวัดให้
 - 8.4 สามารถตั้ง data alarm เพื่อแสดงสัญลักษณ์แจ้งเตือนบนหน้าจอเมื่อค่าความเป็นกรด-ด่าง และ ค่าความนำไฟฟ้าเกินขีดจำกัดที่ตั้งไว้
9. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้
 - 9.1 มี pH Glass electrode with ATC ที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของสารละลายได้ในช่วง 0-14 และวัดอุณหภูมิได้ -5 ถึง 100°C จำนวน 1 ชุด
 - 9.2 มี Conductivity Electrode with ATC ที่มีค่าคงที่ของเซลล์ (Cell Constant) = 1 cm⁻¹ จำนวน 1 ชุด
 - 9.3 น้ำยามาตรฐานต่าง ๆ ดังนี้ pH buffer 4, 7, 10 จำนวน 1 ชุด
 - 9.4 KCl solution จำนวน 1 ขวด
 - 9.5 ขาดังพร้อมที่จับ electrode จำนวน 1 ชุด
 - 9.6 คู่มือการใช้งาน จำนวน 1 ชุด
 - 9.7 ชุดเครื่องมือวัดความเป็นกรด-ด่างในช่วง 0.00-14.00, ค่าความต่างศักย์ไฟฟ้าในช่วง -1800 ถึง +1800 และอุณหภูมิของสารละลายแบบตั้งโต๊ะในช่วง 0.0-100.0°C มีจอแสดงผลแบบ LCD มีระบบตรวจสอบ electrode อัตโนมัติโดยแสดงผลเป็น %slope บนหน้าจอ มีอุปกรณ์ประกอบ ได้แก่ pH/ATC Glass-Body Electrode พร้อมแท่นวางยึดหัววัด น้ำยามาตรฐาน 4, 7 และ 10 มี KCl solution และคู่มือการใช้งาน พร้อมรับประกันคุณภาพอย่างน้อย 1 ปี เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศทางยุโรปหรือสหรัฐอเมริกาที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2000
10. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
11. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
12. ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2000

13. ผู้แทนจำหน่ายต้องมีเอกสารการเป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่องจากพนักงานบริการหลังการขาย หรือในกรณีที่ไม่ได้เป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้แทนจำหน่าย

14. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9000 series เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

7. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องเย็บผสมสาร

จำนวน 5 เครื่อง

รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นเครื่องเย็บผสมสารให้เข้ากันแบบ Vortex ชนิดตั้งโต๊ะ
2. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศทางยุโรป สหรัฐอเมริกา หรือเอเชีย

รายละเอียดทางเทคนิค

1. สามารถเปลี่ยนแทนสำหรับวางภาชนะบรรจุสารที่ต้องการเย็บได้
2. สามารถปรับความเร็วในการเย็บได้อย่างต่อเนื่อง
3. สามารถเลือกการทำงานแบบต่อเนื่องหรือให้ทำงานเมื่อมีภาชนะบรรจุสารวางอยู่บนแทนเย็บ
4. มีอุปกรณ์ประกอบดังต่อไปนี้

4.1 แทนเย็บสำหรับใช้กับหลอดทดลอง สามารถใช้ได้ครั้งละ 1 หลอด

จำนวน 1 อัน

4.2 แทนเย็บสำหรับใช้กับภาชนะใส่สารก้นแบน เช่น Laboratory bottle และ Erlenmeyer flask

จำนวน 1 อัน

4.3 ชุดคำนวณผลแบบคงที่ควบคุมด้วยระบบ Microprocessor สามารถบันทึกข้อมูลได้ไม่น้อยกว่า 1000 ข้อมูล และสามารถใช้อุปกรณ์ที่สาขาวิชา มีอยู่ได้เป็นอย่างดี

จำนวน 1 ชุด

5. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

6. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

7. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9000 series เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

8. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตและมีหลักฐานการฝึกอบรมของเจ้าหน้าที่ช่างของบริษัทจากโรงงานผู้ผลิต หรือในกรณีที่ไม่ได้เป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้แทนจำหน่าย

8. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องนับโคโลนี

จำนวน 2 เครื่อง

รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นเครื่องนับจำนวนกลุ่มจุลินทรีย์แบบอัตโนมัติ
2. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศทางยุโรป สหรัฐอเมริกา หรือเอเชีย

