

## ขอบเขตของงาน

(Term of Reference : TOR)

### มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี เรื่อง จัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องควบคุมคุณภาพอาหาร จำนวน 1 ชุด

#### 1. ความเป็นมา

เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ของอาจารย์และนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร และคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยเป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติ เพื่อรองรับการพัฒนาทักษะและเข้าใจในเรื่องทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์

#### 2. วัตถุประสงค์

เพื่อจัดซื้อครุภัณฑ์ประกอบห้องควบคุมคุณภาพอาหาร จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยครุภัณฑ์ 13 รายการ ด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและประกอบการปฏิบัติงานทดลองวิจัยของอาจารย์และนักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโท สำหรับห้องปฏิบัติการ อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

#### 3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

ผู้มีสิทธิ์เสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอแก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement:e-GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement:e-GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการป.ป.ช.กำหนด
- 3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่ายหรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช.กำหนด

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับคัดเลือกเป็นคู่สัญญาต้องรับและจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจจ่ายเป็นเงินสดก็ได้ ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช.กำหนด

4. รูปแบบรายการหรือคุณลักษณะเฉพาะ

ตั้งเอกสารแนบ

5. ระยะเวลาดำเนินงานและส่งมอบ

ภายใน 90 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา จำนวน 1 งวด

6. วงเงินในการจัดหา

กำหนดราคากลาง เป็นเงินจำนวน 9,307,900.- บาท (เก้าล้านสามแสนเจ็ดพันเก้าร้อยบาทถ้วน) ซึ่งเป็นราคาที่รวม ค่าวัสดุ ค่าครุภัณฑ์ ค่าแรงงาน ค่าดำเนินการ ค่ากำไร และภาษีมูลค่าเพิ่มร้อยละ 7 ไว้ด้วยแล้ว

สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม หรือเสนอแนะวิจารณ์  
หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัวได้ที่

1. ทางไปรษณีย์

ส่งถึง คณะกรรมการพิจารณาเอกสารการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ เลขที่ 1 ม.20 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 13180

2. โทรศัพท์ : 0-2529-0674-7 ต่อ 161

3. โทรสาร : 0-2909-3029

4. E-mail address : sciencetech@vru.ac.th

(ลงชื่อ)..........ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล ชนานันต์)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปุณยนุช นิลแสง)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรพรณวิภา แพงศรี)

(ลงชื่อ)..........กรรมการ  
(อาจารย์ศกุนตลา มานะกล้า)

(ลงชื่อ)..........กรรมการและเลขานุการ  
(อาจารย์สุจาริณี สังข์วรรณะ)

**รายละเอียดประกอบการจัดซื้อครุภัณฑ์**  
**ครุภัณฑ์การศึกษา จำนวน 1 ห้อง**

1. **ชื่อครุภัณฑ์** ห้องปฏิบัติการเพื่อเสริมทักษะบุคลากรทางการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. **จำนวน** 1 ห้อง ประกอบด้วยครุภัณฑ์ 13 รายการ
3. **รายละเอียดทั่วไป**

เป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์ การทดสอบ การทดลอง ฝึกปฏิบัติ เพื่อรองรับการพัฒนาทักษะและความเข้าใจในเรื่องทดสอบ การทดลองฝึกปฏิบัติทางด้านวิทยาศาสตร์ จัดซื้อประมาณ 2562 จำนวน 9 รายการ เป็นเงิน 9,307,900.- บาท (เก้าล้านสามแสนเจ็ดพันเก้าร้อยบาทถ้วน) ซึ่งประกอบไปด้วยรายการ ดังนี้

1.เครื่องวัดความหนืดแบบรวดเร็ว (Viscometer)	1 เครื่อง	2,407,500.- บาท
2.เครื่องควบคุมคุณภาพด้านสี (Colorimeter)	1 เครื่อง	645,000.- บาท
3.เครื่องวัดความชื้น (Moisture analyzer) พร้อมอุปกรณ์	1 เครื่อง	98,105.- บาท
4.ชุดเฟอร์นิเจอร์ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพอาหารทางเคมีกายภาพ	1 เครื่อง	3,000,000.- บาท
5.เครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture analyzer)	1 เครื่อง	1,605,000.-บาท
6.เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Balance4digit)	2 เครื่อง	136,960.-บาท
7.เครื่องวัดความเป็นกรด - ด่าง (pH Meter)	2 เครื่อง	66,340.-บาท
8.เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer)	1 เครื่อง	307,197.-บาท
9.เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน (Megnetic stirrer)	2 เครื่อง	42,372.-บาท
10.เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนชนิดควบคุมอุณหภูมิแบบตั้งโต๊ะพร้อมชุดอุปกรณ์	1 เครื่อง	545,484.-บาท
11.เครื่องวัดค่าแอกติวิตีของน้ำในอาหาร (Water activity)	1 เครื่อง	152,400.-บาท
12.เครื่องทำให้อาหารเป็นเนื้อเดียวกัน(Homogenizer)	1 เครื่อง	286,330.-บาท
13.เครื่องหาปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำแบบดิจิตอล(Digital brix)	1 เครื่อง	15,212.-บาท

**รายการที่ 1 เครื่องวัดความหนืดแบบรวดเร็ว (Viscometer)**

1. อุปกรณ์วัดความหนืดของอาหารจำพวกแป้ง จำนวน 1 เครื่อง ดังนี้
  - 1.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิในการทำงานได้ในช่วง 20-95 องศาเซลเซียส
  - 1.2 สามารถวัดความหนืดได้ในช่วง 20-8,000 เซ็นติพอยส์ที่ความเร็ว อย่างน้อย 160 รอบต่อนาที
  - 1.3 สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิในกระบวนการตรวจวัดความหนืดโดยใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมได้หลายขั้นตอนต่อการทดสอบหนึ่งครั้ง
  - 1.4 สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิในกระบวนการตรวจวัดความหนืดได้ในช่วง 1-14 องศาเซลเซียสต่อนาที
  - 1.5 สามารถปรับเปลี่ยนอัตราเร็วการหมุนของใบพัดได้ในช่วง 20 ถึง 2000 รอบต่อนาที
  - 1.6 มีรูปแบบการทดสอบที่ได้รับรองมาตรฐาน ประกอบด้วย
    - 16.1 การทดสอบคุณสมบัติการสุกของแป้งข้าว (Rapid Rice Method) ได้รับรองมาตรฐาน AACC และ RACI

16.2 การทดสอบคุณสมบัติการสุกของแป้ง (General Pasting Method) ได้รับรองมาตรฐาน ICC และ AACC

16.3 การทดสอบเพื่อศึกษาการทำงานของเอนไซม์ แอลฟา อะไมเลส (Stirring Number Method) ได้รับรองมาตรฐาน AACC ICC และ RACI

1.7 สามารถเปรียบเทียบความถูกต้องและแม่นยำของเครื่องโดยใช้สารมาตรฐาน (Traceable Standard) เพื่อรองรับระบบการทำงานแบบ ISO ใช้ตัวอย่างในการวัดได้ในช่วง 2-22 กรัม

2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสั่งการทำงานของเครื่อง ดังนี้

2.1 สามารถสั่งการทำงานของเครื่องวัดความหนืดได้ทั้งการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ การเพิ่มหรือลดอัตราเร็วการหมุนของใบพัด และกำหนดเวลาการวัดได้

2.2 สามารถวิเคราะห์ผล พร้อมแสดงผลเป็นตารางผลการทดสอบ เส้นกราฟ หรือตัวเลขบนเส้นกราฟ

2.3 สามารถแสดงผลการทดสอบได้ในรูปกราฟแสดงความหนืด พร้อมกับแสดงสภาวะอุณหภูมิและความเร็วรอบที่ความหนืดที่วัดได้

2.4 สามารถแสดงผลการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างเส้นกราฟความหนืดหลายเส้น หรือเลือกดูผลทีละเส้นกราฟ

3. มีภาชนะบรรจุตัวอย่างทดลองพร้อมใบพัด จำนวนอย่างน้อย 1 กล่อง (กล่องละ 200 ชุด)

4. เครื่องสำรองไฟและควบคุมกระแสไฟฟ้าขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 VA จำนวน 1 เครื่อง

5. ใช้ไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ โดยผู้แทนจำหน่ายจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดจนสามารถใช้งานเครื่องได้

6. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี จากบริษัทที่มีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่าย ซึ่งออกโดยบริษัทที่เป็นผู้จำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต พร้อมทั้งได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ทั้งระบบ

7. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด สาธิตการใช้งานจนกว่าจะใช้งานได้

8. อุปกรณ์ประกอบ

8.1 เครื่องควบคุมอุณหภูมิน้ำเย็นแบบหมุนเวียน (Recirculating cooler) จำนวน 1 เครื่อง

8.1.1 เป็นอ่างน้ำเย็นควบคุมอุณหภูมิพร้อมระบบหมุนเวียนน้ำ ความจุอย่างน้อย 15 ลิตร

8.1.2 การควบคุมโดยปรับอุณหภูมิอัตโนมัติแบบดิจิตอล ความละเอียดในการแสดงค่าบนหน้าจอดิจิตอล อยู่ที่ 0.1 องศาเซลเซียส

8.1.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อยู่ในช่วง 0 องศาเซลเซียส ถึงอุณหภูมิห้อง โดยมีความคงที่ของอุณหภูมิไม่เกิน  $\pm 1$  องศาเซลเซียส

8.1.4 ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxสูง) 35x40x80 ซม. (รวมล้อ)

8.1.5 ใช้ไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ โดยผู้แทนจำหน่ายจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดจนสามารถใช้งานเครื่องได้

8.2 ชุดคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ จำนวน 1 เครื่อง คุณสมบัติดังนี้

8.2.1 ระบบปฏิบัติการแบบ Intel core i5 หรือดีกว่า

8.2.2 หน่วยความเร็วไม่น้อยกว่า 4 GB

8.2.3 หน่วยความจุของเครื่องไม่น้อยกว่า 500 GB

8.2.4 ระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า

8.2.5 หน้าจอคอมพิวเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว

8.2.6 เครื่องพิมพ์ผลแบบเลเซอร์ จำนวน 1 เครื่อง

8.2.7 เครื่องสำรองไฟ (Stabilizer) ไม่น้อยกว่า 850 VA จำนวน 1 เครื่อง

## รายการที่ 2 เครื่องควบคุมคุณภาพอาหารด้านสี (Colorimeter)

### ส่วนหัววัด

1. ใช้หลอดชนิดซินอน เป็นตัวกำเนิดแสงสามารถใช้วัดได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการวอร์มหลอดก่อนการใช้งาน
2. มีระบบตรวจเช็คแสง (Detector) อย่างน้อย 6 ชุด
3. ความสามารถในการวัดซ้ำที่จุดเดิม บนแผ่นขาวมาตรฐาน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Repeatability) ไม่เกิน  $0.07 \Delta E^*ab$
4. มีหน่วยความจำในการเก็บข้อมูล (Storable data sets) ไม่ต่ำกว่า 1,000 ค่า
5. ตรวจรับแสงจะประมวลค่าเบื้องต้นในลักษณะค่าไตรสิมูลัสและมีระบบทางเดินแสง (optic viewing) แบบ d/0
6. เก็บสีเป้าหมายในการเปรียบเทียบได้ (Color difference target colors) ไม่ต่ำกว่า 100 ค่า
7. ส่วนหัวจะแยกจากตัวเครื่อง ขนาดของพื้นที่การวัด (Measurement area) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มม.

