

รายการประกอบแบบเฉพาะ
ปรับปรุงอาคารสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก

รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะครุภัณฑ์พร้อมติดตั้ง มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

1. โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมอ่างล้างประจำห้อง 1121/1 ขนาด : 150 x 360 x 80 ซม. (กว้างxยาวxสูง)
จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 1.1 ขนาด : 150 x 360 x 80 ซม. (กxยxส)
 - 1.2 หน้าโต๊ะ : แผ่นฟินโนลิกเรซิน (Phenolic Resin) หนา 16 มม. ทนกรดและด่างได้ดี
 - 1.3 ตู้ใต้โต๊ะ : ไม้อัด เกรด A หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนตทั้ง 2 ด้าน ซึ่งเป็นตู้สำเร็จรูป พร้อมปิดขอบทุกด้านด้วย PVC ภายในตู้
 - 1.4 หน้าบานตู้ : ไม้อัดเกรด A หนา 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนตทั้ง 2 ด้าน
 - 1.4.1 น็อตดวาร์วประกอบตู้
 - 1.4.2 บานพับถ่วง ขนาด 35 มิลลิเมตร
 - 1.4.3 เป็นระบบ Soft Close แบบเสียบบล็อกเข้ากับขาของหนุ่่ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบาน ซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู
 - 1.4.4 รวงลิ้นชักเป็นแบบรับได้ตัวรางเป็นโลหะ ชูบสีีพ็อกซี่ วัสดุเป็นโลหะมีลูกกลิ้งพลาสติก
 - 1.4.5 มือจับเปิด-ปิดเป็นแบบ GRIP SECTION วัสดุทำด้วยพีวีซี พร้อม CARD LABEL ปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใส
 - 1.4.6 ปลั๊กไฟฟ้า เป็นปลั๊กไฟที่สามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบนชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ
 - 1.4.7 อ่างน้ำ วัสดุทำด้วย PP สีดำ ทนต่อสารเคมี ทั้งกรด-ด่าง
 - 1.4.8 อุปกรณ์ดักกลิ่น ทำด้วยโพลีโพรพิลีน สามารถทนกรด-ด่าง ได้ดี
 - 1.4.9 ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลือง เคลือบด้วยอีพ็อกซี่เป็นก๊อกที่ใช้เฉพาะห้องแลป ปลายก๊อกเรียวยาวเล็กสามารถสวมกับท่อยาง
 - 1.4.10 ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขา ต่อตู้ ปรับระดับความสูง-ต่ำได้
 - 1.4.11 ด้านหน้า ปิดด้วยไม้อัดเกรด A หนา 10 มม. พร้อมปิดผิวด้วยลามิเนท
 - 1.4.12 ปิดขอบด้วย PVC
- 1.5 อุปกรณ์ประกอบดังนี้
 - 1.5.1 **เก้าอี้ สำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 12 ตัว**
 - 1.5.1.1 ขนาดกว้าง 450 มม. ลึก 450 มม. สูง 600 มม.
 - 1.5.1.2 เก้าอี้เป็นกลมไม้ พร้อมที่พักเท้า
 - 1.5.1.3 สามารถปรับระดับด้วยเกลียว
 - 1.5.2 **เครื่องดูด-จ่ายสารละลายชนิด Micropipette จำนวน 1 เครื่อง**
 - 1.5.2.1 เป็นเครื่องดูด-จ่ายสารละลายที่สามารถปรับปริมาตรในการดูด-จ่ายได้

- 1.5.2.2 ตัวเครื่องทำจากโพลีคาร์บอเนต ทนทาน น้ำหนักเบา
- 1.5.2.3 สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ได้ที่ 121 องศาเซลเซียส แรงดัน 15 psi เป็นเวลา 15 ถึง 20 นาที
- 1.5.2.4 มีความแม่นยำในการจ่ายสารละลายสูงด้วย μ Air Technology ที่ช่วยให้ลดสถานะ dead air space ระหว่างพิสตันกับสารละลายให้น้อยที่สุด
- 1.5.2.5 มีตัวปลดทิปแบบติดตั้งมากับเครื่อง (in-built tip ejector)
- 1.5.2.6 ปรับตั้งค่าปริมาตรในการดูด-จ่ายได้ในช่วง 100 ถึง 1000 ไมโครลิตร
- 1.5.2.7 มีค่าความละเอียดในการปรับเพิ่ม-ลดปริมาตรที่ 1.0 ไมโครลิตร
- 1.5.2.8 มีค่าความแม่นยำ (Accuracy) ในการดูด-จ่ายสารละลายที่ $\pm 0.6\%$ หรือ ± 6.00 ไมโครลิตร
- 1.5.2.9 มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (CV) ในการดูด-จ่ายสารละลายที่ $\pm 0.2\%$ หรือ ± 2.00 ไมโครลิตร
- 1.5.2.10 มีอุปกรณ์สำหรับปรับแต่งความเที่ยงตรงชนิด UniCal Technology ให้มาพร้อมกับเครื่อง
- 1.5.2.11 ส่วนปลายเครื่องที่ใช้ยึดกับทิป เป็นแบบ Universal Tip Cone รองรับการใช้งานร่วมกับทิปมาตรฐานที่ใช้ทั่วไป
- 1.5.2.12 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนภายในประเทศ

1.5.3 เครื่องกวนสารละลาย พร้อมให้ความร้อน จำนวน 1 เครื่อง

- 1.5.3.1 เป็นเครื่องกวนสารละลายด้วยแรงแม่เหล็ก และสามารถให้ความร้อนแก่สารละลายในเครื่องเดียวกัน
- 1.5.3.2 ควบคุมการทำงานให้แม่นยำด้วยระบบควบคุมแบบ Fuzzy และไมโครโพรเซสเซอร์
- 1.5.3.3 การปรับอุณหภูมิและความเร็วรอบเป็นแบบปุ่มหมุน (adjustment knob) โดยปุ่มปรับอุณหภูมิสามารถใช้ตั้งเวลาการทำงานได้ด้วยการกดปุ่ม เพื่อเปลี่ยนการตั้งค่าจากอุณหภูมิไปเป็นเวลา
- 1.5.3.4 มีปุ่มสัมผัส (Touch key) สำหรับตั้งโปรแกรม, เปลี่ยนทิศทางการหมุนแกนแม่เหล็ก และสั่งเริ่มหรือหยุดการทำงาน
- 1.5.3.5 แผ่นให้ความร้อนเป็นรูปสี่เหลี่ยม ทำจากอลูมิเนียมหล่อขึ้นรูป (Cast Aluminum) เคลือบด้วยเซรามิก ทนต่อการกัดกร่อนและรอยขีดข่วน มีขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 150 x 150 มิลลิเมตร
- 1.5.3.6 สามารถตั้งความเร็วรอบในการทำงานได้ตั้งแต่ 100 ถึง 1600 รอบต่อนาที (rpm)
- 1.5.3.7 สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ช่วงอุณหภูมิห้องจนถึง 300 องศาเซลเซียส
- 1.5.3.8 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 1 ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที
- 1.5.3.9 มีโหมดการตั้งโปรแกรมแบบ Experimental Phase ซึ่งสามารถตั้งได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 6 โปรแกรม โดยมีวิธีเปิดหรือปิดการทำงานโหมดนี้ได้ (Activation or Deactivation)

- 1.5.3.10 มีหน้าจอ LCD แสดงความเร็วรอบ, อุณหภูมิ และเวลาการทำงาน
- 1.5.3.11 สามารถกวาดสารละลายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 ลิตร
- 1.5.3.12 ตัวเครื่องใช้แรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลท์ ความถี่ 50 เฮิร์ต และใช้กำลังไฟฟ้าน้อยกว่า 550 วัตต์
- 1.5.3.13 ใช้มอเตอร์กระแสไฟตรงชนิดไร้แปรงถ่าน จึงมีเสียงรบกวนน้อย บำรุงรักษาง่าย
- 1.5.3.14 ในชุดอุปกรณ์มีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิชนิด PT1000 แบบติดตั้งภายนอกพร้อมชุดแขนจับเซนเซอร์
- 1.5.3.15 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 1.5.3.16 ผลิตภัณฑ์ได้รับ ECM Mark โดยได้มาตรฐาน EN61010-1: 2010+A1:2019 และ EN IEC 61326-1:2021 ตามข้อกำหนด CE directive ในหมวด 2014/35/EU (low voltage) และ 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility)
- 1.5.3.17 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนภายในประเทศ

