

## ขอบเขตของงาน หรือ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

(Terms of Reference : TOR)

ชื่อรายการ **ชุดครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนหัวข้อ การวิเคราะห์พื้นผิวชิ้นงาน (surface analysis) ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 1 ชุด**

### 1. ความเป็นมา

การเรียนการสอนและการวิจัยในด้านไฟฟ้าเคมีและการวิเคราะห์พื้นผิวชิ้นงาน (Surface Analysis) เป็นสิ่งจำเป็นในการสร้างความเข้าใจลึกซึ้งในโครงสร้างและคุณสมบัติของวัสดุต่าง ๆ ซึ่งในกระบวนการนี้ การเผาชิ้นงานที่อุณหภูมิสูงและควบคุมได้อย่างแม่นยำมีความสำคัญมาก การมีเตาเผาอุณหภูมิสูงแบบท่อ (Tube Furnace) จะช่วยให้ นักศึกษาสามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างของวัสดุ โดยการให้ความร้อนที่ควบคุมได้อย่างละเอียด เตาเผาสามารถใช้งานร่วมกับการทดลองทางไฟฟ้าเคมีในระดับสูงได้ โดยเฉพาะในงานที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมชิ้นงานสำหรับการวิเคราะห์เชิงลึกในวิชาการวิเคราะห์พื้นผิว และยังมีบทบาทสำคัญในการเตรียมวัสดุสำหรับเครื่องมืออื่น ๆ เช่น เครื่องวัดค่า pH, เครื่องวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง และเครื่องวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมี (Electrochemical Analyzer)

เตาเผาอุณหภูมิสูงแบบท่อสามารถทำงานได้ถึงอุณหภูมิสูงสุด 1200°C ซึ่งเหมาะสำหรับการวิจัยทางวัสดุศาสตร์และเคมีไฟฟ้า นอกจากนี้ เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์และตู้อบที่มีความสามารถในการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นอย่างแม่นยำเป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่สำคัญในการเตรียมชิ้นงาน โดยเฉพาะเมื่อต้องการเตรียมสารหรือวัสดุที่ต้องใช้สภาวะแวดล้อมเฉพาะเจาะจง การมีอุปกรณ์ที่ครบครันในการเตรียมชิ้นงานจะทำให้กระบวนการวิจัยสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในวิชาที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าเคมี โดยเฉพาะในหัวข้อการวิเคราะห์พื้นผิว ซึ่งต้องการความแม่นยำในการเตรียมและเผาชิ้นงาน

2.2 เพื่อสนับสนุนการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมและการเผาชิ้นงานวัสดุใหม่ เช่น วัสดุนาโน วัสดุที่ใช้ในการกักเก็บพลังงาน และตัวเร่งปฏิกิริยา ที่ต้องใช้ความร้อนสูงและควบคุมได้อย่างละเอียด

2.3 เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการทดสอบทางไฟฟ้าเคมี ซึ่งจำเป็นต้องมีการเตรียมชิ้นงานที่ผ่านการเผาและการปรับปรุงโครงสร้างทางเคมี-ฟิสิกส์

### 3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุ ดังกล่าว
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอ ให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ณ วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้
9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
10. อื่น ๆ .....



#### 4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ

(ตามเอกสารแนบท้าย)

#### 5. กำหนดเวลาส่งมอบและสถานที่ส่งมอบพัสดุ

ผู้ขายจะต้องเสนอกำหนดเวลาส่งมอบพัสดุไม่เกิน ... 120... วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาหรือข้อตกลง ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และการส่งมอบสิ่งของตามสัญญาหรือข้อตกลงนี้ ไม่ว่าจะเป็นการส่งมอบเพียงครั้งเดียวหรือส่งมอบหลายครั้ง ผู้ขายจะต้องแจ้งกำหนดเวลาส่งมอบแต่ละครั้งโดยทำเป็นหนังสือนำไปยื่นต่อผู้ซื้อ ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในวันและเวลาทำการของผู้ซื้อ ก่อนวันส่งมอบไม่น้อยกว่า .....3...../...(สาม....) วันทำการของผู้ซื้อ

#### 6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

( ☒ ) หลักเกณฑ์ราคา

( ☐ ) หลักเกณฑ์ราคาประกอบเกณฑ์อื่น

#### 7. วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร

วงเงินงบประมาณ 3,800,000 บาท (สามล้านแปดแสนบาทถ้วน)

แหล่งเงินงบประมาณ ( / ) งบประมาณแผ่นดิน ( ) กองทุนค่าธรรมเนียมฯ ( ) รายได้คณะฯ ประจำปี 2569

#### 8. งานงานและการจ่ายเงิน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี) ให้แก่ผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของครบถ้วนตามสัญญาหรือข้อตกลงและคณะกรรมการได้ทำการตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

#### 9. ค่าปรับ

หากผู้ขายไม่สามารถส่งมอบสิ่งของภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นรายวันอัตราร้อยละ ..... 0.20 ..... (ศูนย์จุดสองศูนย์) ของมูลค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้ส่งมอบ

#### 10. การกำหนดระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง (ถ้ามี)

ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา.....1.....ปี นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับพัสดุเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และหากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นภายในกำหนดระยะเวลาการรับประกัน ผู้ขายต้องรีบทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยแล้วโดยไม่ชักช้า หากสิ่งของตามสัญญาหรือข้อตกลงนี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีดังเดิม ภายใน ... 7... (เจ็ด) วันทำการ นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น หากผู้ขายไม่จัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขภายในกำหนดเวลาดังกล่าว ผู้ซื้อจะมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นแทนผู้ขาย โดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

(ลงชื่อ).....ประธานกรรมการ

(.....)

(ลงชื่อ).....กรรมการ/ผู้จัดทำร่างฯ

(..อ.ดร.จิตสุชา ดาราเย็น.)

(ลงชื่อ).....กรรมการ

(.....)