### ส่วนประมวลผล

1. สามารถแสดงผลการวัดได้หลายระบบ (Color Space) ในระบบการอ่านค่าของสีตามมาตรฐาน CIE 1931 เช่น ระบบการวัด CIE Yxy,  $L^*a^*b^*$ ,  $L^*C^*h$ , XYZ และ HUNTER Lab รวมทั้งในระบบการอ่านค่าความแตกต่างของ Yxy,  $L^*a^*b^*$ ,  $L^*C^*H$ , และ HUNTER Lab
2. สามารถเลือกวัดค่าของแสงได้ (Luminants) 2 ลักษณะคือ แสง C และ D65
3. การตั้งค่าสอบเทียบ (Calibration channels) สามารถทำได้อย่างน้อย 20 ค่า
4. สามารถใส่ค่ามาตรฐานเพื่อเปรียบเทียบได้อย่างน้อย 100 ค่า โดยสามารถใส่ค่ามาตรฐานได้ 2 วิธีคือ วิธีการวัด และวิธีการป้อนค่าตัวเลข และสามารถตั้งชื่อได้ด้วย
5. สามารถคำนวณข้อมูลที่วัดได้ในหน่วยความจำ บอกเป็นค่าสถิติ (Statistical function) ได้แก่ ค่าสูงสุด (Max) ค่าต่ำสุด (Min) ค่าเฉลี่ย (Average) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
6. ตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาการทำงานเองอัตโนมัติได้ (Automatic measurement)
7. ตัวเครื่องสามารถใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ หรือ AC-adapter ซึ่งจะให้มาพร้อมกับตัวเครื่อง
8. รับประกันเครื่องไม่น้อยกว่า 2 ปี จากบริษัทที่มีใบรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายซึ่งออกโดยบริษัทผู้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต
9. บริษัทที่จัดจำหน่ายได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ทั้งระบบ
10. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด สาธิตการใช้งานจนกว่าจะใช้งานได้

## รายการที่ 3 รายละเอียดเครื่องวัดความชื้น (Moisture analyzer) พร้อมอุปกรณ์

1. เป็นเครื่องวิเคราะห์หาค่าความชื้นของตัวอย่างที่เป็นของเหลว ของแข็ง และตัวอย่างที่ขึ้นเหน็ด
2. มีจอแสดงผลเป็นแบบสีงานและควบคุมด้วยระบบสัมผัส
3. ส่วนให้ความร้อนแบบอินฟราเรดเป็นขดลวดให้ความร้อน (Metal tube heater)
  - 3.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 40-160 องศาเซลเซียส ปรับเพิ่ม/ลดได้ครั้งละ 1 องศาเซลเซียส
  - 3.2 สามารถตั้ง Standby Temperature ได้ตั้งแต่ 40-100 องศาเซลเซียส
4. รายละเอียดส่วนของการชั่ง
  - 4.1 ชั่งน้ำหนักสูงสุดได้ไม่เกิน 70 กรัม โดยอ่านละเอียด 0.001 กรัม และอ่านละเอียด 0.01% สำหรับค่าความชื้น
  - 4.2 มีผลการวัดซ้ำ (repeatability)  $\pm 0.2\%$  เมื่อปริมาณตัวอย่างเริ่มต้นมากกว่า 1 กรัม และ  $\pm 0.05\%$  เมื่อปริมาณตัวอย่างเริ่มต้นมากกว่า 5 กรัม
  - 4.3 งานชั่งมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 90 มม.

5. ระบบการหาความชื้นจะประกอบด้วย

5.1 สามารถเลือกใช้โปรแกรมการให้ความร้อน (Heating mode) ไม่น้อยกว่า 2 แบบ และสามารถตั้งโปรแกรมการทำงานให้บันทึกภายในเครื่องได้อย่างน้อย 1 โปรแกรม

5.2 เลือกให้แสดงผลได้ไม่น้อยกว่า 3 แบบ คือ

5.2.1 Moisture in %M (% Moisture)

5.2.2 Dry weight in %S (% Solids)

5.2.3 ATRO in %M/S (% Moisture/Solids)

6. ส่วนให้ความร้อนและถาดรองตัวอย่างสามารถถอดแยกออกมาทำความสะอาดได้

7. อุปกรณ์ประกอบการใช้งานได้แก่

7.1 จานอลูมิเนียม จำนวนอย่างน้อย 100 ชิ้น

7.2 Glass-fiber filter จำนวนอย่างน้อย 50 ชิ้น

8. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ โดยผู้แทนจำหน่ายจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดจนสามารถใช้งานเครื่องได้

9. เป็นที่ได้รับรองมาตรฐาน CE Mark และผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14001

10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี จากบริษัทที่มีใบรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายซึ่งออกโดยบริษัทผู้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต

11. บริษัทตัวแทนจำหน่ายได้การรับรองคุณภาพ ISO9001 เพื่อการบริการที่มีคุณภาพ โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิต

12. บริษัทผู้ขายหรือบริษัทในเครือ มีห้องปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องชั่งและมวลที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC17025 รวมถึงมีความสามารถปรับเครื่องให้ได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของผู้ผลิตได้

13. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด สาธิตการใช้งานจนกว่าจะใช้งานได้

**รายการที่ 4 ชุดเฟอร์นิเจอร์ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพอาหารทางเคมีกายภาพ**

**โต๊ะปฏิบัติการกลางโครงเหล็ก ขนาดไม่น้อยกว่า 1500x3500x900 มม. พร้อมชั้นวางของกลางโต๊ะ ขนาดไม่น้อยกว่า 400x2900x750 มม. จำนวน 4 ชุด พร้อมติดตั้งจนสามารถใช้งานได้**

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ มีความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. ผิวหน้าสามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทก และสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 20 นาที ได้รับการทดสอบตามมาตรฐานสากล ไม่น้อยกว่า 3 มาตรฐาน และป้องกันการไหลซึมของหยดน้ำเข้าสู่ตู้

2. แผ่นข้างโต๊ะและแผ่นบังตา วัสดุทำด้วยไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 10 มม. เคลือบด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาอย่างน้อย 0.8 มม. ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ทั้งสองด้านปิดขอบด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม.

3. ชั้นวางของกลางโต๊ะ ทำด้วยเหล็กและมีการเคลือบด้วยสีอีพ็อกซีชนิดสีผงหรือดีกว่า สีต้องมีความหนาหลังจากการเคลือบไม่ต่ำกว่า 80 ไมครอน พื้นที่ใช้งานวัสดุทำด้วยไม้อัดปิดผิวด้วยลามิเนท ทั้งสองด้านไม่มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม.

4. ปลั๊กไฟฟ้าเป็นชุดเต้ารับคู่ มีกราวด์ 3 ขา พร้อมสวิทช์ควบคุมการเปิด-ปิด เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป พร้อมติดตั้งระบบไฟให้พร้อมใช้งาน

5. โครงของโต๊ะปฏิบัติการทำด้วยเหล็กกล่อง ขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxหนา) 20x45x2 มม. ผิวเหล็กเคลือบด้วยซิงค์และเคลือบทับด้วยฟอสเฟต และผิวเหล็กเคลือบด้วยสีอีพ็อกซีหรือดีกว่า

6. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

7. โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, TIS18001, SEFA MEMBER EXECUTIVE

โต๊ะปฏิบัติการติดผนังรูปตัวแอลพร้อมอ่างน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 750x1000x800 มม. จำนวน 2 ชุด พร้อมติดตั้งจนสามารถใช้งานได้

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ ทำด้วยวัสดุทนสารเคมีมีความหนาอย่างน้อย 15 มม. เมื่อทำการทดสอบผิวสามารถทนสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 145 รายการ เป็นเวลา 24 ชั่วโมงผลิตภายใต้กระบวนการอัดแรงดันและความร้อนสูง ผิวหน้าสามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้และสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 20 นาที มีส่วนที่ป้องกันการไหลซึมของหยดน้ำเข้าสู่

2. ส่วนของตัวตู้ทั้งหมด

2.1 โครงสร้างตัวตู้ หน้าบานตู้ และ หน้าบานลิ้นชัก (แผ่นข้างตู้ทั้ง 2 ด้าน และกล่องลิ้นชักใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. แผ่นหลังตู้และพื้นกล่องลิ้นชักใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 10 มม.) วัสดุทำด้วยไม้อัด ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ทั้งสองด้าน ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม.

2.2 การปิดขอบพีวีซีให้ใช้ ที่ความหนาอย่างน้อย 1 มม. มีคุณสมบัติกันน้ำ ต้องมีผลการทดสอบค่าการพองตัวจากห้องปฏิบัติการโดยทดสอบในเวลา 90 ชั่วโมง โดยผลการทดสอบไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง (0.00%) ให้ยื่นเอกสารใบรับรองในวันยื่นซอง

2.3 ในส่วนของตัวตู้โต๊ะปฏิบัติการสามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 800 กิโลกรัมพร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบ

3. ชั้นปรับระดับภายในตู้ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ทั้งสองด้าน ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ

4. บานพับถ้ายเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มม. ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกเป็นระบบ Cilp-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขารองหนุน พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด-ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 ครั้ง

5. รางลิ้นชักเป็นแบบรับใต้กล่อง ตัวรางเป็นโลหะ ชูสล็อตพ็อกซี่ วัสดุเป็นโลหะมีลูกกลิ้งพลาสติก ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า ต้องผ่านการทดสอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 90,000 ครั้ง พร้อมแนบเอกสารหรือผลการทดสอบ

6. กุญแจล็อกหน้าบาน วัสดุทำด้วยซิงค์อัลลอยด์สีนิกเกิลชนิดเงาพร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ ได้รับมาตรฐาน ISO9001

7. ปลั๊กไฟฟ้าเป็นเป็นชุดเต้ารับคู่ มีกราวด์ 3 ขา พร้อมสวิทช์ควบคุมการเปิด-ปิด เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป พร้อมติดตั้งระบบไฟให้พร้อมใช้งาน

8. มือจับเปิด-ปิด หน้าบานลิ้นชัก แบบ Grip Section มีหัวท้ายปิดด้วยพีวีซี พร้อมแผ่นปิดช่องปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใส ติดตั้งป้ายชื่อได้โดยมือจับนี้จะต้องมีอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานตู้และหน้าบานลิ้นชัก

9. ขาตู้จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ขาต่อตู้ ปรับระดับความสูง-ต่ำได้ สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดใต้พื้นตู้ได้

