

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
โครงการจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาสาธารณสุข ตำบลขุนทะเล
อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

การจัดการศึกษาหลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาธารณสุขศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่มุ่งเน้นให้นักศึกษามีทักษะทางด้านการปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ทางสาธารณสุขศาสตร์และมีทักษะทางวิชาชีพในการทำงานของบัณฑิต โดยให้มีความสามารถนำหลักวิชาที่เรียนในภาคทฤษฎีมาปรับใช้และบูรณาการการปฏิบัติงานทางด้านสาธารณสุขศาสตร์ร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น ประชาชน เครือข่ายชุมชน เครือข่ายโรงงานอุตสาหกรรม ภาครัฐ และเอกชน ได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน สามารถป้องกัน ฝ่าละออง จัดการปัญหาผลกระทบจากจุลินทรีย์ และการส่งเสริมสุขภาพของกลุ่มแรงงาน ผู้ประกอบอาชีพ และประชาชนในท้องถิ่น

ในการจัดตั้งครุภัณฑ์ประจำห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาสาธารณสุข ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. ๒๕๖๓ นั้น หลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี น้อมนำพระราโชบายของ ร.๑๐ ด้านการศึกษา ในการเป็นสถาบันการศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานีจัดทำยุทธศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ระยะ ๒๐ ปี (พ.ศ.๒๕๖๐ – ๒๕๗๙) ขึ้นมา ประกอบด้วย ๔ ประเด็นยุทธศาสตร์ หนึ่งในนั้นได้แก่ ยุทธศาสตร์การพัฒนาท้องถิ่น ด้วยเหตุนี้สาขาวิชาฯ จึงมีวัตถุประสงค์ในการจัดตั้งครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาสาธารณสุข ดังต่อไปนี้

๑.๑ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ วิชาเอกสาธารณสุขชุมชนได้เปิดรับนักศึกษาตั้งแต่ปี ๒๕๔๕ เป็นต้นมา ซึ่งปัจจุบัน (พ.ศ. ๒๕๖๒ เป็นรุ่นที่ ๑๗) มีจำนวนนักศึกษาทั้ง ๔ ชั้นปี รวมทั้งสิ้นประมาณ ๕๐๐ คน มีการจัดการเรียนการสอนทั้งทฤษฎีและปฏิบัติในรายวิชาดังต่อไปนี้ จุลชีววิทยา สาธารณสุข ประวัติวิทยาสาธารณสุข ชีวเคมีสาธารณสุข โรคติดต่อและโรคไม่ติดต่อ และการวิจัยทางสาธารณสุข เป็นต้น และปัจจุบันทางสาขาฯ ยังไม่มีห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาสาธารณสุขและครุภัณฑ์ต่างๆ ที่ได้มาตรฐานและเพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน ดังนั้นทำให้การจัดการเรียนการสอนทำได้ อย่างไม่เต็มศักยภาพ ด้วยเหตุนี้การมีห้องปฏิบัติการนี้และครุภัณฑ์ประกอบห้องปฏิบัติการจะช่วยให้นักศึกษาได้เรียนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ได้อย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น

๑.๒ เพื่อใช้ในการทำงานวิจัยของคณาจารย์ในกลุ่มวิชาสาธารณสุขศาสตร์ฯ นอกจากการเรียนการสอนแล้ว การทำวิจัยถือเป็นพันธกิจที่สำคัญด้านหนึ่งของอาจารย์ผู้สอน ปัจจุบันอาจารย์ผู้สอนมีทั้งสิ้น ๒๑ คน ปฏิบัติหน้าที่เป็นผู้สอน ๑๕ คน ศึกษาค้นคว้าจำนวน ๖ คน ดังนั้นเพื่อให้อาจารย์ในสาขาได้ผลิตงานวิจัยที่มีประสิทธิภาพเพื่อพัฒนาท้องถิ่นตามอย่างเต็มกำลังความสามารถตามพระราโชบายของ ร.๑๐ การมีห้องปฏิบัติการพร้อมครุภัณฑ์ต่างๆ ตามที่จัดตั้งขึ้น จะช่วยให้อำนวยความสะดวกแก่คณาจารย์ อาจารย์สามารถทำงานวิจัยได้สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น อาจารย์สามารถรังสรรค์ สร้างสรรค์ และค้นพบองค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย ทำให้สามารถเผยแพร่ในวงการวิชาการระดับชาติและนานาชาติได้ และสามารถใช้เป็นส่วนหนึ่งของการขอตำแหน่งทางวิชาการได้อีกด้วย