**ชุดครุภัณฑ์สำหรับการเรียนการสอนหัวข้อ การวิเคราะห์พื้นผิวชิ้นงาน (surface analysis) ตำบล  
คลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 1 ชุด**

ประกอบด้วย

1. เครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ ความหนาแน่นของตัวอย่างด้วยหลักการแทนที่ด้วยแก๊ส จำนวน 1 เครื่อง
2. เตาเผาอุณหภูมิสูงแบบท่อ (Tube Furnace) จำนวน 1 เครื่อง
3. เครื่องบดตัวอย่างแบบ Ultra Centrifugal Mill จำนวน 1 เครื่อง
4. เครื่องบดตัวอย่างอย่างง่ายแบบหยาบ จำนวน 1 เครื่อง
5. เครื่องเขย่าแบบควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง
6. ตู้บลมร้อน จำนวน 1 เครื่อง
7. ตู้ดูดความชื้นอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง
8. ตู้เย็น จำนวน 1 เครื่อง
9. เครื่องวัดความเป็นกรดต่างแบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง
10. เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิด 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง
11. เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด
12. เฟอร์นิเจอร์ประกอบห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด

**รายละเอียดเครื่องวัดความถ่วงจำเพาะ และความหนาแน่นของตัวอย่างด้วยหลักการแทนที่ด้วย  
แก๊ส จำนวน 1 เครื่อง**

1. เครื่องมือวัดสามารถวัดความถ่วงจำเพาะ ความหนาแน่นของสารที่เป็นของแข็ง หรือลักษณะกึ่งแข็งได้ เช่น ผง (Powder) ของเหลวข้น (Slurries) และโฟม (Foams) เป็นต้น โดยอาศัยหลักการแบบการแทนที่แก๊ส (Gas Displacement Method)
2. รองรับการเชื่อมต่อแก๊สในการวิเคราะห์ได้หลากหลายชนิด เช่น ไนโตรเจน (N<sub>2</sub>) หรือ ฮีเลียม (He) ที่ความบริสุทธิ์ระดับ 99.995 เปอร์เซ็นต์
3. องค์ประกอบของเครื่องมือทดสอบประกอบด้วย
  - 3.1. พื้นที่สำหรับการให้ความร้อนเบื้องต้น (Pre-heating chamber) ของแก๊สที่ใช้ในการทดสอบ
  - 3.2. มีการติดตั้งวาล์วควบคุมแก๊สขาเข้า และแก๊สขาออก
  - 3.3. มีพื้นที่สำหรับการใส่ตัวอย่างสำหรับการทดสอบที่มีการติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจวัดค่าแรงดัน
  - 3.4. มีพื้นที่สำหรับการตรวจวัดค่าแรงดันแก๊สเพื่อเป็นค่าแรงดันมาตรฐาน (Reference chamber)
  - 3.5. มีการติดตั้งปั๊มสุญญากาศ



- 3.6. สามารถแสดงสถานะของอุปกรณ์วัดผ่านทางไฟแสดงผลบนเครื่องมือวัด ซึ่งสามารถกระพริบแยกสถานะการทำงานได้ 5 ระดับ
4. รองรับการใช้งานถ้วยใส่ตัวอย่าง (Sample cell) ที่มีปริมาตรต่างกันอย่างน้อย 3 ขนาดดังนี้
  - 4.1. ถ้วยใส่ตัวอย่างขนาด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 4.2. ถ้วยใส่ตัวอย่างขนาด 35 ลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 4.3. ถ้วยใส่ตัวอย่างขนาด 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. มีระบบการควบคุมเงื่อนไขการทดสอบได้ดังนี้
  - 5.1. สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 10 ถึง 65 องศาเซลเซียสที่มีความเสถียรไม่เกิน  $\pm 0.05$  องศาเซลเซียส
  - 5.2. สามารถรายงานค่าความแน่นที่ความละเอียด (resolution) ไม่เกิน 0.0005 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
  - 5.3. มีความแม่นยำในการวัดซ้ำ (Repeatability) ไม่เกิน  $\pm 0.5$  เปอร์เซ็นต์
  - 5.4. มีค่าความถูกต้องในการอ่านค่าความหนาแน่น (Accuracy) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.5 เปอร์เซ็นต์
6. สามารถควบคุมการทำงานผ่านทางโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ได้ โดยมีคุณสมบัติดังนี้
  - 6.1. โดยสามารถกำหนดรหัสตัวอย่าง (Sample ID) รูปแบบการวัด (Measurement condition)
  - 6.2. โปรแกรมสามารถแสดงผังการทำงานของกระบวนการทดสอบได้แบบเรียลไทม์ พร้อมทั้งแสดงค่าอุณหภูมิ แรงดัน ความเสถียรของแรงดันต่อเวลา และระยะเวลาการทดสอบได้
  - 6.3. รองรับการเชื่อมต่อเครื่องชั่งแบบดิจิทัล และสามารถส่งค่าน้ำหนักจากเครื่องชั่งเข้าสู่โปรแกรมการทดสอบได้
  - 6.4. สามารถตรวจเช็คความแน่นหนา (Tightness Detection) ของระบบการทดสอบได้เพื่อตรวจเช็คการรั่วไหลของระบบ
7. อุปกรณ์ประกอบเครื่องมือทดสอบ
 

7.1. เครื่องชั่งแบบดิจิทัลความละเอียด 4 ตำแหน่ง	จำนวน 1 เครื่อง
7.2. แก๊สไนโตรเจนที่ความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.99 % พร้อมถัง	จำนวน 1 ชุด
7.3. หัวควบคุมแรงดันแก๊ส (Pressure regulator)	จำนวน 1 ชุด
7.4. จารบีสุญญากาศ (Vacuum grease)	จำนวน 1 หลอด
7.5. ถ้วยบรรจุตัวอย่างขนาด 10, 35 และ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร	จำนวน 1 ชุด
7.6. เครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบหมุนวน	จำนวน 1 เครื่อง



8. มีไฟแสดงสถานะการทำงานของเครื่องมืออยู่ทางด้านหน้าของเครื่องมือ
9. ใช้ไฟ 220-240 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ต
10. พร้อมติดตั้งและสอนการใช้งานแก่ลูกค้าจนสามารถปฏิบัติงานได้
11. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

**รายละเอียดเตาเผาอุณหภูมิสูงแบบท่อ (Tube Furnace) จำนวน 1 เครื่อง**

1. เป็นเตาเผาให้ความร้อนแบบท่อที่สามารถเปิดได้ (Split Tube Furnace) เพื่อเปลี่ยนท่อเผาตัวอย่างได้อย่างสะดวก ให้อุณหภูมิสูงสุด 1200°C แบบ Single Zone
2. ช่องสำหรับใส่ท่อเผาตัวอย่าง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกไม่น้อยกว่า 60 มิลลิเมตร
3. ส่วนที่ให้ความร้อนเป็นแบบ Wire Heating Element ซึ่งสามารถทำความร้อนได้รวดเร็ว และให้ความร้อนสม่ำเสมอของอุณหภูมิที่ดี โดยมีช่วงให้ความร้อน (Heated Length) ยาวไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร และมีช่วงให้ความร้อนที่สม่ำเสมอ (Uniformity Length)  $\pm 5$  องศาเซลเซียส ในช่วงความยาวท่อไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 300 มิลลิเมตร
4. หัววัดอุณหภูมิ (Temperature Sensor) เป็น Thermocouple Type N หรือดีกว่า
5. เตามีลักษณะโครงสร้างเป็น 2 ชั้น (Double Skin) ตั้งอยู่บนฐานทรงเหลี่ยมทำจากเหล็กกล้าเคลือบสี โดยมีฉนวนกันความร้อนแบบ Low Thermal Mass Ceramic Fiber และโพรงอากาศ ช่วยให้มีการถ่ายเทความร้อนบางส่วน ซึ่งส่งผลให้อุณหภูมิภายนอกของเตาไม่ร้อนเกินไปขณะใช้งาน เพื่อป้องกันอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงาน
6. เตามีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า 550 x 600 x 450 มิลลิเมตร (สูง x กว้าง x ลึก)
7. สามารถรองรับการใช้งานใช้กับท่อเผาตัวอย่าง (Work Tube) ที่มีความยาวประมาณ 900 มิลลิเมตร กรณีใช้ในสภาวะควบคุมบรรยากาศ (Heating in Modified Atmosphere)
8. ใช้ไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ กำลังไฟฟ้า 2.0 กิโลวัตต์
9. ส่วนควบคุมอุณหภูมิ ซึ่งมีคุณลักษณะ ดังนี้
  - 9.1. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID สามารถสั่งงานและแสดงผลบนหน้าจอ Touch Screen
  - 9.2. สามารถแสดงค่าของอุณหภูมิจริงภายในเตา พร้อมแสดงค่าอุณหภูมิที่ต้องการใช้งานบนหน้าจอได้พร้อมกัน
  - 9.3. สามารถดูข้อมูลการทำงานในรูปแบบของกราฟได้
  - 9.4. สามารถตั้งโปรแกรมการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 โปรแกรม โดยแต่ละโปรแกรมสามารถตั้งค่าอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิ และตั้งค่าอุณหภูมิในการทำงานแบบคงที่ได้ไม่น้อยกว่า 20 ขั้นตอน



