

ร่างรายละเอียดขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Terms of Reference : TOR)

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ ชื่อโครงการ ประกวดราคาซื้อชุดครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร จำนวน ๑ ชุด ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

๑.๒ ความเป็นมา

๑.๓ วัตถุประสงค์

๑.๔ วงเงินงบประมาณ/วงเงินที่ได้รับจัดสรร ๔,๔๓๕,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านสี่แสนสามหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการเสนอราคาครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน เว้นแต่ในกรณีกิจการร่วมค้าที่มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีมีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อ

ตกลงดังกล่าวจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตาม สัญญา มากกว่าผู้เข้าร่วมการรายอื่นทุกราย

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงิน ที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวกติดต่อกันเป็นระยะเวลา ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๑ ล้านบาท

(๓) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากธนาคาร ณ วันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากเป็นบวกในมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณที่ยื่นข้อเสนอใน ครั้งนั้น และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

(๔) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการและทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้า ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อเพื่อมาสนับสนุนให้มีมูลค่าสุทธิ ของกิจการ (Net Worth) ไม่ ติดลบ หรือให้มีสภาพคล่องที่เพียงพอต่อการยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่า งบประมาณที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุน หลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจ ค่าประกัน ตาม ประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับ มอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน)

(๕) กรณีตาม (๑) - (๔) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๕.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๕.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติ ล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ. ๒๕๖๑

๓. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะดำเนินการจัดซื้อ และเอกสารแนบท้ายอื่น ๆ

เอกสารแนบ ๑ TORชุดครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการชีวภาพ

๔. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

ระยะเวลาส่งมอบ ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๕. งานงานและการจ่ายเงิน

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะจ่ายค่าสิ่งของซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอด

จนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายที่ส่งไปแล้วให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้ขาย เมื่อผู้ขายได้ส่งมอบสิ่งของได้ครบถ้วนตามสัญญาซื้อขายหรือข้อตกลงเป็นหนังสือ และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้ตรวจรับมอบสิ่งของไว้เรียบร้อยแล้ว

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

๗. อัตราค่าปรับ

อัตราค่าปรับกำหนดให้คิดในอัตราร้อยละ ๐.๒๐ ของราคาค่าสิ่งของที่ยังไม่ได้รับมอบต่อวัน

๘. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการเสนอราคาจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของสิ่งของที่ซื้อเป็นเวลา ๓ ปีนับถัดจากวันที่ผู้ซื้อได้รับมอบสิ่งของทั้งหมดไว้โดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา โดยภายในกำหนดระยะเวลาดังกล่าวหากสิ่งของตามสัญญานี้เกิดชำรุดบกพร่องหรือขัดข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดังเดิมภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจากผู้ซื้อ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น

รายละเอียดครุภัณฑ์การศึกษา
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชุดครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร จำนวน 1 ชุด

1. คุณสมบัติทั่วไป

ชุดครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร เป็นครุภัณฑ์ที่ใช้จัดการเรียนการสอนด้านเทคโนโลยีชีวภาพของตัวอย่างทางการเกษตร ทั้งการเตรียมตัวอย่าง การวิเคราะห์ตัวอย่าง และการควบคุมสภาพแวดล้อมของตัวอย่าง ประกอบด้วย ครุภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องจำเป็น ดังนี้

- | | |
|--|-----------------|
| 1) เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนความเร็วสูงชนิดควบคุมอุณหภูมิ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 2) เครื่องวัดความเข้มข้นแสง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 3) เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ ขนาด 10, 20, 200, 1,000 และ 5,000 μl | จำนวน 4 ชุด |
| 4) เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ ชนิด 8 ช่อง ขนาด 10 μl | จำนวน 2 ชุด |
| 5) เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ ชนิด 8 ช่อง ขนาด 200 μl | จำนวน 2 ชุด |
| 6) เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 7) เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 8) เครื่องวัดความเป็นกรดเบส | จำนวน 1 ชุด |
| 9) เครื่องให้ความร้อนและกวนสารด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า | จำนวน 2 ชุด |
| 10) เครื่องเขย่าผสมสาร (Vortex Mixer) | จำนวน 2 ชุด |
| 11) เครื่องเขย่าไมโครเพลท | จำนวน 1 ชุด |
| 12) อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 13) ตู้บ่มอุณหภูมิต่ำ (Refrigerated Incubator) | จำนวน 1 ชุด |
| 14) ตู้อบลมร้อน | จำนวน 1 ชุด |
| 15) ตู้แช่แข็ง -20 องศาเซลเซียส | จำนวน 1 เครื่อง |
| 16) ตู้แช่แข็ง -80 องศาเซลเซียส | จำนวน 1 เครื่อง |
| 17) เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง | จำนวน 1 ชุด |
| 18) เครื่องผลิตน้ำแข็ง | จำนวน 1 ชุด |

2. คุณสมบัติเฉพาะ

2.1 เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนความเร็วสูงชนิดควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) เป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor Controlled เหมาะสำหรับการใช้งานในห้องปฏิบัติการทางด้านชีวภาพ (Advance Research Processing) สามารถปรับเปลี่ยนหัวเหวี่ยง (Rotor) ได้หลายชนิดตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

2) มีขนาดไม่ต่ำกว่า (กว้าง x ลึก x สูง) 62.5 x 66 x 36.1 cm. (ขณะฝาปิด) น้ำหนักไม่เกิน 94 กิโลกรัม

3) ระบบขับเคลื่อนแกนปั่น เป็นแบบไม่ใช้แปรงถ่าน (Brushless Induction Drive)

4) ตัวเครื่องทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิม ช่องปั่นเหวี่ยงทำด้วยโลหะไม่เป็นสนิม หรือดีกว่า

5) สามารถตั้งระดับการเบรกหยุดได้ไม่น้อยกว่า 10 ระดับ และเร่งความเร็วรอบได้ถึง 9 ระดับ แยกอิสระจากกันหรือดีกว่า

6) ตัวเครื่องมีหน้าจอแสดงผลเป็นระบบสัมผัส Touch Screen โดยสามารถตั้งค่าต่าง ๆ และแสดงผลได้ดังนี้

6.1) ตัวเครื่องสามารถตั้งค่า วัน เวลา วันที่ ได้ พร้อมแสดงผลที่หน้าจอ

6.2) ตัวเครื่องสามารถตั้งค่าค่าความเร็วรอบในการปั่นเหวี่ยงและค่าแรงเหวี่ยง (RCF) ได้พร้อมแสดงผลที่หน้าจอ

มัลลิกา กิลาส

วิรัชชา วัฒนกุล

สุวิทย์

- 6.3) สามารถตั้งเวลาในการปั่นเหวี่ยงได้สูงสุด 99 ชั่วโมง 59 นาที และแบบปั่นต่อเนื่องได้
- 6.4) สามารถเลือกปรับตั้งและแสดงค่าเวลาการปั่น โดยนับจากเริ่มทำการปั่น (At Start) ได้
- 6.5) สามารถเลือกปรับตั้งและแสดงค่าเวลาการปั่น โดยนับเวลาเมื่อเครื่องปั่นถึงความเร็วรอบที่ปรับตั้งไว้ได้
- 6.6) สามารถเลือกค่าความเร็วรอบในการปั่นเหวี่ยงได้ไม่น้อยกว่า 15,200 รอบต่อนาที ปรับค่าได้ ครั้งละ 1 rpm โดยมีค่าแรงเหวี่ยงสูงสุดไม่น้อยกว่า 25,830xg (เมื่อใช้กับหัวปั่นที่เหมาะสม) ปรับค่าได้ครั้งละ 1xg พร้อมทั้งมีเครื่องหมายเตือน เมื่อผู้ใช้งานตั้งค่าความเร็วเกินและต่ำกว่าที่ตัวเครื่องทำได้
- 6.7) สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -10 ถึง +40 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า สามารถเลือกโปรแกรมเพื่อทำความเย็นให้กับหัวปั่นเหวี่ยงก่อนการปั่น เพื่อใช้งานจริง (Pre Cooling)
- 6.8) ตัวเครื่องมีระบบแจ้งเตือนเมื่ออุณหภูมิในห้องปั่นสูงหรือต่ำกว่า ค่าที่ตั้งไว้ พร้อมทั้งกำหนดช่วงของอุณหภูมิในการแจ้งเตือนได้สูงสุด 5 องศาเซลเซียส
- 6.9) ตัวเครื่องสามารถตั้งค่าความดังของเสียงเตือนได้
- 6.10) ตัวเครื่องสามารถแสดงค่าการทำงานต่าง ๆ ได้ เช่น จำนวนชั่วโมงทั้งหมดในการปั่น จำนวนชั่วโมงทั้งหมดในการเปิดเครื่อง จำนวนครั้งในการปั่น จำนวนชั่วโมงทั้งหมดของตัวทำความเย็นของตัวเครื่อง
- 6.11) ตัวเครื่องสามารถเตือนเมื่อจำนวนครั้งในการปั่นของหัวปั่นถึงรอบการเปลี่ยน
- 6.12) ตัวเครื่องสามารถตั้งค่า วันและเวลาในการเปิด - ปิดการทำความเย็น โดยให้เครื่องเริ่มทำอุณหภูมิ เมื่อถึงเวลา และหยุดการทำความเย็นเมื่อถึงเวลาปิดการทำงานความเย็นได้
- 6.13) ตัวเครื่องสามารถส่ง บันทึกข้อมูลการปั่น ออกทาง USB Port ได้
- 6.14) ตัวเครื่องสามารถแสดงบันทึกการปั่นในรูปแบบ กราฟ ความเร็วรอบและอุณหภูมิได้
- 6.15) ตัวเครื่องสามารถตั้ง Passcode เพื่อป้องกันการแก้ไขค่าต่าง ๆ ได้
- 6.16) ตัวเครื่องสามารถตั้งค่าให้เปิดฝาเครื่องอัตโนมัติหลังจากทำงานเสร็จได้
- 7) สามารถบันทึกโปรแกรมการปั่นเหวี่ยงได้ไม่น้อยกว่า 99 โปรแกรม พร้อมตั้งชื่อเป็นภาษาอังกฤษได้ เพื่อความสะดวกในการค้นหา โดยแต่ละโปรแกรมสามารถ ปั่นได้มากกว่า 1 ความเร็วได้ (Step Programming)
- 8) ระบบความปลอดภัย
 - 8.1) มีระบบล็อกฝาแบบอัตโนมัติ ฝาจะเปิดไม่ได้ขณะที่เครื่องทำงานหรือเครื่องจะไม่ทำงานเมื่อฝาปิดไม่สนิท
 - 8.2) มีระบบเช็คความสมดุลของแกนปั่น (Imbalance Detection) เมื่อหัวปั่นไม่สมดุลตัวเครื่องจะมีเสียงและสัญลักษณ์แสดงผลบนหน้าจอ
 - 8.3) สามารถนำหัวปั่นใส่หรือถอดออกจากห้องปั่นได้โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์ในการถอดและล็อก ด้วยระบบล็อกหัวปั่นแบบ Auto Lock Rotor System เพื่อความสะดวกและปลอดภัยขณะใช้งาน
- 9) มีหัวปั่นชนิดแนวราบ จำนวน 1 ชุด
 - 9.1) เป็นหัวปั่นเหวี่ยงชนิดมุมราบ (Swing Rotor) ทำมุม 90 องศา มีรัศมีไม่น้อยกว่า rmax170 มิลลิเมตร
 - 9.2) มีค่าความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 4,700 รอบต่อนาที (rpm) และค่าแรงเหวี่ยงสูงสุดไม่น้อยกว่า 4,297xg
 - 9.3) มีค่าความจุสูงสุด 2 × 400 มิลลิลิตร
 - 9.4) มีฝาปิดหัวปั่นแบบ Biocontainment เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายตัวของสารขณะใช้งานที่ได้รับมาตรฐาน Public Health England, Porton Down UK
 - 9.5) มีอุปกรณ์แปลงขนาด (Adapter) สำหรับใส่หลอดทดลองกันแหลม (Conical Tube) ขนาด 15 มิลลิลิตร จำนวน 2 อัน สามารถรองรับหลอดทดลองได้ไม่น้อยกว่า 36 หลอดต่อการปั่น 1 ครั้ง จำนวน 1 ชุด
 - 9.6) มีอุปกรณ์แปลงขนาด (Adapter) สำหรับใส่หลอดเก็บตัวอย่างขนาด 50 มิลลิลิตร จำนวน 2 อัน สามารถรองรับหลอดทดลองได้ไม่น้อยกว่า 16 หลอด ต่อการปั่น 1 ครั้ง จำนวน 1 ชุด
 - 9.7) มีอุปกรณ์แปลงขนาด (Adapter) สำหรับใส่ไมโครเพลท จำนวน 2 ชั้น สามารถรองรับไมโครเพลทได้ไม่น้อยกว่า 8 เพลทต่อการปั่น 1 ครั้ง และ Deep Well Plate ได้ไม่น้อยกว่า 2 เพลทต่อการปั่น 1 ครั้ง