1.5.4 **ตู้แช่เย็น 3 ประตูกระจก 4 องศาเซลเซียส จำนวน 1 เครื่อง**

- 1.5.4.1 ความจุไม่น้อยกว่า 40 ลิตร
- 1.5.4.2 ประตูกระจก 2 ชั้น
- 1.5.4.3 ทำอุณหภูมิได้ในช่วง 1 ถึง 10 องศาเซลเซียส
- 1.5.4.4 ชั้นวางภายในไม่น้อยกว่า 15 ชั้น
- 1.5.4.5 มีล้อ 6 ล้อ
- 1.5.4.6 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

2. **โต๊ะปฏิบัติการกลางพร้อมอ่างล้างประจำห้อง 1121 ขนาด : 150 x 360 x 80 ซม. (กว้างxยาวxสูง) จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้**

- 2.1 ขนาด: 150 x 360 x 80 ซม. (กxยxส)
- 2.2 หน้าโต๊ะ: แผ่นฟีนอลิกเรซิน (Phenolic Resin) หนา 16 มม. ทนกรดและด่างได้ดี
- 2.3 ตู้ใต้โต๊ะ: ไม้อัดเกรด A หนา 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนตทั้ง 2 ด้าน พร้อมปิดขอบทุกด้านด้วย PVC ภายในตู้
- 2.4 หน้าบานตู้: ไม้อัดเกรด A หนา 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนตทั้ง 2 ด้าน
 - 2.4.1 น็อตดวาร์ประกอบตู้
 - 2.4.2 บานพับถ่วง ขนาด 35 มิลลิเมตร
 - 2.4.3 เป็นระบบ Soft Close แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนูน่ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบาน ซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู
 - 2.4.4 รางลิ้นชักเป็นแบบรับได้ ตัวรางเป็นโลหะ ชูสปีฟ็อกซี่ วัสดุเป็นโลหะมีลูกกลิ้งพลาสติก
 - 2.4.5 มือจับเปิด-ปิดเป็นแบบ GRIP SECTION วัสดุทำด้วยพีวีซี พร้อม CARD LABEL ปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใส

- 2.4.6 ปลั๊กไฟฟ้า เป็นปลั๊กไฟที่สามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบนชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ
- 2.4.7 อ่างน้ำ วัสดุทำด้วย PP สีดำ ทนต่อสารเคมี ทั้งกรด-ด่าง
- 2.4.8 อุปกรณ์ดักกลิ่น ทำด้วยโพลีโพรพิลีน สามารถทนกรด-ด่าง ได้ดี
- 2.4.9 ก๊อกน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกทำด้วยทองเหลือง เคลือบด้วยอีพ็อกซีเป็นก๊อกที่ใช่เฉพาะห้องแลป ปลายก๊อกเรียวยเล็กสามารถสวมกับท่ออย่าง
- 2.4.10 ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขา ต่อคู่ ปรับระดับความสูง-ต่ำได้
- 2.4.11 ด้านหน้า ปิดด้วยไม้อัด เกรด A หนา 10 มม. พร้อมปิดผิวด้วยลามิเนท
- 2.4.12 ปิดขอบด้วย PVC
- 2.5 อุปกรณ์ประกอบดังนี้
 - 2.5.1 เก้าอี้ สำหรับห้องปฏิบัติการ จำนวน 12 ตัว
 - 2.5.1.1 ขนาด กว้าง 450 มม. ลึก 450 มม. สูง 600 มม.
 - 2.5.1.2 เก้าอี้เป็นกลมไม้ พร้อมที่พักเท้า
 - 2.5.1.3 สามารถปรับระดับด้วยเกลิยว
 - 2.5.2 เครื่องดูด-จ่ายสารละลายชนิด Micropipette จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.5.2.1 เป็นเครื่องดูด-จ่ายสารละลายที่สามารถปรับปริมาตรในการดูด-จ่ายได้
 - 2.5.2.2 ตัวเครื่องทำจากโพลีคาร์บอเนต ทนทาน น้ำหนักเบา
 - 2.5.2.3 สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ได้ที่ 121 องศาเซลเซียส แรงดัน 15 psi เป็นเวลา 15 ถึง 20 นาที
 - 2.5.2.4 มีความแม่นยำในการจ่ายสารละลายสูงด้วย μ Air Technology ที่ช่วยให้ลดสถานะ dead air space ระหว่างพิสตันกับสารละลายให้น้อยที่สุด
 - 2.5.2.5 มีตัวปลดทิปแบบติดตั้งมากับเครื่อง (in-built tip ejector)
 - 2.5.2.6 ปรับตั้งค่าปริมาตรในการดูด-จ่ายได้ในช่วง 100 ถึง 1000 ไมโครลิตร
 - 2.5.2.7 มีค่าความละเอียดในการปรับเพิ่ม-ลดปริมาตรที่ 1.0 ไมโครลิตร
 - 2.5.2.8 มีค่าความแม่นยำ (Accuracy) ในการดูด-จ่ายสารละลายที่ $\pm 0.6\%$ หรือ ± 6.00 ไมโครลิตร
 - 2.5.2.9 มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (CV) ในการดูด-จ่ายสารละลายที่ $\pm 0.2\%$ หรือ ± 2.00 ไมโครลิตร
 - 2.5.2.10 มีอุปกรณ์สำหรับปรับแต่งความเที่ยงตรงชนิด UniCal Technology ให้มาพร้อมกับเครื่อง
 - 2.5.2.11 ส่วนปลายเครื่องที่ใช้ยึดกับทิป เป็นแบบ Universal Tip Cone รองรับการใช้งานร่วมกับทิปมาตรฐานที่ใช้ทั่วไป
 - 2.5.2.12 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนภายในประเทศ
 - 2.5.3 เครื่องกวนสารละลาย พร้อมให้ความร้อน จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.5.3.1 เป็นเครื่องกวนสารละลายด้วยแรงแม่เหล็ก และสามารถให้ความร้อนแก่สารละลายใน

เครื่องเดียวกัน

- 2.5.3.2 ควบคุมการทำงานให้แม่นยำด้วยระบบควบคุมแบบ Fuzzy และไมโครโพรเซสเซอร์
- 2.5.3.3 การปรับอุณหภูมิและความเร็วรอบเป็นแบบปุ่มหมุน (adjustment knob) โดยปุ่มปรับอุณหภูมิสามารถใช้ตั้งเวลาการทำงานได้ด้วยการกดปุ่ม เพื่อเปลี่ยนการตั้งค่าจากอุณหภูมิไปเป็นเวลา
- 2.5.3.4 มีปุ่มสัมผัส (Touch key) สำหรับตั้งโปรแกรม, เปลี่ยนทิศทางการหมุนแกนแม่เหล็ก และสั่งเริ่มหรือหยุดการทำงาน
- 2.5.3.5 แผ่นให้ความร้อนเป็นรูปสี่เหลี่ยม ทำจากอลูมิเนียมหล่อขึ้นรูป (Cast Aluminum) เคลือบด้วยเซรามิก ทนต่อการกัดกร่อนและรอยขีดข่วน มีขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 150 x 150 มิลลิเมตร
- 2.5.3.6 สามารถตั้งความเร็วรอบในการทำงานได้ตั้งแต่ 100 ถึง 1600 รอบต่อนาที (rpm)
- 2.5.3.7 สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ช่วงอุณหภูมิห้องจนถึง 300 องศาเซลเซียส
- 2.5.3.8 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 1 ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที
- 2.5.3.9 มีโหมดการตั้งโปรแกรมแบบ Experimental Phase ซึ่งสามารถตั้งได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 6 โปรแกรม โดยมีวิธีเปิดหรือปิดการทำงานโหมดนี้ได้ (Activation or Deactivation)
- 2.5.3.10 มีหน้าจอ LCD แสดงความเร็วรอบ, อุณหภูมิ และเวลาการทำงาน
- 2.5.3.11 สามารถกวนสารละลายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 ลิตร
- 2.5.3.12 ตัวเครื่องใช้แรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลท์ ความถี่ 50 เฮิร์ต และใช้กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 550 วัตต์
- 2.5.3.13 ใช้มอเตอร์กระแสไฟตรงชนิดไร้แปรงถ่าน จึงมีเสียงรบกวนน้อย บำรุงรักษาง่าย
- 2.5.3.14 ในชุดอุปกรณ์มีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิชนิด PT1000 แบบติดตั้งภายนอกพร้อมชุดแขนจับเซนเซอร์
- 2.5.3.15 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 2.5.3.16 ผลิตภัณฑ์ได้รับ ECM Mark โดยได้มาตรฐาน EN61010-1: 2010+A1:2019 และ EN IEC 61326-1:2021 ตามข้อกำหนด CE directive ในหมวด 2014/35/EU (low voltage) และ 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility)
- 2.5.3.17 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนภายในประเทศ
- 2.5.4 ตู้แช่แข็ง -20 องศาเซลเซียส จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.5.4.1 ความจุไม่น้อยกว่า 14.8 คิว
 - 2.5.4.2 ประตูฝาหีบ 1 บาน
 - 2.5.4.3 ทำอุณหภูมิได้ในช่วง 10 ถึง -30 องศาเซลเซียส
 - 2.5.4.4 มีตะกร้า 1 ใบ
 - 2.5.4.5 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