10. อ่างน้ำโพลีโพรพิลีนพร้อมที่ดักกลิ่น ขนาดหลุมอ่างไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxลึก) 390x790x300 มม. หนาไม่น้อยกว่า 8 มม. พร้อมช่องระบายน้ำล้น พร้อมชุดฝาปิดและโซ่คล้องทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันภายในอ่างมีชุดตระกร้า ผ่านการทดสอบสารเคมีตามมาตรฐาน ASTM ไม่น้อยกว่า 135 ชนิด ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 80 ชั่วโมง โดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใดพร้อมแนบเอกสารหรือผลการทดสอบ

10. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีโคทเป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการปลายก๊อกสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมติดตั้งระบบน้ำให้พร้อมใช้งาน

11. ที่แขวนหลอดแก้ว ทำด้วย Phenolic resin พร้อมก้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 12 มม. และ ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 มม. และมีความยาวไม่น้อยกว่า 15 ซม. สามารถถอดเข้า-ออก ได้ มีรางรับปล่อยน้ำพร้อมสายยางอยู่ด้านล่าง

12. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี

13. โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, TIS18001, SEFA MEMBER EXECUTIVE

**โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 750x740x800 มม. จำนวน 2 ชุด พร้อมติดตั้งจนสามารถใช้งานได้**

1. ส่วนพื้นโต๊ะปฏิบัติการ ทำด้วยวัสดุทนสารเคมีความหนาอย่างน้อย 15 มม. เมื่อทำการทดสอบผิวสามารถทนสารเคมีได้ไม่น้อยกว่า 145 รายการ เป็นเวลา 24 ชั่วโมงผลิตภายใต้กระบวนการอัดแรงดันและความร้อนสูง ผิวหน้าสามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้และสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 20 นาที มีส่วนที่ป้องกันการไหลซึมของหยดน้ำเข้าสู่

2. ส่วนของตัวตู้ทั้งหมด

2.1 โครงสร้างตัวตู้ หน้าบานตู้ และ หน้าบานลิ้นชัก (แผ่นข้างตู้ทั้ง 2 ด้าน และกล่องลิ้นชักใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. แผ่นหลังตู้และพื้นกล่องลิ้นชักใช้ไม้หนาไม่น้อยกว่า 10 มม.) วัสดุทำด้วยไม้อัด ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ทั้งสองด้านได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม.

2.2 การปิดขอบพีวีซีความหนาอย่างน้อย 1 มม. มีคุณสมบัติกันน้ำ ต้องมีผลการทดสอบค่าการพองตัวจากห้องปฏิบัติการ โดยทดสอบในเวลา 90 ชั่วโมง โดยผลการทดสอบไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง (0.00%) ให้ยื่นเอกสารใบรับรองในวันยื่นซอง

2.3 ในส่วนของตัวตู้โต๊ะปฏิบัติการ สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 800 กิโลกรัมพร้อมแนบเอกสารผลการทดสอบการรับน้ำหนัก

3. ชั้นปรับระดับภายในตู้ วัสดุทำด้วยไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด HPL (High Pressure Laminate) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ทั้งสองด้าน ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ปิดขอบไม้ด้วย PVC สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ

4. บานพับถ้ายเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มม. ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกเป็นระบบ Cilp-On แบบเสียบล๊อคเข้ากับขารองหนุน พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด-ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 ครั้ง

5. รางลิ้นชักเป็นแบบรับได้กล่อง ตัวรางเป็นโลหะ ชูสปีฟ็อกซี่ วัสดุเป็นโลหะมีลูกกลิ้งพลาสติก ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 หรือเทียบเท่า ต้องผ่านการทดสอบการใช้งานไม่น้อยกว่า 90,000 ครั้ง พร้อมแนบเอกสารหรือผลการทดสอบ

6. กุญแจล๊อคหน้าบาน วัสดุทำด้วยซิงค์อัลลอยด์ สีนิกเกิลชนิดเงา พร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ ได้รับมาตรฐาน ISO9001

7. ปลั๊กไฟฟ้า เป็นเป็นชุดเต้ารับคู่ มีกราวด์ 3 ขา พร้อมสวิทช์ควบคุมการเปิด-ปิด เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป พร้อมติดตั้งระบบไฟให้พร้อมใช้งาน

8. มือจับเปิด-ปิด หน้าบานลิ้นชัก แบบ Grip Section มีหัวท้ายปิดด้วยพีวีซี พร้อมแผ่นปิดข้อปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใส ติดตั้งป้ายชื่อได้โดยมือจับนี้จะต้องมีอยู่ด้านบนสุดของหน้าบานตู้และหน้าบานลิ้นชัก

9. ขาตู้จำนวน 4 ขาต่อตู้ ปรับระดับความสูง-ต่ำได้ สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดใต้พื้นตู้ได้

10. อ่างน้ำโพลีโพรพิลีนพร้อมที่ดักกลิ่น ขนาดหลุมอ่างไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxลึก) 390x790x300 มม. หนาไม่น้อยกว่า 8 มม. พร้อมช่องระบายน้ำล้น พร้อมชุดฝาปิดและโซ่คล้องทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันภายในอ่างมีชุดตระกร้า ผ่านการทดสอบสารเคมีตามมาตรฐาน ASTM ไม่น้อยกว่า 135 ชนิด ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 80 ชั่วโมง โดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงใดพร้อมแนบเอกสารหรือผลการทดสอบ



10. ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีไคท์เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องปฏิบัติการปลายก๊อกสามารถสวมต่อกับท่อยางหรือพลาสติก ทนแรงดันได้ 147 PSI. ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมติดตั้งระบบน้ำให้พร้อมใช้งาน
11. ที่แขวนหลอดแก้ว ทำด้วย Phenolic resin พร้อมก้านขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 12 มม. และ ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 มม. และมีความยาวไม่น้อยกว่า 15 ซม. สามารถถอดเข้า-ออก ได้ มีรางรับปล่อยน้ำพร้อมสายยางอยู่ด้านล่าง
12. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
13. โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, TIS18001, SEFA MEMBER EXECUTIVE

**ตู้เก็บอุปกรณ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 600x1000x1800 มม. จำนวน 4 ชุด**

1. โครงสร้างตัวตู้ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด High Pressure Laminate (HPL) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ทั้งสองด้านปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
2. หน้าบานตู้ตอนบนวัสดุทำด้วยกระจกใส หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ฝังอยู่ในกรอบไม้ พร้อมมือจับเปิด-ปิดแบบตัวซี หน้าบานตู้ตอนล่างวัสดุทำด้วยไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด High Pressure Laminate (HPL) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ทั้งสองด้านปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
3. การยึดต่อประกอบตู้ด้วย Cam Lock & Dowel ซึ่งทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และปิดด้วยจุกพลาสติกไม่น้อยกว่า 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร ยาวไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร
4. การปิดขอบพีวีซีให้ใช้ที่ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. และมีคุณสมบัติกันน้ำ มีผลการทดสอบค่าการพองตัวจากห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ โดยทดสอบในเวลา 90 ชั่วโมง โดยผลการทดสอบไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง (0.00%) พร้อมยื่นเอกสารใบรับรองในวันยื่นซอง
5. ชั้นปรับระดับภายในตู้วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด High Pressure Laminate (HPL) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ทั้งสองด้านปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. สามารถปรับระดับความสูง-ต่ำได้ไม่น้อยกว่า 5 ระดับ
6. บานพับถ้ามี่เส้นผ่าศูนย์กลางขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิก เป็นระบบ Cilp-On แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนูน พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด-ปิดบานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 ครั้ง
7. มือจับเปิด-ปิดรูปตัวซี วัสดุทำด้วยสแตนเลส หรือเทียบเท่า
8. กุญแจล๊อคหน้าบานวัสดุทำด้วยชิงค์อัลลอยด์หรือเทียบเท่า พร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ และได้รับมาตรฐาน ISO9001
9. ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS หรือเทียบเท่า มีจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ขาต่อตู้ ปรับระดับความสูง-ต่ำได้ภายนอกของขาปิดด้วยแผ่นพีวีซีฉีดยึดขึ้นรูปผิวด้านหน้าทำจากแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูปพร้อมซีลยางกันน้ำหนาไม่น้อยกว่า 13 มม. สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดใต้พื้นตู้ได้
10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
11. โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, TIS18001, SEFA MEMBER EXECUTIVE

**ตู้เก็บเอกสารวางตั้ง ขนาดไม่น้อยกว่า 500x1000x1800 มม. จำนวน 1 ชุด**

1. โครงสร้างตัวตู้ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด High Pressure Laminate (HPL) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ทั้งสองด้านปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม. พร้อมราวแขวนเอกสารวางตั้ง
2. หน้าบานตู้วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด High Pressure Laminate (HPL) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ทั้งสองด้านปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. พร้อมช่องระบายอากาศ
3. การยึดต่อประกอบตู้ด้วย Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดไม่น้อยกว่า 8 จุดต่อตัวตู้ ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และปิดด้วยจุกพลาสติกไม่น้อยกว่า 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 30 มม.
4. การปิดขอบพีวีซีให้ใช้ที่ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. และมีคุณสมบัติกันน้ำ มีผลการทดสอบค่าการพองตัวจากห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ โดยทดสอบในเวลา 90 ชั่วโมง โดยผลการทดสอบไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง (0.00%) พร้อมยื่นเอกสารใบรับรองในวันยื่นซอง
5. ชั้นวางของภายในตู้วัสดุทำด้วยไม้อัด หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด High Pressure Laminate (HPL) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ทั้งสองด้านปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
6. บานพับถ้ามียมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกในตัวเปิดกว้างได้ไม่เกิน 110 องศา เป็นระบบ Cilp-On แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหุ่น พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด-ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 ครั้ง
7. มือจับเปิด-ปิดรูปตัวซี วัสดุทำด้วยสแตนเลส หรือเทียบเท่า
8. กุญแจล็อกหน้าบานวัสดุทำด้วยซิงค์อัลลอยด์หรือเทียบเท่า พร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ และได้รับมาตรฐาน ISO9001
9. ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS มีจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ขาต่อตู้ ปรับระดับความสูง-ต่ำได้ ภายนอกของขาปิดด้วยแผ่นพีวีซีฉีดยึดขึ้นรูปผิวด้านหน้าทำจากแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูปพร้อมซิลยางกันน้ำหนาไม่น้อยกว่า 13 มม. สามารถถอดออกเพื่อทำความสะอาดใต้พื้นตู้ได้
10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
11. โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, TIS18001, SEFA MEMBER EXECUTIVE

**ตู้ลิ้นชักเกอร์ 9 ช่อง ขนาดไม่น้อยกว่า 500x1000x1800 มม. จำนวน 1 ชุด**

1. โครงสร้างตัวตู้ทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด High Pressure Laminate (HPL) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ทั้งสองด้านปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
2. หน้าบานตู้วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด High Pressure Laminate (HPL) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ทั้งสองด้านปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
3. การยึดต่อประกอบตู้ด้วย Cam Lock & Dowel จำนวนการยึดไม่น้อยกว่า 8 จุดต่อตัวตู้ ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และปิดด้วยจุกพลาสติกไม่น้อยกว่า 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 30 มม.
4. การปิดขอบพีวีซีให้ใช้ที่ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. และมีคุณสมบัติกันน้ำ มีผลการทดสอบค่าการพองตัวจากห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้ โดยทดสอบในเวลา 90 ชั่วโมง โดยผลการทดสอบไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง (0.00%) พร้อมยื่นเอกสารใบรับรองในวันยื่นซอง

5. ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ วัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนทพลาสติกชนิด High Pressure Laminate (HPL) หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ทั้งสองด้านปิดขอบไม้ด้วย PVC หนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
6. บานพับถ้ายมีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกในตัวเปิดกว้างได้ไม่เกิน 110 องศา เป็นระบบ Clip-On แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนูน พร้อมแนบเอกสารรับรองการทำงานเปิด-ปิด บานพับได้ไม่น้อยกว่า 50,000 ครั้ง
7. มือจับแบบฝั่งหน้าบานตู้และลิ้นชักแบบ Rectangular grip ทำด้วยพลาสติกมีขนาดไม่น้อยกว่า 100x60 มม. มีช่องสำหรับใส่แผ่นป้ายกระดาษสำหรับเขียนรายการ มีแผ่นพลาสติกชนิดอะคริลิกใสปิดทับด้านนอกสามารถถอดเข้า-ออกได้
8. กุญแจล๊อคหน้าบานวัสดุทำด้วยซิงค์อัลลอยด์หรือเทียบเท่า พร้อมลูกกุญแจชนิดพับได้ และได้รับมาตรฐาน ISO9001
9. ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS มีจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ขาต่อตู้ ปรับระดับความสูง-ต่ำได้ ภายนอกของขาปิดด้วยแผ่นพีวีซีฉีดยื่นรูปผิวด้านหน้าทำจากแผ่นอลูมิเนียมเป็นชิ้นเดียวกันสำเร็จรูปพร้อมซีลยางกันน้ำ หนาไม่น้อยกว่า 13 มม. สามารถถอดออกได้
10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
11. โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, TIS18001, SEFA MEMBER EXECUTIVE

**ตู้เก็บสารเคมีโครงสร้างไม้แบบมีท่อ ขนาดไม่น้อยกว่า 600x1000x2000 มม. จำนวน 1 ชุด พร้อมติดตั้งจนสามารถใช้งานได้**

1. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
2. โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, TIS18001, SEFA MEMBER EXECUTIVE

ประกอบไปด้วย

#### 1. โครงสร้างตู้

- 1.1 โครงสร้างวัสดุทำด้วยไม้อัดหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนทพลาสติก ชนิด HPL ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ทั้งสองด้านปิดขอบไม้ด้วย PVC ประกอบตู้ด้วยเดือยไม้อัดทาวเป็นระบบ Knock Down สามารถถอดและต่อประกอบตู้ใหม่ได้ การยึดประกอบตัวตู้ด้วย Cam Lock & Dowel สามารถถอดประกอบใหม่ได้ ทำจากโลหะผสม Zinc Alloy ที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และปิดด้วยจุกพลาสติกไม่น้อยกว่า 4 จุด พร้อมเดือยไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 30 มม.
- 1.2 ชั้นภายในมีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชั้น ผลิตด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับโครงสร้างตู้
- 1.3 หน้าบานตู้ทำด้วยกระจกนิรภัยใสหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ฝังอยู่ในกรอบ
- 1.4 ภายในทำด้วยพลาสติกฉีดยื่นรูปแบบไร้รอยต่อ ขนาดไม่ต่ำกว่า 400x900x25 มม. ภายในมีถาดรองจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ถาด และมีถาดรองด้านล่างป้องกันการหกรั่วของสารเคมีไหลออก ภายนอกตู้ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้ จำนวนอย่างน้อย 1 ถาด
- 1.5 บานพับถ้ายมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ขนาดมาตรฐานไม่น้อยกว่า 35 มิลลิเมตร ทำด้วยสแตนเลส มีระบบไฮดรอลิกในตัวเป็นระบบ Clip-On แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนูน
- 1.6 มือจับเปิด-ปิดตู้ ทำด้วยโลหะรูปตัวซี
- 1.7 บานตู้ส่วนล่างติดตั้งตระแกรงระบายอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 21x12 เซนติเมตรสามารถระบายอากาศ

## 2. ระบบควบคุมการทำงาน

- 2.1 สวิตช์เปิด-ปิด เมนต์ไฟฟ้าสำหรับจ่ายไฟเข้าสู่ชุดควบคุมต่างๆ
- 2.2 ชุดฟิวส์ตัดการทำงานในกรณีที่ระบบไฟฟ้าขัดข้อง
- 2.3 สวิตช์ควบคุมการทำงานของพัดลมระบายไอสารเคมี
- 2.4 สวิตช์เปิด-ปิด พัดลมในกรณีที่เปิดบานประตู
- 2.5 มีชุดตั้งเวลาเปิด-ปิดการทำงานของพัดลมดูดไอสารเคมี โดยพัดลมจะทำงานตามเวลาที่ตั้งค่าไว้
- 2.6 สวิตช์เปิด-ปิด หลอดไฟแสงสว่าง

## 3. ระบบระบายไอสารเคมี

- 3.1 พัดลมดูดอากาศภายในตู้ ใบพัดลมทำด้วยพลาสติก ที่ออกแบบให้เหมาะกับการระบายไอสารเคมี
- 3.2 ตัวกล่องและใบพัดลมทำด้วยพลาสติกด้านหน้าเป็นหน้าแปลนพร้อมทางดูด
- 3.3 มีมอเตอร์ชนิดขับเคลื่อนโดยตรงกับใบพัด พร้อมชุดควบคุมมอเตอร์ สามารถปรับรอบของใบพัดลม ให้มีความเร็วลมที่เหมาะสมกับการดูดระบายไอสารเคมีภายในตู้ พร้อมชุดตัดไฟฟ้าในกรณีที่มอเตอร์เกิดขัดข้อง โดยใช้กับไฟฟ้า 220V ติดตั้งระบบไฟให้พร้อมใช้งาน
- 3.4 ติดตั้งท่อระบายอากาศจากตู้ระบายออกอาคาร โดยใช้ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว ปลายท่อติดตั้งอุปกรณ์กันน้ำฝนและนก

ตู้ดูดควัน ขนาดไม่น้อยกว่า 900x1500x2350 มม. จำนวน 1 ชุด พร้อมติดตั้งจนสามารถใช้งานได้

### 1. รายละเอียดทั่วไป

- 1.1 ตู้ดูดควันสำเร็จรูปสำหรับดูดไอกรดและสารเคมีเป็นพิษเป็นชนิดระบบ Automatic by pass, air foil
- 1.2 ขนาดของตู้ดูดควัน  
ส่วนบน มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.20x1.50x0.90 ม. (กว้างxสูงxลึก)  
ส่วนล่าง มีขนาดไม่น้อยกว่า 1.20x0.85x0.80 ม. (กว้างxสูงxลึก)

### 2. รายละเอียดตู้ดูดควันตอนบน

- 2.1 โครงสร้างภายนอก ทุกชิ้นเป็นระบบถอดประกอบได้ วัสดุทำด้วยเหล็กกรีดเย็นชุบซิงค์ความหนาอย่างน้อย 1.2 มม. เคลือบกันสนิมและพ่นทับสีอีพ็อกซี่ เมื่อเสร็จแล้วสีต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 80 ไมครอน โดยสีจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของไอระเหยสารเคมี และทนต่อการขีดข่วนได้ดี โดยผู้เสนอราคาต้องแสดงหลักฐานกระบวนการผลิตเหล็ก และมีเอกสารแสดงผลทดสอบการกัดกร่อนแบบละอองเกลือ เป็นเวลา 1000 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน ASTM
- 2.2 โครงสร้างผนังภายในตู้ พื้นที่ส่วนใช้งานหล่อเป็นชิ้นเดียวกันไม่มีรอยต่อ ต้องสามารถต่อสารเคมีและความร้อน โดยมีใบรับรองผลการทดสอบและผ่านมาตรฐานการลามไฟ ตามมาตรฐาน UL94 โดยแนบเอกสารประกอบการพิจารณา
- 2.3 พื้นตู้ส่วนใช้งานเป็นแผ่น Phenolic Resin Formica เกรดสำหรับห้องปฏิบัติการ หนาไม่น้อยกว่า 16 มม.
- 2.4 ภายในตู้ดูดไอระเหยสารเคมีผนังหลังมีแผ่นปรับทิศทางอากาศ
- 2.5 บานประตูตู้ดูดไอระเหยสารเคมี เป็นกระจกนิรภัยใส หนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ชนิดแบบ T-Slide เปิดได้ 2 ทาง โดยบานประตูตู้สามารถเลื่อนและหยุดได้ทุกระยะ รางประตูด้านข้างทั้ง 2 ด้าน ทำด้วย PVC หรือ ABS ฉีดขึ้นรูป
- 2.6 มี Air flow by pass อยู่ทั้งสี่ด้านทำด้วยเหล็กกรีดเย็นชุบซิงค์เคลือบด้วยสีอีพ็อกซี่ ภายนอกหุ้มด้วยแผ่น พลาสติกเพื่อปิดกั้นสารเคมีไหลสู่ผู้ใช้งาน
- 2.7 หลอดไฟแสงสว่างฟลูออเรสเซนต์ พร้อมที่ครอบทำด้วยกระจกนิรภัย
- 2.8 มีปลั๊กไฟฟ้าชนิดคู่ ขนาด 220 โวลต์ 16 แอมป์ จำนวน 1 ชุด ชนิดมีสวิตช์ควบคุมการเปิด-ปิด สำหรับแยกการใช้งานของแต่ละตัว ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ใช้ร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้า เสียได้ทั้งปลั๊กไฟฟ้าชนิด 2 ขา และ 3 ขา พร้อมติดตั้งระบบไฟให้พร้อมใช้งาน

### 3. รายละเอียดตู้ดูดควันตอนล่าง

- 3.1 โครงสร้างภายนอกทำด้วยวัสดุแบบเดียวกับโครงสร้างตู้ตอนบน บานประตูเปิด-ปิด ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับตู้ ส่วนหน้าบานมีระบบบานพับเป็นสปริงล๊อค 3 จุด ต่อ 1 หน้าบาน มือจับเปิด-ปิด Grip section
- 3.2 หน้าบานเปิด-ปิด ด้านในแต่ละบานมีที่ใส่แผ่นงานอย่างน้อยหน้าบานอย่างน้อย 1 ช่องพร้อมซีลขอบประตู พร้อมติดตั้งตระแกรงระบายอากาศที่สามารถกันแมลงได้
- 3.3 ลักษณะภายในให้มีการแบ่งแยกช่องงานระบบอย่างชัดเจนไม่รวมกับช่องเก็บของ มีบานเปิด-ปิดอีกด้านเป็นที่เก็บอุปกรณ์