มัลลิกา กิลาส

- ก้องก้อง คงทรัพย์

ศิริศิว

- 10) มีหัวปั่นชนิดแนวเอียง จำนวน 1 ชุด
 - 10.1) เป็นหัวปั่นเหวี่ยงชนิดมุมเอียง (Fixed Angle Rotor)
 - 10.2) มีค่าความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 14500 รอบต่อนาที (rpm) และค่าแรงเหวี่ยงสูงสุดไม่น้อยกว่า 24446xg
 - 10.3) มีความจุสูงสุด 8 x 50 มิลลิลิตร
 - 10.4) มีฝาปิดหัวปั่นแบบ Biocontainment เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายตัวของสารขณะใช้งานที่ได้รับมาตรฐาน Public Health England, Porton down UK
 - 10.5) มีอุปกรณ์แปลงขนาด (Adapter) สำหรับใส่หลอดทดลองก้นแหลม (Conical Tube) ขนาด 15 มิลลิลิตร จำนวน 8 อัน สามารถรองรับหลอดทดลองได้ไม่น้อยกว่า 8 หลอดต่อการปั่น 1 ครั้ง จำนวน 1 ชุด
- 11) มีหัวปั่นเหวี่ยง Microliter จำนวน 1 หัวปั่น
 - 11.1) เป็นหัวปั่นเหวี่ยงชนิดมุมเอียงคงที่
 - 11.2) สามารถปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วรอบสูงสุดไม่น้อยกว่า 15000 รอบต่อนาที
 - 11.3) มีค่าแรงเหวี่ยงสูงสุดไม่น้อยกว่า RCF 25000xg
 - 11.4) มีความยาวรัศมีของหัวปั่นไม่น้อยกว่า 98 มิลลิเมตร
 - 11.5) มีค่าความจุไม่น้อยกว่า 48x2 มิลลิลิตร
 - 11.6) หัวปั่นแบบ Biocontainment ป้องกันการฟุ้งกระจายของจุลชีพขณะปั่นเหวี่ยง
- 12) สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ ที่ 50/60 เฮิร์ต
- 13) มีหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยให้ยื่นมาพร้อมใบเสนอราคา
- 14) เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือ ISO1348
- 15) มีอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้าก่อนเข้าเครื่องจำนวน 1 ชุด
- 16) มีโต๊ะสำหรับตั้งเครื่อง

2.2 เครื่องวัดความเข้มแสง จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นเครื่องวัดความเข้มแสง (Photometer) สำหรับสารตัวอย่างปริมาณน้อย
- 2) รองรับการวิเคราะห์ปริมาณกรดนิวคลีอิก เช่น dsDNA, ssDNA และ RNA การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ที่การดูดกลืนแสงขึ้นกับความเข้มข้นของโปรตีนที่ความยาวคลื่น 260 หรือ 280 นาโนเมตร เช่น การวิเคราะห์ BSA, IgG และการวิเคราะห์ความหนาแน่นของเซลล์ (Cell Density)
- 3) สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งแบบสารตัวอย่างปริมาณน้อย (Microvolumn) และ Cuvette
- 4) ลักษณะของแสงและแหล่งกำเนิดแสง มีดังนี้
 - 4.1) มีตัวตรวจจับปริมาณแสง (Detector) ชนิด Silion Photodiode
 - 4.2) มีแหล่งกำเนิดแสงชนิด Leds
 - 4.3) ความยาวคลื่น 260 นาโนเมตร 280 นาโนเมตร 600 นาโนเมตร (สำหรับ Cuvette)
 - 4.4) ระยะเวลาในการวัด (Measure Time) น้อยกว่า 10 วินาที
 - 4.5) ความแม่นยำของการดูดกลืนแสง (Absorbance Accuracy) เท่ากับ 3 เปอร์เซ็นต์ (ที่การดูดกลืนแสง 1A ความยาวคลื่น 260 นาโนเมตร)
- 5) ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์สารตัวอย่างปริมาณน้อย (Microvolumn)
 - 5.1) สามารถวิเคราะห์สารตัวอย่างปริมาณน้อยที่สุด 1 ไมโครลิตร
 - 5.2) มีช่วงการดูดกลืนแสงที่วัดได้ (Photometric Range) อยู่ที่ 1 - 200 Abs
 - 5.3) มีขีดจำกัดการตรวจวัด (Detection Limit) เท่ากับ 2 นาโนกรัมต่อไมโครลิตร (dsDNA)

มัลลิกา กิลาส

วิมลดา กองหิรัญ

อริสา

- 5.4) สามารถวิเคราะห์สารตัวอย่างที่มีความเข้มข้นสูงสุด 10,000 นาโนกรัมต่อไมโครลิตร สำหรับ dsDNA, 298 มิลลิกรัมต่อไมโครลิตร สำหรับ BSA และ 144 มิลลิกรัมต่อไมโครลิตร สำหรับ IgG
- 6) ประสิทธิภาพของการวิเคราะห์สารตัวอย่างใน Cuvette มีช่วงการดูดกลืนแสงที่วัดได้ อยู่ที่ 0 - 2 A
- 7) มีหน้าจอสีสำหรับสั่งงานและแสดงผลแบบสัมผัสชนิด Resistive Touch ขนาด 4.3 นิ้ว ความละเอียด 480 x 272 pixel หรือดีกว่า
- 8) หน้าจอสามารถสัมผัสขณะสวมใส่ถุงมือได้
- 9) สามารถจัดเก็บข้อมูลภายในเครื่องได้ โดยตัวเครื่องมีความจุภายใน (Internal Storage) ไม่น้อยกว่า 8 GB
- 10) มีช่องสำหรับเชื่อมต่อ USB จำนวน 2 ช่อง USB - B จำนวน 1 ช่อง และ RS - 232 จำนวน 1 ช่อง หรือดีกว่า
- 11) อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ได้แก่ quartz cuvette ขนาด 100 ไมโครลิตร จำนวน 2 คู่

2.3 เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ ขนาด 10, 20, 200, 1,000 และ 5,000 μ l จำนวน 4 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ ขนาด 10 μ l

- 1.1) เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ สามารถปรับปริมาตรการดูดสารละลายได้ในช่วง 1 ไมโครลิตร ถึง 10 ไมโครลิตร โดยแสดงผลเป็นตัวเลข
- 1.2) มีใบรับรองความถูกต้อง (Certificate of Conformity) ซึ่งแสดงค่าผลการสอบเทียบรวมถึงค่าการผิดพลาดที่ได้ Systematic Error และ Random Error ของตัวปิเปต ซึ่งเป็นไปตาม ISO8655 เพื่อยืนยันประสิทธิภาพ ให้ได้ตามความสามารถของเครื่อง จากโรงงานผู้ผลิต
- 1.3) Handle ทำด้วย PP (Polypropylene) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 1.4) มีระบบ Lock ปริมาตร เพื่อป้องกันปริมาตรเปลี่ยนโดยไม่ตั้งใจ และมีระบบ Lock ปริมาตรอัตโนมัติ (กรณีลืมล็อคปริมาตร) เมื่อปล่อยสารละลายครั้งแรก หรือดีกว่า
- 1.5) ส่วนบนของ Push Button ทำด้วย PBT (Polybutylene Terephthalate) และส่วนล่างของ Push Button ทำด้วย POM (Polyacetal) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 1.6) Tip Holder ทำด้วย PVDF (Polyvinylidene Fluoride) มีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 1.7) ตัวปิเปตสามารถถอดมาเชื่อมได้ทั้งตัวปิเปต (Fully Autoclavable) โดยไม่ต้องถอดแยกชิ้นส่วน
- 1.8) ก้านสูบ (Piston) ทำจาก Stainless Steel หรือดีกว่า
- 1.9) ที่ปลดทึบสามารถปรับตำแหน่งให้เหมาะสมกับผู้ใช้ได้ 3 ตำแหน่ง (ทางขวา ทางซ้ายและตรงกลาง)
- 1.10) มีระบบผ่อนแรงการดูดจ่ายสารละลายโดยใช้สปริง หรือดีกว่า
- 1.11) ที่ตัวปิเปต มี Serial Number ปรากฏชัดเจนไม่ลบเลือนได้ง่าย ซึ่งผู้ใช้สามารถตรวจสอบวันเดือนปีที่ผลิตและข้อมูลการ Calibrate ได้
- 1.12) สามารถใช้ร่วมกับ Pipette Tip ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดได้
- 1.13) ตัวปิเปตสามารถถอดประกอบได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเฉพาะในการถอด
- 1.14) มีความถูกต้องในการดูดสารละลาย ดังนี้
 - 1.14.1) มีค่าความผิดพลาด (Systematic Error) ± 0.025 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 1 ไมโครลิตร
 - 1.14.2) มีค่าความผิดพลาด (Systematic Error) ± 0.100 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 10 ไมโครลิตร
 - 1.14.3) มีค่าความผิดพลาด (Random Error) ไม่มากกว่า 0.012 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 1 ไมโครลิตร

- 1.14.4) มีค่าความผิดพลาด (Random Error) ไม่มากกว่า 0.040 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 10 ไมโครลิตร
- 1.15) ปุ่มควบคุมการดูด - จ่ายสารแยกอิสระออกจากที่ปลดทิว (Tip Ejector) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลดทิวโดยไม่ตั้งใจขณะทำงาน
- 1.16) Tip Ejector ทำด้วย Plastic หรือ สแตนเลส และมี Adapter Tip Ejector เป็นพลาสติก ซึ่งสามารถทำการถอดออกเพื่อความสะอาดในการบำรุงรักษา
- 1.17) ชิ้นส่วนอะไหล่ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นตัวปีเปตสามารถถอดเปลี่ยนได้หากเกิดการเสียหายหรือสึกหรอไปตามสภาพของการใช้งาน
- 1.18) ผู้ขายจะต้องมีห้องปฏิบัติการเพื่อทำการสอบเทียบปรับเทียบตัวปีเปต และต้องได้รับการรับรอง ISO17025 การสอบเทียบปรับเทียบตัวปีเปต พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารการได้รับการรับรอง
- 1.19) มีการสอบเทียบครุภัณฑ์ อย่างน้อย 2 ครั้ง ต่อปี ในระยะเวลารับประกัน โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

2) เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ ขนาด 20 μ l

- 2.1) เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ สามารถปรับปริมาตรการดูดสารละลายได้ในช่วง 2 ไมโครลิตร ถึง 20 ไมโครลิตร โดยแสดงผลเป็นตัวเลข
- 2.2) มีใบรับรองความถูกต้อง (Certificate Of Conformity) ซึ่งแสดงค่าผลการสอบเทียบ รวมถึงค่าการผิดพลาดที่ได้ Systematic Error และ Random Error ของตัวปีเปตซึ่งเป็นไปตาม ISO8655 เพื่อยืนยันประสิทธิภาพ ให้ได้ตามความสามารถของเครื่อง จากโรงงานผู้ผลิต
- 2.3) Handle ทำด้วย PP (Polypropylene) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 2.4) มีระบบ Lock ปริมาตร เพื่อป้องกันปริมาตรเปลี่ยนโดยไม่ตั้งใจ และมีระบบ Lock ปริมาตรอัตโนมัติ (กรณีลืมล็อคปริมาตร) เมื่อปล่อยสารละลายครั้งแรก หรือดีกว่า
- 2.5) ส่วนบนของ Push Button ทำด้วย PBT (Polybutylene Terephthalate) และส่วนล่างของ Push Button ทำด้วย POM (Polyacetal) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 2.6) Tip Holder ทำด้วย PBT (Polybutylene Terephthalate) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 2.7) ตัวปีเปตสามารถอบฆ่าเชื้อได้ทั้งตัวปีเปต (Fully Autoclavable) โดยไม่ต้องถอดแยกชิ้นส่วน
- 2.8) ก้านสูบ (Piston) ทำจาก Stainless Steel หรือดีกว่า
- 2.9) ที่ปลดทิวสามารถปรับตำแหน่งให้เหมาะสมกับผู้ใช้ได้ 3 ตำแหน่ง (ทางขวา ทางซ้ายและตรงกลาง)
- 2.10) มีระบบผ่อนแรงการดูดจ่ายสารละลายโดยใช้สปริง หรือดีกว่า
- 2.11) ที่ตัวปีเปต มี Serial Number ปรากฏชัดเจนไม่ลบเลือนได้ง่าย ซึ่งผู้ใช้สามารถตรวจสอบวันเดือนปีที่ผลิตและข้อมูลการ Calibrate ได้
- 2.12) สามารถใช้ได้กับ Pipette Tip ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดได้
- 2.13) ตัวปีเปตสามารถถอดประกอบได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเฉพาะในการถอด
- 2.14) มีความถูกต้องในการดูดสารละลาย ดังนี้
- 2.14.1) มีค่าความผิดพลาด (Systematic Error) ± 0.10 ไมโครลิตร ที่ ปริมาตรการดูดสาร 2 ไมโครลิตร
- 2.14.2) มีค่าความผิดพลาด (Systematic Error) ± 0.20 ไมโครลิตร ที่ ปริมาตรการดูดสาร 20 ไมโครลิตร
- 2.14.3) มีค่าความผิดพลาด (Random Error) ไม่มากกว่า 0.03 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 2 ไมโครลิตร

มัลลิกา กิลาส

วิไลภรณ์ มงกุฎ

วิไลภรณ์

- 2.14.4) มีค่าความผิดพลาด (Random Error) ไม่มากกว่า 0.06 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 20 ไมโครลิตร
- 2.15) ปุ่มควบคุมการดูด - จ่ายสารแยกอิสระออกจากที่ปลดทิป (Tip Ejector) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลดทิปโดยไม่ตั้งใจขณะทำงาน
- 2.16) Tip Ejector ทำด้วย Plastic หรือ สแตนเลส ซึ่งสามารถทำการถอดออกเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา
- 2.17) ชิ้นส่วนอะไหล่ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นตัวปีเปตสามารถถอดเปลี่ยนได้หากเกิดการเสียหายหรือสึกหรอไปตามสภาพของการใช้งาน
- 2.18) ผู้ขายจะต้องมีห้องปฏิบัติการเพื่อทำการสอบเทียบปรับเทียบตัวปีเปต และต้องได้รับการรับรอง ISO17025 การสอบเทียบปรับเทียบตัวปีเปต พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารการได้รับการรับรอง
- 2.19) มีการสอบเทียบครุภัณฑ์ อย่างน้อย 2 ครั้ง ต่อปี ในระยะเวลาที่รับประกัน โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
- 3) เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ ขนาด 200 μ l
- 3.1) เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ สามารถปรับปริมาตรการดูดสารละลายได้ในช่วง 20 ไมโครลิตร ถึง 200 ไมโครลิตร โดยแสดงผลเป็นตัวเลข
- 3.2) มีใบรับรองความถูกต้อง (Certificate Of Conformity) ซึ่งแสดงค่าผลการสอบเทียบรวมถึงค่าการผิดพลาดที่ได้ Systematic Error และ Random Error ของตัวปีเปตซึ่งเป็นไปตาม ISO8655 เพื่อยืนยันประสิทธิภาพ ให้ได้ตามความสามารถของเครื่อง จากโรงงานผู้ผลิต
- 3.3) Handle ทำด้วย PP (Polypropylene) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 3.4) มีระบบ Lock ปริมาตร เพื่อป้องกันปริมาตรเปลี่ยนโดยไม่ตั้งใจ และมีระบบ Lock ปริมาตรอัตโนมัติ (กรณีลืมล็อคปริมาตร) เมื่อปล่อยสารละลายครั้งแรก
- 3.5) ส่วนบนของ Push Button ทำด้วย PBT (Polybutylene Terephthalate) และส่วนล่างของ Push Button ทำด้วย POM (Polyacetal) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 3.6) Tip Holder ทำด้วย PVDF (Polyvinylidene Fluoride) มีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 3.7) ตัวปีเปตสามารถอบฆ่าเชื้อได้ทั้งตัวปีเปต (Fully Autoclavable) โดยไม่ต้องถอดแยกชิ้นส่วน
- 3.8) ก้านสูบ (Piston) ทำจาก Stainless Steel หรือดีกว่า
- 3.9) ที่ปลดทิปสามารถปรับตำแหน่งให้เหมาะสมกับผู้ใช้ได้ 3 ตำแหน่ง (ทางขวา ทางซ้ายและตรงกลาง)
- 3.10) มีระบบผ่อนแรงการดูดจ่ายสารละลายโดยใช้สปริง หรือดีกว่า
- 3.11) ที่ตัวปีเปต มี Serial Number ปรากฏชัดเจนไม่ลบเลือนได้ง่าย ซึ่งผู้ใช้สามารถตรวจสอบวันเดือนปีที่ผลิตและข้อมูลการ Calibrate ได้
- 3.12) สามารถใช้ร่วมกับ Pipette Tip ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดได้
- 3.13) ตัวปีเปตสามารถถอดประกอบได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเฉพาะในการถอด
- 3.14) มีความถูกต้องในการดูดสารละลายดังนี้ คือ
- 3.14.1) มีค่าความผิดพลาด (Systematic Error) ± 0.50 ไมโครลิตร ที่ ปริมาตรการดูดสาร 20 ไมโครลิตร
- 3.14.2) มีค่าความผิดพลาด (Systematic Error) ± 1.60 ไมโครลิตร ที่ ปริมาตรการดูดสาร 200 ไมโครลิตร
- 3.14.3) มีค่าความผิดพลาด (Random Error) ไม่มากกว่า 0.20 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 20 ไมโครลิตร

- 3.14.4) มีค่าความผิดพลาด (Random Error) ไม่มากกว่า 0.30 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 200 ไมโครลิตร
- 3.15) ปุ่มควบคุมการดูด - ถ่ายสารแยกอิสระออกจากที่ปลดทิว (Tip Ejector) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลดทิวโดยไม่ตั้งใจขณะทำงาน
- 3.16) Tip Ejector ทำด้วย Stainless หรือ Plastic ซึ่งสามารถทำการถอดออกเพื่อความสะอาดในการบำรุงรักษา
- 3.17) ชิ้นส่วนอะไหล่ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นตัวปีเปตสามารถถอดเปลี่ยนได้หากเกิดการเสียหายหรือสึกหรอไปตามสภาพของการใช้งาน
- 3.18) ผู้ขายจะต้องมีห้องปฏิบัติการเพื่อทำการสอบเทียบปรับเทียบตัวปีเปต และต้องได้รับการรับรอง ISO17025 การสอบเทียบปรับเทียบตัวปีเปต พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารการได้รับการรับรอง
- 3.19) มีการสอบเทียบครุภัณฑ์ อย่างน้อย 2 ครั้ง ต่อปี ในระยะเวลารับประกัน โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

4) เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ ขนาด 1,000 μ l

- 4.1) เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ สามารถปรับปริมาตรการดูดสารละลายได้ในช่วง 100 ไมโครลิตร ถึง 1,000 ไมโครลิตร โดยแสดงผลเป็นตัวเลข
- 4.2) มีใบรับรองความถูกต้อง (Certificate Of Conformity) ซึ่งแสดงค่าผลการสอบเทียบรวมถึงค่าการผิดพลาดที่ได้ Systematic Error และ Random Error ของตัวปีเปตซึ่งเป็นไปตาม ISO8655 เพื่อยืนยันประสิทธิภาพ ให้ได้ตามความสามารถของเครื่อง จากโรงงานผู้ผลิต
- 4.3) Handle ทำด้วย Polypropylene ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 4.4) มีระบบ Lock ปริมาตร เพื่อป้องกันปริมาตรเปลี่ยนโดยไม่ตั้งใจ และมีระบบ Lock ปริมาตรอัตโนมัติ (กรณีลืมล็อคปริมาตร) เมื่อปล่อยสารละลายครั้งแรก
- 4.5) ส่วนบนของ Push Button ทำด้วย PBT (Polybutylene Terephthalate) และส่วนล่างของ Push Button ทำด้วย POM (Polyacetal) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 4.6) Tip Holder ทำด้วย PVDF (Polyvinylidene Fluoride) มีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 4.7) ตัวปีเปตสามารถอบฆ่าเชื้อได้ทั้งตัวปีเปต (Fully Autoclavable) โดยไม่ต้องถอดแยกชิ้นส่วน
- 4.8) ก้านสูบ (Piston) ทำจาก Stainless Steel หรือดีกว่า
- 4.9) ที่ปลดทิวสามารถปรับตำแหน่งให้เหมาะสมกับผู้ใช้ได้ 3 ตำแหน่ง (ทางขวา ทางซ้ายและตรงกลาง)
- 4.10) มีระบบผ่อนแรงการดูดจ่ายสารละลายโดยใช้สปริง หรือดีกว่า
- 4.11) ที่ตัวปีเปต มี Serial Number ปรากฏชัดเจนไม่ลบเลือนได้ง่าย ซึ่งผู้ใช้สามารถตรวจสอบวันเดือนปีที่ผลิตและข้อมูลการ Calibrate ได้
- 4.12) สามารถใช้ร่วมกับ Pipette Tip ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดได้
- 4.13) ตัวปีเปตสามารถถอดประกอบได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเฉพาะในการถอด
- 4.14) มีความถูกต้องในการดูดสารละลาย ดังนี้
- 4.14.1) มีค่าความผิดพลาด (Systematic Error) ± 3 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 100 ไมโครลิตร
- 4.14.2) มีค่าความผิดพลาด (Systematic Error) ± 8 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 1,000 ไมโครลิตร
- 4.14.3) มีค่าความผิดพลาด (Random Error) ไม่มากกว่า 0.6 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 100 ไมโครลิตร
- 4.14.4) มีค่าความผิดพลาด (Random Error) ไม่มากกว่า 1.5 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 1,000 ไมโครลิตร
- 4.15) ปุ่มควบคุมการดูด - ถ่ายสารแยกอิสระออกจากที่ปลดทิว (Tip Ejector) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลดทิวโดยไม่ตั้งใจขณะทำงาน