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นเครื่องนับจำนวนกลุ่มจุลินทรีย์แบบอัตโนมัติ แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า (LED) 4 หลัก แบบ electronic register
2. ในการนับจำนวน สามารถใช้กับปากกาได้ทุกชนิด พร้อมปุ่มปรับศูนย์
3. ระบบการนับเป็นแบบ pressure sensor โดยการใช้ปากกาวาดบนพื้นที่นับ (working field) พร้อมมีเสียงสัญญาณแสดงการนับ
4. ใช้กับจานเลี้ยงเชื้อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่าตั้งแต่ 10 ซม. ถึง 15 ซม. ได้
5. มีเลนส์สำหรับมองภาพขนาดกำลังขยายไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า ติดตั้งบนแกนสปริง ปรับระยะชัดได้ตลอด และหมุนได้รอบ 360 องศา
6. มีระบบให้แสงสว่างโดยใช้หลอดไฟแบบ fluorescence
7. อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
 - 7.1. ที่นับแบบ marking pen จำนวน 1 อัน
8. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
9. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
10. บริษัทผู้ขายต้องได้รับการรับรองมาตรฐานระบบ ISO 9000 series เพื่อประโยชน์กับหน่วยงานราชการ

9. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง
2. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศทางยุโรปหรือสหรัฐอเมริกา

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีจอแสดงผลเป็นแบบ Back-lit Display เลือกเปิด-ปิดไฟได้
2. ชั่งน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 4000 กรัม อ่านค่าได้ละเอียด 0.01 g
3. มีค่าความแม่นยำในการชั่งซ้ำ (Reproducibility) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 0.01 กรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน +0.02 กรัม
4. ตัวรับน้ำหนักทำมาจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic) ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการอ่านค่าและแสดงค่าน้ำหนักได้เร็ว และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm 2 \times 10^{-6}/K$
5. สามารถหักน้ำหนักภาชนะ (Tare range) ได้ตลอดช่วงการชั่ง 4000 กรัม ผ่านปุ่ม Tare ขนาดใหญ่ 1 ปุ่ม ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 25 มิลลิเมตร เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
6. มีระบบตรวจสอบเครื่องโดยอัตโนมัติ (Self test) เมื่อเครื่องชั่งทำงานผิดปกติจะแสดง Error Code

7. มีสัญลักษณ์แสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่องและมีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Built-in overload protection)
8. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Response time) ไม่เกิน 1.1 วินาที
9. สามารถตั้งสภาพการชั่งของเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมได้ 4 แบบ (Ambient Condition)
10. สามารถตั้งสภาวะความคงตัวของตัวเลข (Stability ranges) ได้ 6 ระดับ ตั้งแต่ 0.25 ถึง 8 digit
11. มีระบบปรับเครื่องชั่งให้ได้มาตรฐาน 2 ระบบ ได้แก่
 - 11.1 ระบบปรับเครื่องชั่งให้ได้มาตรฐาน โดยใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนค้อนน้ำหนักมาตรฐานที่อยู่ภายในเครื่อง ซึ่งจะสอบเทียบและปรับเทียบน้ำหนักของเครื่องให้ถูกต้องเองอัตโนมัติ (Built-in calibration weight)
 - 11.2 ระบบปรับเครื่องชั่งให้ได้มาตรฐาน โดยใช้ค้อนน้ำหนักมาตรฐานจากภายนอก (อุปกรณ์เสริม) ปรับน้ำหนักให้ถูกต้องได้
12. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งนอกจากหน่วยกรัมได้ไม่น้อยกว่า 22 แบบ โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใดๆ เช่น g, kg, mg, lb เป็นต้น โดยมีปุ่มเลือกอ่านได้ครั้งละ 5 หน่วย และสลับหน่วยโดยการกดปุ่มเพียง 1 ปุ่ม
13. งานชั่งทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม (Stainless Steel) ขนาดไม่น้อยกว่า 180 x 180 มม.
14. มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้เครื่อง (Below-Balance weighing)
15. มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะ (Application program) คือ
 - การชั่งเพื่อบันทึกจำนวน (Counting) สามารถตั้งจำนวนตัวอย่างอ้างอิงได้ตั้งแต่ 1 ถึง 100 ชิ้น
 - การชั่งน้ำหนักเป็น % (Weighing in Percent) สามารถตั้งค่า % ตัวอย่างอ้างอิงได้ตั้งแต่ 1 ถึง 100%
 - การคำนวณน้ำหนักรวมแบบสูตร (Net-total Formulation)
 - การคำนวณน้ำหนักรวม (Totalizing)
 - การชั่งแบบเฉลี่ยสำหรับสัตว์ทดลองหรือตัวอย่างที่มีน้ำหนักไม่คงที่ (Animal Weighing / Averaging)
 - การชั่งเพื่อคำนวณหาน้ำหนักต่อหน่วย โดยสามารถตั้งค่าตัวหารหรือตัวคูณได้ (Calculation)
 - การชั่งเพื่อหาความหนาแน่น (Density Determination) (ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์เสริม)
16. มีอุปกรณ์มาตรฐานให้มาพร้อมกับเครื่อง คือ ลูกน้ำสำหรับปรับระดับเครื่องอยู่ตรงกลางด้านหน้าเครื่อง (Level indicator) เพื่อความสะดวกในการปรับตั้งเครื่องชั่ง ห่วงสำหรับล็อกเครื่องไม่ให้เคลื่อนย้าย (Anti-theft locking device) และ Interface ชนิด RS232 สำหรับต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์หรือเครื่องพิมพ์ผล
17. กรณีกระแสไฟฟ้าขัดข้องสามารถใช้งานได้ถ้ามี External battery pack (เป็นอุปกรณ์เสริม)
18. เป็นเครื่องชั่งที่ผลิตและได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (electromagnetic interference)
19. เป็นเครื่องชั่งที่ผลิตและได้มาตรฐาน ISO 9001:2000
20. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล

21. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่องจากพนักงานบริการหลังการขาย หรือในกรณีที่ไม่ได้เป็นผู้แทนจำหน่ายโดยตรงจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้แทนจำหน่าย

22. มีช่างที่ผ่านการฝึกอบรมพร้อมใบรับรองจากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 4 คน เพื่อให้สามารถบริการลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

23. บริษัทตัวแทนจำหน่ายจะต้องได้รับการรับรองคุณภาพ ISO 9001:2000 เพื่อการบริการที่มีคุณภาพ

10. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง
2. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศทางยุโรปหรือสหรัฐอเมริกา

รายละเอียดทางเทคนิค

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีจอแสดงผลเป็นแบบ Back-lit Display เลือกเปิด-ปิดไฟได้
2. ชั่งน้ำหนักสูงสุดไม่น้อยกว่า 230 กรัม อ่านค่าได้ละเอียด 0.0001 g
3. มีค่าความแม่นยำในการชั่งซ้ำ (Reproducibility) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 0.0001 กรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) ไม่เกิน +0.0002 กรัม
4. ตัวรับน้ำหนักทำมาจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic) ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการอ่านค่าและแสดงค่าน้ำหนักได้เร็ว และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm 2 \times 10^{-6}/K$
5. สามารถหักน้ำหนักภาชนะ (Tare range) ได้ตลอดช่วงการชั่ง ผ่านปุ่ม Tare ขนาดใหญ่ 1 ปุ่มที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 25 มิลลิเมตร เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
6. มีระบบตรวจสอบเครื่องโดยอัตโนมัติ (Self test) เมื่อเครื่องชั่งทำงานผิดปกติจะแสดง Error Code
7. มีสัญลักษณ์แสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่องและมีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Built-in overload protection)
8. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Response time) ไม่เกิน 2.5 วินาที
9. สามารถตั้งสภาพการชั่งของเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมได้ 4 แบบ (Ambient Condition)
10. สามารถตั้งสภาวะความคงตัวของตัวเลข (Stability ranges) ได้ 6 ระดับ ตั้งแต่ 0.25 ถึง 8 digit
11. มีระบบปรับเครื่องชั่งให้ได้มาตรฐาน 2 ระบบ ได้แก่
 - 11.1 ระบบปรับเครื่องให้ได้มาตรฐาน โดยใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่อยู่ภายในเครื่อง ซึ่งจะสอบเทียบและปรับเทียบน้ำหนักของเครื่องให้ถูกต้องเองอัตโนมัติ (Built-in calibration weight)
 - 11.2 ระบบปรับเครื่องให้ได้มาตรฐาน โดยใช้ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานจากภายนอก (อุปกรณ์เสริม) ปรับน้ำหนักให้ถูกต้องได้

12. สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งนอกจากหน่วยกรัมได้ไม่น้อยกว่า 22 แบบ โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรรใดๆ เช่น g, kg, mg, lb เป็นต้น โดยมีปุ่มเลือกอ่านได้ครั้งละ 5 หน่วย และสลับหน่วยโดยการกดปุ่มเพียง 1 ปุ่ม
13. งานชั่งทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม (Stainless Steel) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มม.
14. ตู้ครอบกันลม สามารถเปิดปิดประตูได้อย่างน้อย 3 ด้าน ด้านหลังตู้เป็นแบบทึบ เพื่อป้องกันแสงรบกวน
15. มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้เครื่อง (Below-Balance weighing)
16. มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะ (Application program) คือ
 - การชั่งเพื่อนับจำนวน (Counting) สามารถตั้งจำนวนตัวอย่างอ้างอิงได้ตั้งแต่ 1 ถึง 100 ชิ้น
 - การชั่งน้ำหนักเป็น % (Weighing in Percent) สามารถตั้งค่า % ตัวอย่างอ้างอิงได้ตั้งแต่ 1 ถึง 100%
 - การคำนวณน้ำหนักรวมแบบสูตร (Net-total Formulation)
 - การคำนวณน้ำหนักรวม (Totalizing)
 - การชั่งแบบเฉลี่ยสำหรับสัตว์ทดลองหรือตัวอย่างที่มีน้ำหนักไม่คงที่ (Animal Weighing / Averaging)
 - การชั่งเพื่อคำนวณหาน้ำหนักต่อหน่วย โดยสามารถตั้งค่าตัวหารหรือตัวคูณได้ (Calculation)
 - การชั่งเพื่อหาความหนาแน่น (Density Determination) (ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์เสริม)
17. มีอุปกรณ์มาตรฐานให้มาพร้อมกับเครื่อง คือ ลูกน้ำสำหรับปรับระดับเครื่องอยู่ตรงกลางด้านหน้าเครื่อง (Level indicator) เพื่อความสะดวกในการปรับตั้งเครื่องชั่ง ห่วงสำหรับล็อกเครื่องไม่ให้เคลื่อนย้าย (Anti-theft locking device) และ Interface ชนิด RS232 สำหรับต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์หรือเครื่องพิมพ์ผล
18. กรณีกระแสไฟฟ้าขัดข้องสามารถใช้งานได้กับถ่าน External battery pack (เป็นอุปกรณ์เสริม)
19. เป็นเครื่องชั่งที่ผลิตและได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (electromagnetic interference)
20. เป็นเครื่องชั่งที่ผลิตและได้มาตรฐาน ISO 9001:2000
21. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
22. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงเพื่อการบริการดูแลรักษาเครื่องจากพนักงานบริการหลังการขาย หรือในกรณีที่ไม่ได้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจะต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้แทนจำหน่าย
23. มีช่างที่ผ่านการฝึกอบรมพร้อมใบรับรองจากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 4 คน เพื่อให้สามารถบริการลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
24. บริษัทตัวแทนจำหน่ายจะต้องได้รับการรับรองคุณภาพ ISO 9001:2000 เพื่อการบริการที่มีคุณภาพ

11. ชื่อครุภัณฑ์ ตู้บ่มเชื้อ

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นตู้ควบคุมอุณหภูมิสำหรับเพาะเลี้ยงเชื้อ
2. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศทางยุโรป ออสเตรเลีย หรือสหรัฐอเมริกา