- 9.5.สามารถตั้งระดับผู้ใช้งานได้ 3 ระดับ ได้แก่ Operator, Supervisor และ Admin ซึ่งจะเข้าใช้งานได้ในส่วนที่ต่างกัน และมีการกำหนดรหัสผ่าน เพื่อป้องกันการแก้ไขข้อมูล
- 9.6.สามารถตั้งเวลาการทำงานอุณหภูมิคงที่ และอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้ในหน่วย ชั่วโมง, นาที และ วินาที
- 9.7.มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ USB เพื่อบันทึกข้อมูลออกมาในรูปแบบไฟล์ .csv เป็นผลิตภัณฑ์โดยผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน CE และ ISO 9001
10. อุปกรณ์ประกอบ
- 10.1 Work tube ชนิด IAP, ID 50 mm, OD 60 mm, length 900 mm จำนวน 3 ชิ้น
  - 10.2 Work tube ชนิด Quartz, ID 55 mm, OD 60 mm, length 900 mm จำนวน 3 ชิ้น
  - 10.3 radiation shields จำนวนอย่างน้อย 4 ชิ้น
  - 10.4 Work tube end seals จำนวนอย่างน้อย 2 ชิ้น
  - 10.5 Boat crucible จำนวนอย่างน้อย 10 ชิ้น
  - 10.6 แก๊สไนโตรเจนที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.99 % พร้อมถัง จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
  - 10.7 หัวควบคุมแรงดันแก๊ส (Pressure regulator) จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
  - 10.8 Canopy hood จำนวน 1 ชุด
11. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ มีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เพื่อให้บริการด้านอะไหล่ และการดูแลรักษาเครื่อง โดยให้ยื่นเอกสารขอเข้าเสนอราคา

**รายละเอียดเครื่องบดตัวอย่างแบบ Ultra Centrifugal Mill จำนวน 1 เครื่อง**

1. เป็นเครื่องบดตัวอย่างเพื่อให้ได้ขนาดเล็กลง โดยอาศัยแรงกระแทก (Impact) และแรงเฉือน (Shearing) ระหว่างตัวฟันบด (Rotor) กับตะแกรงกลมคัดขนาด (Ring sieve)
2. การบดตัวอย่างมี 2 ขั้นตอนในเครื่อง โดยเริ่มจากบดหยาบ (Pre-crushing) ตัวอย่างจะกระแทกกับตัวฟันบด จากนั้นตัวอย่างถูกบดละเอียดระหว่างตัวฟันบด และตะแกรงกลมคัดขนาด การทำงานจึงรวดเร็ว ตัวอย่างที่ถูกบดแล้วจะถูกเก็บอยู่ในถาดรองรับตัวอย่าง
3. ช่องใส่ตัวอย่าง (Hopper) มีตัวป้องกันตัวอย่างกระเด็นกลับออกมา (Splash-back protection)
4. สามารถบดตัวอย่างที่มีลักษณะนุ่ม แข็งปานกลาง เปราะ หรือเป็นเส้นใยได้
5. สามารถบดตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่สุด (Feed size) น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร และสามารถบดให้มีขนาดเล็กลงได้ถึง 40 ไมโครเมตร (ซึ่งขนาดที่ได้จะขึ้นกับชนิดของตัวอย่าง อุปกรณ์ประกอบที่เลือกใช้ และการตั้งค่าของเครื่อง)



6. สามารถบดภายใต้อุณหภูมิต่ำ ด้วยน้ำแข็งแห้งและไนโตรเจนเหลวได้
7. สามารถเลือกความเร็วรอบในการทำงานได้กว้างตั้งแต่ 6,000 – 23,000 รอบต่อนาที หรือมากกว่า
8. อุปกรณ์ประกอบทุกชิ้นที่สัมผัสกับตัวอย่างสามารถถอดออกได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ทำให้  
ง่ายต่อการทำความสะอาด
9. มีตัวฟันบด (Rotor) 12 ซี่ เป็นแบบ Push-fit ทำจากสแตนเลส จำนวน 1 ชิ้น
10. มีตะแกรงกลมคัดขนาด (Ring sieve) ทำจากสแตนเลส มีร่องจำนวน 4 ร่อง เพื่อลึกระแกรงคัดขนาด  
ไว้กับฐานรองโรเตอร์ โดยขนาดของรูตะแกรง 0.08, 0.25, 0.50 และ 1.0 มิลลิเมตร อย่างละ 1 ชิ้น
11. ขณะเครื่องทำงานหน้าจอแสดงผล (Display) จะแสดงการทำงานเป็นกราฟ (Performance indicator)  
แถบสีเพื่อมอนิเตอร์ปริมาณการใส่ตัวอย่าง
12. ตัวเครื่องมีเซ็นเซอร์อุณหภูมิ เพื่อวัดความร้อนที่เกิดขึ้นเครื่องทำงาน โดยเซ็นเซอร์จะวัดอุณหภูมิของฝา  
ปิดภาชนะรับตัวอย่างที่อยู่ภายในเครื่อง และอุณหภูมิจะแสดงที่หน้าจอแสดงผล
13. เครื่องมีระบบ Automatic hood lock ซึ่งเมื่อปิดฝารอบและกดค้างไว้ ฝาเครื่องจะล็อกอัตโนมัติ และ  
เครื่องจะสามารถทำงานได้เพื่อฝารอบเครื่องถูกล็อกเท่านั้น เพื่อป้องกันการอันตรายจากการเปิดฝาไม่  
สนิท และเมื่อเครื่องทำงานเสร็จฝาปิดเครื่องจะปลดล็อกโดยอัตโนมัติ
14. เครื่องจะแสดงข้อความ (Error messages) บนหน้าจอแสดงผลกรณีที่เครื่องทำงานผิดปกติ
15. ตัวเครื่องสามารถเชื่อมต่อกับชุด Cyclone ได้ สำหรับกรณีที่ต้องการบดตัวอย่างปริมาณมากหรือ  
ตัวอย่างที่เกิดความร้อนได้ง่าย โดยถังรองรับของชุด Cyclone มีปริมาตร 5,000 มิลลิลิตร
16. ใช้ไฟ 220V ที่ 50/ 60 เฮิร์ต
17. เป็นเครื่องที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และได้มาตรฐานตามข้อกำหนดของ CE โดยให้  
ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา
18. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือมีใบแต่งตั้ง  
ตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง โดยให้ยื่น  
เอกสารขณะเข้าเสนอราคา