พัลลิก กิลลาไล

กฤษณะ กษณะ

อริศ

4.16) Tip Ejector ทำด้วย Stainless หรือ Plastic ซึ่งสามารถทำการ ถอดออกเพื่อความสะอาด ในการบำรุงรักษา

4.17) ชิ้นส่วนอะไหล่ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นตัวปิเปตสามารถถอดเปลี่ยนได้หากเกิดการเสียหายหรือสึกหรอ ไปตามสภาพของการใช้งาน

4.18) ผู้ขายจะต้องมีห้องปฏิบัติการเพื่อทำการสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต และต้องได้รับการรับรอง ISO17025 การสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารการได้รับการรับรอง

4.19) มีการสอบเทียบครุภัณฑ์ อย่างน้อย 2 ครั้ง ต่อปี ในระยะเวลารับประกัน โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

5) เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ ขนาด 5,000 μ l

5.1) เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ สามารถปรับปริมาตรการดูดสารละลายได้ในช่วง 500 ไมโครลิตร ถึง 5,000 ไมโครลิตร โดยแสดงผลเป็นตัวเลข

5.2) มีใบรับรองความถูกต้อง (Certificate Of Conformity) ซึ่งแสดงค่าผลการสอบเทียบรวมถึงค่า การผิดพลาดที่ได้ Systematic Error และ Random Error ของตัวปิเปตซึ่งเป็นไปตาม ISO8655 เพื่อ ยืนยันประสิทธิภาพ ให้ได้ตามความสามารถของเครื่อง จากโรงงานผู้ผลิต

5.3) Handle ทำด้วย Polypropylene ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า

5.4) มีระบบ Lock ปริมาตร เพื่อป้องกันปริมาตรเปลี่ยนโดยไม่ตั้งใจ และมีระบบ Lock ปริมาตรอัตโนมัติ (กรณีลืมล็อคปริมาตร) เมื่อปล่อยสารละลายครั้งแรก

5.5) ส่วนบนของ Push Button ทำด้วย PBT (Polybutylene Terephthalate) และส่วนล่างของ Push Button ทำด้วย POM (Polyacetal) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า

5.6) Tip Holder ทำด้วย PBT (Polybutylene Terephthalate) คงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือ ดีกว่า

5.7) ตัวปิเปตสามารถอบฆ่าเชื้อได้ทั้งตัวปิเปต (Fully Autoclavable) โดยไม่ต้องถอดแยกชิ้นส่วน

5.8) ก้านสูบ (Piston) ทำจาก Stainless Steel หรือดีกว่า

5.9) ที่ปลดทิปสามารถปรับตำแหน่งให้เหมาะสมกับผู้ใช้ได้ 3 ตำแหน่ง (ทางขวา ทางซ้ายและตรงกลาง)

5.10) มีระบบผ่อนแรงการดูดจ่ายสารละลายโดยใช้สปริง หรือดีกว่า

5.11) ที่ตัวปิเปต มี Serial Number ปรากฏชัดเจนไม่ลบเลือนได้ง่าย ซึ่งผู้ใช้สามารถตรวจสอบวันเดือนปี ที่ผลิตและข้อมูลการ Calibrate ได้

5.12) สามารถใช้ได้กับ Pipette Tip ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดได้

5.13) ตัวปิเปตสามารถถอดประกอบได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้อุปกรณ์พิเศษเฉพาะในการถอด

5.14) มีความถูกต้องในการดูดสารละลาย ดังนี้

5.14.1) มีค่าความผิดพลาด (Systematic Error) ± 12 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 500 ไมโครลิตร

5.14.2) มีค่าความผิดพลาด (Systematic Error) ± 30 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 5,000 ไมโครลิตร

5.14.3) มีค่าความผิดพลาด (Random Error) ไม่มากกว่า 3 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 500 ไมโครลิตร

5.14.4) มีค่าความผิดพลาด (Random Error) ไม่มากกว่า 8 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 5,000 ไมโครลิตร

5.15) ชิ้นส่วนอะไหล่ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นตัวปิเปตสามารถถอดเปลี่ยนได้หากเกิดการเสียหายหรือสึกหรอไป ตามสภาพของการใช้งาน

5.16) Tip Ejector ทำด้วย Plastic ซึ่งสามารถทำการ ถอดออกเพื่อความสะอาดในการบำรุงรักษา

5.17) ผู้ขายจะต้องมีห้องปฏิบัติการเพื่อทำการสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต และต้องได้รับการรับรอง ISO17025 การสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารการได้รับการรับรอง

5.18) มีการสอบเทียบครุภัณฑ์ อย่างน้อย 2 ครั้ง ต่อปี ในระยะเวลารับประกัน โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

มัลลิกา กิลาส

วิศิษฐ์ เลขบุรี

วิศิษฐ์

2.4 เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ ชนิด 8 ช่อง ขนาด 10 μ l จำนวน 2 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ สามารถปรับปริมาตรการดูดสารละลายได้ในช่วง 0.5 ไมโครลิตร ถึง 10 ไมโครลิตร ชนิด 8 ช่อง พร้อมกัน โดยแสดงผลเป็นตัวเลข
- 2) มีใบรับรองความถูกต้อง (Certificate Of Conformity) ซึ่งแสดงค่าผลการสอบเทียบรวมถึงค่าการผิดพลาดที่ได้ Systematic Error และ Random Error ของตัวปิเปตซึ่งเป็นไปตาม ISO8655 เพื่อยืนยันประสิทธิภาพให้ได้ตามความสามารถของเครื่อง จากโรงงานผู้ผลิต
- 3) Handle ทำด้วย Polypropylene ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 4) มีระบบ Lock ปริมาตร เพื่อป้องกันปริมาตรเปลี่ยนโดยไม่ตั้งใจ และมีระบบ Lock ปริมาตรอัตโนมัติ (กรณีลืมล็อคปริมาตร) เมื่อปล่อยสารละลายครั้งแรก หรือดีกว่า
- 5) ส่วนบนของ Push Button ทำด้วย PBT (Polybutylene Terephthalate) และส่วนล่างของ Push Button ทำด้วย POM (Polyacetal) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 6) Tip Holder ทำด้วย PBT (Polybutylene Terephthalate) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 7) ตัวปิเปตสามารถอบฆ่าเชื้อได้ทั้งตัวปิเปต (Fully Autoclavable) โดยไม่ต้องถอดแยกชิ้นส่วน
- 8) ก้านสูบ (Piston) ทำจาก Stainless Steel หรือดีกว่า
- 9) ที่ปลดทึบสามารถปรับตำแหน่งให้เหมาะสมกับผู้ใช้ได้ 3 ตำแหน่ง (ทางขวา ทางซ้ายและตรงกลาง)
- 10) มีระบบผ่อนแรงการดูดจ่ายสารละลายโดยใช้สปริง หรือดีกว่า
- 11) ที่ตัวปิเปต มี Serial Number ปรากฏชัดเจนไม่ลบเลือนได้ง่าย ซึ่งผู้ใช้สามารถตรวจสอบวันเดือนปีที่ผลิตและข้อมูลการ Calibrate ได้
- 12) สามารถใช้ร่วมกับ Pipette Tip ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดได้
- 13) มีความถูกต้องในการดูดสารละลาย ดังนี้
 - 13.1) มีค่าความผิดพลาด (Systematic Error) ± 0.08 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 0.5 ไมโครลิตร
 - 13.2) มีค่าความผิดพลาด (Systematic Error) ± 0.2 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 10 ไมโครลิตร
 - 13.3) มีค่าความผิดพลาด (Random Error) ไม่มากกว่า 0.04 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 0.5 ไมโครลิตร
 - 13.4) มีค่าความผิดพลาด (Random Error) ไม่มากกว่า 0.1 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 10 ไมโครลิตร
- 14) ปุ่มควบคุมการดูด - จ่ายสารแยกอิสระออกจากที่ปลดทึบ (Tip Ejector) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลดทึบโดยไม่ตั้งใจขณะทำงาน
- 15) Tip Ejector ทำด้วย Stainless Steel ซึ่งสามารถทำการถอดออกเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา
- 16) ชิ้นส่วนอะไหล่ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นตัวปิเปตสามารถถอดเปลี่ยนได้หากเกิดการเสียหายหรือสึกหรอไปตามสภาพของการใช้งาน
- 17) ผู้ขายจะต้องมีห้องปฏิบัติการเพื่อทำการสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต และต้องได้รับการรับรอง ISO17025 การสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารการได้รับการรับรอง
- 18) มีการสอบเทียบครุภัณฑ์ อย่างน้อย 2 ครั้ง ต่อปี ในระยะเวลาประกัน โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

2.5 เครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ ชนิด 8 ช่อง ขนาด 200 μ l จำนวน 2 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นเครื่องดูดจ่ายสารละลายอัตโนมัติ สามารถปรับปริมาตรการดูดสารละลายได้ในช่วง 20 ไมโครลิตร ถึง 200 ไมโครลิตร ชนิด 8 ช่อง พร้อมกัน โดยแสดงผลเป็นตัวเลข
- 2) มีใบรับรองความถูกต้อง (Certificate Of Conformity) ซึ่งแสดงค่าผลการสอบเทียบรวมถึงค่าการผิดพลาดที่ได้ Systematic Error และ Random Error ของตัวปิเปตซึ่งเป็นไปตาม ISO8655 เพื่อยืนยันประสิทธิภาพให้ได้ตามความสามารถของเครื่อง จากโรงงานผู้ผลิต

ฉัตรลลิกา กิลลาไส

วิไลวรรณ มาบหริภุช

วิไลวรรณ

- 3) Handle ทำด้วย Polypropylene ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 4) มีระบบ Lock ปริมาตร เพื่อป้องกันปริมาตรเปลี่ยนโดยไม่ตั้งใจ และมีระบบ Lock ปริมาตรอัตโนมัติ (กรณี ลืมลือคปริมาตร) เมื่อปล่อยสารละลายครั้งแรก หรือดีกว่า
- 5) ส่วนบนของ Push Button ทำด้วย PBT (Polybutylene Terephthalate) และส่วนล่างของ Push Button ทำด้วย POM (Polyacetal) ซึ่งมีความคงทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี หรือดีกว่า
- 6) ตัวปิเปตสามารถอบฆ่าเชื้อได้ทั้งตัวปิเปต (Fully Autoclavable) โดยไม่ต้องถอดแยกชิ้นส่วน
- 7) ก้านสูบ (Piston) ทำจาก Stainless Steel หรือดีกว่า
- 8) ที่ปลดทิปสามารถปรับตำแหน่งให้เหมาะสมกับผู้ใช้ได้ 3 ตำแหน่ง (ทางขวา ทางซ้ายและตรงกลาง)
- 9) มีระบบบ่อนแรงการดูดจ่ายสารละลายโดยใช้สปริง หรือดีกว่า
- 10) ที่ตัวปิเปต มี Serial Number ปรากฏชัดเจนไม่ลบเลือนได้ง่าย ซึ่งผู้ใช้สามารถตรวจสอบวันเดือนปีที่ผลิตและ ข้อมูลการ Calibrate ได้
- 11) สามารถใช้ได้กับ Pipette Tip ที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาดได้
- 12) มีความถูกต้องในการดูดสารละลาย ดังนี้
 - 12.1) มีค่าความผิดพลาด (Systematic Error) ± 0.50 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 20 ไมโครลิตร
 - 12.2) มีค่าความผิดพลาด (Systematic Error) ± 2.00 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 200 ไมโครลิตร
 - 12.3) มีค่าความผิดพลาด (Random Error) ไม่เกิน 0.25 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 20 ไมโครลิตร
 - 12.4) มีค่าความผิดพลาด (Random Error) ไม่เกิน 0.50 ไมโครลิตร ที่ปริมาตรการดูดสาร 200 ไมโครลิตร
- 13) ปุ่มควบคุมการดูด - จ่ายสารแยกอิสระออกจากที่ปลดทิป (Tip Ejector) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปลดทิปโดยไม่ตั้งใจขณะทำงาน
- 14) Tip Ejector ทำด้วย Poly Oxy Methylene (POM) ช่วยให้น้ำหนักเบา ถอดออกง่าย เพื่อความสะดวก ในการบำรุงรักษา
- 15) ชิ้นส่วนอะไหล่ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นตัวปิเปตสามารถถอดเปลี่ยนได้หากเกิดการเสียหายหรือสึกหรอไป ตามสภาพของการใช้งาน
- 16) ผู้ขายจะต้องมีห้องปฏิบัติการเพื่อทำการสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต และต้องได้รับการรับรอง ISO17025 การสอบเทียบปรับเทียบตัวปิเปต พร้อมแสดงหลักฐานเอกสารการได้รับการรับรอง
- 17) มีการสอบเทียบครุภัณฑ์ อย่างน้อย 2 ครั้ง ต่อปี ในระยะเวลาประกัน โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