๑.๓ เพื่อบริการวิชาการ ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาสาธารณสุข รองรับบริการวิชาการ โดยให้บริการแก่ชุมชนท้องถิ่น หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน ในการตรวจวิเคราะห์ ทดสอบ ระบุสายพันธุ์ของเชื้อจุลินทรีย์ ทั้งชนิดที่ก่อโรคและไม่ก่อโรค ด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์หาเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคแบบอัตโนมัติ เครื่องตรวจจำแนกเชื้อและทดสอบความไวของเชื้อต่อยาปฏิชีวนะ โดยมีการเก็บอัตราค่าบริการ เพื่อเป็น

การสร้างรายได้ให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ซึ่งการให้บริการวิชาการมีขอบเขตและรายละเอียดการให้บริการดังนี้

- ๑.๓.๑ ให้บริการทดสอบ วิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในงานสาธารณสุข
- ๑.๓.๒ ให้บริการจำแนกเชื้อและทดสอบความไวของเชื้อต่อยาปฏิชีวนะ
- ๑.๓.๓ ให้บริการวิเคราะห์หาเชื้อก่อโรคในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์
- ๑.๓.๔ ให้บริการวิเคราะห์น้ำดื่ม น้ำใช้ และน้ำแข็งในการอุปโภคและบริโภคทางจุลชีววิทยา
- ๑.๓.๕ ให้บริการวิเคราะห์สุขาภิบาลอาหารและสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อมทางจุลชีววิทยา

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อใช้ในการเรียนการสอน การเรียนปฏิบัติการวิชาชีพเฉพาะทาง งานวิจัยและการบริการวิชาการด้านทักษะการตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ ประกอบรายวิชาจุลชีววิทยาสาธารณสุข ประสัติวิทยาสาธารณสุข ชีวเคมี สาธารณสุข โรคติดต่อและโรคไม่ติดต่อ การวิจัยทางสาธารณสุข และวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

๓. คุณสมบัติของผู้ประสงค์จะเสนอราคา

- ๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- ๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- ๓.๗ เป็นบุคคลธรรมดาหรือนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- ๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี ณ วันประกาศ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- ๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- ๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอ ต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- ๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งได้รับการคัดเลือกเป็นคู่สัญญา ต้องลงทะเบียน ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง ตามที่คณะกรรมการ ป.ป.ช. กำหนด

๔. รายละเอียดคุณลักษณะ

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาสาธารณสุข ตำบลขุนทะเล อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี ๑ ชุดประกอบด้วย

๑) ตู้ปลอดเชื้อ จำนวน ๒ เครื่อง

๑.๑ ชนิดและโครงสร้าง

- ๑.๑.๑ เป็นตู้กรองอากาศให้ปราศจากเชื้อชนิด Biohazard class II Type A๒ โดยได้รับการทดสอบ สอดคล้องตามมาตรฐาน EN๑๒๔๖๙, NSF/ANSI ๔๙ และ Chinese standard YY๐๕๖๙
- ๑.๑.๒ โครงสร้างด้านนอกทำด้วยโลหะเคลือบ epoxy-polyester โดยมีขนาดไม่มากกว่า (กว้างxลึก x สูง) ๑,๓๔๐ x ๗๙๐ x ๒,๑๓๐ มิลลิเมตร
- ๑.๑.๓ โครงสร้างตู้ด้านในมีขนาด (กว้างxลึก x สูง) ไม่น้อยกว่า ๑,๒๕๐ x ๕๗๕ x ๖๒๕ มิลลิเมตร
- ๑.๑.๔ พื้นี่ทำงาน (Work zone) มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ทำด้วยสแตนเลสสตีล เกรด ๓๐๔
- ๑.๑.๕ ด้านล่างพื้นที่ทำงานออกแบบให้มีมุมโค้งมน ทำด้วยสแตนเลสสตีล เกรด ๓๐๔ พร้อมติดตั้งวาล์วถ่ายของเหลวทิ้ง เพื่อความสะดวกในการทำความสะดวก
- ๑.๑.๖ มีแผ่น Laminator ช่วยป้องกันไม่ให้สัมผัสถูกแผ่นกรอง ในระหว่างทำความสะอาด
- ๑.๑.๗ ประตูด้านหน้าตู้ทำจากกระจกนิรภัย ชนิด Hardened หรือ Laminated มีลักษณะลาดเอียง ๑๐ องศา เพื่อเพิ่มระยะในมองเห็นและลดความเมื่อยล้าขณะนั่งทำงาน สามารถเลื่อนประตูกระจกขึ้น- ลงในแนวตั้งได้ตามความต้องการ
- ๑.๑.๘ ผนังด้านข้างตู้ด้านใน ทำด้วยสแตนเลสสตีล เกรด ๓๐๔ มีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร ออกแบบเป็น dual side walls เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมภายนอก

๑.๒ ระบบกรองอากาศ ประกอบด้วย

- ๑.๒.๑ ประกอบด้วยแผ่นกรองอากาศชนิด ULPA Filter จำนวน ๒ ชุด โดยอากาศ ๗๐% กรองผ่านทาง ชุดแผ่นกรองหลัก (Main Filter) หมุนเวียนในตู้และอากาศ ๓๐% ผ่านทางชุดกรองอากาศออกสู่ภายนอกตู้ (Exhaust Filter) ออกไปยังภายนอก
- ๑.๒.๒ ชุดแผ่นกรองหลัก (Main Filter) สำหรับกรองอากาศบริเวณพื้นที่ทำงาน และ ชุดกรองอากาศออกสู่ภายนอกตู้ (Exhaust Filter) มีประสิทธิภาพในการกรอง ๙๙.๙๙๙% สำหรับอนุภาคที่มีขนาดไม่น้อยกว่า ๐.๑-๐.๒ ไมครอน

๑.๓ ระบบมอเตอร์เป่าลม (Motor/blower system)

- ๑.๓.๑ มอเตอร์เป่าลมเป็นชนิด ebm-papst สามารถขจัดเชยความเร็วลมภายในตู้ได้อย่างอัตโนมัติ เมื่อแผ่นกรองเกิดการอุดตัน โดยมอเตอร์เป่าลม
- ๑.๓.๒ ความเร็วของลมที่ผ่านการกรองสู่พื้นที่ใช้งาน อยู่ในช่วง ๐.๓๕±๐.๐๒๕ เมตร/วินาที และมีความเร็วลมผ่านเข้าช่องด้านหน้าตู้ ไม่น้อยกว่า ๐.๕๓±๐.๐๒๕ เมตร/วินาที

- ๑.๓.๓ มีปริมาตรอากาศไหลผ่านพื้นที่ทำงานไม่น้อยกว่า ๘๖๖ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และปริมาตรอากาศจ่ายออกภายนอกตู้ไม่น้อยกว่า ๔๗๗ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง
- ๑.๔ มีระบบให้แสงสว่างภายในตู้ โดยมีหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งสามารถให้ความสว่างภายในตู้ได้ในช่วง ๘๐๐ ถึง ๑,๒๐๐ ลักซ์
- ๑.๕ ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโพรเซสเซอร์ (Microprocessor Control) โดยมีแผงควบคุมการทำงานติดตั้งอยู่ด้านหน้าตู้เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน รายละเอียดของแผงควบคุมมีดังนี้
- ๑.๕.๑ มีปุ่มกด สำหรับควบคุมการทำงาน ได้แก่
- ปุ่ม เปิด- ปิด เครื่อง
 - ปุ่ม เปิด- ปิด พัดลม
 - ปุ่ม เปิด- ปิด หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์
 - ปุ่ม เปิด-ปิด หลอดไฟ UV
 - ปุ่ม เปิด-ปิด การทำงานของปลั๊กไฟในตู้
 - ปุ่ม ModeหรือMenu/ Cancel
 - ปุ่ม enter
 - ปุ่มลูกศร ขึ้น ลง ซ้าย ขวา
 - ปุ่มปิดเสียงเตือน
- ๑.๕.๒ มีจอแสดงผลชนิด LCD สามารถเลือกแสดงค่าต่าง ๆ ดังนี้
- ค่าความเร็วลม
 - ค่าปริมาตรอากาศ
 - อุณหภูมิภายในตู้
 - สัญลักษณ์สถานะการทำงานของเครื่อง
 - ชั่วโมงการทำงานสะสมของแผ่นกรอง (Filter service time)
 - แถบแสดงอายุการใช้งานของแผ่นกรอง (Service life strip of filter)
- ๑.๕.๓ สามารถกำหนดรหัสผ่าน (Password) เพื่อป้องกันผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องใช้งานเครื่อง
- ๑.๖ มีระบบสัญญาณเตือนแบบแสง เสียง และข้อความดังนี้
- ๑.๖.๑ ความเร็วลมภายในตู้หรือความเร็วลมที่จ่ายออกนอกตู้ผิดปกติ
- ๑.๖.๒ ตำแหน่งของประตูกระจกด้านหน้าไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- ๑.๖.๓ ถึงระยะเวลาเปลี่ยนแผ่นกรอง
- ๑.๗ มีหลอดไฟ UV สามารถตั้งเวลาสำหรับฆ่าเชื้อภายในตู้ ๓๐ นาที หรือ ๖๐ นาที โดยมีระบบความปลอดภัยในการใช้งาน เพื่อป้องกันอันตรายจากแสง UV โดยจะไม่สามารถเปิดใช้งานหลอดไฟ UV ได้ ในกรณีที่เปิดประตูด้านหน้า หรือมีการเปิดหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์
- ๑.๘ สามารถถอดเปลี่ยนแผ่นกรองอากาศ เปลี่ยนบอร์ด ปรับความเร็วลม และปรับค่า alarm ต่าง ๆ ได้สะดวกจากด้านหน้าตู้
- ๑.๙ มีปลั๊กไฟชนิดกันน้ำติดตั้งภายในตู้ (Waterproof socket) สำหรับใช้งานกับอุปกรณ์ไฟฟ้า