#### รายละเอียดเครื่องบดตัวอย่างอย่างง่ายแบบหยาบ จำนวน 1 เครื่อง

1. ตัวเครื่องทำจากสแตนเลส ขนาดโอบตไม่น้อยกว่า 1,500 กรัม
2. ใบมีดบด ความเร็วรอบไม่ต่ำกว่า 25,000 rpm
3. ขนาดมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 3,000 วัตต์
4. ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์
5. รับประกันคุณภาพ 1 ปี



### เครื่องเขย่าแบบควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นเครื่องเขย่าควบคุมอุณหภูมิแบบตั้งโต๊ะ มีระบบเขย่าแบบวงกลมในแนวนอน
2. มีระบบควบคุมอุณหภูมิแบบ Microprocessor digital PID
3. ควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง 12 องศาเซลเซียสต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง ถึง 60 องศาเซลเซียส ความละเอียดในการตั้งค่า  $\pm 0.1$  องศาเซลเซียส โดยมีความแม่นยำ  $\pm 1.0$  องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส
4. ฝาปิดทำจากอคริลิกใส สามารถมองเห็นภายในตู้ระหว่างการทำงานได้
5. สามารถตั้งค่าความเร็วรอบได้ 30 – 300 รอบต่อนาที
6. มีช่วงกว้างของการเขย่า (Orbit diameter) ไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร
7. สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง หรือตั้งเวลาการทำงานได้ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที
8. ระบบขับเคลื่อนการเขย่าแบบไม่ใช้สายพาน (Beltless Direct Drive) และใช้มอเตอร์ขับเคลื่อนชนิด Plate Type Brushless DC Motor
9. มีจอแสดงผลชนิด LED display แสดงค่าอุณหภูมิ ความเร็วรอบ และเวลา
10. มีสัญญาณ หรือข้อความเตือน ในกรณีเครื่องทำงานผิดปกติ เช่น ความเร็วรอบที่ทำได้น้อยกว่าที่ค่า ความเร็วรอบที่ตั้งไว้ ไฟฟ้าขัดข้อง เป็นต้น
11. มีระบบความปลอดภัยและสวิตช์ในการใช้งาน โดยเครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อฝาถูกเปิด
12. รับประกันคุณภาพสินค้า 1 ปี โดยบริษัทเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และดูแลรักษาเครื่อง โดยให้ยื่นเอกสาร ขณะเข้าเสนอราคา
13. อุปกรณ์ประกอบ
  - 13.1 ถาดเขย่า จำนวน 1 ชิ้น
  - 13.2 ตัวจับยึดฟลาสก์ขนาด 100 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 30 ชิ้น
  - 13.3 ตัวจับยึดฟลาสก์ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวนไม่น้อยกว่า 20 ชิ้น

### รายละเอียดตู้อบลมร้อน จำนวน 1 เครื่อง

1. เป็นตู้อบลมร้อนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้องถึง 300 องศาเซลเซียส โดยมีความละเอียดในการปรับตั้งค่าครั้งละ 1 องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ได้
2. มีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ไม่เกิน  $\pm 0.5$  K และมีค่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature Variation) ไม่เกิน  $\pm 2.5$  K (ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส)





3. ใช้เวลาไม่เกิน 60 นาที โดยประมาณ ในการเพิ่มอุณหภูมิให้ถึง 150 องศาเซลเซียส (Heating-Up Time) และใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที โดยประมาณ ในการทำอุณหภูมิกลับมาที่ 150 องศาเซลเซียส หลังจากเปิดประตูทิ้งไว้ 30 วินาที แล้วปิดประตู (Recovery Time)
4. ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 50 ลิตร หรือมีพื้นที่การใช้งานไม่น้อยกว่า 35 x 40 x 35 เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)
5. ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี (Galvanized Sheet Steel with Complete Powder Coating)
6. ประตูทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ 1 บาน
7. โครงสร้างตู้เป็นแบบ 2 ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโครงอากาศ และชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool สามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมาออกตู้ได้เป็นอย่างดี ทำให้ผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไป ในขณะที่ใช้งาน
8. ภายในตู้ทำจาก Stainless Steel โดยพื้นผิวภายในตู้มีความเรียบสม่ำเสมอ และบริเวณมุมขอบมีลักษณะโค้งมน ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาดและการดูแลรักษา
9. มีระบบกระจายความร้อน โดยจะทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตู้ ซึ่งจะช่วยให้มีการกระจายความร้อนอย่างทั่วถึง และทำให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ
10. ระบบหมุนเวียนอากาศภายในตู้เป็นแบบ Forced หรือ Natural Convection
11. สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้ โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอซึ่งอยู่ด้านหน้าเครื่อง (Electromechanical Control) และมีท่อระบายอากาศ (Exhaust Duct) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 5 เซนติเมตร อยู่บริเวณด้านหลังเครื่อง
12. มีชั้นวางและหุ้บบนแบบโค้งมน จำนวน 2 ชั้น สามารถเลื่อนเข้า-ออกจากตู้ได้สะดวก ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด ชั้นละ 30 กิโลกรัม และน้ำหนักรวมทั้งหมดไม่เกิน 70 กิโลกรัม
13. ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-Controller และแสดงผลเป็นตัวเลขแบบ LCD
14. สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาต่อนาที (Ramp Function)
15. สามารถตั้งเวลาการทำงานได้สูงสุด 9 วัน 23 ชั่วโมง 59 นาที
16. มีระบบป้องกันความปลอดภัยของอุณหภูมิ Safety Device Class 2 ตามมาตรฐาน DIN 12880 เป็นตัวจัดการทำงาน เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าที่ตั้งไว้ พร้อมข้อความแจ้งเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ จะมีข้อความสั้นเตือนบนหน้าจอแสดงผล
17. มีช่อง USB Interface รองรับการดึงข้อมูลการใช้งานอุณหภูมิ
18. ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์ 50/60 Hz
19. เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน CE โดยผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 โดยให้ยื่นเอกสารขอเข้าเสนอราคา