รายละเอียดทางเทคนิค

1. มีความจุไม่น้อยกว่า 288 ลิตร สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5°C เหนืออุณหภูมิห้องถึง 80°C มีค่า Stability $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ และ ค่า Homogeneity $\pm 2\%$ ณ จุดอุณหภูมิที่ทำงาน
2. มีระบบควบคุมอุณหภูมิ เวลา และ แสดงผล แบบ Digital Control
3. ใช้ระบบหมุนเวียนของอากาศ เป็นแบบ Natural Convictional
4. ส่วนภายนอกของตู้เป็นวัสดุที่ป้องกันการสึกกร่อน (Epoxy Cover External Case) ส่วนภายในตู้ทำจาก AISI 304 Stainless steel
5. มีระบบ Adjustable Air Vent
6. ประตูตู้เป็นระบบ 2 ชั้น โดยประตูด้านในเป็นกระจกทนทาน (tempered glass) สามารถมองเห็นภายในตัวตู้ เพื่อการมองเห็นตัวอย่างภายใน โดยไม่ต้องเปิดให้เกิดผลการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายใน
7. มีระบบ RS-232 สามารถถ่ายข้อมูลต่อเข้ากับเครื่องพิมพ์ หรือคอมพิวเตอร์ได้
8. สามารถตั้งค่าระบบการทำงานของตู้ได้อย่างน้อย 4 แบบ
 - 8.1 แบบปกติ - โดยตั้งค่าอุณหภูมิที่ใช้งาน และหยุดเมื่อผู้ใช้ต้องการ
 - 8.2 แบบตั้งเวลาการทำงาน - โดยตั้งค่าอุณหภูมิที่ใช้งาน และตั้งค่าเวลาที่ต้องการโดยเมื่ออุณหภูมิถึงค่าที่ตั้งไว้เครื่องจึงจะทำการนับเวลา
 - 8.3 แบบตั้งเวลาการเริ่มทำงาน - โดยตั้งค่าอุณหภูมิ และเวลาเพื่อเริ่มการทำงาน
 - 8.4 แบบตั้งเวลาการเริ่มทำงาน และเวลาหยุด
9. มีระบบมาตรฐานความปลอดภัย
 - 9.1 Over temperature cut out ตามมาตรฐาน EN.61010
 - 9.2 Safety Thermostat ตามมาตรฐาน DIN 12880.3.1
10. ส่วนแผงควบคุมด้านหน้า (Control panel) ประกอบด้วย
 - ปุ่ม ปิด-เปิดเครื่องพร้อมสัญญาณแสดงการทำงานของเครื่อง
 - หน้าจอแสดงค่าอุณหภูมิและเวลา
 - Operating RUN mode
 - Delay time indicator
 - ปุ่มตั้งค่าสำหรับเวลาการทำงาน ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 9 ชั่วโมง 59 นาที หรือ 99.9 ชั่วโมง
 - ปุ่มตั้งเวลาเพื่อรอให้เครื่องเริ่มทำงาน โดยสามารถตั้งค่าได้ ตั้งแต่ 1 ถึง 24 ชั่วโมง
11. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

11.1 อุปกรณ์ดูด-จ่ายสารสามารถ Autoclave ได้ทั้งตัว และปรับปริมาตรการดูด-จ่ายสารได้ โดยมีตัวเลขบอกปริมาตรชัดเจน ส่วนตัวก้านปลด Tip ทำจาก Stainless Steel สามารถถอดออกได้สะดวก กรณีที่ใช้งานร่วมกับหลอดทดลองที่กั้นแหลมและแคบ และมีปุ่มปลด Tip ให้เลือกเปลี่ยนได้ 2 ขนาดเพื่อความสะดวกและเหมาะสมกับขนาดนิ้วของผู้ใช้งาน ประกอบไปด้วย

- ขนาดปริมาตร 0.1-2 μl จำนวน 1 ตัว

มีค่า Increment 0.002 μl , Accuracy ± 12 ถึง 1.5% และมีค่า Coefficient Variation ± 6.0 ถึง 0.7%

- ขนาดปริมาตร 0.5-10 μl จำนวน 1 ตัว

มีค่า Increment 0.02 μl , Accuracy ± 4.0 ถึง 0.5% และมีค่า Coefficient Variation ± 4.0 ถึง 0.4%

- ขนาด ปริมาตร 2-20 μl จำนวน 1 ตัว

มีค่า Increment 0.02 μl , Accuracy ± 4 ถึง 0.8% และมีค่า Coefficient Variation ± 3.0 ถึง 0.4%

- ขนาดปริมาตร 10-100 μl จำนวน 1 ตัว

มีค่า Increment 0.2 μl , Accuracy ± 1.6 ถึง 0.8% และมีค่า Coefficient Variation ± 0.8 ถึง 0.3%

- ขนาดปริมาตร 20-200 μl จำนวน 1 ตัว

มีค่า Increment 0.2 μl , Accuracy ± 1.2 ถึง 0.6% และมีค่า Coefficient Variation ± 0.6 ถึง 0.3%