### 4. อุปกรณ์ประกอบภายนอก

- 4.1 ชุดควบคุมการจ่ายน้ำด้านหน้า 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีโคท
- 4.2 ชุดควบคุมการจ่ายแก๊สด้านหน้า 1 ชุด วัสดุทำด้วยทองเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีโคท
- 4.3 แผงควบคุมการทำงานตู้ดูดควันเป็น LCD ผลิตจากจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐานอย่างน้อย 3 ชนิด เช่น ISO9001, ISO14001, OHSAS18001
  - 4.3.1 เป็นชุดควบคุมที่ออกแบบบรรจุในกล่องควบคุมเดียวกันทั้งชุด ออกแบบให้เป็นระบบไมโครโพรเซสเซอร์เพื่อความปลอดภัยและมีอายุการใช้งานยาวนาน หน้าจอแสดงผลเป็นชนิด LCD ที่สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องดูดควันได้

### 5. อุปกรณ์ประกอบภายใน

- 5.1 ก๊อกรน้ำ 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีโคท ปลายก๊อกสามารถสวมต่อด้วยท่ออย่างหรือพลาสติกได้ ควบคุมการเปิด-ปิด ด้วยวาล์วควบคุมด้านหน้า
- 5.2 ก๊อกแก๊ส 1 ชุด ตัวก๊อกทำด้วยเหลืองเคลือบด้วยสารโพลีโคท เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะในห้องปฏิบัติการ ปลายก๊อกสามารถสวมต่อด้วยท่ออย่างหรือพลาสติกได้ ควบคุมการเปิด-ปิด ด้วยวาล์วควบคุมด้านหน้า
- 5.3 ที่ดักกลิ่นและสะดืออ่าง ระบบ Mechanical Joint วัสดุทำด้วยโพลีโพรพิลีน ผ่านการทดสอบการทนสารเคมี ตามมาตรฐาน ASTM ไม่น้อยกว่า 135 ชนิด ที่เวลา 80 ชั่วโมงโดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยต้องมีเอกสารรับรอง

### 6. พัฒลมตู้ดูดควัน

- 6.1 พัฒลมเป็นระบบ Low pressure centrifugal direct drive หรือดีกว่า
- 6.2 ตัวกล่องพัฒลมผ่านการทดสอบการทนสารเคมีตามมาตรฐาน ASTM ไม่น้อยกว่า 80 ชนิด โดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง ด้านหน้าของกล่องสามารถถอดประกอบได้ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของใบพัด ไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว
- 6.3 แท่นของพัฒลมสำหรับติดตั้งมอเตอร์ต้องมีที่ครอบกันน้ำ
- 6.4 หน้าแปลนใบพัดและแกนเพลลาทำด้วยสแตนเลส
- 6.5 มีค่า Face velocity ไม่น้อยกว่า 100 FPM เมื่อเปิดกระจกสูง 30 ซม.
- 6.6 มอเตอร์แบบกันน้ำ ขนาดไม่น้อยกว่า 1 HP ใช้ไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ โดยผู้แทนจำหน่ายจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดจนสามารถใช้งานเครื่องได้
- 6.7 ผลิตโดยโรงงานที่ผ่านการรับรองคุณภาพมาตรฐานอย่างน้อย 3 ชนิด เช่น ISO 9001 ISO 14001 และ OHSAS 18001

### 7. ระบบท่อระบายควัน

- 7.1. ท่อควันพีวีซีที่ได้รับมาตรฐานระดับชาติขึ้นไป ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว พร้อมช่องอหน้าแปลน และอุปกรณ์ยึดท่อ
- 7.2. การติดตั้งท่อระบายควัน จุดที่มีการต่อท่อควัน ช่องอ หน้าแปลน ต้องใช้วิธีการเชื่อมด้วยวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อ

7.3. การเดินท่อควันต้องเดินท่อจากหลังตู้ควันไปยังพัดลมซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารและปลายท่อต้องติดตั้งอุปกรณ์กันน้ำฝน กันนก เป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับท่อควัน โดยปลายท่อทางออกให้อยู่สูงขึ้นไปบนหลังคาอาคาร

#### 8. เงื่อนไขอื่นๆ

- 8.1 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 8.2 หลังจากติดตั้งตู้ดูดควันเสร็จแล้วผู้เสนอราคาต้องทำการวัดลมหน้าตู้โดยใช้เครื่องมือที่ผ่านมาสอบเทียบและต้องมีรายงานการทดสอบอีกครั้งหนึ่งพร้อมคู่มือการใช้งานภาษาไทย จำนวน 1 เล่ม
- 8.3 เป็นสินค้าที่ผู้ผลิตได้ผ่านการรับรองมาตรฐานสากล OHSAS หรือ มาตรฐานระดับชาติ
- 8.4 เป็นสินค้าที่ผ่านการทดสอบมาตรฐาน ANSI/ASHRAE 110-2016 (SEFA1-2010), EN14175, Part 3 พร้อมยื่นเอกสารประกอบการพิจารณา

**โต๊ะวางเครื่องชั่งแบบ 2 หลุม ขนาดไม่น้อยกว่า 750x1000x800 มม. จำนวน 2 ชุด พร้อมติดตั้งจนสามารถใช้งานได้**

1. โครงสร้างของโต๊ะ ทำด้วยแผ่นเหล็กกรีดเย็น No.18 หรือดีกว่า หนาอย่างน้อย 1 มม. ผิวเหล็กเคลือบด้วยซิงค์และเคลือบทับด้วยฟอสเฟต เคลือบด้วยโครเมต และผิวเหล็กทุกด้านทั้งด้านในและด้านนอกพ่นทับด้วยสีอีพ็อกซีชนิดสีผง เมื่อพ่นเสร็จแล้วสีต้องมีความหนาอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 80 ไมครอน ลักษณะสีที่พ่นออกได้จะเป็นผิวส้ม
2. พื้นโต๊ะทำด้วยแผ่น Phenolic Resin สำหรับห้องปฏิบัติการด้วยกระบวนการอัดแรงดันและความร้อนสูง ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม. สามารถทนการขีดข่วนและแรงกระแทกได้ และสามารถทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส มีความทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี
3. พื้นที่ใช้วางเครื่องชั่ง ทำด้วยหินแกรนิต ความหนาไม่น้อยกว่า 18 มม. ขนาดหลุมสำหรับวางเครื่องชั่งไม่น้อยกว่า 300x400 มม. รองรับด้วยยางกันสั่น
4. ส่วนล่างของโต๊ะเครื่องชั่งมีชั้นวางอุปกรณ์ ทำด้วยเหล็กเคลือบสี จำนวนอย่างน้อย 1 ชั้น
5. ภายในบรรจุด้วยวัสดุถ่วงน้ำหนัก
6. ปลั๊กไฟชนิดคุ้ในตัว ใช้ได้กับไฟ 220 โวลต์ พร้อมสายกราวด์ในตัว ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 สามารถใช้กับปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบบแบน จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด โดยผู้แทนจำหน่ายจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดจนสามารถใช้งานเครื่องได้
7. ขาโต๊ะไม่น้อยกว่า 4 ขาสามารถปรับระดับ
8. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
9. โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, TIS18001, SEFA MEMBER EXECUTIVE

**รถเข็นสแตนเลส 2 ชั้น ขนาดไม่น้อยกว่า 700x400x800 จำนวน 2 ชุด**

1. โครงสร้างทั้งหมดทำจากสแตนเลสเกรด 304 หรือดีกว่า และมีชั้นวาง
2. พื้นรถปูด้วยแผ่นสแตนเลสความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
3. โครงสร้างราวกันโดยรอบและราวเข็นด้านหลังทำจากท่อสแตนเลส เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
4. ล้อเข็นเป็นล้อยางดำ
5. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
6. โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, TIS18001, SEFA MEMBER EXECUTIVE

## ชุดล้างตัว-ล้างตาฉุกเฉิน จำนวน 1 ชุด พร้อมติดตั้งระบบน้ำจืดสามารถใช้งานได้

1. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
2. โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, TIS18001, SEFA MEMBER EXECUTIVE

ออกแบบสำหรับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ ประกอบด้วย

### ฝักบัวล้างตัว

1. โคมครอบหัวสเปรย์น้ำ ทำด้วยสแตนเลสปั๊มขึ้นรูปเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 200 มม. เคลือบสีอีพ็อกซี่
2. หัวฝักบัวปล่อยน้ำทำด้วยสแตนเลสปั๊มขึ้นรูป
3. ท่อและวาล์วน้ำทำด้วยสแตนเลส มีก้านดึงเปิด-ปิด เป็นพลาสติกสแตนเลสเคลือบสีอีพ็อกซี่

### ฝักบัวล้างตา

1. อ่างรับน้ำทำด้วยสแตนเลสปั๊มขึ้นรูปเคลือบสีอีพ็อกซี่
2. หัวฝักบัวล้างตา ผลิตด้วยสแตนเลส มีเบ้ายางทำด้วยยางฉีดยืดขึ้นรูปสำหรับกันการกระแทกขณะใช้งาน
3. ฝาปิดกันฝุ่นหัวฝักบัววัสดุทำด้วยพลาสติกฉีดยืดขึ้นรูป โดยฝาปิดกันฝุ่นจะถูกเปิดออกเองเมื่อเปิดใช้งาน
4. วาล์วน้ำเปิดปิด วัสดุทำด้วยสแตนเลส พร้อมแผ่นมือผลักเปิด-ปิด ทำด้วยสแตนเลส เคลือบสีอีพ็อกซี่
5. ท่อน้ำทำด้วยสแตนเลส มีก้านดึงเปิด-ปิด เป็นพลาสติกสแตนเลส เคลือบสีอีพ็อกซี่

### เสา

1. เสาท่อน้ำตี วัสดุทำด้วยสแตนเลส สูงไม่น้อยกว่า 2400 มม. เคลือบสีอีพ็อกซี่
2. ฐานเสาวัสดุทำด้วยสแตนเลส เคลือบสีอีพ็อกซี่
3. แท้เหยียบเปิด-ปิด ฝักบัวล้างตาทำจากสแตนเลสเคลือบสีอีพ็อกซี่ พร้อมอุปกรณ์ใช้ดึงทำวัสดุชนิดเดียวกัน

## เก้าอี้ปฏิบัติการ จำนวน 40 ตัว

1. เก้าอี้สำหรับห้องปฏิบัติ บาะรองนั่งทำด้วยโพลียูรีเทนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 375 มม. เป็นรับที่รองนั่ง ทำจากเหล็กแผ่น ขนาดไม่น้อยกว่า 165x165 มม. หนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม. ส่วนกลาง ขึ้นรูปเป็นทรงสี่เหลี่ยม 2 ชั้น ชั้นที่ 1 มีขนาดไม่น้อยกว่า 88x88 มม. ชั้นที่ 2 มีขนาดไม่น้อยกว่า 50x50 มม.
2. โครงสร้างขาทำด้วยอลูมิเนียมฉีดยืดขึ้นรูปชนิดผิวสัมผัสสีผงอีพ็อกซี่ปลายขาทุกด้านต้องมีเกลียวสำหรับใส่ปุ่มรับปลายขา ปลายขามีล้อเลื่อนทำด้วยพลาสติก
3. ที่พักเท้าทำด้วยโลหะกลมพ่นสีผงอีพ็อกซี่
4. เก้าอี้สามารถปรับความสูง-ต่ำ เป็นแบบแกนเหล็กพร้อมแป้นคั่นยก ทำด้วยพลาสติก สามารถปรับสูง-ต่ำได้ ในช่วง 460-650 มม.
5. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
6. โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, TIS18001, SEFA MEMBER EXECUTIVE