20. รับประกันคุณภาพ 1 ปี บริษัทเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เพื่อไว้บริการด้านอะไหล่และดูแลรักษาเครื่อง โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา

**รายละเอียดตู้ดูดความชื้นอัตโนมัติ จำนวน 1 เครื่อง**

1. เป็นตู้สำหรับดูดความชื้นแบบอัตโนมัติ (Auto Dry)
2. วัสดุที่ใช้ทำตู้ทำด้วยเหล็กอบเคลือบสีเมลามีน ประตูเปิดด้านหน้าทำด้วยกระจกซึ่งง่ายต่อการทำความสะอาดและมองเห็นภายใน
3. ระบบการขจัดความชื้นเป็นแบบอัตโนมัติ โดยสามารถขจัดความชื้นภายในตู้ได้ต่ำสุด 20% RH (เมื่อไม่มีสิ่งของอยู่ภายในและขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่ใช้งาน)
4. ภายนอกของตัวตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 450 x 400 x 900 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
5. ภายในของตัวตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า 410 x 365 x 840 มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)
6. แสดงค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แบบตัวเลขด้วย Thermo-hygrometer ที่ให้มาพร้อมกับตู้
7. มีระบบการขจัดความชื้นออกจากตู้ด้วยไฟฟ้าโดยใช้ Solid high polymer electrolyte membrane
8. มีชั้นวางของจำนวน 2 ชั้น สามารถรับน้ำหนักได้ประมาณ 40 กิโลกรัมต่อชั้นและให้มาพร้อมตู้
9. ใช้ไฟฟ้า 110 V, 50 Hz. (มีระบบแปลงไฟให้เป็น 220V, 50 Hz เป็นอุปกรณ์ประกอบ)
10. เป็นเครื่องมือที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา
11. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

**รายละเอียดตู้เย็น จำนวน 1 เครื่อง**

1. ตู้เย็น มีขนาดไม่น้อยกว่า 9 คิว
2. มีระบบละลายน้ำแข็ง: Automatic Defrosting
3. มีหลอดไฟส่องสว่างภายในตู้
4. มีพัดลมหมุนเวียนอากาศเย็นภายในตู้
5. รับประกันคุณภาพ 1 ปี

**รายละเอียดเครื่องวัดความเป็นกรดต่างแบบพกพา จำนวน 1 เครื่อง**

1. เป็นเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง และ มิลลิโวลท์ของสารละลายแบบพกพา สามารถใช้กับงานวิเคราะห์ภาคสนามและใช้งานในห้องปฏิบัติการ
2. หน้าจอแสดงผลแบบ Backlit graphic display มองเห็นตัวเลขและเมนูควบคุมได้ชัดเจน
3. มีช่วงการวัดค่า pH/mV (measuring range) ดังนี้



- 3.1) ตัวเครื่องรองรับการวัดค่า pH ได้ในช่วงตั้งแต่ 0 ถึง 14 หรือกว้างกว่า โดยสามารถปรับเลือกความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้ที่ 0.001, 0.01 และ 0.1
- 3.2) ตัวเครื่องรองรับการวัดค่า mV ได้ในช่วงตั้งแต่ -500 ถึง +500 mV หรือกว้างกว่า โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้ที่ 0.3 mV และ 1 mV ขึ้นอยู่กับช่วงที่ใช้งาน
- 3.3) อุณหภูมิ วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -5.0 ถึง +105.0°C โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution)  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 
  - สามารถเลือกแสดงหน่วยวัดอุณหภูมิได้ 2 แบบ คือ  $^{\circ}\text{C}$  และ  $^{\circ}\text{F}$
  - สามารถใช้ได้กับหัววัดอุณหภูมิแบบ NTC 30 และ Pt1000
4. มีค่าความเที่ยงตรง (Accuracy) ของค่าต่าง ๆ ดังนี้
  - 4.1) pH มีค่าความเที่ยงตรง  $\pm 0.1$  หรือ  $\pm 0.01$  หรือ  $\pm 0.005$  ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียดในการอ่านค่าเป็น 0.1 หรือ 0.01 หรือ 0.001 ตามลำดับ
  - 4.2) mV มีค่าความเที่ยงตรง  $\pm 1$  หรือ  $\pm 0.3$  ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียด 1 หรือ 0.1 ตามลำดับ
  - 4.3) อุณหภูมิ มีค่าความเที่ยงตรง  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
5. สามารถเลือก Calibration pH แบบ 1-, 2-, 3-, 4-, 5-point โดยใช้สารละลายบัฟเฟอร์ที่มีค่า pH ตามที่ต้องการ และมีชุดบัฟเฟอร์ให้เลือกใช้ไม่ต่ำกว่า 15 ชุด
6. สามารถเรียกดูข้อมูลการปรับเทียบ (calibration) ครั้งล่าสุดได้ ผู้ใช้สามารถตั้งเวลาในการคาลิเบรตได้ในช่วงตั้งแต่ 1 - 999 วัน โดยจะมีสัญลักษณ์เตือนเมื่อครบกำหนดระยะเวลาที่ตั้งไว้
7. มีฟังก์ชัน AutoRead ช่วยควบคุมความถูกต้องและแม่นยำของค่าที่วัดได้
8. มีฟังก์ชัน CMC (Continuous Measurement Control) ลักษณะเป็นแถบสีหรือ bar graph แสดงช่วงบัฟเฟอร์ที่ผู้ใช้งานทำการแคลิเบรตไว้ เพื่อควบคุมให้ค่าที่ทำการวัดไม่เกินจากช่วง pH ที่ทำการแคลิเบรตไว้
9. สามารถเก็บข้อมูลการวัดได้ 200 ค่า
10. สามารถแสดงวันที่และเวลาได้บนหน้าจอแสดงผล (Date and time function)
11. สามารถปรับระดับความสว่าง (contrast) ของหน้าจอได้ตามความเหมาะสมของสภาวะแวดล้อมที่ใช้งาน
12. มีระบบปิดเครื่องอัตโนมัติ (switch-off time) เพื่อประหยัดพลังงาน โดยผู้ใช้งานสามารถตั้งเวลาปิดเครื่องได้ตั้งแต่ 10 นาที จนถึง 24 ชั่วโมง
13. ไฟหน้าจอจะดับอัตโนมัติ (พักหน้าจอ) เมื่อไม่มีการกดปุ่มหรือใช้งานในระยะเวลา 30 วินาที
14. โครงสร้างทำด้วยวัสดุอย่างดีชนิด ABS และแผงควบคุม (Keypad) ทำจากซิลิโคนชิ้นเดียวกัน ไม่มีรอยแยกช่วยป้องกันน้ำเข้าไปภายในตัวเครื่อง
15. ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA (1.5 V) หรือ NiMH rechargeable batteries AA (1.2 V) จำนวน 4 ก้อน โดยระยะเวลาใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 150 ชั่วโมง หรือ 1,000 ชั่วโมง (กรณีไม่ใช้แสงสว่าง)
16. อุปกรณ์ในชุดประกอบด้วย