ภายในตู้ จำนวน ๒ ชุด

๑.๑๐ ใช้ไฟฟ้าได้ในช่วง ๒๒๐ – ๒๔๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต

๑.๑๑ มีค่า สิ้นเปลืองพลังงาน ไม่เกิน ๔๕๒ วัตต์ (nominal power) ไม่เกิน ๔๕๒ วัตต์

๑.๑๒ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต

๑.๑๓ มีอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติมดังนี้

๑.๑๓.๑ วาล์วแก๊ส (Gas valve) จำนวน ๑ ชุด

๑.๑๓.๒ ขาตั้งตู้ จำนวน ๑ ชุด

๑.๑๓.๓ ตะเกียบปุ่มเซนแบบ foot switch จำนวน ๑ ชุด

๑.๑๓.๔ ถังแก๊สพร้อมวาล์วนิรภัย จำนวน ๑ ชุด

- ถังแก๊สหุงต้มขนาด ๑๕ กก. พร้อมวาล์วนิรภัย

๑.๑๓.๕ แก้อัปเดตการ จำนวน ๑ ตัว

- มีพนักพิง ปรับระดับได้ มีล้อเลื่อนและที่พับเท้า

๑.๑๓.๖ อุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้า (Stabilizer) จำนวน ๑ ชุด

๒. เครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave) จำนวน ๑ เครื่อง รายละเอียดดังนี้

๒.๑ เป็นเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ (Sterilizing) ให้ความร้อน (Heating) และอุ่น (Warming) ตัวอย่าง

แบบตั้งพื้นควบคุมด้วยระบบ Microprocessor control

๒.๒ เป็นเครื่องนึ่งชนิดใส่ของด้านบน โดยห้องนึ่งมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๕๘ ลิตร สามารถ

ใช้นึ่งตัวอย่าง (Effective volume) ได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ ลิตร มีเส้นผ่านศูนย์กลาง

๓๒๕ มิลลิเมตร และมีความลึก ๗๓๓ มิลลิเมตร

๒.๓ ห้องนึ่ง (Chamber) ทำด้วย Stainless Steel SUS๓๐๔ สามารถใช้งานความดันได้

๒.๔ ฝาเครื่องเป็นแบบเปิดฝาด้านบน (Top-open lid) ช่วยลดพื้นที่ของการติดตั้งใช้งาน

๒.๕ สามารถเปิดฝาดังกล่าวด้วยมือและเท้าเพียงข้างเดียว โดยมีที่เปิดฝาดังกล่าว (Foot pedal)

ด้านหน้าข้างล่างของเครื่อง และตัวฝามีกลไกช่วยผ่อนแรงในการเปิดปิดด้วย พร้อมระบบ

ล็อกที่มุมด้านหน้าทั้งสองจุดของตัวเครื่อง

๒.๖ สามารถตั้งค่าอุณหภูมิสำหรับการนึ่งฆ่าเชื้อได้ตั้งแต่ ๑๐๕ ถึง ๑๓๕ องศาเซลเซียส สามารถ

ตั้งค่าอุณหภูมิสำหรับการให้ความร้อนตัวอย่างได้ตั้งแต่ ๔๕ ถึง ๑๐๔ องศาเซลเซียส และ