3. โต๊ะปฏิบัติการกลางประจำห้อง 1122 ขนาด : 120 x 200 x 80 ซม. (กว้างxยาวxสูง) จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้

3.1 ขนาด: 120 x 200 x 80 ซม. (กxยxส)

3.2 หน้าโต๊ะ: แผ่นฟีนอลิกเรซิน (Phenolic Resin) หนา 16 มม. ทนกรดและ ด่างได้ดี

3.3 ตู้ใต้โต๊ะ: ไม้อัดเกรด A หนา 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนตทั้ง 2 ด้าน พร้อมปิดขอบทุกด้านด้วย PVC ภายในตู้

3.4 หน้าบานตู้: ไม้อัดเกรด A หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนตทั้ง 2 ด้าน

3.4.1 น็อตควาร์ประกอบตู้

3.4.2 บานพับถ่วง ขนาด 35 มิลลิเมตร เป็นระบบ Soft Close แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนูน่ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบาน ซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู

3.4.3 รางลิ้นชักเป็นแบบรับได้ตัวรางเป็นโลหะ ชูบสีอีพ็อกซี่ วัสดุเป็นโลหะมีลูกกลิ้งพลาสติก

3.4.4 มือจับเปิด-ปิดเป็นแบบ GRIP SECTION วัสดุทำด้วยพีวีซี พร้อมCARD LABEL ปิดด้วยแผ่นพลาสติก ทำด้วยอะคริลิกใส

3.4.5 ปลั๊กไฟฟ้า เป็นปลั๊กไฟที่สามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบนชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ

3.4.6 ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขา ต่อตู้ ปรับระดับความสูง-ต่ำได้ด้านหน้า ปิดด้วยไม้อัดเกรด A หนา 10 มม. พร้อมปิดผิวด้วยลามิเนตปิดขอบด้วย PVC

3.4.7 อุปกรณ์ประกอบ

3.4.7.1 โต๊ะปฏิบัติการติดผนังพร้อมอ่างล้างประจำห้อง1122 (1) จำนวน 1 ชุด

3.4.7.1.1 ขนาด: 75 x 420 x 80 ซม. (กxยxส)

3.4.7.1.2 หน้าโต๊ะ: แผ่นฟีนอลิกเรซิน (Phenolic Resin) หนา 16 มม. ทนกรดและด่างได้ดี

3.4.7.1.3 ตู้ใต้โต๊ะ: ไม้อัดเกรด A หนา 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนตทั้ง 2 ด้าน พร้อมปิดขอบทุกด้านด้วย PVC ภายในตู้

3.4.7.1.4 หน้าบานตู้: ไม้อัดเกรด A หนา 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนตทั้ง 2 ด้าน

3.4.7.1.4.1 น็อตควาร์ประกอบตู้

3.4.7.1.4.2 บานพับถ่วง ขนาด 35 มิลลิเมตร เป็นระบบ Soft Close แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนูน่ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบาน ซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู

3.4.7.1.4.3 รางลิ้นชักเป็นแบบรับได้ตัวรางเป็นโลหะ ชูบสีอีพ็อกซี่ วัสดุเป็นโลหะมีลูกกลิ้งพลาสติก

3.4.7.1.4.4 มือจับเปิด-ปิดเป็นแบบ GRIP SECTION วัสดุทำด้วยพีวีซี พร้อมCARD LABEL ปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใส

3.4.7.1.4.5 ปลั๊กไฟฟ้า เป็นปลั๊กไฟที่สามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบนชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ

3.4.7.1.4.6 อ่างน้ำ วัสดุทำด้วย PP สีดำ ทนต่อสารเคมี ทั้งกรด-ด่าง

3.4.7.1.4.7 อุปกรณ์ดักกลิ่น ทำด้วยโพลีโพรพิลีน สามารถทนกรด-ด่าง ได้ดี

- 3.4.7.1.4.8 ก๊อกรน้ำ 1 ทางตั้งพื้น ตัวก๊อกรทำด้วยทองเหลือง เคลือบด้วยอีพ็อกซี่เป็นก๊อกรที่ใช้เฉพาะห้องแลป ปลายก๊อกรเรียวเล็กสามารถสวมกับท่ออย่าง
- 3.4.7.1.4.9 ขาดูทำจากพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขา ต่อตัว ปรับระดับความสูง-ต่ำได้ ด้านหน้า ปิดด้วยไม้อัดเกรด A หนา 10 มม. พร้อมปิดผิวด้วยลามิเนทปิดขอบด้วย PVC
- 3.4.7.1.5 อุปกรณ์ประกอบ
 - 3.4.7.1.5.1 แก้อีลื้อเลื่อน มีใช้ปรับระดับ สูง-ต่ำ ได้ จำนวน 3 ตัว
 - 3.4.7.1.5.2 ที่นั่งแก้อีลื้อ ขนาด 36 ซม.
 - 3.4.7.1.5.3 ขาแก้อีลื้อหะขึ้นรูป มี 5 ขา พร้อมแกนกลาง
 - 3.4.7.1.5.4 ปลายขารองด้วยพลาสติกสีดำ พร้อมแกนกลางที่ปักเท้าทาด้วยโลหะกลม 3/8 ฟันสีดำมีลูกล้อ
- 3.4.7.2 เครื่องดูด-จ่ายสารละลายชนิด Micropipette จำนวน 1 เครื่อง
 - 3.4.7.2.1 เป็นเครื่องดูด-จ่ายสารละลายที่สามารถปรับปริมาตรในการดูด-จ่ายได้
 - 3.4.7.2.2 ตัวเครื่องทำจากโพลีคาร์บอเนต ทนทาน น้ำหนักเบา
 - 3.4.7.2.3 สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ได้ที่ 121 องศาเซลเซียส แรงดัน 15 psi เป็นเวลา 15 ถึง 20 นาที
 - 3.4.7.2.4 มีความแม่นยำในการจ่ายสารละลายสูงด้วย μ Air Technology ที่ช่วยให้ลดสถานะ dead air space ระหว่างพิสตันกับสารละลายให้น้อยที่สุด
 - 3.4.7.2.5 มีตัวปลดทิปแบบติดตั้งมากับเครื่อง (in-built tip ejector)
 - 3.4.7.2.6 ปรับตั้งค่าปริมาตรในการดูด-จ่ายได้ในช่วง 100 ถึง 1000 ไมโครลิตร
 - 3.4.7.2.7 มีค่าความละเอียดในการปรับเพิ่ม-ลดปริมาตรที่ 1.0 ไมโครลิตร
 - 3.4.7.2.8 มีค่าความแม่นยำ (Accuracy) ในการดูด-จ่ายสารละลายที่ $\pm 0.6\%$ หรือ ± 6.00 ไมโครลิตร
 - 3.4.7.2.9 มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (CV) ในการดูด-จ่ายสารละลายที่ $\pm 0.2\%$ หรือ ± 2.00 ไมโครลิตร
 - 3.4.7.2.10 มีอุปกรณ์สำหรับปรับแต่งความเที่ยงตรงชนิด UniCal Technology ให้มาพร้อมกับเครื่อง
 - 3.4.7.2.11 ส่วนปลายเครื่องที่ใช้ยึดกับทิป เป็นแบบ Universal Tip Cone รองรับการใช้งานร่วมกับทิปมาตรฐานที่ใช้ทั่วไป
 - 3.4.7.2.12 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนภายในประเทศ
- 3.4.7.3 เครื่องกวนสารละลาย พร้อมให้ความร้อน จำนวน 1 เครื่อง
 - 3.4.7.3.1 เป็นเครื่องกวนสารละลายด้วยแรงแม่เหล็ก และสามารถให้ความร้อนแก่สารละลายในเครื่องเดียวกัน