- ตัวเครื่อง
  - แบตเตอรี่ขนาด AA (1.5V) จำนวน 4 ก้อน
  - คู่มือการใช้งาน
  - อิเล็กโทรดสำหรับวัด pH
17. ตัวเครื่องมีขนาดภายนอกไม่เกิน 180 x 80 x 55 มิลลิเมตร
  18. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน CE และ มีระบบป้องกันเครื่องมือ (Meter safety) ได้ตาม EN 61010-1 และ Protective class 3, IP Protection Class EN 60529 ; IP67
  19. เป็นผลิตภัณฑ์ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา
  20. รับประกันคุณภาพ 1 ปี บริษัทเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และดูแลรักษาเครื่อง โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา

#### รายละเอียดเครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง


1. เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้า ควบคุมการทำงานโดยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ช่วยตอบสนองต่อการชั่งได้รวดเร็ว
2. จอแสดงผลแบบ Backlit and High-contrast Display เลือกเปิด-ปิดแสงไฟได้
3. สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 3200 กรัม
4. อ่านค่าได้ละเอียด 0.01 กรัม ตลอดช่วงการชั่ง มีค่า Repeatability น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.01 กรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า 0.02 กรัม
5. ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว ( Monolithic weigh cell ) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ  $\pm 2 \times 10^{-6}/K$
6. มีปุ่มหักลบภาชนะอย่างน้อย 2 จุด แยกออกจากกันอย่างอิสระ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน และหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
7. มีระบบตรวจสอบเครื่องอัตโนมัติและแสดงรหัสความผิดพลาดได้
8. มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน และมีเครื่องหมายแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
9. มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 1.1 วินาที
10. สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสั่นสะเทือนได้อย่างน้อย 4 ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable



11. ตั้งค่าความแม่นยำของการอ่านค่าได้อย่างน้อย 6 ระดับ ตั้งแต่ 0.25, 0.5, 1, 2, 4, และ 8 digits
12. สามารถปรับตั้งเครื่องซึ่งให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้ทั้งแบบชั่งปกติ และชั่งเติมสาร
13. มีระบบปรับเครื่องซึ่งโดยใช้ตม้น้ำหนักภายในและตม้น้ำหนักภายนอก (ตม้น้ำหนักภายนอก เป็นอุปกรณ์ประกอบต้องสั่งซื้อเพิ่ม) และสามารถเลือกหน่วยการปรับตั้งได้ คือ g, kg, lb
14. สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 15 แบบ เช่น Grams, Tola, Pounds : ounces เป็นต้น และสามารถเลือกเปลี่ยนหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยในการชั่งแต่ละครั้ง (กรณีที่ตั้งค่าไว้ล่วงหน้า)
15. มีระบบปรับเครื่องให้กลับสู่โปรแกรมปกติ
16. สามารถล๊อคปุ่มการใช้งานเครื่อง และเลือกล๊อคเฉพาะปุ่มปรับตั้งเครื่องซึ่งเพื่อป้องกันการผิดพลาดในการใช้งานได้
17. จอแสดงผลเชื่อมติดกับส่วนรับน้ำหนักโดยปราศจากรอยแยก เพื่อป้องกันการสะสมของสารและฝุ่น
18. งานซึ่งทำด้วยโลหะปลอดสนิม (Stainless Steel) ขนาด กว้างxยาว ไม่น้อยกว่า 180x180 มิลลิเมตร
19. มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล เพื่อให้ตรวจสอบและตั้งระดับได้โดยง่าย
20. มีโปรแกรมสำหรับใช้งานเฉพาะด้าน ได้แก่ นับจำนวน, ชั่งน้ำหนักเป็น %, ชั่งสัตว์ทดลอง, คำนวณน้ำหนักการผสมสาร, คำนวณน้ำหนักรวม, คำนวณค่าโดยใส่ค่าตัวคูณหรือตัวหาร, คำนวณค่าความหนาแน่นของของแข็ง, เปลี่ยนหน่วยน้ำหนัก เป็นต้น
21. รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ มีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง หรือมีใบแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เพื่อให้บริการด้านอะไหล่ และการดูแลรักษาเครื่อง โดยให้ยื่นเอกสารขณะเข้าเสนอราคา

#### รายละเอียดเครื่องตุ้จายสารละลายอัตโนมัติ จำนวน 1 ชุด

1. เป็นเครื่องตุ้จายสารละลายอัตโนมัติแบบ ปรับปริมาตรได้ ซึ่งประกอบด้วยขนาดต่างๆ ดังนี้
  - a. ขนาด 2-20  $\mu\text{L}$  จำนวน 1 เครื่อง
  - b. ขนาด 10-100  $\mu\text{L}$  จำนวน 1 เครื่อง
  - c. ขนาด 100-1000  $\mu\text{L}$  จำนวน 1 เครื่อง
  - d. Stand จำนวน 1 ชิ้น
  - e. Tip สำหรับขนาดต่างๆ จำนวน 3 กล่อง
2. รับประกันคุณภาพ 1 ปี



รายละเอียดเฟอร์นิเจอร์ประกอบห้องปฏิบัติการ จำนวน 1 ชุด

1. โต๊ะปฏิบัติการติดผนังและตู้แขวนลอย ขนาด: 75 x 515 x 80 ซม. ( ก x ย x ส ) จำนวน 1 ชุด

รายละเอียด

1. หน้าโต๊ะปฏิบัติการ WORK TOP แผ่นฟีนอลิกเรซิน (PHENOLIC RESIN) หนา 16 มม. เป็นวัสดุตัวเดียว กับหน้าโต๊ะปฏิบัติการ และส่วนขอบใต้ WORK TOP ทำการเจาะร่องเพื่อป้องกันน้ำไม่ให้ไหลย้อนเข้าตัวตู้ สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี
2. ส่วนของตัวตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำ ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ 5 ระดับ รับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL เป็นผลิตภัณฑ์ทำจากโลหะผสม ZINC ALLOY พร้อมเตี๋ยไม้ เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง มีล้อสำหรับเคลื่อนที่ได้สะดวก
3. ส่วนหน้าบานตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่น ลามิเนท หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อย

อุปกรณ์ประกอบ

1. น๊อตดวาร์ประกอบตู้
2. บานพับถ้วย ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร เปิดได้ 100 องศา เป็นระบบ Soft Close ปิดแบบนุ่มนวล แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหุ่นยนต์ ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบาน ซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู
3. มือจับทำด้วย PVC ชนิด GRIP SECTION POSTFORM EMULATION SYSTEM ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ใสฉัดขึ้นรูปปิดครอบป้องกันการเปื้อกขึ้นหรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย
4. รางลิ้นชัก เป็นระบบปิดได้ด้วยตัวเอง (SELF CLOSING SYSTEM) โดยลิ้นชักจะไหลกลับเอง โดยอัตโนมัติ ตัวรางลิ้นชักเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ (EPOXY COATED) ลูกล้อพลาสติก พร้อมทั้งเป็นรางระบบ STOP 2 ชั้น (DOUBLE STOP) โดยเมื่อดึงลิ้นชัก