สามารถตั้งค่าอุณหภูมิสำหรับการอุ่นตัวอย่างได้ตั้งแต่ ๔๕ ถึง ๙๕ องศาเซลเซียส แสดงค่า

อุณหภูมิเป็นระบบตัวเลขดิจิทัล

๒.๗ สามารถตั้งเวลาการนึ่งฆ่าเชื้อและการให้ความร้อนตัวอย่างได้ตั้งแต่ ๐ นาที ถึง ๙ ชั่วโมง

๕๙ นาที และสามารถตั้งเวลาในการอุ่นตัวอย่างได้ตั้งแต่ ๐ ถึง ๙๙ ชั่วโมง แสดงค่าเวลา

เป็นตัวเลขดิจิทัล

๒.๘ มีเกจ (Pressure gauge) แสดงความดันในห้องนึ่ง สามารถแสดงความดันได้ในช่วง

๐-๐.๔ MPa

๒.๙ มีระบบ Pressure fine adjustment ปรับสมดุลระหว่างอุณหภูมิและความดันภายใน

เครื่องให้ได้สภาวะการทำงานที่เหมาะสมที่สุด

๒.๑๐ มีระบบพัดลมระบายความร้อน ช่วยลดอุณหภูมิของห้องนึ่งให้เร็วขึ้น

- ๒.๑๑ มีระบบความปลอดภัยของตัวเครื่อง ดังนี้
- ๒.๑๑.๑ มีระบบ Water level sensor เตือนและตัดการทำงานเมื่อระดับน้ำในห้องหนึ่งต่ำกว่าระดับปกติ
 - ๒.๑๑.๒ มีระบบ Current leakage breaker ตัดการทำงานเมื่อมีกระแสไฟรั่ว
 - ๒.๑๑.๓ มีระบบ Over-heat prevention ป้องกันอันตรายจากอุณหภูมิสูงผิดปกติ เครื่องจะตัดการทำงานโดยอัตโนมัติเมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่าระดับปกติที่ตั้งไว้
 - ๒.๑๑.๔ มีระบบ Over-pressure prevention ป้องกันอันตรายจากความดันสูงผิดปกติ เครื่องจะตัดการทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อความดันภายในสูงเกินกว่าระดับปกติ
 - ๒.๑๑.๕ มีระบบ Open temperature sensor detection ป้องกันการเปิดเครื่องในขณะที่อุณหภูมิภายในเครื่องยังสูงเกินความปลอดภัย
 - ๒.๑๑.๖ มี Safety valve สำหรับป้องกันอันตรายจากการเกิดภาวะความดันสูงเกินอีกชั้นหนึ่ง
- ๒.๑๒ มีระบบ Water Level Sensor อยู่สูงกว่าระดับของ Heating Coil เพื่อป้องกันไม่ให้เกิด Over Heat ในกรณีที่น้ำแห้ง
- ๒.๑๓ มีตัวทำความร้อนแบบ Electric heater ขนาดไม่น้อยกว่า ๒.๐ kW
- ๒.๑๔ มีถังน้ำทำด้วยวัสดุ Polyethylene เพื่อรองรับไอน้ำที่เกิดจากการนึ่ง
- ๒.๑๕ มีล้อ ๔ ล้อที่ฐานด้านล่างของเครื่องหนึ่ง เพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย
- ๒.๑๖ มีตะกร้าสแตนเลส แบบมีรูพรุนด้านข้างโดยรอบสำหรับใส่ของนึ่ง เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มิลลิเมตร สูงไม่น้อยกว่า ๑๘๐ มิลลิเมตรจำนวน ๒ ใบ
- ๒.๑๗ เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
- ๒.๑๘ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี

๓. เครื่องตรวจวิเคราะห์หาเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคแบบอัตโนมัติ จำนวน ๑ เครื่อง รายละเอียดดังนี้

- ๓.๑ เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในตัวอย่างอาหาร อาหารสัตว์ น้ำ และตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อม
- ๓.๒ เป็นเครื่องมือสำหรับตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคแบบอัตโนมัติโดยใช้หลักการทางอิมมูโนวิทยา
- ๓.๓ ตัวเครื่องมีการวิเคราะห์ผลการทดสอบโดยอาศัยการอ่านค่าการเรืองแสง Fluorescence จากหลุมทดสอบ โดยใช้เทคโนโลยี ELFA (Enzyme Linked fluorescence Assay) ซึ่งในการวิเคราะห์ผลการทดสอบดังกล่าวมี Umbelliferone fluorescence ที่ ๔๕๐ นาโนเมตร สำหรับอ่านค่าผลการวิเคราะห์ (Detection) หลังจากได้รับการกระตุ้นพลังงาน (Excitation) ที่ ๓๗๐ นาโนเมตรแล้ว
- ๓.๔ สามารถใช้ตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคในกลุ่มเชื้อ Salmonella, Listeria, Campylobacter, Escherichia coli O๑๕๗ H๗, Listeria monocytogenes และ Staphylococcal enterotoxins