- 3.4.7.3.2 ควบคุมการทำงานให้แม่นยำด้วยระบบควบคุมแบบ Fuzzy และไมโครโพรเซสเซอร์
- 3.4.7.3.3 การปรับอุณหภูมิและความเร็วรอบเป็นแบบปุ่มหมุน (adjustment knob) โดยปุ่มปรับอุณหภูมิสามารถใช้ตั้งเวลาการทำงานได้ด้วยการกดปุ่ม เพื่อเปลี่ยนการตั้งค่าจากอุณหภูมิไปเป็นเวลา
- 3.4.7.3.4 ปุ่มสัมผัส (Touch key) สำหรับตั้งโปรแกรม, เปลี่ยนทิศทางการหมุนแกนแม่เหล็ก และสั่งเริ่มหรือหยุดการทำงาน
- 3.4.7.3.5 แผ่นให้ความร้อนเป็นรูปสี่เหลี่ยม ทำจากอลูมิเนียมหล่อขึ้นรูป (Cast Aluminum) เคลือบด้วยเซรามิก ทนต่อการกัดกร่อนและรอยขีดข่วน มีขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 150 x 150 มิลลิเมตร
- 3.4.7.3.6 สามารถตั้งความเร็วรอบในการทำงานได้ตั้งแต่ 100 ถึง 1600 รอบต่อนาที (rpm)
- 3.4.7.3.7 สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ช่วงอุณหภูมิห้องจนถึง 300 องศาเซลเซียส
- 3.4.7.3.8 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 1 ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที
- 3.4.7.3.9 มีโหมดการตั้งโปรแกรมแบบ Experimental Phase ซึ่งสามารถตั้งได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 6 โปรแกรม โดยมีวิธีเปิดหรือปิดการทำงานโหมดนี้ได้ (Activation or Deactivation)
- 3.4.7.3.10 มีหน้าจอ LCD แสดงความเร็วรอบ, อุณหภูมิ และเวลาการทำงาน
- 3.4.7.3.11 สามารถกวนสารละลายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 ลิตร
- 3.4.7.3.12 ตัวเครื่องใช้แรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลท์ ความถี่ 50 เฮิร์ต และใช้กำลังไฟฟ้าน้อยกว่า 550 วัตต์
- 3.4.7.3.13 ใช้มอเตอร์กระแสไฟตรงชนิดไร้แปรงถ่าน จึงมีเสียงรบกวนน้อย บำรุงรักษาง่าย
- 3.4.7.3.14 ในชุดอุปกรณ์มีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิชนิด PT1000 แบบติดตั้งภายนอกพร้อมชุดแขนจับเซนเซอร์
- 3.4.7.3.15 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 3.4.7.3.16 ผลิตภัณฑ์ได้รับ ECM Mark โดยได้มาตรฐาน EN61010-1: 2010+A1:2019 และ EN IEC 61326-1:2021 ตามข้อกำหนด CE directive ในหมวด 2014/35/EU (low voltage) และ 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility)
- 3.4.7.3.17 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนภายในประเทศ

4 โถ้ปฏิบัติการกลางประจำห้อง 1127 ขนาด : 150 x 360 x 80 ซม. (กว้างxยาวxสูง) จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 4.1 ขนาด : 150 x 360 x 80 ซม. (กxยxส)
- 4.2 หน้าโถ้ : แผ่นฟีนอลิกเรซิน (Phenolic Resin) หนา 16 มม. ทนกรดและด่างได้ดี
- 4.3 ตู้ใต้โถ้ : ไม้อัดเกรด A หนา 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนตทั้ง 2 ด้าน พร้อมปิดขอบทุกด้านด้วย PVC ภายในตู้
- 4.4 หน้าบานตู้ : ไม้อัดเกรด A หนา 15 มม. ปิดผิวด้วยลามิเนตทั้ง 2 ด้าน

- 4.4.1 น็อตควาร์ประกอบตู้
- 4.4.2 บานพับถ้วย ขนาดมาตรฐาน 35 มิลลิเมตร เป็นระบบ Soft Close แบบเสียบล๊อคเข้ากับขาของหนูน่ง่ายต่อการติดตั้งและปรับบาน ซ้าย-ขวา โดยไม่ต้องคลายสกรู
- 4.4.3 รางลิ้นชักเป็นแบบรับได้ ตัวรางเป็นโลหะ ชูบสีีพ็อกซี่ วัสดุเป็นโลหะมีลูกกลิ้งพลาสติก
- 4.4.4 มือจับเปิด-ปิดเป็นแบบ GRIP SECTION วัสดุทำด้วยพีวีซี พร้อมCARD LABEL ปิดด้วยแผ่นพลาสติกทำด้วยอะคริลิกใส
- 4.4.5 ปลั๊กไฟฟ้า เป็นปลั๊กไฟที่สามารถสวมปลั๊กตัวผู้ได้ทั้งแบบกลมและแบนชนิด 3 สาย 2 เต้าเสียบ
- 4.4.6 ขาตู้ทำจากพลาสติก ABS มีจำนวน 4 ขา ต่อตู้ ปรับระดับความสูง-ต่ำได้ด้านหน้า ปิดด้วยไม้อัดเกรด A หนา 10 มม. พร้อมปิดผิวด้วยลามิเนทปิดขอบด้วย PVC
- 4.4.7 อุปกรณ์ประกอบ
 - 4.4.7.1 **โต๊ะวางเครื่องชั่ง แบบ 1 หลุม จำนวน 2 ชุด**
 - 4.4.7.1.1 ขนาด : 75 x 80 x 80 ซม. (กxยxส)
 - 4.4.7.1.2 โครงสร้างทำด้วยเหล็กชุบซิงค์ฟอสเฟส หนา 1 มม. ตัดพับขึ้นรูป
 - 4.4.7.1.3 พร้อมพ่นสีีพ็อกซี่
 - 4.4.7.1.4 หน้าโต๊ะ : แผ่น Phenolic Resin หนา 16 มม. ทนกรดและด่างได้ดี
 - 4.4.7.1.5 ที่วางเครื่องชั่งทำด้วยหินแกรนิต หนา 18 มม. โดยมียางรองรับเพื่อป้องกัน
 - 4.4.7.1.6 การสั่นสะเทือนของเครื่องชั่ง
 - 4.4.7.1.7 เต้าเสียบไฟฟ้าชนิดคู่ สามารถเสียบได้ทั้งกลมและแบน
 - 4.4.7.2 **เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง**
 - 4.4.7.2.1 เครื่องชั่งไฟฟ้า สำหรับวิเคราะห์แบบชั่งด้านบนชนิดอ่านละเอียด (Analytical Balances)ที่ใช้เทคโนโลยีแบบ UniBloc
 - 4.4.7.2.2 ตัวเครื่องทำจากพลาสติก ABS ซึ่งมีความแข็งแรง มีกระจกกันลมสามารถเปิด-ปิดได้ 3 ทิศทาง (ด้านบน, ด้านซ้าย, ด้านขวา)
 - 4.4.7.2.3 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม
 - 4.4.7.2.4 ความละเอียดในการอ่านค่า 0.1 มิลลิกรัม หรือ 0.0001 กรัม
 - 4.4.7.2.5 มีค่าเบี่ยงเบนของผลการชั่งจากน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity) ± 0.2 mg
 - 4.4.7.2.6 มีความผิดพลาดจากการชั่งน้ำหนักซ้ำ (Repeatability) ≤ 0.1 mg
 - 4.4.7.2.7 มีค่าความสัมประสิทธิ์ของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature Coefficient Sensitivity) ± 2 ppm/ $^{\circ}$ C ในช่วง 10° C- 30° C
 - 4.4.7.2.8 ให้ค่า Stabilization Time ประมาณ 3.0 วินาที
 - 4.4.7.2.9 งานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 91 มิลลิเมตร
 - 4.4.7.2.10 มีระบบการปรับน้ำหนักโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal Calibration) และสามารถใช้อุปกรณ์ปรับน้ำหนักภายนอกปรับเทียบได้ (External Calibration)