## ตู้เย็น 2 ประตู จำนวน 2 เครื่อง

1. ขนาดเครื่องไม่น้อยกว่า (กว้างxยาวxลึก) 90x5x70 ซม. น้ำหนักไม่น้อยกว่า 5 กก.
2. ความจุไม่น้อยกว่า 600 ลิตร
3. ระบบทำความเย็นแบบพัดลมคู่ซึ่งสามารถทำความเย็นแยกอิสระระหว่างช่องแช่เย็นและช่องแช่แข็ง
4. จอแสดงผล LED พร้อมระบบควบคุมการทำงานตู้
5. มีระบบควบคุมอุณหภูมิและรักษาความเย็นให้คงที่โดยอัตโนมัติ
6. ระบบกระจายลมเย็นด้านหน้าในช่องแช่เย็น
7. ชั้นวางภายในตู้ของผลิตจากกระจกแก้วนิรภัย

8. ไฟ LED ให้แสงสว่างภายในตู้เย็น
9. ใช้ไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ โดยผู้แทนจำหน่ายจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดจนสามารถใช้งานเครื่องได้
10. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
11. โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001, ISO14001, OHSAS18001, TIS18001, SEFA MEMBER EXECUTIVE

#### รายการที่ 5 เครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture analyzer)

1. เป็นเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์เนื้อสัมผัส ประกอบด้วยอุปกรณ์สำหรับวัด โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องและประมวลผล และหัววัดชนิดต่างๆครบชุด
2. สามารถวัดแรงได้ในช่วงตั้งแต่ 1-10,000 กรัม
3. มีความถูกต้องของแรงวัดไม่น้อยกว่า  $\pm 0.5\%$  ของแรงสูงสุด
4. มีความเร็วในการเคลื่อนที่ของหัววัดอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.01 - 10 มม.ต่อวินาที
5. สามารถกำหนดระยะห่างระหว่างตัวอย่างและหัวทดสอบได้ (Position Range) ในช่วง 0-100 มม.
6. มีความละเอียดในการวัด (Position Resolution) 0.01 มม. หรือดีกว่า โดยมีความถูกต้องของระยะทางที่วัดได้ (Load Accuracy) 0.1 มม. หรือดีกว่า
7. สามารถสร้างวิธีการทดสอบคุณสมบัติทางเนื้อสัมผัสได้อย่างน้อย 5 วิธี เช่น Backward/forward Extrusion Testing, Bread firmness, Bloom Gel Test และ Shear Blade เป็นต้น
8. สามารถตั้งวิธีการทำงานจากตัวเครื่องได้ไม่น้อยกว่า 7 วิธี เช่น Single, Hold, Cycle, Bloom, TPA, Tension และ Static Load Test เป็นต้น
9. สามารถควบคุมการทำงานโดยตั้งค่าที่ตัวเครื่อง (Stand-Alone) หรือควบคุมการทำงานผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์เมื่อใช้ร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งสามารถใช้งานผ่านโปรแกรม Microsoft พื้นฐานได้
10. สามารถใช้งานหัววัดชนิดต่างๆ เพื่อทำการทดสอบตามมาตรฐานสากลได้อย่างน้อย 3 มาตรฐานการทำงาน เช่น มาตรฐาน AOAC, BS และ AACC
11. อุณหภูมิการใช้งานอยู่ในช่วง 0-40 องศาเซลเซียส และมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ 20-80% โดยใช้ในห้องปฏิบัติการทั่วไป
12. มีช่องสำหรับการเชื่อมต่อไม่น้อยกว่า 2 ช่อง ใช้สำหรับต่อกับเครื่องพิมพ์หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ และสามารถใช้ได้กับ Windows 10 หรือสูงกว่า
13. ใช้ไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ โดยผู้แทนจำหน่ายจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดจนสามารถใช้งานเครื่องได้
14. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001
15. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ทั้งระบบ
16. บริษัทในเครือมีห้องปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025 เพื่อการบริการหลังการขายด้านการสอบเทียบตามระบบคุณภาพที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
17. อุปกรณ์ประกอบ มีดังนี้
  - 17.1 ชุดหัววัดพื้นฐาน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย หัววัดขนาดมาตรฐาน
    - หัววัดทรงกระบอกอะคริลิกใส เส้นผ่านศูนย์กลาง 38.1 มม. จำนวน 1 ชิ้น
    - หัววัดทรงกระบอกพลาสติกสีดำ เส้นผ่านศูนย์กลาง 12.7 มม. (รองรับมาตรฐาน BS) จำนวน 1 ชิ้น
    - หัววัดทรงกระบอกอะคริลิกใส เส้นผ่านศูนย์กลาง 12.7 มม. (รองรับมาตรฐาน AACC) จำนวน 1 ชิ้น
    - หัววัดทรงกระบอกอะคริลิกใส เส้นผ่านศูนย์กลาง 25.4 มม. (รองรับมาตรฐาน AOAC) จำนวน 1 ชิ้น
    - หัววัดทรงกระบอกอะคริลิกใส เส้นผ่านศูนย์กลาง 50.8 มม. จำนวน 1 ชิ้น
    - หัววัดแบบแท่งสแตนเลส เส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มม. จำนวน 1 ชิ้น
    - หัววัดทรงกระบอกสแตนเลส เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. จำนวน 1 ชิ้น



- หัววัดทรงกระบอกสแตนเลส เส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- หัววัดทรงกรวยอะคริลิกใส เอียงทำมุม 60 องศา จำนวน 1 ชิ้น
- หัววัดทรงกรวยอะคริลิกใส เอียงทำมุม 45 องศา จำนวน 1 ชิ้น
- หัววัดทรงกรวยอะคริลิกใส เอียงทำมุม 30 องศา จำนวน 1 ชิ้น
- หัววัดทรงกลมสแตนเลส เส้นผ่านศูนย์กลาง 12.7 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- หัววัดทรงกลมไนลอน เส้นผ่านศูนย์กลาง 25.4 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- หัววัดแบบใบมีดอะคริลิกใส กว้าง 60 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- หัววัดแบบเข็มสแตนเลส เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.0 มม. จำนวน 1 ชิ้น
- หัววัดแบบเส้นลวดอะลูมิเนียมเฟรม เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.33 มม. จำนวน 1 ชิ้น

17.2 หัววัดแบบ Noodle Tensile Fixture จำนวน 1 ชุด

17.3 ชุดตุ้มน้ำหนัก (Calibration Weight) สำหรับทดสอบการทำงานของ Load cell ด้วยผู้ใช้งานเอง ขนาด 10,000 กรัม จำนวน 1 ชุด

17.4 ชุดคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด คุณลักษณะดังนี้

17.4.1 ระบบปฏิบัติการแบบ Intel core i5 หรือดีกว่า

17.4.2 หน่วยความเร็วไม่น้อยกว่า 4 GB

17.4.3 หน่วยความจุของเครื่องไม่น้อยกว่า 500 GB

17.4.4 ระบบปฏิบัติการ Windows 10 หรือดีกว่า

17.4.5 หน้าจอคอมพิวเตอร์ขนาดไม่น้อยกว่า 19 นิ้ว

17.4.6 เครื่องพิมพ์ผลแบบเลเซอร์ จำนวน 1 เครื่อง

17.4.7 เครื่องสำรองไฟ (Stabilizer) ไม่น้อยกว่า 850 VA จำนวน 1 เครื่อง

17.5 รายละเอียดโปรแกรมสำเร็จรูปเครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัสของสาร

17.5.1 โปรแกรมสำเร็จรูป สามารถใช้ได้กับ Window 10 หรือสูงกว่า เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่อง และจัดเก็บข้อมูล รวมถึงวิเคราะห์ผลแบบ Real-Time ในรูปของกราฟ

17.5.2 สามารถเลือกรูปแบบในการทดสอบได้ไม่น้อยกว่า 4 รูปแบบ เช่น Compression, Tension, TPA และ Surimi เป็นต้น

17.5.3 สามารถป้อนค่าเพื่อกำหนดเป้าหมายในการทดสอบได้ไม่น้อยกว่า 5 ค่า เช่น Load, Distance, %Deformation, Cycle Count และ Trigger Load เป็นต้น

17.5.4 สามารถแสดงผลในรูปแบบตารางข้อมูล หรือในรูปแบบของกราฟเพียงหนึ่งการทดสอบ หรือไม่น้อยกว่า 5 การทดสอบ

17.5.5 โปรแกรมสำเร็จรูปสามารถคำนวณค่าทางด้านเนื้อสัมผัสโดยอัตโนมัติ เช่น Hardness, Springiness, Chewiness, Adhesiveness, Gumminess, Adhesive, Stress เป็นต้น

17.5.6 สามารถเลือกรูปแบบในการรายงานผลแบบ 1 การทดลอง หรือแบบสถิติได้โดยการเลือกได้หลายการทดลองไม่น้อยกว่า 30 การทดลอง โดยสามารถแสดงค่าแบบ Minimum, Maximum, Average, Standard Deviation ได้

17.5.7 สามารถเลือกตัวช่วยเพื่อให้ข้อมูลและแนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลทางด้านเนื้อสัมผัสด้านต่างๆ เช่น อาหาร เบเกอรี่ ผลิตภัณฑ์จากนม ซูริมิ และโยเกิร์ต เป็นต้น

18. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด สาธิตการใช้งานจนกว่าจะใช้งานได้

**รายการที่ 6 เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง (Balance 4 digit)**

1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์

2. จอแสดงผลแบบดิจิตอล แบบมีแสงไฟ

3. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม

4. อ่านค่าได้ละเอียด 0.0001 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.0001 กรัม

และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.0002 กรัม

5. ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว
6. มีปุ่มหักลบภาชนะอย่างน้อย 2 จุด แยกออกจากกันอย่างอิสระ และหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
7. มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้
8. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
9. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 2.5 วินาที
10. สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสันสะท้อนได้อย่างน้อย 4 ระดับ ได้แก่ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable เป็นต้น
11. ตั้งค่าความแม่นยำของการอ่านค่าได้อย่างน้อย 6 ระดับ
12. สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้ทั้งแบบชั่งปกติ และชั่งเต็มสาร
13. มีระบบปรับเครื่องชั่งโดยใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและตุ้มน้ำหนักภายนอก และสามารถเลือกหน่วยการปรับตั้งได้ทั้ง g, kg และ lb
14. สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 15 แบบ เช่น Grams, Baht, Tola, Pounds, ounces เป็นต้น และมีสามารถเลือกเปลี่ยนหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยในการชั่งแต่ละครั้ง มีระบบปรับเครื่องให้กลับสู่โปรแกรมปกติ
15. สามารถล๊อคปุ่มการใช้งานเครื่อง และเลือกล๊อคเฉพาะปุ่มปรับตั้งเครื่องชั่งเพื่อป้องกันการผิดพลาดในการใช้งานได้
16. ตัวเครื่องมีตู้กระจกสีเหลี่ยมใส สำหรับป้องกันลม และถอดทำความสะอาดได้ทั้ง 3 ด้าน
17. จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหนักโดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารและฝุ่น
18. งานชั่งทำด้วยสแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มม.
19. มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล
20. มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Below-Balance Weighing)
21. มีอุปกรณ์มาตรฐานคือ ขาปรับระดับน้ำ ห่วงสำหรับล๊อคไม่ให้เคลื่อนย้าย
22. เป็นเครื่องชั่งที่ได้มาตรฐาน CE Mark และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001
23. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
24. บริษัทตัวแทนจำหน่ายจะต้องได้รับการรับรองคุณภาพ ISO 9001
25. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด สาธิตการใช้งานจนกว่าจะใช้งานได้
26. ใช้ไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ โดยผู้แทนจำหน่ายจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดจนสามารถใช้งานเครื่องได้