2.6 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 2 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดวางน้ำหนักด้านบน ซึ่งรองรับด้วยตัวรับน้ำหนักโดยตรง (Electronic Top Loading Balance) ซึ่งแสดงผลการชั่งได้อย่างแม่นยำ ประหยัดเวลาในการทำงาน และหน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข
- 2) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity Drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 3 Ppm/K
- 3) สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 3,100 กรัม อ่านค่าได้ละเอียด 10 มิลลิกรัม มีค่า Repeatability 10 มิลลิกรัม มีค่า Linearity 20 มิลลิกรัม
- 4) มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 1.5 วินาที
- 5) งานชั่งทำด้วย Stainless Steel ไม่เป็นสนิม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 180 มิลลิเมตร ในส่วนของตัวเครื่องชั่ง ทำด้วยวัสดุกันสารเคมี และมีที่ครอบพลาสติกกันฝุ่นที่ตัวเครื่อง หรือดีกว่า
- 6) สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
- 7) ระบบการทำงานของหน้าจอเป็นระบบสัมผัส (Touch Screen) และแสดงผลเป็นหน้าจอ ซึ่งสามารถแสดงผล หน้าจอได้อย่างชัดเจนในทุกสภาพแสงของห้องปฏิบัติการ
- 8) มีระบบแสดงรหัสความผิดพลาดในรูปแบบกราฟฟิกที่คมชัด และเข้าใจง่าย

มัลลิกา กิลาล

กัลยรัตน์ คงทรัพย์

สรวิศ

- 9) ความสว่างหน้าจอ (Brightness) สามารถปรับได้ 3 ระดับ คือ สว่างมาก (Bright) สว่าง (Medium Bright) โหมดประหยัดพลังงาน (Eco Mode)
- 10) จอแสดงผลสามารถปรับ ลด/เพิ่ม ตัวเลขหลังจุดทศนิยม เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่าผลการชั่ง
- 11) เมื่อเปิดเครื่องชั่ง ระบบตรวจสอบเครื่องชั่งอัตโนมัติ (Automatic Self - Test) จะเริ่มทำงานทันที และรหัสความผิดพลาดจะแจ้งเตือนทันที เมื่อเกิดข้อผิดพลาดของเครื่องชั่ง เช่น ระดับน้ำผิดปกติ
- 12) มีระบบตรวจสอบระดับน้ำอัตโนมัติ (Electronic Level Indicator) โดยเครื่องชั่งมีระบบเซ็นเซอร์แบบ Optoelectronic ซึ่งระดับน้ำจะแปรผันโดยตรงกับแสงที่ฉายจาก Sensor ทำให้แสดงผลได้รวดเร็วต่อการเปลี่ยนแปลงระดับเครื่อง โดยแจ้งเป็นผลกราฟฟิคทางหน้าจอชัดเจน พร้อมวิธีปรับขาปรับระดับน้ำ เมื่อระดับน้ำถูกต้อง จะแสดงกราฟฟิคลูกน้ำเป็น “สีเขียว” เพื่อให้ผู้ใช้มั่นใจได้ว่าเครื่องชั่งตั้งอยู่ในระนาบที่เหมาะสมในการชั่งทุกครั้ง ซึ่งผู้ใช้จะได้รับความสะดวกในการปรับระดับน้ำทุกครั้ง
- 13) มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (Bar Graph)
- 14) มีระบบป้องกันการถ่ายโอนข้อมูลที่ไม่ได้มาตรฐานไปยังเครื่องพิมพ์ (Printer) หรือ เครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) เมื่อข้อมูลผลการชั่งที่ไม่ถูกต้องถูกตรวจพบ
- 15) มีตัวอักษรแสดงน้ำหนักที่ใช้งาน และมีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) โดยมีข้อความเตือนเป็นตัวอักษรชัดเจนว่า “HIGH”
- 16) สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 20 แบบ เช่น Austrian Carat, Newton (N), Parts Per Pound, China Tael โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรร หรือโปรแกรมใด ๆ
- 17) ตัวเครื่องมีช่องสำหรับใส่ห่วงล็อก (ห่วงล็อกเป็นอุปกรณ์เสริม) เพื่อป้องกันการเคลื่อนย้าย (Anti - Theft Locking Device)
- 18) ภายในเครื่องชั่งมีโปรแกรมใช้งานเฉพาะ (Application Program) นอกเหนือจากการชั่งน้ำหนักทั่วไปถึง 10 โปรแกรม โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรรใด ๆ คือ Weighing, Density, Percentage, Check Weighing, Peak Hold, Counting, Mixing, Components, Statistics And Conversion
- 19) สามารถสอบเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal Calibration Weight) และแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายนอกเครื่อง (External Calibration Weight)
- 20) สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการสั่นสะเทือน (Adapt Filter) ได้ 2 ระดับ คือ Stable และ Unstable
- 21) มีระบบ ISO CAL ที่สามารถทำการ Calibrate เพื่อปรับเครื่องให้ได้มาตรฐานโดยอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิ หรือ เวลาเปลี่ยนไป และเมื่อมีการเคลื่อนย้ายเครื่องชั่ง
- 22) สามารถพิมพ์ผลการชั่งตามมาตรฐาน ISO/GLP ได้ จึงสามารถใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในรายงานต่าง ๆ
- 23) ช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐาน Interface Mini USB
 - 23.1) ใช้ในการเชื่อมต่อเครื่องพิมพ์ (Sartorius Printer Models YDP30 Or YDP40) โดยมีการเชื่อมต่อโดยอัตโนมัติเมื่อทำการต่อสาย และสามารถพิมพ์ผลตามมาตรฐาน GLP
 - 23.2) สามารถถ่ายข้อมูลไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) ถึงโปรแกรม Microsoft® Window ได้โดยตรง เช่น Microsoft® Excel
 - 23.3) สามารถตั้งโปรแกรมช่วงเวลาสำหรับการโอนถ่ายข้อมูล
 - 23.4) สามารถเลือกการถ่ายโอนข้อมูลได้ทั้งแบบ SBI และ Xbpi
- 24) สามารถกำหนดรหัสผ่าน (Password Protection) เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในเครื่องจากผู้อื่น และสามารถปรับค่าสู่ค่ามาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิตได้เมื่อไม่ต้องการใช้
- 25) มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Hanger For Below - Balance Weighing)
- 26) เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001

พัลลิกา กิลลาโล

วณิชชิตา คณกุลย์

ศรัณว

- 27) สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ ที่ 50/60 เฮิร์ต และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Interference)
- 28) มีการสอบเทียบครุภัณฑ์และออกใบรับรองให้

2.7 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดวางน้ำหนักด้านบน ซึ่งรองรับด้วยตัวรับน้ำหนักโดยตรง (Electronic Top Loading Balance) ซึ่งแสดงผลการชั่งได้อย่างแม่นยำ ประหยัดเวลาในการทำงาน และหน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลข
- 2) มีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity Drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 1.5 Ppm/K
- 3) สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม อ่านค่าได้ละเอียด 0.1 มิลลิกรัม มีค่า Repeatability 0.1 มิลลิกรัม และมีค่า Linearity 0.2 มิลลิกรัม
- 4) มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่งไม่เกิน 2 วินาที
- 5) สามารถหักค่าน้ำหนักภาชนะได้ตลอดช่วงการชั่ง
- 6) งานชั่งทำด้วย Stainless Steel ไม่เป็นสนิม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร ในส่วนของตัวเครื่องชั่งทำด้วยวัสดุกันสารเคมี และมีที่ครอบพลาสติกกันฝุ่นที่ตัวเครื่อง หรือดีกว่า
- 7) ระบบการทำงานของหน้าจอเป็นระบบสัมผัส (Touch Screen) และแสดงผลเป็นหน้าจอ ซึ่งสามารถแสดงผลหน้าจอได้อย่างชัดเจนในทุกสภาพแสงของห้องปฏิบัติการ
- 8) ความสว่างหน้าจอ (Brightness) สามารถปรับได้ถึง 3 ระดับ คือ สว่างมาก (Bright) สว่าง (Medium Bright) โหมดประหยัดพลังงาน (Eco Mode)
- 9) จอแสดงผลสามารถปรับ ลด/เพิ่ม ตัวเลขหลังจุดทศนิยม เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่าผลการชั่ง
- 10) มีระบบแจ้งเตือนระดับน้ำอัตโนมัติ (Electronic Level Indicator) โดยแจ้งเป็นผลกราฟฟิกทางหน้าจอ และมีกราฟฟิกบอกทิศทางการปรับลูกน้ำ เข้าใจง่ายและทำตามได้อย่างรวดเร็ว เมื่อระดับน้ำอยู่ในระดับที่ถูกต้อง สัญลักษณ์ลูกน้ำจะแสดงเป็น "สีเขียว" เพื่อให้ผู้ใช้มั่นใจได้ว่าเครื่องชั่งตั้งอยู่ในระนาบที่เหมาะสมในการชั่งทุกครั้ง ซึ่งผู้ใช้จะได้รับความสะดวกในการปรับระดับน้ำทุกครั้ง
- 11) มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (Bar Graph)
- 12) สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า 20 แบบ เช่น Austrian Carat, Newton (N), Parts Per Pound, China Tael โดยไม่ต้องเพิ่มวงจร หรือโปรแกรมใด ๆ
- 13) มีตู้กระจกกันลม (Draft Shield) ที่สามารถเปิดได้ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านซ้าย ขวา และ ด้านบน ซึ่งตู้นี้สามารถถอดออก เพื่อเช็ดทำความสะอาดได้ง่าย สะดวก และรวดเร็ว
- 14) ภายในเครื่องชั่งมีโปรแกรมใช้งานเฉพาะ (Application Program) นอกเหนือจากการชั่งน้ำหนักทั่วไปถึง โดยไม่ต้องเพิ่มวงจรใด ๆ คือ Weighing, Density, Percentage, Check Weighing, Peak Hold, Counting, Mixing, Components, Statistics and Conversion
- 15) สามารถสอบเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal Calibration Weight) และแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายนอกเครื่อง (External Calibration Weight)
- 16) มีระบบ ISO CAL ที่สามารถทำการสอบเทียบ (Calibrate) เพื่อปรับเครื่องให้ได้มาตรฐานโดยอัตโนมัติ โดยตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน ที่อยู่ภายในเครื่องชั่ง
- 17) มีฟังก์ชัน Safety Level 3 ระดับ ได้แก่ High, Standard, Low เพื่อให้ผู้ใช้ได้รับผลที่ถูกต้องแม่นยำที่สุด
- 18) สามารถพิมพ์ผลการชั่งตามมาตรฐาน ISO/GLP ได้ จึงสามารถใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในรายงานต่าง ๆ
- 19) ช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐาน Interface Mini USB
- 20) เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001