- ๓.๕ ตัวเครื่องตรวจวิเคราะห์ (VIDAS module) จะแบ่งออกเป็น ๕ ส่วนทดสอบ (Section) ซึ่งแต่ละส่วนจะทำงานเป็นอิสระต่อกัน โดยในแต่ละส่วนทดสอบจะมีช่องสำหรับใส่ชุดน้ำยาทดสอบ (Strip) จำนวน ๖ ช่องทดสอบ โดยสามารถใช้ตรวจหาเชื้อได้ครั้งละ ๓๐ ตัวอย่าง
- ๓.๖ ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๘๘x๕๕x๔๘ เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง)
- ๓.๗ ชุดน้ำยาที่ใช้ในการทดสอบ แบ่งเป็น ๒ ส่วนคือ
- ๓.๗.๑ ชุดน้ำยาทดสอบที่บรรจุอยู่ใน Single Reagent Strip ประกอบด้วย
- Diluent
 - Wash Buffer
 - Conjugate
 - Substrate
- ๓.๗.๒ ส่วนที่ทำปฏิกิริยาบรรจุอยู่ใน Solid Phase Receptacle (SPR) ซึ่งออกแบบพิเศษ มีรูปร่างคล้าย Pipette ภายใน SPR เคลือบด้วยแอนติบอดีที่เฉพาะของแต่ละการทดสอบ
- ๓.๘ น้ำยาทดสอบเป็นชนิด ready to use คือเป็นน้ำยาที่พร้อมใช้งาน สะดวกต่อการวิเคราะห์
- ๓.๙ มีระบบ Bar code reader ซึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ส่วน คือ
- ส่วนที่ทำการอ่านด้วยมือ (hand-held bar code reader) ใช้สำหรับในการอ่านชนิดของน้ำยาชุดทดสอบ เพื่อบันทึกรายละเอียดน้ำยาก่อนการใช้งาน และยังสามารถใช้สำหรับป้อนข้อมูลตัวอย่างและใช้ในการอ่าน MLE Card ได้
 - ส่วนที่อยู่ภายในเครื่อง (Internal bar code reader) ใช้สำหรับจำแนกชนิดของชุดน้ำยาทดสอบ (strip) แต่ละชนิด และใช้ในการอ่าน MLE Card ได้
- ๓.๑๐ ตัวเครื่องมีระบบควบคุมอุณหภูมิภายในให้อยู่ที่ ๓๗°C
- ๓.๑๑ ส่วนประกอบของเครื่อง ประกอบด้วย
- โมดูล (ส่วนสำหรับทดสอบ)จำนวน ๑ เครื่อง
 - คอมพิวเตอร์ ไม่ต่ำกว่า Core i๕ RAM ขนาด ๘ GB มีระบบปฏิบัติการ Windows
 - หน้าจอขนาดไม่ต่ำกว่า ๒๐ นิ้วพร้อมคีย์บอร์ด
 - ตัวอ่านบาร์โค้ด จำนวน ๑ เครื่อง
 - เครื่องพิมพ์แบบเลเซอร์ พิมพ์ขาวดำ จำนวน ๑ เครื่อง
 - มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๖๐๐x๖๐๐ dpi
 - มีความเร็วในการพิมพ์สำหรับกระดาษ A๔ ไม่น้อยกว่า ๑๘ หน้าต่อนาที (ppm)
 - มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB
 - มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง
 - มีถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ แผ่น
- ๓.๑๒ ใช้ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต ได้
- ๓.๑๓ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ

๓.๑๔ อุปกรณ์ประกอบการใช้งานเพิ่มเติม

๓.๑๔.๑ อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Precision General Purpose Water Bath)

จำนวน ๑ เครื่อง

๓.๑๔.๑.๑ เป็นอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิหน้าจอแบบดิจิทัล (Digital display)

สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่เหนืออุณหภูมิห้องจนถึง

๑๐๐ องศาเซลเซียส มาพร้อมฝาปิด (ในกรณีไม่ใช้ฝาปิดสามารถทำอุณหภูมิได้สูงสุด ๖๐ องศาเซลเซียส)