- ขนาดปริมาตร 100-1000 μl จำนวน 1 ตัว

มีค่า Increment 2.0 μl , Accuracy ± 0.9 ถึง 0.6% และมีค่า Coefficient Variation ± 0.45 ถึง 0.25%

11.2 เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบแห้ง จำนวน 1 เครื่อง สำหรับควบคุมอุณหภูมิในหลอดทดลอง สำหรับใช้งานต่างๆ เช่น Restriction Digestion, Denaturing of Nucleic Acid & Protein, Hot start PCR เป็นต้น โดยสามารถปรับอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 30°C ถึง 200°C

- มีค่า Temperature Stability, Uniformity และ Accuracy ที่ 100°C เท่ากับ ± 0.1 °C

- มีระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ Digital Microprocessor Control แสดงค่าเป็นตัวเลขทางหน้าจอด้วยระบบ Dual LED Display ที่แสดง ค่าอุณหภูมิ และ เวลา ในแต่ละ Display โดยสามารถแสดงค่าอุณหภูมิได้ทั้ง °C และ °F และ ตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 0 – 999 นาที

- ระบบ Safety เป็นแบบ Over Temperature Cutoff ที่อุณหภูมิ 212°C โดยเครื่องได้รับมาตรฐาน CE Certificated

- ตัว Block ทำจาก Aluminum ซึ่งสามารถใส่ Block ได้จำนวน 1 Block สำหรับหลอดทดลองขนาด 2.0 มล.

12. มีใบตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตเพื่อความสะดวกในการบริการหลังการขาย

13. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

12. ชื่อครุภัณฑ์ ตู้ปลอดเชื้อ

จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป

1. เป็นตู้ปลอดเชื้อชนิด Microbiology safety Cabinet Class II Type A2

2. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศทางยุโรป ออสเตรเลีย หรือสหรัฐอเมริกา

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ผลิตตามมาตรฐานระบบความปลอดภัยของ EN 12469 : 2000 และตรวจสอบโดย TUV Hamburg ตัวตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 1380 x 840 x 1450 มิลลิเมตร (WxDXH)

2. ตัวตู้ออกแบบให้มีความเอียงด้านหน้าของตู้ (Slope Front Design) เพื่อความสะดวกในการทำงาน และด้านหลังส่วนของพื้นที่ภายในตู้ ออกแบบให้เป็น Slope เพื่อเกิดทิศทางการหมุนเวียนของอากาศได้ดี

3. มอเตอร์ใบพัดลมควบคุมด้วยระบบ ไมโคร โปรเซสเซอร์ พร้อมระบบเซนเซอร์ตรวจวัดการไหลของอากาศที่ออกจาก Exhausted

4. ระบบได้ออกแบบปริมาณอากาศออกสู่ภายนอกผ่าน HEPA Filter (Exhaust) 30% และหมุนเวียนภายในตู้ที่เป่าผ่าน HEPA Filter ลงสู่พื้นที่การทำงาน (Down Flow) 70% โดยมีความเร็วลมด้านหน้า Front Barrier Speed ≥ 0.5 เมตรต่อวินาที

5. ตัวตู้มีความดังขณะที่ตู้กำลังทำงานไม่เกิน 55 dB (A) (ได้รับการตรวจสอบให้ตรงตามมาตรฐาน ISO 11201, ISO 4871 และ ISO 3744)

6. มีส่วนของ Inlet สำหรับต่อเชื่อมกับอุปกรณ์ต่างๆ ทางด้านบนของตัวตู้

7. กระจกด้านหน้าเป็นแบบ Air and Aerosol-tight Sliding Sash เคลื่อนที่ขึ้นลงทิศทางแบบ YZY เพื่อให้เกิดการแนบสนิทกับตัวตู้

8. ด้านหน้าของตัวตู้ทำจากกระจกแบบ Multilayer Safety Glass สามารถเปิด-ปิดขึ้นลงได้ในแนวดิ่ง ด้วยไฟฟ้า โดยมีตำแหน่งการเปิดที่ระยะ 200 มิลลิเมตรเพื่อสะดวกในการทำงาน และออกแบบเป็น Hinge Front Glass ทำให้ง่ายในการทำความสะอาด