ชลลิกา กิลโลส

วิไลรัตน์ มงคลกิจ

สุวิภา

- 21) สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ ที่ 50/60 เฮิร์ต และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Interference)
- 22) มีการสอบเทียบครุภัณฑ์และออกใบรับรองให้

2.8 เครื่องวัดความเป็นกรดเบส จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เครื่องวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) ค่ามิลลิโวลต์ (mV) และอุณหภูมิ (Temperature) แบบตั้งโต๊ะ สำหรับห้องปฏิบัติการ
- 2) สามารถวัดค่าความเป็นกรด - ด่างได้ในช่วง 0.00 ถึง 14.00 มีค่าความถูกต้องแม่นยำในการวัด (Accuracy) ± 0.01 และมีความละเอียดในการวัด (Resolution) 0.1/0.01 หรือดีกว่า
- 3) สามารถวัดค่ามิลลิโวลต์ (mV) ได้ไม่น้อยกว่า ± 1999 mV มีค่าความถูกต้องแม่นยำในการวัด (Accuracy) ± 0.2 มิลลิโวลต์ ที่ ± 199.9 mV หรือดีกว่า
- 4) สามารถวัดค่าอุณหภูมิได้ในช่วง 0 ถึง 100.0 องศาเซลเซียส มีค่าความถูกต้องในการวัด (Resolution (mV)) ± 0.1 มิลลิโวลต์ และมีความละเอียดในการวัด (Resolution) 0.1 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 5) ตัวเครื่องสามารถเก็บข้อมูลได้สูงสุด 100 ข้อมูล โดยสามารถบันทึกข้อมูลของค่าที่บันทึก หน่วยที่วัดได้
- 6) สายต่อเชื่อมอิเล็กทรอนิกส์แบบ BNC
- 7) หน้าจอ LCD ขนาดใหญ่สามารถมองเห็นได้ง่าย พร้อมทั้งแสดงค่าในขณะที่วัดหรือสอบเทียบ
- 8) ใช้หม้อแปลงไฟฟ้า ขนาด 9V DC 300 มิลลิแอมแปร์
- 9) อุปกรณ์ประกอบที่ได้รับพร้อมกับตัวเครื่อง มีดังนี้
 - 9.1) สารละลายบัฟเฟอร์มาตรฐานพีเอช 4.00, 7.00, 10.00 ไม่น้อยกว่าอย่างละ 1 ขวด
 - 9.2) อิเล็กโทรดสำหรับวัดค่า pH ชนิด 3 In จำนวนอย่างน้อย 1 ชิ้น
 - 9.3) ขาดังสำหรับแขนอิเล็กโทรด จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

2.9 เครื่องให้ความร้อนและกวนสารด้วยแม่เหล็กไฟฟ้า จำนวน 2 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นเครื่องให้ความร้อนและกวนสารด้วยแม่เหล็ก มีระบบปรับอุณหภูมิแบบดิจิตอลและปรับความเร็วการกวนแบบ Analog
- 2) แทนวงทำจากเซรามิกสีขาว สามารถทนการกัดกร่อนจากสารเคมีได้เป็นอย่างดี
- 3) แทนวงมีขนาด 7.25 x 7.25 นิ้ว หรือ 18.4 x 18.4 เซนติเมตร
- 4) แทนวงสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด 6.8 กิโลกรัม
- 5) สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้สูงสุด 540 องศาเซลเซียส
- 6) ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ จอแสดงผลชนิด LED บอกระดับอุณหภูมิความร้อน
- 7) ระยะเวลาในการเข้าถึงอุณหภูมิสูงสุด 8 นาที (อุณหภูมิที่พื้นผิวแทนวง)
- 8) ความเร็วในการกวนสาร 50 - 1,500 รอบต่อนาที (rpm) (ความเร็วสูงสุดขึ้นอยู่กับความหนืดของสารนั้น ๆ) หรือดีกว่า
- 9) ใช้ได้กับไฟ 220 - 240 โวลต์ 50/60 เฮิร์ตซ์
- 10) ตัวเครื่องมีน้ำหนักไม่เกิน 5 กิโลกรัม
- 11) ตัวเครื่องได้ผ่านการรับรองมาตรฐาน CSA และ CE หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า

2.10 เครื่องเขย่าผสมสาร (Vortex Mixer) จำนวน 2 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นเครื่องเขย่าหลอดทดลอง สามารถควบคุมได้ตั้งแต่ 200 - 3,000 รอบต่อนาที หรือกว้างกว่า
- 2) สามารถเลือกโหมดการทำงานได้สอบแบบคือ แบบเขย่าต่อเนื่องและแบบสัมผัส

มัลลิกา กิลาล

อภิญญา นพสุวิทย์

อุไร

- 3) สามารถรับน้ำหนักได้ 0.5 กิโลกรัม
- 4) สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ ที่ 50/60 เฮิร์ต

2.11 เครื่องเขย่าไมโครเพลท จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นเครื่องเขย่าไมโครเพลทชนิด 96 หลุม ที่มีขนาดเล็ก เพื่อใช้ในห้องปฏิบัติการ
- 2) มีหน้าจอแสดงผลเป็นระบบดิจิทัล และสามารถตั้งค่าความเร็วรอบ และเวลาในการทำงานได้
- 3) ตัวเครื่องสามารถปรับตั้งความเร็วรอบในการเขย่าได้ (Shaking Speed) ตั้งแต่ 150 รอบต่อนาที ไปจนถึง 1,200 รอบต่อนาที และมีรัศมีการเขย่า 2.5 มิลลิเมตร หรือกว้างกว่า
- 4) ตัวเครื่องสามารถปรับตั้งเวลาในการเขย่าได้ (Timer Mode) ได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที
- 5) ตัวเครื่องสามารถรองรับน้ำหนักได้สูงสุด (Maximum Load) 4 กิโลกรัม
- 6) ตัวเครื่องสามารถใช้ได้กับขนาดของภาชนะบรรจุตัวอย่าง (Rack) ได้อย่างหลากหลาย โดยจะต้องมีการเปลี่ยนอุปกรณ์ที่ยึดภาชนะบรรจุ
- 7) ตัวเครื่องสามารถรองรับไมโครเพลทชนิด 96 หลุม ได้ 4 เพลท และสามารถรองรับภาชนะบรรจุตัวอย่าง (Rack) สำหรับหลอดทดลองขนาด 1.5 มิลลิลิตร 15 มิลลิลิตร และ 50 มิลลิลิตร ได้
- 8) ตัวเครื่องมีขนาดไม่เกิน (D x W x H) 38.3 x 26 x 14.5 เซนติเมตร มีน้ำหนักไม่เกิน 12.8 กิโลกรัม และแผ่นเขย่ามีขนาดไม่เกิน 27.5x23.5 เซนติเมตร
- 9) สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ ที่ 50/60 เฮิร์ต
- 10) อุปกรณ์ประกอบ

| | |
|---|----------------------|
| 10.1) ภาชนะบรรจุตัวอย่าง (Rack) สำหรับหลอดทดลองขนาด 1.5 มิลลิลิตร | จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด |
| 10.2) ภาชนะบรรจุตัวอย่าง (Rack) สำหรับหลอดทดลองขนาด 15 มิลลิลิตร | จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด |
| 10.3) ภาชนะบรรจุตัวอย่าง (Rack) สำหรับหลอดทดลองขนาด 50 มิลลิลิตร | จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด |

2.12 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิให้ความร้อนสำหรับห้องปฏิบัติการ
- 2) มีชุดควบคุมอุณหภูมิแบบดิจิทัล PID Control สามารถปรับเทียบอุณหภูมิได้ในตัว (Field Calibratable)
- 3) ผนังภายในอ่างทำจากสแตนเลสสตีลมีลักษณะโค้งมนไร้รอยต่อ ไม่ก่อให้เกิดสนิมและการปนเปื้อน
- 4) มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
- 5) มีท่อระบายน้ำออกจากเครื่องที่ติดมากับเครื่อง และตัวเครื่องมีระบบที่ใช้งานกับ Thermal Beads ได้
- 6) มีฝาปิดทรงจั่วทำจากอะคริลิกใสมีบานพับสามารถเปิดได้ 90 องศา หรือถอดออกได้
- 7) สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่อุณหภูมิห้องและควบคุมอุณหภูมิได้สูงสุด 100 องศาเซลเซียส
- 8) มีความสม่ำเสมอของอุณหภูมิ ± 0.2 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 9) ตัวเครื่องภายนอกทำจากโลหะเคลือบสีทนต่อการกัดกร่อนและทำความสะอาดได้ง่าย หรือดีกว่า
- 10) ผนังผิวภายนอกไม่มีความร้อนสูงสามารถสัมผัสได้แม้ในระหว่างที่เครื่องทำงานเป็นเวลานาน
- 11) ส่วนทำความร้อน (Heating Elements) จะไม่เกิดการเผาไหม้ในกรณีที่น้ำแห้ง
- 12) สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ ที่ 50/60 เฮิร์ต

2.13 ตู้บ่มอุณหภูมิต่ำ (Refrigerated Incubator) จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ มีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า (กว้างxสูงxลึก) 778 x 1545 x 770 มิลลิเมตร และมีขนาดภายในไม่น้อยกว่า 544 x 1335 x 524 มิลลิเมตร
- 2) มีความจุภายในตู้ได้ไม่น้อยกว่า 381 ลิตร

มัลลิกา กิลาส

กัญญาภา คณทุรภช

ศุภวิภา

- 3) มีชั้นวางอุปกรณ์จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น โดยที่สามารถปรับเพิ่มได้สูงสุด 17 ชั้น ซึ่งแต่ละชั้นสามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่เกิน 30 กิโลกรัม
- 4) ตัวตู้ภายนอกทำจากโลหะเคลือบสี หรือดีกว่า
- 5) ภายในตู้ทำด้วยโลหะปลอดสนิมชนิด 1.4301/304 (Stainless Steel) และมีการออกแบบของมุมที่โค้งมน ซึ่งง่ายต่อการทำความสะอาด หรือดีกว่า
- 6) ตู้มีประตูบานนอก 1 บานและบานในเป็นกระจกใสอีกหนึ่งบาน
- 7) มีช่องส่งสัญญาณข้อมูล ผ่านทางอุปกรณ์เชื่อมต่อมาตรฐานชนิด RS 232 หรือดีกว่า
- 8) ภายในตู้มีปลั๊กไฟสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่ต้องการใช้งานภายในตู้ได้
- 9) มีช่อง Access Port สำหรับใส่ สายอุปกรณ์เพิ่มเติมต่าง ๆ
- 10) สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ ที่ 50/60 เฮิร์ต
- 11) ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor Controller) จอแสดงผลเป็นแบบตัวเลขเรืองแสง โดยจะแสดงค่าอุณหภูมิที่ต้องการ
- 12) ตัวเครื่องควบคุมอุณหภูมิแบบ Peltier Technology หรือดีกว่า
- 13) ตัวเครื่องสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง +5 ถึง +70 องศาเซลเซียส หรือกว้างกว่า มีค่าความแปรปรวนของอุณหภูมิ (Temporal Deviation Over Time) ± 0.1 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ หรือดีกว่า
- 14) มีค่าความแปรปรวนของอุณหภูมิในแต่ละจุดภายในตู้ (Spatial Deviation) ± 0.7 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