๓.๑๔.๑.๒ มีความแน่นอนในการควบคุมอุณหภูมิ (Temperature Stability) ± 0.1 องศาเซลเซียส (ที่อุณหภูมิ ๓๗°C)

๓.๑๔.๑.๓ มีความจุไม่น้อยกว่า ๒๘ ลิตร หรือ มีพื้นที่ใช้งานภายในไม่น้อยกว่า

๒๙๗ x ๕๐๐ x ๒๐๐ มิลลิเมตร (ยาว x กว้าง x สูง)

๓.๑๔.๑.๔ ง่ายต่อการใช้งาน และการติดตามด้วยจอแสดงผลเป็นสัญลักษณ์

หรือกราฟิก (icon-based graphical) แสดงค่าของอุณหภูมิ และการปรับตั้งค่าต่าง ๆ โดยใช้ปุ่มกดขึ้น-ลง

๓.๑๔.๑.๕ มีระบบเสียง หรือข้อความแจ้งเตือนในระบบการปฏิบัติงาน หรือในกรณีที่เกิดความผิดพลาด

- มีระบบป้องกันตัวเครื่องไม่ให้เกิดความเสียหาย ในกรณีความร้อนที่สูงเกิน โดยมีระบบเตือนเมื่อของเหลวต่ำ (low-fluid protection)

- มีระบบป้องกันอุณหภูมิสูงเกินกำหนด (High temperature alarm) โดยสามารถปรับตั้งค่าอุณหภูมิสูงสุดที่ต้องการควบคุมได้ โดยตัวเครื่องจะหยุดทำงาน และจะส่งสัญญาณเตือนในรูปสัญลักษณ์พร้อมเสียง

- มีสัญลักษณ์แสดง (Error Display) เมื่อการทำงานเกิดความผิดพลาด

๓.๑๔.๑.๖ สามารถตั้งเวลาในการเปิด หรือปิดเครื่องได้ (auto-on, auto-off)

๓.๑๔.๑.๗ สามารถตั้งค่าอุณหภูมิล่วงหน้าได้ ๔ อุณหภูมิ

(Set Point Temperature)

๓.๑๔.๑.๘ สามารถเลือกหน่วยของอุณหภูมิได้สูงสุด ๒ หน่วยคือ °C และ °F

๓.๑๔.๑.๙ มีระบบการปรับตั้งค่าอุณหภูมิให้เท่ากับอุณหภูมิของน้ำตามจริง (RTA)

โดยวัดเทียบจากอุณหภูมิภายในตัวอ่างที่วัดได้จาก เทอร์โมมิเตอร์ที่ผ่านการสอบเทียบแล้ว (Calibrated reference thermometer) เพื่อความแม่นยำของอุณหภูมิ

๓.๑๔.๑.๑๐ สามารถถ่ายน้ำออกจากอ่างได้อย่างสะดวกมากขึ้นทางบริเวณด้านหน้าของอ่าง

๓.๑๔.๑.๑๑ โครงสร้างภายในทำจากสแตนเลส และตัวเครื่องภายนอกเป็น Galvanized steel และพ่นสี

๓.๑๔.๑.๑๒ เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งได้รับมาตรฐาน UL และ CE และโรงงานได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