9. พื้นปฏิบัติงานภายในตู้ทำด้วยโลหะกันสนิม Stainless Steel เกรด 304 with 2B Finishing

10. ระบบการกรองอากาศเป็นชนิด HEPA Filter H14 มีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาด 0.3 ไมครอนได้ 99.999 % (ตามมาตรฐาน EN 1822-1 และตรวจสอบโดยมาตรฐาน EN 13091:1999)

11. มีหลอดไฟลูออโรอเรนเซนส์เพื่อให้ความสว่างพื้นที่การทำงานมีความเข้มแสงไม่น้อยกว่า 1200 Lux

12. ด้านหน้าของตัวตู้มีแผงควบคุมการทำงาน และหน้าจอแสดง High Resolution Large Digital Display ซึ่งจะมระบบสัญญาณเตือนพร้อมแสดงความเร็วลมด้านหน้าแบบต่อเนื่อง

13. มีระบบ Key ฤๅญแจในการควบคุมการทำงานของตู้โดยสามารถถอดออกเมื่อตัวตู้อยู่ในระบบ Safe เพื่อป้องกันการผิดพลาดที่อาจเกิดจากตั้งค่าการทำงานโดยไม่ตั้งใจ

14. ในกรณีที่เกิดไฟฟ้าดับ ตัวตู้มีระบบตั้งค่ากลับยังค่าต่างๆ ที่ตั้งไว้ก่อนหน้าเมื่อเริ่มการทำงาน

15. ตัวตู้ออกแบบให้สามารถเปลี่ยน Filter และตรวจเช็คดูแลรักษาจากด้านหน้าตู้เพื่อความสะดวกกับผู้ทำงาน
16. มีขาตั้งตู้เป็นแบบ C Shapes Support Stand ง่ายในการประกอบและสะดวกสบายสำหรับผู้ใช้งาน
17. มีระบบ Semi-Automatic Fumigation Cycle
18. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

18.1 หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์	จำนวน	1	ชุด
เป็นแบบเคลื่อนย้ายได้โดยสามารถตั้งโปรแกรม Interlock กับ พัดลมและตำแหน่งกระจกด้านหน้าตัวตู้เพื่อให้เกิดการฆ่าเชื้อ (Decontaminate) อย่างมีประสิทธิภาพ และรักษาอายุการใช้งานของหลอด UV			
18.2 Electronic Outlet	จำนวน	1	ชุด
18.3 Gas Outlet and Gas Tank	จำนวน	1	ชุด
18.4 Support Stand	จำนวน	1	ชุด
18.5 Burner	จำนวน	1	ชุด
19. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิรท์
20. รับประกันคุณภาพ 1 ปี
21. มีใบตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตเพื่อความสะดวกในการบริการหลังการขาย

13. ชื่อครุภัณฑ์ เครื่องปั่นเหวี่ยงแบบควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง

รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป

1. เครื่องปั่นเหวี่ยงแยกสารแบบความเร็วสูงชนิดตั้งโต๊ะ
2. เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศทางยุโรป ออสเตรเลีย หรือสหรัฐอเมริกา (ยกเว้น รายการที่ 15.4 จัดซื้อภายในประเทศ)

รายละเอียดทางเทคนิค

1. ควบคุมด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ สามารถตั้งค่าปรับอุณหภูมิได้ในช่วง -20°C ถึง 40°C และสามารถตั้งค่าความเร็วรอบสูงสุดที่ไม่น้อยกว่า 18,000 rpm หรือ RCF 27,070 x g (ขึ้นกับชนิดของหัวปั่นที่เลือกใช้)
2. ระบบของแกนปั่น (Drive Mechanism) เป็นชนิดไม่ใช้แปรงถ่าน (Brushless Induction)
3. สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 นาที – 99 ชั่วโมง 59 นาที พร้อมระบบการทำงานแบบต่อเนื่อง (Hold function)
4. มีหน้าจอแสดงค่าแบบ Backlid LCD พร้อมระบบกราฟฟิค ณ เวลาจริง (Real time graphic profile) เพื่อแสดงสถานะภาพการทำงานของเครื่อง
5. สามารถปรับระดับอัตราเร่งและอัตราลดความเร็วได้อย่างน้อย 9 ระดับ