- 4.4.7.2.11 มีฟังก์ชันการปรับเทียบอัตโนมัติ (PSC) ซึ่งดำเนินการการปรับเทียบอัตโนมัติเมื่อตรวจพบการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิแวดล้อม เพื่อให้สามารถวัดค่าได้อย่างแม่นยำ
 - 4.4.7.2.12 สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้ เช่น g, mg, ct, oz เป็นต้น
 - 4.4.7.2.13 มีฟังก์ชัน Easy Setting ที่สามารถปรับค่าอัตราการตอบสนองการอ่านค่าของเครื่องและค่า Stability ในระหว่างการชั่งได้
 - 4.4.7.2.14 มีฟังก์ชัน Piece Counting สำหรับการชั่งแบบนับชิ้นตัวอย่าง และฟังก์ชันการแปลงหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์หรือกะรัตได้
 - 4.4.7.2.15 สามารถตรวจสอบความถูกต้องของน้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่งได้โดยการแสดงสัญลักษณ์ OK (pass), HI (over) หรือ LO (under) ที่หน้าจอเครื่อง
 - 4.4.7.2.16 ขนาดของเครื่องชั่ง (กว้าง) 213 มม. x (ลึก) 356 มม. x (สูง) 338 มม.
 - 4.4.7.2.17 สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ 5 - 40°C
 - 4.4.7.2.18 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล โดยใช้ Adapter
 - 4.4.7.2.19 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
 - 4.4.7.2.20 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนภายในประเทศ
- 4.4.7.3 **เครื่องดูด-จ่ายสารละลายชนิด Micropipette จำนวน 1 เครื่อง**
- 4.4.7.3.1 เป็นเครื่องดูด-จ่ายสารละลายที่สามารถปรับปริมาตรในการดูด-จ่ายได้
 - 4.4.7.3.2 ตัวเครื่องทำจากโพลีคาร์บอเนต ทนทาน น้ำหนักเบา
 - 4.4.7.3.3 สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ได้ที่ 121 องศาเซลเซียส แรงดัน 15 psi เป็นเวลา 15 ถึง 20 นาที
 - 4.4.7.3.4 มีความแม่นยำในการจ่ายสารละลายสูงด้วย μ Air Technology ที่ช่วยลดสถานะ dead air space ระหว่างพิสตันกับสารละลายให้น้อยที่สุด
 - 4.4.7.3.5 มีตัวปลดทิปแบบติดตั้งมากับเครื่อง (in-built tip ejector)
 - 4.4.7.3.6 ปรับตั้งค่าปริมาตรในการดูด-จ่ายได้ในช่วง 100 ถึง 1000 ไมโครลิตร
 - 4.4.7.3.7 มีค่าความละเอียดในการปรับเพิ่ม-ลดปริมาตรที่ 1.0 ไมโครลิตร
 - 4.4.7.3.8 มีค่าความแม่นยำ (Accuracy) ในการดูด-จ่ายสารละลายที่ $\pm 0.6\%$ หรือ ± 6.00 ไมโครลิตร
 - 4.4.7.3.9 มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (CV) ในการดูด-จ่ายสารละลายที่ $\pm 0.2\%$ หรือ ± 2.00 ไมโครลิตร
 - 4.4.7.3.10 มีอุปกรณ์สำหรับปรับแต่งความเที่ยงตรงชนิด UniCal Technology ให้มาพร้อมกับเครื่อง
 - 4.4.7.3.11 ส่วนปลายเครื่องที่ใช้ยึดกับทิป เป็นแบบ Universal Tip Cone รองรับการใช้งานร่วมกับทิปมาตรฐานที่ใช้ทั่วไป

- 4.4.7.3.12 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนภายในประเทศ
- 4.4.7.4 **เครื่องกวนสารละลาย พร้อมให้ความร้อน จำนวน 1 เครื่อง**
- 4.4.7.4.1 เป็นเครื่องกวนสารละลายด้วยแรงแม่เหล็ก และสามารถให้ความร้อนแก่สารละลายในเครื่องเดียวกัน
- 4.4.7.4.2 ควบคุมการทำงานให้แม่นยำด้วยระบบควบคุมแบบ Fuzzy และไมโครโพรเซสเซอร์
- 4.4.7.4.3 การปรับอุณหภูมิและความเร็วรอบเป็นแบบปุ่มหมุน (adjustment knob) โดยปุ่มปรับอุณหภูมิสามารถใช้ตั้งเวลาการทำงานได้ด้วยการกดปุ่ม เพื่อเปลี่ยนการตั้งค่าจากอุณหภูมิไปเป็นเวลา
- 4.4.7.4.4 ปุ่มสัมผัส (Touch key) สำหรับตั้งโปรแกรม, เปลี่ยนทิศทางการหมุนแกนแม่เหล็ก และสั่งเริ่มหรือหยุดการทำงาน
- 4.4.7.4.5 แผ่นให้ความร้อนเป็นรูปสี่เหลี่ยม ทำจากอลูมิเนียมหล่อขึ้นรูป (Cast Aluminum) เคลือบด้วยเซรามิก ทนต่อการกัดกร่อนและรอยขีดข่วน มีขนาดพื้นที่ไม่น้อยกว่า 150 x 150 มิลลิเมตร
- 4.4.7.4.6 สามารถตั้งความเร็วรอบในการทำงานได้ตั้งแต่ 100 ถึง 1600 รอบต่อนาที (rpm)
- 4.4.7.4.7 สามารถตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ช่วงอุณหภูมิห้องจนถึง 300 องศาเซลเซียส
- 4.4.7.4.8 สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ 1 ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที
- 4.4.7.4.9 มีโหมดการตั้งโปรแกรมแบบ Experimental Phase ซึ่งสามารถตั้งได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 6 โปรแกรม โดยมีวิธีเปิดหรือปิดการทำงานโหมดนี้ได้ (Activation or Deactivation)
- 4.4.7.4.10 มีหน้าจอ LCD แสดงความเร็วรอบ, อุณหภูมิ และเวลาการทำงาน
- 4.4.7.4.11 สามารถกวนสารละลายได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 5 ลิตร
- 4.4.7.4.12 ตัวเครื่องใช้แรงดันไฟฟ้าที่ 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ต และใช้กำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 550 วัตต์
- 4.4.7.4.13 ใช้มอเตอร์กระแสไฟตรงชนิดไร้แปรงถ่าน จึงมีเสียงรบกวนน้อย บำรุงรักษาง่าย
- 4.4.7.4.14 ในชุดอุปกรณ์มีเซนเซอร์วัดอุณหภูมิชนิด PT1000 แบบติดตั้งภายนอกพร้อมชุดแขนจับเซนเซอร์
- 4.4.7.4.15 ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 4.4.7.4.16 ผลิตภัณฑ์ได้รับ ECM Mark โดยได้มาตรฐาน EN61010-1: 2010+A1:2019 และ EN IEC 61326-1:2021 ตามข้อกำหนด CE directive ในหมวด

2014/35/EU (low voltage) และ 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility)

4.4.7.4.17 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนภายในประเทศ

5. ชุดตรวจวัดค่าการหักเหแสงของสาร จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 1.1 เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ทำงานร่วมกับเครื่อง High Performance Liquid Chromatography ยี่ห้อ Shimadzu ได้มีค่า Refractive Index Range อยู่ในช่วง 1 RIU ถึง 1.75 RIU
- 1.2 สามารถกำหนดอุณหภูมิได้ตั้งแต่ช่วงต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง 30 ถึง 60 องศาเซลเซียส
- 1.3 มีค่าสัญญาณรบกวน (Noise) ไม่เกิน 2.5×10^{-9} RIU
- 1.4 มีค่าการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณ (Drift) ไม่เกิน 1×10^{-7} RIU/h
- 1.5 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนภายในประเทศ
- 1.6 อุปกรณ์ประกอบ
 - 1.6.1 เครื่องดูด-จ่ายสารละลายชนิด Micropipette จำนวน 1 เครื่อง
 - 1.6.1.1 เป็นเครื่องดูด-จ่ายสารละลายที่สามารถปรับปริมาตรในการดูด-จ่ายได้
 - 1.6.1.2 ตัวเครื่องทำจากโพลีคาร์บอเนต ทนทาน น้ำหนักเบา
 - 1.6.1.3 สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) ได้ที่ 121 องศาเซลเซียส แรงดัน 15 psi เป็นเวลา 15 ถึง 20 นาที
 - 1.6.1.4 มีความแม่นยำในการจ่ายสารละลายสูงด้วย μ Air Technology ที่ช่วยให้ลดสถานะ dead air space ระหว่างพิสตันกับสารละลายให้น้อยที่สุด
 - 1.6.1.5 มีตัวปลดทิปแบบติดตั้งมากับเครื่อง (in-built tip ejector)
 - 1.6.1.6 ปรับตั้งค่าปริมาตรในการดูด-จ่ายได้ในช่วง 100 ถึง 1000 ไมโครลิตร
 - 1.6.1.7 มีค่าความละเอียดในการปรับเพิ่ม-ลดปริมาตรที่ 1.0 ไมโครลิตร
 - 1.6.1.8 มีค่าความแม่นยำ (Accuracy) ในการดูด-จ่ายสารละลายที่ $\pm 0.6\%$ หรือ ± 6.00 ไมโครลิตร
 - 1.6.1.9 มีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรผัน (CV) ในการดูด-จ่ายสารละลายที่ $\pm 0.2\%$ หรือ ± 2.00 ไมโครลิตร
 - 1.6.1.10 มีอุปกรณ์สำหรับปรับแต่งความเที่ยงตรงชนิด UniCal Technology ให้มาพร้อมกับเครื่อง
 - 1.6.1.11 ส่วนปลายเครื่องที่ใช้ยึดกับทิป เป็นแบบ Universal Tip Cone รองรับการใช้งานร่วมกับทิปมาตรฐานที่ใช้ทั่วไป
 - 1.6.1.12 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนภายในประเทศ

6. เครื่องชั่งไฟฟ้า ทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 6.1 เครื่องชั่งไฟฟ้า สำหรับวิเคราะห์แบบชั่งด้านบนชนิดอ่านละเอียด (Analytical Balances) ที่ใช้เทคโนโลยี แบบ UniBloc
 - 6.2 ตัวเครื่องทำจากพลาสติก ABS ซึ่งมีความแข็งแรง มีกระจกกันลมสามารถเปิด – ปิดได้ 3 ทิศทาง (ด้านบน, ด้านซ้าย, ด้านขวา)
 - 6.3 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม
 - 6.4 ความละเอียดในการอ่านค่า 0.1 มิลลิกรัม หรือ 0.0001 กรัม
 - 6.5 มีค่าเบี่ยงเบนของผลการชั่งจากน้ำหนักที่ถูกต้อง (Linearity) ± 0.2 mg
 - 6.6 มีความผิดพลาดจากการชั่งน้ำหนักซ้ำ (Repeatability) ≤ 0.1 mg
 - 6.7 มีค่าสัมประสิทธิ์ของการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ (Temperature Coefficient Sensitivity) ± 2 ppm/ $^{\circ}$ C ในช่วง 10° C- 30° C
 - 6.8 ให้ค่า Stabilization Time ประมาณ 3.0 วินาที
 - 6.9 จานชั่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 91 มิลลิเมตร
 - 6.10 มีระบบการปรับน้ำหนักโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal Calibration) และสามารถใช้น้ำหนักภายนอกปรับเทียบได้ (External Calibration)
 - 6.11 มีฟังก์ชันการปรับเทียบอัตโนมัติ (PSC) ซึ่งดำเนินการคาร์เบรชันอัตโนมัติเมื่อตรวจพบการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิแวดล้อม เพื่อให้สามารถวัดค่าได้อย่างแม่นยำ
 - 6.12 สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่ง ได้ เช่น g, mg, ct, oz เป็นต้น
 - 6.13 มีฟังก์ชัน Easy Setting ที่สามารถปรับค่าอัตราการตอบสนองการอ่านค่าของเครื่องและค่า Stability ในระหว่างการชั่งได้
 - 6.14 มีฟังก์ชัน Piece Counting สำหรับการชั่งแบบนับชิ้นตัวอย่าง และฟังก์ชันการแปลงหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์หรือกะรัตได้
 - 6.15 สามารถตรวจสอบความถูกต้องของน้ำหนักของตัวอย่างที่ชั่งได้โดยการแสดงสัญลักษณ์ OK (pass), HI (over) หรือ LO (under) ที่หน้าจอเครื่อง
 - 6.16 ขนาดของเครื่องชั่ง (กว้าง) 213 มม. x (ลึก) 356 มม. x (สูง) 338 มม.
 - 6.17 สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิ 5 - 40° C
 - 6.18 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล โดยใช้ Adapter
 - 6.19 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001
 - 6.20 รับประกันคุณภาพสินค้าไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทผู้จำหน่ายมีหนังสือได้รับการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายจากตัวแทนภายในประเทศ
7. เครื่องปรับอากาศชนิดติดผนังขนาด 24,000 บีทียู จำนวน 6 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - 7.1 ขนาดที่กำหนดเป็นขนาดไม่ต่ำกว่า 24,000 บีทียู
 - 7.2 ราคาที่กำหนด เป็นราคาที่รวมค่าติดตั้ง
 - 7.3 เครื่องปรับอากาศที่มีระบบทำความเย็น เป็น ระบบ Inverter เครื่องต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และฉลากประหยัดไฟฟ้าเบอร์ 5

7.4 ต้องเป็นเครื่องปรับอากาศที่ประกอบสำเร็จรูปทั้งชุด ทั้งหน่วยส่งความเย็นและหน่วยระบายความร้อน จากโรงงานเดียวกัน

7.5 มีความหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์

7.6 มีระบบฟอกอากาศ ที่สามารถดักจับอนุภาคฝุ่นละอองได้ถึงระดับ PM 2.5 และสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

7.7 ต้องเป็นของใหม่ที่ยังไม่ได้ผ่านการติดตั้ง หรือใช้งานมาก่อน

7.8 ใช้สารทำความเย็น นํ้ายา R32 หรือที่ดีกว่า

7.9 รับประกันคอมเพรสเซอร์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และเครื่องปรับอากาศรับประกันเป็น ระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี และมีบริการตรวจเช็คการใช้งานและล้างทำความสะอาดเครื่องปรับอากาศอย่างน้อย 6 เดือนต่อครั้ง ในระยะเวลารับประกันเครื่องปรับอากาศ

8. พัฒนาระบายอากาศแบบติดกระจก จำนวน 20 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้

8.1 เป็นพัฒนาระบายอากาศ แบบติดกระจก ขนาดไม่น้อยกว่า 8 นิ้ว และ น้ำหนักไม่เกิน 1.5 กก.

8.2 เป็นระบบการดูดอากาศ แบบดูดอากาศออก

8.3 ควบคุมผ่านรีโมทเปิด-ปิด ด้วยเชือก

8.4 มอเตอร์แบบปิด ป้องกันฝุ่นละอองและสิ่งแปลกปลอม

8.5 ผ่านการรับรองคุณภาพและความปลอดภัยจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

8.6 ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001 และ มาตรฐาน ISO 14001

8.7 ผลิตภายใต้มาตรฐาน RoHS จำกัดสารต้องห้าม 6 ชนิด

8.8 ติดตั้งพัฒนาระบายอากาศให้พร้อมใช้งาน

8.9 บประกัน มอเตอร์ไม่น้อยกว่า 5 ปี อะไหล่ภายในเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี

9. ชุดเครื่องเสียงภายในห้องเรียน จำนวน 2 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้

ไมโครโฟนมือถือแบบมีสาย พร้อมขาตั้งโต๊ะ จำนวน 1 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

9.1. เป็นไมโครโฟนมีสายชนิดไดนามิก

9.2. มีขั้วต่อเป็นแบบ XLR

9.3. ความถี่ตอบสนอง 100 Hz - 15 kHz หรือดีกว่า

9.4. ทิศทางการรับสัญญาณ Cardioid หรือ HyperCardioid

9.5. มีสวิตช์เปิด-ปิดไมโครโฟน

อุปกรณ์ผสมสัญญาณแบบดิจิทัลขนาดไม่น้อยกว่า 6 ช่อง จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

9.6. อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาเข้า (MIC) ได้ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง

9.7. อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกแบบ Unbalanced สูงสุดไม่น้อยกว่า +10 dBV/-13 dBV

9.8. อุปกรณ์รองรับสัญญาณขาออกแบบ Balanced 1/L, 2/R สูงสุดไม่น้อยกว่า +24dBu/ +20 dBV/+10 dBV