ออกมาจนสุดลิ้นชักจะไม่หลุดออกมา และลูกล้อยึดจากพลาสติกชนิดดูดซับเสียง เมื่อเลื่อนลิ้นชักจะมีเสียงเบาและลื่น

5. ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดินมาตรฐาน IEC STANDARD โดยปลั๊กไฟถูกติดตั้งภายในกล่อง POLYPROPYLENE (PP) เพื่อความสะดวกในการใช้งาน สามารถทนต่อกรด - ด่าง ได้ดี
6. ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถปรับระดับความสูง - ต่ำ ได้ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลามิเนต (LAMINATED) สีดำ สูงประมาณ 10 ซม. ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาดได้พื้นตู้ได้โดยติดที่ยึดขาตู้ (CLIP LOCK) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น เคลือบผิวกันสนิม (ZINC PHOSPHATE COATING ) หรือเป็นพลาสติก ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE (ABS)
7. ด้านบนของ WORK TOP มีบัวกันน้ำ (WALL SEALING) ติดอยู่ระหว่างด้านบนของ WORK TOP กับผนังห้องเพื่อกัน ฝุ่นและกันน้ำที่จะไหลย้อนไปด้านหลังตัวตู้
8. ตู้แขวนลอย ขนาด: 20 x 630 x 85 ซม. ( กว้าง x ยาว x สูง ) ตัวตู้ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำ การต่อยึดตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL เป็นผลิตภัณฑ์ทำจากโลหะผสม ZINC ALLOY พร้อมเดือไม้เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง ชั้นวางของภายใน แผ่นชั้น: เป็นกระเบื้องใส หนา 3 มม.

## 2. โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมชั้นวางของ ขนาด: 120 x 300 x 85 ซม. ( กว้าง x ยาว x สูง ) จำนวน 1 ชุด

### รายละเอียด

1. หน้าโต๊ะปฏิบัติการ WORK TOP แผ่นฟีนอลิกเรซิน (PHENOLIC RESIN) หนา 16 มม. เป็นวัสดุตัวเดียว กับหน้าโต๊ะปฏิบัติการ และส่วนขอบใต้ WORK TOP ทำการเจาะช่องเพื่อ ป้องกันน้ำไม่ให้ไหลย้อนเข้าตัวตู้ สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี
2. ส่วนของตัวตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำ ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ 5 ระดับ รับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN



SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL เป็นผลิตภัณฑ์ทำจากโลหะผสม ZINC ALLOY พร้อม  
เดือยไม้ เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกใน  
การซ่อมบำรุง มีล้อสำหรับเคลื่อนที่ได้สะดวก

3. ส่วนหน้าบานตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่น ลามิเนท หนา 0.8 มม.  
ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) พร้อม  
ทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อย

#### อุปกรณ์ประกอบ

1. น๊อตควาร์ประกอบตู้
2. บานพับถ้าย ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร เปิดได้ 100 องศา เป็นระบบ Soft Close ปิด  
แบบนุ่มนวล แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหุ่นยนต์ ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบาน ซ้าย-ขวา  
โดยไม่ต้องคลายสกรู
3. มือจับทำด้วย PVC ชนิด GRIP SECTION POSTFORM EMULATION SYSTEM  
ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP สำหรับปิด GRIP  
SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD  
LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ที่ทำจาก  
พลาสติก ACRYLIC ใสฉีดขึ้นรูปปิดครอบป้องกันการเปื้อกขึ้นหรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย
4. รางลิ้นชัก เป็นระบบปิดได้ด้วยตัวเอง (SELF CLOSING SYSTEM) โดยลิ้นชักจะไหล  
กลับเอง โดยอัตโนมัติ ตัวรางลิ้นชักเป็นโลหะชุบอีพ็อกซี่ (EPOXY COATED) ลูกล้อ  
พลาสติก พร้อมทั้งเป็นรางระบบ STOP 2 ชั้น (DOUBLE STOP) โดยเมื่อดึงลิ้นชักออกมา  
จนสุดลิ้นชักจะไม่หลุดออกมา และลูกล้อทำจากพลาสติกชนิดดูดซับเสียง เมื่อเลื่อนลิ้นชัก  
จะมีเสียงเบาและลื่น
5. ปลั๊กไฟฟ้า 3 สาย 2 เต้าเสียบ เสียบได้ทั้งกลมและแบนในตัวเดียวกัน พร้อมสายดิน  
มาตรฐาน IEC STANDARD โดยปลั๊กไฟถูกติดตั้งภายในกล่อง POLYPROPYLENE  
(PP) เพื่อความสะดวกในการใช้งาน สามารถทนต่อกรด - ด่าง ได้ดี
6. ขาตู้เป็นพลาสติกชนิด ABS (ACRYLONITRILE BUTADIENE STYRENE) สามารถ  
ปรับระดับความสูง - ต่ำ ได้ ภายนอกของขาเป็นไม้อัดหนา 10 มม. ปิดทับด้วยแผ่นลา  
มิเนท (LAMINATED) สีดำ สูงประมาณ 10 ซม. ส่วนนี้สามารถที่จะถอดออกมาทำความสะอาด  
ใต้พื้นตู้ได้โดยติดที่ยึดขาตู้ (CLIP LOCK) ทำด้วยเหล็กแผ่นรีดเย็น เคลือบผิวกัน  
สนิม ( ZINC PHOSPHATE COATING ) หรือเป็นพลาสติก ACRYLONITRILE  
BUTADIENE STYRENE (ABS)
7. ชั้นวางของ : ขนาด : 30 x 300 x 75 ซม. ( กxยxส) จำนวน 1 ชุด





โครงสร้างทำด้วยเหล็ก ตัดพับขึ้นรูป ตัวตู้ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำ การต่อยึดตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL เป็นผลิตภัณฑ์ทำจากโลหะผสม ZINC ALLOY พร้อมเคลือบไม้ เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อม

**3. ตู้เก็บอุปกรณ์ ขนาด : 50 x 100 x 180 ซม. ( ก x ย x ส) จำนวน 1 ชุด**

**รายละเอียด**

**1. ส่วนของตัวตู้ เป็นตู้แบบ MODULAR ยึดประกอบด้วยอุปกรณ์ KNOCK DOWN**

ส่วนของตัวตู้ (CUPBOARD) ทำด้วยไม้อัด เกรด A หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนท ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้า ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ เป็นไม้อัด เกรด A หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนท ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ทั้ง 2 ด้าน สามารถรับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดประกอบตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL จัดขึ้นรูป ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 พร้อมเคลือบไม้ ขนาดไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร x 30 มิลลิเมตร เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้สามารถถอดประกอบตัวตู้ทุกชิ้นส่วนใหม่ได้โดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง (กรณีต้องการเปลี่ยนแปลงหรือเคลื่อนย้าย) ประกอบเป็นตัวตู้สำเร็จรูป (MODULAR UNIT SYSTEM) โดยไม่ใช้วิธีการยิงลวด , MAX หรือสกรูเกลียวปล่อย