#### รายการที่ 7 รายละเอียดเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)

1. เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าของสารละลายในหน่วยมิลลิโวลต์ และสามารถวัดอุณหภูมิของสารละลายได้ เมื่อมีหัววัดที่มี sensor ชนิด Pt 1000 หรือ NTC 30 หรือเทียบเท่า
2. จอแสดงผลแบบ LCD หรือดีกว่า
3. มีช่วงการวัด ดังนี้คือ
  - 3.1 pH วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2.0 ถึง +20.0
  - 3.2 mV วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2000 ถึง + 2000 mV
  - 3.3 อุณหภูมิ วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -5.0 ถึง +105.0 องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) +0.1 องศาเซลเซียส หรือวัดค่าได้ในช่วง -25 ถึง +130 องศาเซลเซียส ในกรณีที่ผู้ใช้งานปรับอุณหภูมิเอง

4. มีค่าความเที่ยงตรง (accuracy) ของค่าต่างๆ ดังนี้
  - 4.1 pH มีค่าความเที่ยงตรง + 0.005, + 0.01 หรือ + 0.1 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียดในการอ่านค่าเป็น 0.001, 0.01 หรือ 0.1 ตามลำดับ
  - 4.2 หน่วยการวัดมิลลิโวลต์มีค่าความเที่ยงตรง + 0.3 หรือ + 1 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียด 0.1 หรือ 1 ตามลำดับ
  - 4.3 อุณหภูมิ มีค่าความเที่ยงตรง + 0.1 องศาเซลเซียส
5. สามารถคาลิเบรท ได้ 3 จุด โดยมีชุดของค่า pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ตามมาตรฐาน TEC, NIST/DIN และ ConCal ซึ่งผู้ใช้งานกำหนดค่าบัฟเฟอร์ได้เอง
6. มีสัญลักษณ์ calibration evaluation แสดงค่า Zero point
7. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 200x150x50 มม. น้ำหนักไม่มากกว่า 1 กิโลกรัม
8. ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE, protective class III, EN 61010-1 และ IP43
9. มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้
  - 9.1 pH electrode BlueLine 14 pH จำนวน 1 ชุด
  - 9.2 ขาดังพร้อมที่จับ Electrode จำนวน 1 ชุด
  - 9.3 สารละลายมาตรฐานบัฟเฟอร์ 4.00 หรือ 7.00 หรือ 10.00 อย่างละ 2 ชุด
  - 9.4 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte solution; KCl 3 mol/L)
10. ใช้แบตเตอรี่แบบ AA 1.5 โวลต์ หรือในกรณีที่มี Adapter ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ โดยผู้แทนจำหน่ายจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดจนสามารถใช้งานเครื่องได้
11. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
12. มีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต และบริษัทตัวแทนจำหน่ายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 ทั้งการบริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง
13. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
14. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด สาธิตการใช้งานจนกว่าจะใช้งานได้

#### รายการที่ 8 เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer)

1. เป็นเครื่องวิเคราะห์ด้วยการดูดกลืนแสงแบบ Split Beam Reference Beam Compensation เพื่อหาปริมาณสาร ในความยาวคลื่นแสงช่วง UV/Visible เลือกความยาวคลื่นในการใช้งานได้จาก 190 – 1,100 นาโนเมตร
2. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microcontrol
3. มีส่วนควบคุมแสง (Monochromator) เป็นแบบ Aberration corrected concave grating ที่มีจำนวนร่องตามมาตรฐานไม่น้อยกว่า 1200 ร่องต่อมิลลิเมตร และมีความกว้างของแถบสเปกตราน้อยกว่า 3 นาโนเมตร
4. แหล่งกำเนิดแสงอุลตราไวโอเลตและช่วงวิสิเบิลใช้หลอดซินอนแบบ Press To Read xenon lamp technology (PTR) เพื่อยืดอายุการใช้งานโดยที่มีตัวตรวจวัดเป็นแบบ Two silicon photodiode และมีความเร็วในการ Scanning สูงสุด 3,000 นาโนเมตรต่อนาที
5. สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance range) ได้ในช่วง -3.000 ถึง +3.000 A โดยที่มีความถูกต้องในการอ่านค่าความยาวคลื่น  $\pm 1$  นาโนเมตร และมีค่าความถูกต้องในการวัดซ้ำ  $\pm 0.5$  นาโนเมตร
6. มีระดับความเข้มแสงอยู่ในช่วง -3.000 ถึง +3.000 A, -9999 ถึง +9999 concentration unit, 0.1 - 200%T และมีค่า Photometric Accuracy  $\pm 0.5\%$  หรือ  $\pm 0.003$  ถึง 3.000 A ที่ 546 นาโนเมตร
7. ค่าการรบกวนจากลำแสงภายนอก (Stray light) น้อยกว่า 0.05 %T ที่ 220 นาโนเมตร (โดยใช้ NaI) ที่ 340 นาโนเมตร (โดยใช้ NaNO<sub>2</sub>)
8. มีจอภาพแสดงผลแบบ LCD ที่สามารถแสดงผลได้ดังนี้
  - 8.1 ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance)
  - 8.2 การส่องผ่านของแสง (% Transmission)

- 8.3 ความเข้มข้น (Factor Concentration)
- 8.4 กราฟ
- 9. โปรแกรมที่สามารถใช้งานได้โดยตรงกับเครื่องดังนี้
  - 9.1 Wavelength scan
  - 9.2 Simple Kinetics
  - 9.3 Standard curve
  - 9.4 Reaction rate
  - 9.5 Multiple Wavelength
- 10. ระบบการตรวจสอบความยาวคลื่นด้วยระบบอัตโนมัติเมื่อเปิดเครื่อง
- 11. มี Error messages บอกความผิดพลาดที่สามารถอ่านค่าได้จากหน้าจอของเครื่อง
- 12. มีระบบการตรวจสอบความผิดพลาดจากการทำงานของเครื่อง (Self-diagnostic test ) สามารถบันทึกค่าการวิเคราะห์ได้ตามมาตรฐาน Good Laboratory Practice (GLP)
- 13. สามารถบันทึกค่าการวิเคราะห์ได้ตามมาตรฐาน GLP และสามารถดู GLP Report ได้โดยตรงบนหน้าจอเครื่อง
- 14. สามารถบันทึกการทำงานได้อย่างน้อย 15 โปรแกรม พร้อมทั้งสามารถตั้งชื่อโปรแกรมได้เพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 15. สามารถแสดงผลของกราฟได้แบบอัตโนมัติเมื่อสิ้นสุดการสแกน
- 16. มีช่องใส่สารตัวอย่างได้ครั้งละอย่างน้อย 6 ตัวอย่าง
- 17. ตัวเครื่องมีช่องสัญญาณที่สามารถต่อเข้ากับอุปกรณ์อื่นๆ เพิ่มเติม
- 18. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า (สูงxกว้างxยาว) 15x35x50 ซม. และมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 13 กก. และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน ISO 9001
- 19. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ โดยผู้แทนจำหน่ายจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดจนสามารถใช้งานเครื่องได้
- 20. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
- 21. อุปกรณ์ประกอบ
  - 21.1 Quartz cuvette, path length 10 มม. อย่างน้อย 4 คู่
  - 21.2 Glass cuvette, path length 10 มม. อย่างน้อย 4 คู่
  - 21.3 Plastic cuvette, path length 10 มม. อย่างน้อย 1 กล่อง (อย่างน้อย 500 ชิ้น)
- 22. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด สาธิตการใช้งานจนกว่าจะใช้งานได้

### รายการที่ 9 เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน (Magnetic Stirrer)

- 1. เป็นเครื่องมือใช้กวนสารละลายโดยใช้แรงแม่เหล็กและสามารถให้ความร้อนแก่สารละลายได้
- 2. มีปุ่มควบคุมการทำงานแยกกันโดยอิสระระหว่างการกวนและการให้ความร้อน
- 3. แผ่นให้ความร้อนเป็นสแตนเลสเคลือบด้วยเซรามิกสามารถทนการกัดกร่อนของสารเคมีที่มีความเป็นกรดและด่าง พื้นที่ของแผ่นให้ความร้อนเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxยาว) 190x190 มม.
- 4. สามารถปรับระดับความเร็วในการกวนได้ในช่วง 60-1,500 รอบต่อนาที โดยการหมุนปรับความเร็ว
- 5. สามารถให้ความร้อนแก่สารละลายได้ในช่วงตั้งแต่อุณหภูมิห้อง +5 องศาเซลเซียส จนถึง 380 องศาเซลเซียส
- 6. ตัวเครื่องมีขนาดไม่เกิน (กว้างxลึกxสูง) 210x260x110 มม.
- 7. ใช้กำลังไฟสูงสุดไม่เกิน 500 วัตต์ และมีระบบป้องกันไฟฟ้าเกิน
- 8. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ โดยผู้แทนจำหน่ายจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดจนสามารถใช้งานเครื่องได้
- 9. มี Magnetic bar ขนาดต่างๆ ดังนี้
  - 9.1 ขนาดไม่น้อยกว่า 6x20 มม. จำนวนอย่างน้อย 6 ชิ้น

9.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 6x30 มม. จำนวนอย่างน้อย 6 ชิ้น

9.3 ขนาดไม่น้อยกว่า 60x10 มม. จำนวนอย่างน้อย 6 ชิ้น

10. บริษัทตัวแทนจำหน่ายได้การรับรองคุณภาพ ISO9001 โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจากบริษัทผู้ผลิต

11. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี

12. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด สาธิตการใช้งานจนกว่าจะใช้งานได้

**รายการที่ 10 รายละเอียดเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนชนิดควบคุมอุณหภูมิแบบตั้งโต๊ะ พร้อมชุดอุปกรณ์**

1. เป็นเครื่องปั่นตกตะกอนสารละลายความเร็วสูงแบบตั้งโต๊ะ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -20 ถึง 40 องศาเซลเซียส สามารถเลือกหัวปั่น (Rotor) โดยปรับเพิ่มค่าได้ครั้งละไม่ต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส พร้อมมีหัววัดอุณหภูมิอยู่ในช่องปั่นสำหรับห้องปฏิบัติการ

2. ตัวเครื่องภายนอกทำจากโลหะเคลือบสีหรือเทียบเท่า โดยตัวเครื่องมีขนาดไม่มากกว่า (กว้างxลึกxสูง) 600x700x400 มม. น้ำหนักเครื่องไม่รวมหัวปั่นไม่เกิน 70 กิโลกรัม ส่วนตัว chamber ทำด้วยสแตนเลสทนต่อการกัดกร่อน

3. สามารถเลือกตั้งระบบความเร็วเป็นค่า RPM หรือ RCF และปรับตั้งค่าความเร็วรอบอยู่ในช่วง 4000-16,500 รอบต่อนาที แรงเหวี่ยงสูงสุด 4000-25,000 รอบต่อนาที

4. มีช่อง Emergency release สำหรับเปิดฝาเครื่องในกรณีฉุกเฉินได้

5. มีระบบฝาล็อค 2 ชั้น ช่วยให้ปิดฝาเครื่องได้อย่างมั่นคง

6. มีระบบประหยัดพลังงานไฟฟ้า หลังจากไม่ใช้งานเครื่องเป็นเวลา 15 นาที

7. ปริมาณความจุสูงสุดอย่างน้อย 400 มล.