9.9. รองรับความถี่ไม่แคบกว่า 20 Hz ถึง 20kHz

9.10. มีค่า Dynamic range ไม่น้อยกว่า 110 dB

- 9.11. มีอัตราสัญญาณต่อเสียงรบกวนไม่น้อยกว่า 90 dB
- 9.12. มีค่า maximum gain ไม่น้อยกว่า 64 dB
- 9.13. มีค่า Total harmonic distortion (THD) ไม่เกิน 0.03%
- 9.14. รองรับแรงดันไฟฟ้า 100 – 240 V AC (50/60 Hz)

เครื่องขยายสัญญาณเสียงแบบครบวงจรขนาดไม่น้อยกว่า 60 วัตต์ จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 5.1. กำลังขับไม่น้อยกว่า 60 วัตต์
- 5.2. มีช่องต่อไมโครโฟนได้ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 5.3. มี Auxiliary input ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง
- 5.4. มี REC OUT เพื่อบันทึกเสียง
- 5.5. ความถี่ตอบสนองไม่แคบกว่า 50-20,000 Hz

ลำโพงสองทางขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว จำนวน 2 คู่ มีคุณลักษณะเฉพาะไม่น้อยกว่าดังนี้

- 9.15. ลำโพงเสียงทุ้มขนาดไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว
- 9.16. Effective frequency range ไม่น้อยกว่า 60 Hz – 20 kHz
- 9.17. Maximum continuous SPL ไม่น้อยกว่า 101 dB
- 9.18. Maximum peak SPL ไม่น้อยกว่า 107 dB
- 9.19. Sensitivity ไม่น้อยกว่า 86 dB SPL
- 9.20. ทนกำลังขยาย Rated noise Power ไม่น้อยกว่า 30 วัตต์
- 9.21. มุมกระจายเสียง Coverage angle ไม่น้อยกว่า 130 องศา
- 9.22. ความต้านทานไม่น้อยกว่า 8 โอห์ม
- 9.23. ลำโพงทำด้วยวัสดุ ABS Polymer หรือดีกว่า

10. โตะบรรยาย จำนวน 5 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 10.1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 120 ลึก 60 สูง 75 ซม.
- 10.2. แผ่นท้อปโตะ ผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มม.เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC.ความหนา 1 มม.
- 10.3. แผ่นขาโตะ ผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม.เคลือบผิวด้วย FOIL ปิดขอบด้วย Edge PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
- 10.4. แผ่นบังตาผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตรเคลือบผิวด้วย FOIL ปิดขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม.
- 10.5. หน้าบานลิ้นชักผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มม.เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC.ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
- 10.6. ลิ้นชักผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม.เคลือบผิวด้วย FOIL ปิดขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม.
- 10.7. กล่องลิ้นชักผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตรเคลือบผิวด้วย FOIL ปิด

- ขอบด้วย Edge PVC. ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม.
- 10.8. พื้นลื่นซักผลิตจากไม้ MDF. ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.
 - 10.9. อุปกรณ์ Knock-Down MINIFIX ขนาดไม่น้อยกว่า 15 มม.
 - 10.10. รางลื่นซักแบบโลหะเคลือบสี ลูกล้อไนลอน
 - 10.11. มือจับผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูป
 - 10.12. กุญแจล็อคคลื่นซักแบบล็อคตลอด ลูกกุญแจอยู่ด้านหน้า
 - 10.13. ปุ่มกันความชื้น ผลิตจากสาร PP. ฉีดขึ้นรูป
 - 10.14. สินค้าผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2008

11. เก้าอี้บรรยาย จำนวน 5 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 11.1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 55 ลีท 51 สูง 92-104 เซนติเมตร
- 11.2. โครงที่นั่งผลิตจากไม้อัดเพรสขึ้นรูป ความหนาไม่น้อยกว่า 10 มม.
- 11.3. หลังพิงผลิตจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป ซึงด้วยผ้าตาข่าย ปิดทับขอบโดยรอบด้วยยาง
- 11.4. ที่นั่งบุด้วยฟองหุ้มวิทยาศาสตร์ หุ้มด้วยหนังเทียม หรือ ผ้าฝ้าย
- 11.5. หลังพิงสามารถโยกเอนได้ ปรับแรงด้วยสปริง
- 11.6. เท้าแขนผลิตจากพลาสติก Polypropylene ฉีดขึ้นรูป
- 11.7. การปรับความสูง-ต่ำ ใช้ระบบแก๊ส (Gas Lift) สามารถปรับความสูงได้ไม่น้อยกว่า 10 ซม.
- 11.8. โครงขาเก้าอี้เป็นแบบ 5 แฉก ผลิตจากพลาสติกฉีดขึ้นรูปแบบขึ้นเดียว Polypropylene มาตรฐานสี่ด้า
- 11.9. ลูกล้อ แบบ Twin Wheel Castors ผลิตจากสาร Nylon ฉีดขึ้นรูป แบบแกนเดี่ยวยเสียบ
- 11.10. ขนาดของเก้าอี้ที่ระบุ มีขนาด +ไม่เกิน 2 ซม.

12. โต๊ะเรียน ขนาด 150x45x75 ซม. จำนวน 36 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 12.1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 150 ลีท 60 สูง 75 เซนติเมตร
- 12.2. แผ่นท็อปโต๊ะ ผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย Melamine Resin Film ด้วยระบบ Short Cycle ปิดขอบด้วย Edge PVC. เพื่อป้องกันการกระแทก ซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
- 12.3. แผ่นขาโต๊ะผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย FOIL ปิดขอบด้วย Edge PVC เพื่อป้องกันการกระแทกซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร
- 12.4. แผ่นบังตาผลิตจากไม้ Particle Board ความหนาไม่น้อยกว่า 16 มิลลิเมตร เคลือบผิวด้วย FOIL ปิดขอบด้วย Edge PVC เพื่อป้องกันการความชื้นซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มิลลิเมตร
- 12.5. อุปกรณ์ Knock-Down MINIFIX ขนาดไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- 12.6. ปุ่มกันความชื้น ผลิตจากสาร PP. ฉีดขึ้นรูป
- 12.7. สินค้าผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2008

13. เก้าอี้นั่งเรียน จำนวน 72 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 13.1. ขนาดไม่น้อยกว่า กว้าง 50 x ลีท 53 x สูง 83 เซนติเมตร
- 13.2. พนักพิงผลิตจากสาร Polypropylene ฉีดขึ้นรูป ขนาดหลังพิงไม่น้อยกว่า กว้าง 440 x สูง 320 มม.

พร้อมเจาะช่องระบายอากาศ

- 13.3. ที่นั่งผลิตจากสาร Polypropylene ฉีดขึ้นรูป ขนาดที่นั่งไม่น้อยกว่า กว้าง 430 x ลึก 420 มม.
- 13.4. โครงขาของเก้าอี้ผลิตจากเหล็กแป๊บกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 7/8 นิ้ว หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ตัดและเชื่อมประกอบขึ้นรูปตามแบบซุบเคลือบผิวด้วยโครเมียม
- 13.5. ปลายขาของเก้าอี้ทั้ง 4 ข้างปิดด้วยพลาสติกสีดำ เพื่อป้องกันการกระแทกและลดการเสียดสีขณะเคลื่อนย้าย

14. โต๊ะบาร์ ขนาด 120x40x100 ซม. จำนวน 8 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 14.1. ขนาดไม่น้อยกว่า ยาว 120 x กว้าง 40 x สูง 100 เซนติเมตร
- 14.2. แผ่นที่อปโต๊ะผลิตจากไม้ยางพาราหรือไม้แข็งเนื้อหนาที่มีคุณสมบัติเท่าเทียม โดยช่วงที่เป็นขอบโต๊ะให้ใช้วัสดุประเภทเดียวกัน
- 14.3. โครงสร้างและขาโต๊ะผลิตจากเหล็กที่มีความแข็งแรงทนทาน สามารถรองรับน้ำหนักได้ถึง 90 กก. (แบบกระจายน้ำหนัก)

15. เก้าอี้บาร์ จำนวน 16 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 15.1. ขนาดไม่น้อยกว่า ยาว 30 x กว้าง 30 x สูง 75 เซนติเมตร
- 15.2. แผ่นที่อปเก้าอี้ผลิตจากไม้ยางพาราหรือไม้แข็งเนื้อหนาที่มีคุณสมบัติเท่าเทียม โดยช่วงที่เป็นผนังฝั่งให้ใช้วัสดุประเภทเดียวกัน
- 15.3. โครงสร้างและขาเก้าอี้ผลิตจากเหล็กที่มีความแข็งแรงทนทาน มีที่พักขา สามารถรองรับน้ำหนักได้ถึง 80-120 กก. (แบบกระจายน้ำหนัก)