2. ส่วนหน้าบานตู้วางอุปกรณ์ เป็นบานทึบและบานกระจกใส หนาไม่น้อยกว่า 6 มม. ในกรอบไม้อัด เกรด A หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนท ได้รับมาตรฐาน มอก. 1163 – 2536 ทั้ง 2 ด้าน ด้วยกาวกันน้ำชนิด HOT MELT GRADE A โดยร่องกระจกจะมีพลาสติก PVC แบบจิดเป็นเส้นยาวตลอดแนว ไม่มีรอยต่อในแต่ละด้านของกรอบบาน มีขนาดร่องลึก 10 มม. โดยรางพลาสติก PVC นี้จะใส่ตามร่องกรอบกระจกทั้ง 4 ด้าน โดยรอบเพื่อป้องกันความชื้นและไอสารเคมีเข้าสู่เนื้อไม้ กระจกเป็นร่องสำหรับใส่กระจก และเพื่อความเรียบร้อย

3. บานพับของตู้ใช้บานพับชนิดลูกถ้วย ขนาดมาตรฐาน 35 มม. ทำด้วยโลหะชุบนิกเกิล เป็นชนิดเปิดได้ 110 องศา แบบ SLIDE ON สามารถปรับหน้าบานได้

4. มือจับเปิด-ปิด เป็นโลหะรูปตัวซี



#### 4. โต๊ะวางเครื่องบด ขนาด: 75 x 100 x 80 ซม. ( กxยxส) จำนวน 1 ชุด

##### รายละเอียด

1. โครงสร้าง : ทำด้วยเหล็กกล่อง ขนาด 1" x 2" นิ้วหนา 1.5 มม. ตัดขึ้นรูป พร้อมพ่นสี Epoxy ชนิดผงทั่วถึงด้วยความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 10 นาที ความหนาของสีไม่น้อยกว่า 80 ไมครอนสามารถทนกรดได้ดี สามารถใส่ตัวถ่วงน้ำหนักได้ภายในเพื่อเพิ่มน้ำหนักให้ความมั่นคงแก่โต๊ะ พร้อมปลายขา ปรับระดับได้กรณีพื้นไม่เรียบ
2. หน้าโต๊ะปฏิบัติการ WORK TOP แผ่นฟินโนลิกเรซิน (PHENOLIC RESIN) หนา 16 มม. เป็นวัสดุตัวเดียว กับหน้าโต๊ะปฏิบัติการ และส่วนขอบใต้ WORK TOP ทำการเจาะร่องเพื่อป้องกันน้ำไม่ให้ไหลย้อนเข้าตัวตู้ สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี
3. ส่วนของตัวตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เจาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำ ชั้นวางของภายในตู้สามารถปรับระดับได้ 5 ระดับ รับน้ำหนักต่อชั้นได้ไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม การต่อยึดตัวตู้ด้วยอุปกรณ์ FULLY KNOCK DOWN SYSTEMS ชนิด CAM LOCK & DOWEL เป็นผลิตภัณฑ์ทำจากโลหะผสม ZINC ALLOY พร้อมเดือไม้ เพื่อเสริมความแข็งแรงของตัวตู้ทุกชิ้นส่วนโดยไม่ทำให้ตัวตู้ได้รับความเสียหาย สะดวกในการซ่อมบำรุง มีล้อสำหรับเคลื่อนที่ได้อย่างสะดวก
4. ส่วนหน้าบานตู้ ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยแผ่น ลามิเนท หนา 0.8 มม. ได้รับมาตรฐาน มอก.1163-2536 ทั้ง 2 ด้าน ปิดขอบ PVC ด้วยกาวกันน้ำ (HOT MELT) พร้อมทั้งลบมุมด้วยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อยเครื่องจักรเพื่อความเรียบร้อย

##### อุปกรณ์ประกอบ

1. น็อตดวาร์ประกอบตู้
2. บานพับถั่ว ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร เปิดได้ 100 องศา เป็นระบบ Soft Close ปิดแบบนุ่มนวล แบบเสียบล็อกเข้ากับขาของหุ่นยนต์ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบาน ซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู
3. มือจับทำด้วย PVC ชนิด GRIP SECTION POSTFORM EMULATION SYSTEM ฝังอยู่ด้านบนหรือด้านล่างสุดของหน้าบานมี CHANEL CAP สำหรับปิด GRIP SECTION ทั้งสองด้าน ทำจากวิศวกรรมพลาสติก ABS ใส่ป้ายบอกรายการ (CARD LABEL) ลงใน LABEL CHANNEL มีแผ่นพลาสติก LABEL COVER MASK ที่ทำจากพลาสติก ACRYLIC ใส่ชนิดขึ้นรูปปิดครอบป้องกันการเปื้อกขึ้นหรือเปรอะเปื้อนแผ่นป้าย



5. โต๊ะวางตู้ابلร้อน ขนาด: 75 x 70 x 92 ซม. (กxยxส) จำนวน 1 ชุด

รายละเอียด

1. โครงสร้าง : ทำด้วยเหล็กกล่อง ขนาด 1" x 2" นิ้วหนา 1.5 มม. ตัดขึ้นรูป พร้อมพ่นสี Epoxy ชนิดผงทั่วถึงด้วยความร้อนไม่น้อยกว่า 180 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 10 นาที ความหนาของสีไม่น้อยกว่า 80 ไมครอนสามารถทนกรดได้ดี สามารถใส่ตัวถ่วงน้ำหนักได้ภายในเพื่อเพิ่มน้ำหนักให้ความมั่นคงแก่โต๊ะ พร้อมปลายขา ปรับระดับได้กรณีพื้นไม่เรียบ
2. หน้าโต๊ะปฏิบัติการ WORK TOP แผ่นฟีนอลิกเรซิน (PHENOLIC RESIN) หนา 16 มม. เป็นวัสดุตัวเดียว กับหน้าโต๊ะปฏิบัติการ และส่วนขอบใต้ WORK TOP ทำการเจาะร่องเพื่อป้องกันน้ำไม่ให้ไหลย้อนเข้าตัวตู้ สามารถทนต่อการกัดกร่อนได้เป็นอย่างดี
3. ส่วนแผ่นรอง ทำด้วยไม้ปาร์ติเกิ้ลบอร์ด หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม. เฉพาะด้านหน้าด้วยกาวกันน้ำ