2.14 ตู้บลมร้อน จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นตู้ความร้อน สำหรับห้องปฏิบัติการควบคุมความร้อนด้วยระบบ Gravity Convection
- 2) ผนังตู้ด้านในทำจากโลหะปลอดสนิมชนิดทนทานต่อสารเคมีกัดกร่อน หรือดีกว่า
- 3) ควบคุมอุณหภูมิในการอบแห้งได้ตั้งแต่ 50 องศาเซลเซียส ถึง 250 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 4) มีค่าความผันแปรของอุณหภูมิภายในตู้ (Spatial Temperature Deviation) ไม่เกินกว่า ± 4 องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส และมีค่าความคลาดเคลื่อนของอุณหภูมิในระยะเวลาทำงาน (Temperature Deviation Over Time) ไม่เกินกว่า ± 0.6 องศาเซลเซียสที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า
- 5) มีปริมาตรความจุไม่น้อยกว่า 410 ลิตร
- 6) ระบบควบคุมอุณหภูมิเป็นชนิดไมโครโปรเซสเซอร์ ให้ความแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิสูงพร้อมหน้าปัด เรืองแสงขนาดใหญ่แสดงอุณหภูมิและเวลา
- 7) มีช่องส่งสัญญาณข้อมูลอุณหภูมิ ผ่านทางอุปกรณ์เชื่อมต่อมาตรฐานชนิด RS 232 หรือดีกว่า
- 8) มีระบบตัดไฟโดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิในตู้สูงเกินกำหนด
- 9) สามารถตั้งเวลาเปิด - ปิดในการทำงานได้แบบ Manually Controlled
- 10) ประตูตู้สามารถเปิด-ปิด ได้สะดวกเพียงมือเดียว (Door Latch and Handle) และสามารถเปิดได้ กว้างถึง 180 องศา
- 11) ตู้ได้รับการออกแบบสำหรับการทำงานอย่างต่อเนื่อง ตามมาตรฐานชนิด IEC EN 61010 - 1 โดยใช้ชิ้นส่วนที่ผ่านการทดสอบมาตรฐานสากล EN 61010 หรือเทียบเท่า
- 12) ประตูตู้สามารถเปิด - ปิดได้สะดวกด้วยมือเพียงข้างเดียว (One - Point Door Latch) โดยสามารถเปิดประตูได้กว้างถึง 180 องศา
- 13) มียางชนิดซิลิโคนหุ้มขอบผนังด้านในของประตูตู้สามารถถอดเปลี่ยนได้ (Door Gasket)
- 14) ลดการใช้พลังงานและมีสัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิเกินกว่าที่กำหนด

ชลลิกา กิลลาโล

วชิรวิภา ลานพริก

สุวิภา

- 15) มีฉนวนอย่างดีสามารถควบคุมความร้อนจากตู้อบ ระบายสู่ภายนอกไม่น้อยกว่า 3,000 วัตต์ หรือดีกว่า
- 16) มีชั้นสำหรับวางอุปกรณ์ จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด แต่ละชั้นสามารถรองรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 25 กิโลกรัม และสามารถบรรจุชั้นวางอุปกรณ์ได้สูงสุด 39 ชั้น
- 17) สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ ที่ 50/60 เฮิร์ต

2.15 ตู้แช่แข็ง -20 องศาเซลเซียส จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นตู้แช่แข็งชนิดตู้ยืน (Upright Type) สำหรับใช้เก็บตัวอย่างต่าง ๆ โดยประตูตู้บานนอกจะมีจำนวน 2 บาน
- 2) ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor แสดงอุณหภูมิด้วยตัวเลขไฟฟ้า (Digital Display)
- 3) ขนาดภายนอกตู้ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างXลึกXสูง) 810 x 735 x 1960 มิลลิเมตร
- 4) ขนาดภายในตู้ มีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างXลึกXสูง) 650 x 570 x 1250 มิลลิเมตร
- 5) มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 450 ลิตร
- 6) มีล้อที่ฐานของตัวตู้เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย จำนวน 4 ล้อ
- 7) สามารถควบคุมอุณหภูมิ ได้ตั้งแต่ -10 องศาเซลเซียส ถึง -25 องศาเซลเซียส
- 8) ตัวตู้และประตู ทำด้วยโลหะเคลือบสีกันสนิมอย่างดี และมีระบบ Magnetic Sealed / Door Gasket ที่ประตูตู้ เพื่อป้องกันความเย็นรั่วไหล
- 9) ภายในตู้ทำจากวัสดุทนทานต่อการใช้งานที่อุณหภูมิต่ำ
- 10) มีการล็อกการเปิดประตูด้วยกุญแจที่ติดตั้งมาจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง
- 11) มีลิ้นชักใส่ของจำนวน 6 ชั้น ทำจากวัสดุประเภททนต่อความเย็น
- 12) ฉนวนเก็บความเย็นทำจาก Polyurethane Foam และ ใช้กับสารทำความเย็น (Refrigerant) R600a หรือ ดีกว่า
- 13) มีคอมเพรสเซอร์จำนวน 2 ตัว ซึ่งทำงานแยกอิสระต่อกัน (คอมเพรสเซอร์ตัวที่ 1 จะควบคุมอุณหภูมิส่วนบนของตัวตู้ และคอมเพรสเซอร์ตัวที่ 2 จะควบคุมอุณหภูมิส่วนล่างของตัวตู้)
- 14) ระบบทำความเย็นเป็นแบบ Direct Cooling System โดยมี Cooling Tube อยู่ที่ด้านล่างของชั้นวางภายในตู้
- 15) ระบบละลายน้ำแข็งเป็นแบบ Manual Defrost
- 16) มีช่อง Access Port 2 ช่อง ขนาด 25 mm สำหรับต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าภายนอก ที่ติดตั้งจากผู้ผลิต
- 17) มี Datalogger ที่ใช้บันทึกข้อมูลอุณหภูมิ พร้อมช่อง USB เพื่อนำข้อมูลออกมาจากตัวตู้ได้
- 18) มีระบบสัญญาณแสงและเสียงเตือนดังต่อไปนี้
 - 18.1) เมื่ออุณหภูมิภายในตู้ผิดปกติ (สูงหรือต่ำเกินกว่าค่าที่กำหนด)
 - 18.2) เมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง หรือดับ
 - 18.3) เมื่อประตูปิดไม่สนิท
 - 18.4) เมื่อแบตเตอรี่ต่ำ
 - 18.5) เมื่อระบบเซนเซอร์มีปัญหา
- 19) ระบบแบตเตอรี่สามารถใช้งานสำหรับระบบ Alarm ระหว่างไฟฟ้าดับ
- 20) สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ ที่ 50/60 เฮิร์ต
- 21) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 22) มีหลักฐานหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยให้ยื่นมาพร้อมใบเสนอราคา
- 23) มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Safe Guards) จำนวน 1 ชุด

มัลลิกา กิลาล์

อัครวิมล คงหมัด

สุริยา

2.16 ตู้แช่แข็ง -80 องศาเซลเซียส จำนวน 1 เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นตู้แช่แข็งแบบยืน (Upright Freezer) มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 816 ลิตร
- 2) โครงสร้างภายนอกและภายใน และประตูบานนอก ทำด้วยโลหะเคลือบสีอย่างดี
- 3) โครงสร้างตัวตู้ มีฉนวนกันความร้อน - เย็น แบบฉนวนสุญญากาศ (Vacuum Insulation Panel) และ ฉนวนทำด้วย Polyurethane Foam หรือดีกว่า
- 4) ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor Control) หน้าจอแสดงผลเป็นแบบระบบสัมผัส (LCD Touch Screen) สามารถปรับตั้งอุณหภูมิได้ตั้งแต่ -50 องศาเซลเซียส ถึง -86 องศาเซลเซียส
- 5) มีล้อเลื่อนที่แข็งแรง จำนวน 4 ล้อ พร้อมที่ล็อค เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเครื่องและล้อคู้ไม่ให้เคลื่อนย้าย
- 6) มีประตูชั้นนอก จำนวน 1 บาน พร้อมสลักยึดประตูที่มีความแข็งแรง และมีขอบยางที่ประตูช่วยให้ประตูปิดสนิทยิ่งขึ้นช่วยป้องกันการสูญเสียความเย็นและการจับตัวของน้ำแข็งที่ประตูได้ดี และประตูชั้นในบุด้วยฉนวนมีจำนวน ไม่น้อยกว่า 4 บาน ป้องกันการสูญเสียความเย็น
- 7) มีชั้นวางของทำด้วย Stainless Steel จำนวนอย่างน้อย 3 ชั้น ที่สามารถเลื่อนปรับระดับได้ และมีช่องเก็บของจำนวนอย่างน้อย 4 ช่อง
- 8) มีระบบทำความเย็นโดยใช้คอมเพรสเซอร์ชนิด Hermetic Type ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 559 วัตต์ จำนวน 2 ตัว ทำงานด้วยระบบ Two Stage Cascade System
- 9) หน้าจอแสดงข้อมูลและป้อนคำสั่งการทำงานเป็นชนิด Touch - Screen Button แสดงค่าอุณหภูมิเป็นตัวเลขไฟฟ้า มีความละเอียด 1 องศาเซลเซียส ติดตั้งบริเวณด้านหน้าประตูในระดับสายตา เพื่อสะดวกต่อการปรับแต่ง อ่านผลข้อมูล และแสดงผลสถานะของเครื่องได้ ดังต่อไปนี้
 - 9.1) สามารถแสดงค่าอุณหภูมิจริงและอุณหภูมิที่ตั้งค่าไว้ได้
 - 9.2) สามารถตั้งค่าสัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงหรือต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ได้
 - 9.3) สามารถแสดงสถานะของเครื่อง สถานการณ์แจ้งเตือนในเหตุการณ์ต่างๆ วัน-เวลาปัจจุบันได้
 - 9.4) สามารถเรียกดูกราฟของอุณหภูมิได้
 - 9.5) สามารถแสดงจำนวนครั้งของการเปิดประตูได้
 - 9.6) สามารถแสดงอายุการใช้งานของ แบตเตอรี่ ได้
- 10) มีระบบระบายอากาศในวงจรทำความเย็น และมีชุดกรองสำหรับกรองสิ่งสกปรกเข้าไปในระบบทำความเย็นที่สามารถถอดทำความสะอาดได้ง่าย
- 11) ใช้ PT100 เป็นตัวตรวจวัดอุณหภูมิ
- 12) มีระบบการละลายน้ำแข็งของตัวตู้เป็นแบบ Manual Defrost
- 13) มีกุญแจล็อคประตู เพื่อป้องกันการเปิดประตูตู้
- 14) มีระบบจัดเก็บข้อมูลอุณหภูมิเข้าสู่หน่วยความจำภายในเครื่อง (On - Board Data Logging) และสามารถโอนถ่ายข้อมูลผ่านช่อง USB โดยไม่ต้องใช้ โปรแกรมของตัวเครื่องแต่อย่างใด
- 15) มีระบบความปลอดภัยและสัญญาณเตือนด้วยแสงหรือเสียง ดังนี้
 - 15.1) มีสัญญาณเตือนเมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงหรือต่ำกว่าค่าที่กำหนด
 - 15.2) มีสัญญาณเตือนเมื่อมีการปิดประตูตู้ไม่สนิท
 - 15.3) มีสัญญาณเตือนเมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง
 - 15.4) มีสัญญาณเตือนเมื่อตัวตรวจอุณหภูมิมีปัญหา
 - 15.5) มีสัญญาณเตือน กรณีแบตเตอรี่ต่ำหรือผิดปกติ
 - 15.6) มีระบบป้องกันการเปลี่ยนแปลงค่าที่ตั้งไว้ โดยการใส่รหัสผ่าน (Password)
- 16) มีช่องเอนกประสงค์ ที่ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต จำนวน 3 ช่อง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร

พลลิกา กิลลาไล

วิมลิต

กนกนัท

วิมลิต

- 17) สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ ที่ 50/60 เฮิร์ต
- 18) เป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตได้รับการรับรองตามมาตรฐานสากล ISO-13485
- 19) มีหลักฐานหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งโดยตรงจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ โดยให้ยื่นมาพร้อมใบเสนอราคา
- 20) มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

| | |
|---|------------------------|
| 20.1) ระบบควบคุมอุณหภูมิเมื่อไฟดับด้วยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂ Backup) | จำนวน 1 ชุด |
| 20.1.1) ถังบรรจุพร้อมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ | จำนวน 2 ถัง |
| 20.1.2) อุปกรณ์สำหรับวัดและควบคุมแรงดันก๊าซ | จำนวน 1 ชุด |
| 20.1.3) อุปกรณ์สำหรับวางและรัดถัง | จำนวน 1 ชุด |
| 20.2) เครื่องปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ (Stabilizer) | จำนวน 1 ชุด |
| 20.3) ถูมือทนความเย็นจัด | จำนวน 1 ชุด |
| 20.4) แร็คสำหรับใส่กล่องเก็บตัวอย่าง | จำนวนเต็มความจุของตู้ |
| 20.5) กล่องกระดาษขนาด 81 ช่อง สำหรับเก็บตัวอย่าง | จำนวนเต็มความจุของตู้ |
| 20.6) อุปกรณ์สำหรับบันทึกอุณหภูมิ (Datalogger) พร้อมส่งข้อความแจ้งเตือน | จำนวน 250 ข้อความต่อปี |
| เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงหรือต่ำกว่าค่าที่กำหนด | จำนวน 1 ชุด |

2.17 เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นชุดกรองน้ำแบบ Degas-Deionized หรือชุดผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง สำหรับใช้ในงานด้าน Molecular Biology
- 2) น้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงที่ผลิตได้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO3696 Grade 1, ASTM Type I, CLSI Type I หรือเทียบเท่า
- 3) ชุดผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง ประกอบด้วย
 - 3.1) ชุดทำน้ำบริสุทธิ์ Pure Water (Type 2) ด้วยวิธี Deionization มีรายละเอียด ดังนี้
 - 3.1.1) มีอัตราการผลิตน้ำบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 10 ลิตร/ชั่วโมง
 - 3.1.2) คุณภาพน้ำบริสุทธิ์ที่ได้ มีดังนี้
 - 3.1.2.1) ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) ไม่มากกว่า 0.1 ไมโครซีเมนต์ (µS/cm)
 - 3.1.2.2) ค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) ไม่น้อยกว่า 10 เมก้าโอห์ม (MΩ Xcm)
 - 3.1.3) มีชุดกรองน้ำชนิดรีเวอร์สออสโมซิส (RO) ประกอบภายในตัวเครื่อง จำนวน 1 ชุด
 - 3.1.4) มีชุดกรองน้ำระบบ Deionization หลังจากผ่านการกรองระบบรีเวอร์สออสโมซิส จำนวน 1 ชุด
 - 3.1.5) มีระบบการฆ่าเชื้อ (Sterilization) ภายในเครื่องด้วยแสง UV ที่ความยาวคลื่น 185/254 นาโนเมตร หลังจากผ่านชุดกรองน้ำระบบ Deionization
 - 3.1.6) มีเซนเซอร์สำหรับคุณภาพน้ำของชุดทำน้ำบริสุทธิ์ Pure Water (Grade 2)
 - 3.1.7) มีถังเก็บน้ำบริสุทธิ์ Type 2 ที่รองรับน้ำที่ผลิตได้ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 55 ลิตร จำนวน 1 ชุด โดยมีหัวจ่ายน้ำจากถังเก็บโดยตรงและมีเซ็นเซอร์บอกระดับน้ำภายในถัง
 - 3.2) ชุดทำน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง Ultrapure Water (Type 1) มีรายละเอียดดังนี้
 - 3.2.1) สามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงได้ไม่น้อยกว่า 0.8 ลิตรต่อนาที (เมื่อมีแรงดันน้ำที่เหมาะสม)
 - 3.2.2) คุณสมบัติของน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูงที่ได้ มีดังนี้
 - 3.2.2.1) ค่าความต้านทานไฟฟ้า (Resistivity) มีค่าไม่น้อยกว่า 18.2 เมก้าโอห์ม (MΩ x cm)
 - 3.2.2.2) ค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity) มีค่าไม่เกิน 0.055 ไมโครซีเมนต์ (µS/cm)
 - 3.2.2.3) ค่า Total Organic Carbon (TOC) น้อยกว่า 5 ppb

มัลลิกา กิลไลด์

วิมลรัตน์ พงษ์กุล

ศุภวิทย์

- 3.2.2.4) ปริมาณ RNase น้อยกว่า 0.003 ng/ml
- 3.2.2.5) ปริมาณ DNase น้อยกว่า 0.4 pg/ μ l
- 3.2.2.6) ค่า Endotoxin น้อยกว่า 0.001 EU/ml
- 3.2.2.7) Particle ที่มากกว่า 0.22 ไมครอน มีค่าน้อยกว่า 1 Particle/ml
- 3.2.2.8) Bacteria มีค่าน้อยกว่า 1 cfu/ml
- 3.2.3) มีระบบ Recirculation System เพื่อป้องกันการเติบโตของ Bacteria และรักษาคุณภาพของน้ำบริสุทธิ์
- 3.2.4) มีกระบอกไล้กรอง Polishing Module 1 กระบอกโดยภายในมีสารกรอง 3 ชนิด ช่วยให้ง่ายต่อการติดตั้งใช้งาน
- 3.2.5) มี UV Photooxidation Module ที่ให้ความยาวคลื่น 185/254 นาโนเมตร เพื่อลดปริมาณ Total Organic Carbon (TOC)
- 3.2.6) มีตัวกรองน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง (Ultrafilter) เพื่อกำจัด Bacteria และ Pyrogens
- 3.2.7) มีตัวกรองตัวสุดท้ายความละเอียด 0.2 ไมครอน เพื่อกำจัดอนุภาคที่หลุดรอดมาก่อนนำน้ำบริสุทธิ์มาใช้
- 3.2.8) มีหน้าจอแสดงผลที่สามารถปรับระดับได้เพื่อสะดวกต่อการอ่านค่า
- 4) สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ ที่ 50/60 เฮิร์ต
- 5) เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001
- 6) มีชุดปรับแรงดันน้ำและชุดปรับสภาพคุณภาพน้ำก่อนเข้าระบบของตัวเครื่อง

2.18 เครื่องผลิตน้ำแข็ง จำนวน 1 ชุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- 1) เป็นตู้ผลิตน้ำแข็งเกล็ดแบบนอน
- 2) ตัวตู้มีขนาดความจุของช่องเก็บน้ำแข็งไม่เกิน 44 กิโลกรัม
- 3) ตัวเครื่องมีขนาดกว้าง x ลึก x สูง (ซ.ม.): 100 x 55 x 88 เซนติเมตร
- 4) ตัวเครื่องมีน้ำหนักรวมเท่ากับ 100 กิโลกรัม
- 5) ตัวเครื่องมีกำลังการผลิต 4.5 กิโลกรัม
- 6) ตัวเครื่องใช้กระแสไฟฟ้าจำนวน 5.2 แอมป์
- 7) มีคอมเพรสเซอร์ขนาด 1 - 1/4 แรงม้าจำนวน 1 ตัว กินไฟ 12500 BTU. ต่อชั่วโมง
- 8) ตัวเครื่องใช้สารทำความเย็นชนิด R22 หรือดีกว่า
- 9) สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ ที่ 50/60 เฮิร์ต

3. ข้อกำหนดอื่น ๆ

- 3.1 รับประกันตัวเครื่องและคุณภาพการใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 3.2 ในกรณีที่เครื่องบกพร่องไม่สามารถใช้งานได้ และบริษัทผู้เสนอราคาได้ทำการแก้ไข หรือทำการซ่อมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์แล้ว แต่ยังไม่สามารถใช้งานได้ ตามข้อบ่งชี้ของเครื่องหรือตามความต้องการของผู้ใช้บริษัทฯ ต้องทำการเปลี่ยนเครื่องให้ใหม่โดยผู้ซื้อไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นในกรณีที่อุปกรณ์แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์เสียหาย บริษัทฯ ต้องทำการเปลี่ยนแผงวงจรให้ใหม่ บริษัทฯ จะไม่ยอมรับการซ่อมหรือการเปลี่ยนอุปกรณ์ตัวที่เสีย
- 3.3 เมื่อนำเครื่องมาติดตั้งและอยู่ในระยะเวลาที่ประกัน ถ้าต้องมีการซ่อมหรือแก้ไขเกิน 2 ครั้ง และยังไม่สามารถใช้งานได้ บริษัทฯ ต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่

มัลลิกา กิลาส

อวิษิต ลภพพงศ์

ศรัณ

- 3.4 บริษัทฯ ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่น
 ขณะเข้าเสนอราคา
- 3.5 บริษัทฯ ต้องแสดงหลักฐานการผ่านการอบรมของช่างผู้ทำการตรวจซ่อม เพื่อยืนยันการบริการหลังการ
 ขาย
- 3.6 บริษัทผู้เสนอต้องมีวิศวกรหรือผู้เชี่ยวชาญประจำเครื่องภายในประเทศ เพื่อยืนยันการบริการหลังการขาย
- 3.7 บริษัทผู้เสนอราคาจะต้องทำการติดตั้งครุภัณฑ์ จัดฝึกอบรมและสอนการใช้งานจนกว่าผู้ใช้งานจะใช้งานได้
 อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.8 รายละเอียดนี้เป็นข้อกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำสุด คณะกรรมการจะพิจารณารายละเอียดที่เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 3.9 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เครื่องมือละ 2 ชุด

1) การจัดซื้อจัดจ้างครั้งนี้จะมีการลงนามในสัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือได้ต่อเมื่อพระราชบัญญัติงบประมาณ
 รายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568 มีผลใช้บังคับและได้รับจัดสรรงบประมาณรายจ่ายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.
 2568 จากสำนักงานงบประมาณแล้ว และกรณีนี้ที่หน่วยงานของรัฐไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณเพื่อการจัดซื้อจัดจ้างในครั้ง
 ดังกล่าว หน่วยงานของรัฐสามารถยกเลิกการจัดซื้อจัดจ้างได้

2) วงเงินงบประมาณในการจัดซื้อ 4,435,000.- บาท

3) สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของผู้ให้ข้อเสนอแนะ
 วิจารณ์หรือมีความเห็นด้วย

4) สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม และส่งข้อเสนอแนะ วิจารณ์ หรือแสดงความคิดเห็นสามารถส่ง
 ข้อคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะ วิจารณ์เกี่ยวกับร่างขอบเขตของงานนี้ได้ที่

สถานที่ติดต่อ : งานพัสดุ คณะเทคโนโลยีการเกษตร

โทรศัพท์ 0-2329-8506 / 0-2329-8000 ต่อ 7164

E-mail : chularat.ka@kmitl.ac.thเว็บไซต์ :<https://www.kmitl.ac.th/th/procurement>

หมายเหตุ : - ผู้ที่ได้รับการคัดเลือกต้องเป็นผู้ดำเนินการตีหมายเลขทะเบียนครุภัณฑ์ และถ่ายรูปภาพครุภัณฑ์ตามที่
 สถาบันกำหนด หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้วและจัดส่งให้
 งานพัสดุ คณะเทคโนโลยีการเกษตรด้วย

4. สถานที่ติดตั้ง

ห้อง D415 และ D415/1 อาคารเจ้าคุณทหาร (LAB ส่วนกลางของคณะ) คณะเทคโนโลยีการเกษตร

คณะกรรมการกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

..... มัลลิกา กิลโล่ ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มัลลิกา กิลโล่)

..... อรุณดา คณ ทรัพย์ กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณดา กลางนุรักษ์)

..... สุริยสิทธิ์ สมนึก กรรมการและเลขานุการ

(นายสุริยสิทธิ์ สมนึก)