16. ปั้มน้ำอัตโนมัติแบบมีถังแรงดัน ปรับแรงดันคงที่ 900 W. จำนวน 2 ตัว มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 16.1. ปั้มน้ำแบบมีชุดควบคุมแรงดันน้ำ มีอัตราความดันสูงสุด 70 PSI (48 ม.)
- 16.2. ชุดอุปกรณ์ควบคุมแรงดัน สำหรับควบคุมการทำงานของปั้มน้ำ สามารถตัดการทำงานเมื่อหยุดใช้งานและตัดการทำงานเมื่อท่อด้านดูดไม่มีน้ำ
- 16.3. สามารถใช้น้ำที่มีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ที่ +55 องศาเซลเซียส
- 16.4. ปั้มน้ำเป็นแบบหอยโข่งแนวนอนหลายใบพัดภายในตัวปั้มน้ำมีการเคลือบสีเพื่อทนทานต่อการกัดกร่อนและไม่เป็นสนิม พร้อมติดตั้งซิลป้องกันน้ำรั่วที่ผลิตจากคาร์บอนและเซรามิกที่ทนการเสียดสีได้เป็นอย่างดี
- 16.5. มอเตอร์ 1 เฟส 220 โวลท์ 50 Hz. พร้อมสวิทช์กันความร้อนเพื่อป้องกันมอเตอร์ไหม้
- 16.6. ระดับความดังของเสียง ต่ำกว่า 45 เดซิเบล ในระยะห่าง 1 ม.
- 16.7. รับประกันมอเตอร์ 10 ปี

17. ถังเก็บน้ำบาดิน 1,500 ลิตร จำนวน 2 ถัง มีคุณลักษณะเฉพาะ ไม่น้อยกว่าดังนี้

- 17.1. ถังเก็บน้ำขนาดไม่น้อยกว่า 1,500 ลิตร ตัวถังผลิตจากวัสดุ POLYMER ELIXIR หรือ วัสดุที่มีคุณภาพทัดเทียมหรือดีกว่า ไม่ผสมวัสดุรีไซเคิล ตัวถังทึบแสงเพื่อป้องกันการเกิดตะไคร่น้ำ แสงแดดส่องผ่านไม่ได้ มีการเคลือบด้วยสารป้องกันรังสียูวี เช่น UV20 STABILIZER

- 17.2. ด้านในถังมีการเคลือบด้วยสารที่ต้านเชื้อจุลชีพ เช่น อนุภาคเงินบริสุทธิ์ 100% หรือ สารอื่นที่มีคุณภาพทัดเทียมหรือดีกว่า
- 17.3. ฝาถังเป็นแบบ Pop-Up ระบายน้ำล้นได้เพื่อช่วยป้องกันถัง
- 17.4. ลูกลอยเป็นแบบควบคุมระดับน้ำอัตโนมัติ วัสดุผลิตจากพลาสติก Nylon 66 Food Grade 100% (PA66 มาตรฐานยุโรป RoHS) รองรับแรงดันสูงสุดได้ถึง 10 บาร์ ส่วนประกอบบอดิสกรู ผลิตจากสแตนเลสสตีล ไม่เป็นสนิม ไม่เกิดอันตรายต่อผู้ใช้งาน
- 17.5. ระบบท่อจ่ายน้ำ PPR ทนทาน ไร้ตะกอน ปราศจากการรั่วซึม โดยมีเกลียวทองเหลืองที่ป้องกันสนิม
- 17.6. รับประกันสินค้า 25 ปี

18. ถังบำบัดน้ำเสีย ขนาด 1600 ลิตร จำนวน 2 ถัง

- 18.1. ถังบำบัดน้ำเสีย ขนาดไม่น้อยกว่า 1,600 ลิตร ตัวถังผลิตจากวัสดุ HDPE PLUS วัสดุที่มีคุณภาพทัดเทียมหรือดีกว่า ตัวถังทนแรงดันได้สูง โดยมีความแข็งแรงระดับสูงสุด มาตรฐานเบอร์ 5
- 18.2. ด้านในถังมีระบบการกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter) ที่ผสมตัวกลางชนิด Cross Flow (มีพื้นผิวและช่องว่างสูง) เข้ากับการจัดเรียงตัวแบบ Spiral ที่ทำให้มีพื้นผิวในการกรอง
- 18.3. การออกแบบถังสามารถป้องกันงูและสัตว์เลื้อยคลานได้
- 18.4. ฝักถังฝาถังแบบ Pop up ที่ปิดสนิทและปลอดภัย
- 18.5. ปริมาณความจุของถังเป็นแบบเต็มลิตร (Full capacity)
- 18.6. ข้อต่อท่อผลิตจากพลาสติกสังเคราะห์ที่ยืดหยุ่นคงทน ป้องกันการแตกหัก
- 18.7. การออกแบบท่อรับน้ำแบบคว่ำป้องกันกลิ่นไม่พึงประสงค์ และแมลงต่าง ๆ
- 18.8. รับประกันสินค้า 5 ปี

19. หม้อแปลง Oil type Transformer 315kVA 22kV/400V พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 ชุด

- 19.1. หม้อแปลงไฟฟ้าระบบจำหน่าย ชนิดปิดผนึก (Hermetically Sealed Type)
 - 19.1.1. กำลังไฟฟ้าที่กำหนด: 315 kVA
 - 19.1.2. ระบบไฟฟ้า: 3 เฟส
 - 19.1.3. ความถี่: 50 เฮิรตซ์
 - 19.1.4. ระบบระบายความร้อน: ONAN
 - 19.1.5. แรงดันไฟฟ้า: 22,000 / 400-230 โวลต์
 - 19.1.6. Vector Group: Dyn11
 - 19.1.7. การต่อขดลวด :
 - ขดลวดแรงสูง (H.V.): เดลต้า (Delta)
 - ขดลวดแรงต่ำ (L.V.): สตาร์ (Star)
- 19.2. คุณสมบัติทางไฟฟ้า
 - 19.2.1. อุณหภูมิสูงสุดขดลวด (วัดโดยวิธีความต้านทาน): 65°C
 - 19.2.2. อุณหภูมิสูงสุดน้ำมันส่วนบน: 60°C

- 19.2.3. ความหนาแน่นฟลักซ์สูงสุด: 1.84 เทสลา
- 19.2.4. การสูญเสียขณะมีโหลดที่ 75°C: 750 วัตต์
- 19.3. ค่าทนแรงดันไฟฟ้า
 - 19.3.1. Impulse Withstand Voltage (H.V.): 125 kVp
 - 19.3.2. Power Frequency Withstand Voltage
 - H.V.: 50 kV (rms)
 - L.V.: 3 kV (rms)
- 19.4. รายละเอียดโครงสร้าง
 - 19.4.1. ชนิดและวัสดุขดลวด
 - H.V.: Layer Winding / Copper
 - L.V.: Bobbins Winding / Copper
 - 19.4.2. ปริมาณและน้ำหนัก
 - ปริมาณน้ำมันทั้งหมด: 280 ลิตร
 - น้ำหนักชุดแกนและขดลวด: 770 กิโลกรัม
 - น้ำหนักรวมพร้อมน้ำมันและอุปกรณ์: 1,400 กิโลกรัม
 - 19.4.3. ขนาดโดยรวม (พร้อมใช้งาน)
 - ความสูง: 1,360 มิลลิเมตร
 - ความยาว: 1,365 มิลลิเมตร
 - ความกว้าง: 845 มิลลิเมตร
 - 19.4.4. ระดับเสียง ไม่เกิน 50 dB(A)
- 19.5. อุปกรณ์ประกอบมาตรฐาน
 - 19.5.1. HV Bushing
 - 19.5.2. LV Bushing
 - 19.5.3. HV Terminal
 - 19.5.4. LV Terminal
 - 19.5.5. Lifting Lugs
 - 19.5.6. Lifting Eyes
 - 19.5.7. Earth Terminal
 - 19.5.8. Name Plate
 - 19.5.9. Oil Drain and Sampling Valve
 - 19.5.10. Off-load Tap Changer
 - 19.5.11. Thermometer Pocket
 - 19.5.12. Pressure Relief Device
- 19.6. การรับประกันสินค้า 12 เดือน นับจากวันที่ส่งมอบหรือจ่ายไฟเข้าระบบ (แล้วแต่กรณีใดถึงก่อน)