8. เครื่องสามารถตรวจสอบหัวปั่นแบบอัตโนมัติเมื่อตัวเครื่องเริ่มทำงานโดยใช้กับหัวปั่นแบบมุมคงที่ (Fixed angle rotor) หรือหัวปั่นแบบแกว่ง (Swing-out rotor)

9. มีหน่วยความจำสำหรับเก็บโปรแกรมการใช้งานได้อย่างน้อย 15 โปรแกรมและ pre-cooling อย่างน้อย 1 โปรแกรม

11. ตั้งเวลาในการทำงานในช่วง 1-99 นาที

12. ตัวเครื่องจะเริ่มนับเวลาถอยหลังเมื่อถึงความเร็วรอบสูงสุดที่เลือกไว้หรือเริ่มนับจากศูนย์

13. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด สาธิตการใช้งานจนกว่าจะใช้งานได้

14. ใช้ไฟฟ้าขนาด 220 โวลต์ โดยผู้แทนจำหน่ายจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดจนสามารถใช้งานเครื่องได้

15. อุปกรณ์ประกอบการใช้งานเครื่อง

- ชุดหัวปั่นแบบ Fixed angle rotor RT108, 5,000 rpm ขนาด 24 x 15 มล. จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

- ชุดหัวปั่นแบบ Fixed angle rotor RT152, 15,000 rpm ขนาด 12 x 10 มล. จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

- ชุดหัวปั่นแบบ Fixed angle rotor RT153, 13,500 rpm ขนาด 8 x 30 มล. จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

- หลอดพลาสติกสำหรับใส่ปั่นเหวี่ยงตกตะกอนพร้อมฝาล็อค ขนาด 15 มล. จำนวนอย่างน้อย 1 แพ็ค (1,000 ชิ้น)

- หลอดพลาสติกสำหรับใส่ปั่นเหวี่ยงตกตะกอนแบบ conical ขนาด 15 มล. จำนวนอย่างน้อย 1 แพ็ค (500 ชิ้น)

- หลอดพลาสติกใช้กับ high speed rotor พร้อมฝาล็อค ขนาด 10 มล. จำนวนอย่างน้อย 2 แพ็ค (10 ชิ้น/แพ็ค)

- หลอดพลาสติกใช้กับ high speed rotor พร้อมฝาล็อค ขนาด 30 มล. จำนวน 2 แพ็คอย่างน้อย (10 ชิ้น/แพ็ค)

### รายการที่ 11 เครื่องวัดค่าแอกติวิตีของน้ำในอาหารพร้อมชุดอุปกรณ์

1. เป็นเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity :  $a_w$ ) แบบพกพา สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารอบ เมล็ดธัญพืช นมผง เครื่องเทศ ตัวอย่างผง และผลิตภัณฑ์อาหารแห้ง
2. วัดค่าปริมาณน้ำอิสระด้วยตัววิเคราะห์อิเล็กโทรไลต์ (Electrolytic measurement cell) ซึ่งวัดค่าได้ถูกต้อง แม่นยำ
3. สามารถวัดค่าปริมาณน้ำอิสระ ในช่วง 0.11 ถึง 0.90  $a_w$  มีความแม่นยำถึง  $\pm 0.01 a_w$
5. เครื่องได้รับการสอบเทียบด้วยสารละลายเกลือมาตรฐานจากโรงงานจำนวนอย่างน้อย 6 จุด
6. มีช่องสำหรับ SD card สามารถใช้ในการบันทึกข้อมูลการวัดได้
7. แสดงค่า  $a_w$  เป็นตัวเลขที่หน้าจอ พร้อมทั้งมีสัญลักษณ์แสดงสถานะการวิเคราะห์
8. มีแบตเตอรี่เป็นแบบ Lithium-ion เพื่อให้สามารถยกไปใช้งานในที่อื่นได้โดยไม่ต้องเสียบปลั๊กไฟ
9. มีภาชนะใส่ตัวอย่างพร้อมฝาปิดอย่างน้อย 40 ชุด
10. ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 200x140x80 มม. น้ำหนักไม่น้อยกว่า 1 กิโลกรัม
11. บริษัทได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
12. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี
14. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด สาธิตการใช้งานจนกว่าจะใช้งานได้

### รายการที่ 12 เครื่องทำให้อาหารเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogenizer)

1. เครื่องปั่นผสมที่มีกำลังของมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ และให้ความเร็วรอบในช่วง 11,000 - 24,000 รอบต่อนาที โดยสามารถปรับระดับความเร็วได้ สามารถปั่นผสมได้ตั้งแต่สารละลายปริมาตร 0.2-2,500 มล. ที่ความหนืดสารไม่เกิน 5,000 mPas
2. ในกรณีที่มีการใช้งานหนักเกินพิกัด หรืออุณหภูมิของเครื่องสูงเกินกำหนด เครื่องจะมีระบบหยุดการทำงานโดยอัตโนมัติ
3. ระดับเสียงขณะทำงานไม่เกิน 85 dBA
4. ใช้ไฟ 220V โดยผู้แทนจำหน่ายจะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดจนสามารถใช้งานเครื่องได้
5. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี
6. บริษัทผู้เป็นตัวแทนจำหน่ายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ทั้งระบบ
7. อุปกรณ์ประกอบ
  - 7.1 แกนปั่น 10G ผลิตจากสแตนเลส ที่รอบปลายแกนปั่นมีช่องให้ตัวอย่างไหลออก (stator slots) กว้างช่องละ 2 มม. สำหรับผสมสารละลายปริมาตรตั้งแต่ 30 - 150 มล. (เมื่อใช้กับน้ำ) มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10 มม. และจุ่มลงในสารละลายได้ลึกสุด 150 มล. รองรับความเร็วรอบสูงสุด 25,000 รอบต่อนาที
  - 7.2 แกนปั่น 18G ผลิตจากสแตนเลส รอบปลายแกนปั่นมีช่องให้ตัวอย่างไหลออก (stator slots) กว้างช่องละ 3 มม. สำหรับผสมสารละลายปริมาตรตั้งแต่ 150-1,500 มล. (เมื่อใช้กับน้ำ) มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 18 มม. และจุ่มลงในสารละลายได้ลึกสุด 180 มม. รองรับความเร็วรอบสูงสุด 25,000 รอบต่อนาที
  - 7.3 แกนปั่น 25G ผลิตจากสแตนเลส รอบปลายแกนปั่นมีช่องให้ตัวอย่างไหลออก (stator slots) กว้างช่องละประมาณ 3 มม. เหมาะสำหรับสารที่มีความหนืดปานกลางขึ้นไปสำหรับผสมสารละลายปริมาตรตั้งแต่ 500-2,500 มล. (เมื่อใช้กับน้ำ) มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 25 มม. และจุ่มลงในสารละลายได้ลึกสุด 198 มม. รองรับความเร็วรอบสูงสุด 25,000 รอบต่อนาที
  - 7.4 ขาตั้ง (stand) ทำจากสแตนเลส
  - 7.5 Cross over clamp ชนิดล็อกติดแกน สำหรับปรับระดับของเครื่องปั่นในแนวตั้ง
  - 7.6 Rotor key และ Socket wrench เป็นอุปกรณ์สำหรับใส่และปลดล็อกแกนปั่นและหัวปั่น

8. อุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับการใช้งานในห้องปฏิบัติการอาหาร

8.1 เครื่องวัดคุณภาพของน้ำมันทอด จำนวน 1 เครื่อง รายละเอียดดังนี้

8.1.1 ช่วงการวัดคุณภาพน้ำมัน

- สามารถวัดค่าอยู่ในช่วง 0-40% (อุณหภูมิน้ำมัน 50-200 องศาเซลเซียส)
- ค่าความถูกต้อง (Accuracy)  $\pm 2\%$
- ค่าอ่านละเอียด (Resolution) 0.5%

8.1.2 ช่วงการวัดค่าอุณหภูมิของน้ำมัน

- สามารถวัดค่าอยู่ในช่วง 50-200 องศาเซลเซียส
- ค่าความถูกต้อง (Accuracy)  $\pm 1$  องศาเซลเซียส
- ค่าอ่านละเอียด (Resolution) 0.1 องศาเซลเซียส

8.1.3 มีไฟป้องกันสถานะของคุณภาพน้ำมันทอด

9. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด สาคิตการใ้  
งานจนกว่าจะใช้งานได้

รายการที่ 13 เครื่องหาปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำแบบดิจิตอล (Digital Brix)

1. ใช้วัดเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) ในสารละลายได้ทั้งในห้องปฏิบัติการและในภาคสนาม
2. แสดงค่าความเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) ของสารละลายเป็นตัวเลขไฟฟ้า LCD
3. อ่านค่าเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) ได้ในช่วง 0-54%
4. มีค่าความละเอียดของเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) ไม่เกิน 0.1 และมีค่าความความถูกต้องไม่เกิน  $\pm 0.2$
5. ตัวเครื่องสามารถปรับชดเชยอุณหภูมิได้โดยอัตโนมัติ เลือกทำงานได้อย่างน้อย 2 แบบ
6. สามารถแสดงอุณหภูมิที่หน้าจอเครื่องได้ทั้งแบบ องศาเซลเซียส
7. ตัวเครื่องมีการป้องกันน้ำตามมาตรฐาน IP 65 และมีค่า Ambient Temperature Range เท่ากับ 5-40 องศาเซลเซียส
8. มีระบบปรับศูนย์ของเครื่องโดยใช้น้ำ
9. เครื่องทำงานโดยใช้แบตเตอรี่ โดยมีความสามารถในการอ่านอย่างน้อย 10,000 ค่า
10. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
11. รับประกันคุณภาพอย่างน้อย 2 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้ง  
บริษัทได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ทั้งระบบ
12. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละอย่างน้อย 1 ชุด สาคิตการใ้  
งานจนกว่าจะใช้งานได้

.....  
ผู้กำหนดคุณลักษณะ  
(อาจารย์ปัทมาภรณ์ เจริญนนท์)

.....  
ผู้ตรวจสอบคุณลักษณะ  
(อาจารย์ศกุนตลา มานะกล้า)