6. ตัวเครื่องมีระบบ Quick Set and forget rotor system โดยผู้ใช้งานสามารถใช้งานหัวปั่นได้โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์สำหรับไขล็อกหัวปั่น ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและง่ายในการเปลี่ยนหัวปั่น โดยผู้ใช้งานสามารถวางหัวปั่นลงบนแกนปั่นแบบธรรมดา และไม่ต้องอาศัยตำแหน่งเฉพาะเพื่อยึดหัวปั่นกับแกนปั่น ทั้งนี้เพื่อสะดวกและปลอดภัยในการใช้งาน ลดความผิดพลาดของที่อาจเกิดจากการล็อกหัวปั่นไม่แน่น ในระบบที่ต้องมีการล็อกหัวปั่น

7. มีระบบ Flexible drive shaft ที่แข็งแรง สามารถทำการวัดความสมดุลของตัวอย่างด้วยสายตาค่อนการปั่น

8. ระบบ Auto Rotor Recognition ในการจดจำชนิดของหัวปั่นแบบอัตโนมัติ เพื่อตรวจสอบความเร็วรอบและการควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับหัวปั่นนั้นๆ

9. มีระบบตรวจสอบความไม่สมดุลแบบ Non – contact imbalance detection สามารถป้องกันและตรวจสอบความไม่สมดุลของหัวปั่นที่ความเร็วรอบต่างๆ ในหัวปั่นแต่ละชนิด โดยจะตรวจวัดเป็น profile เปรียบเทียบกับฐานข้อมูลของหัวปั่น และสามารถหยุดการทำงานของเครื่องได้อย่างรวดเร็วเมื่อเกิดการไม่สมดุลและค่า profile ของการปั่นเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ

10. มีระบบตรวจสอบการเกิดความร้อนมากเกินไปของตัวมอเตอร์

11. มีระบบ Liquid Seeping Prevention ในการป้องกันความชื้นหรือหยดน้ำจากห้องปั่นซึมเข้าส่วนของมอเตอร์ และ ส่วนที่ควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ โดยประกอบด้วยแผ่นยาง พร้อม Gasket ปิดสนิท และฟองน้ำดูดซับพิเศษใต้แผ่นยางเพื่อป้องกันความชื้นที่อาจจะระเหยเข้ามาในขณะที่ทำงาน

12. ระบบคอมเพรสเซอร์ ใช้สารทำความเย็นแบบ Non-CFC และมีระบบ Twin cooling fan ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำอุณหภูมิของ compressor และยืดอายุการใช้งานของมอเตอร์

13. มีระบบการควบคุมอุณหภูมิจริง (Actual Sample (Rotor) Temperature) ของหัวปั่นหรือตัวอย่าง

14. มีระดับเสียงขณะเครื่องทำงานเงียบ ไม่มากกว่า 58 dB

15. มีอุปกรณ์ประกอบดังนี้

15.1 Angle rotor สำหรับหลอดทดลองขนาด 1.5/2.0 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 24 หลอด โดยสามารถปั่นความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 15,000 รอบต่อนาที หรือ 21,500xg จำนวน 1 อัน

15.2 Swing out rotor สำหรับขวดขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ขวด โดยสามารถปั่นความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 4,800 รอบต่อนาที หรือ 4,170 x g จำนวน 1 อัน

15.3 Adapter สำหรับหลอดทดลองขนาด 15 และ 50 มิลลิลิตร อย่างละ 4 อัน

15.4 เครื่องชั่ง 2 แขน จำนวน 1 ชุด

15.5 เครื่องกวนสารพร้อมควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 5 เครื่อง


16. ใช้ได้กับไฟกระแสสลับ 220 โวลต์ 50-60 Hz


17. รับประกันคุณภาพ 1 ปีเต็ม

18. มีเอกสารแสดงการเป็นผู้แทนจำหน่ายจากบริษัทฯ ผู้ผลิตเพื่อความสะดวกในการบริการหลังขาย

ศศิธร
.....
(ดร. ศศิธร อินทร์นอก)
ผู้กำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์

ศภาพ ปุณเกิด
.....
(นางสาวสุภาพ บุญเกิด)
ผู้กำหนดรายละเอียดครุภัณฑ์


.....
(ผศ. ดร. รัชนีวรรณ การท่า)
ผู้ตรวจสอบ


.....
(รศ. ดร. วินิจ โชติสว่าง)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
ผู้อนุมัติ