- ๓.๑๔.๑.๑๓ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ทั้งระบบ เพื่อประโยชน์ทางด้านบริการหลังการขาย
- ๓.๑๔.๒ ตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิต่ำ (Cooled Incubator) จำนวน ๑ เครื่อง
- ๓.๑๔.๒.๑ เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิต่ำ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -๕ องศาเซลเซียส ถึง ๑๐๐ องศาเซลเซียส (ที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 22 ± 3 องศาเซลเซียส)
- ๓.๑๔.๒.๒ โดยมีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature fluctuation) ± 0.1 เคลวิน และมีค่าการแปรผันของอุณหภูมิ (Temperature variation) ± 0.2 เคลวิน ที่อุณหภูมิ ๓๗ องศาเซลเซียส (ทดสอบที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 22 ± 3 องศาเซลเซียส)
- ๓.๑๔.๒.๓ ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๓ ลิตร หรือ มีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า $40 \times 40 \times 33$ เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)
- ๓.๑๔.๒.๔ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor program-controller และแสดงผลเป็นตัวเลขบนหน้าจอ LCD
- ๓.๑๔.๒.๕ มีพัดลมหมุนเวียนอากาศ สามารถปรับความแรงของพัดลมได้
- ๓.๑๔.๒.๖ มีระบบการหมุนเวียนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ APT.Line (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยมีแผงกันความร้อนระหว่าง Heater และผนังภายในตู้ ทำให้เกิดการปรับระดับความร้อนของอากาศก่อนเคลื่อนตัวเข้าสู่พื้นที่ใช้งานภายในตู้ ช่วยให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ
- ๓.๑๔.๒.๗ มีระบบทำความเย็นแบบ DCT refrigerating System โดยมีแผงระเหยความเย็นขนาดใหญ่ (Large-area labyrinth evaporator plates) ซึ่งจะแผ่ความเย็นผ่านผนังและช่องว่างในระบบ APT.Line ทำให้อุณหภูมิที่ผ่านเข้าสู่ภายในตู้มีความสม่ำเสมอ
- ๓.๑๔.๒.๘ ประตูตู้เป็นแบบ ๑ บาน ๒ ชั้น โดยชั้นในเป็นกระจกใส และด้านนอกทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวตู้
- ๓.๑๔.๒.๙ ภายในตู้ทำจาก Stainless steel มีชั้นวางชนิด Stainless Steel พร้อมहु้บับเป็นรูปโค้งมน เลื่อนเข้า-ออก ได้อย่างสะดวก เมื่อต้องการยกภาชนะเข้า - ออก อยู่ภายในตู้จำนวน ๒ ชั้น ง่ายต่อการทำความสะอาด และดูแลรักษา
- ๓.๑๔.๒.๑๐ มี Safety device class ๓.๑ ตามมาตรฐาน DIN ๑๒๘๘๐
- ๓.๑๔.๒.๑๑ มีช่อง USB interface รองรับการดึงข้อมูลการใช้งานอุณหภูมิ
- ๓.๑๔.๒.๑๒ เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน CE, IP๒๐ โดยโรงงานได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑
- ๓.๑๔.๒.๑๓ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต (Hz)

๓.๑๔.๒.๑๔ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจาก
บริษัทผู้ผลิตโดยตรงมาไม่น้อยกว่า ๒๕ ปี พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้กา
รับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้าน
อะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

๓.๑๔.๓ โต๊ะวางเครื่องมือ จำนวน ๕ ตัว

๓ .๑๔.๓.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐ x ๑๔๐ x ๘๐ ซม.(กว้างxยาวxสูง)

๓ .๑๔.๓.๒ โครงสร้างทำด้วยเหล็กกล่อง ขนาด ๑ ๑/๒ " x ๑ ๑/๒ "หนา ๒ มม.

๓.๑๔.๓.๓ หน้าโต๊ะทำจากไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด หนา ๒๕ มม. พร้อมขอบด้วย PVC

๔. เครื่องตรวจจำแนกเชื้อและทดสอบความไวของเชื้อต่อยาปฏิชีวนะแบบอัตโนมัติ จำนวน

๑ เครื่อง รายละเอียดดังนี้

๔.๑ เครื่องสามารถตรวจจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรียหรือยีสต์ได้อัตโนมัติ (Automated Identification) โดยใช้การ์ดทดสอบที่บรรจุสารชีวเคมี (Biochemical) และประเมินผลโดยอาศัยการวัดค่าการเปลี่ยนแปลงสีของสารชีวเคมีที่เกิดขึ้นทุกๆ ๑๕ นาที และนำค่าการส่องผ่านของแสงที่เกิดขึ้นไปเปรียบเทียบกับข้อมูลในฐานข้อมูล

๔.๒ เครื่องสามารถทดสอบความไวของยาปฏิชีวนะต่อเชื้อแบคทีเรียหรือยีสต์ได้อัตโนมัติ (Automated Susceptibility Testing) โดยใช้การ์ดทดสอบที่บรรจุยาปฏิชีวนะที่มีความเข้มข้นต่างกัน สามารถรายงานผลเป็นค่า Minimum Inhibitory Concentration (MIC) และ Susceptible-Intermediate-Resistant (S-I-R)

๔.๓ ส่วนประกอบของเครื่อง

๔.๓.๑ ชุดเครื่องมืออ่านผล ประกอบด้วย

๔.๓.๑.๑ ส่วนควบคุมการทำงาน มีลักษณะดังนี้

๔.๓.๑.๑.๑ มีหน้าจอแสดงสถานะและปุ่มกดสำหรับตั้งค่าการทำงานของเครื่อง

๔.๓.๑.๑.๒ มีไฟ LED แสดงสถานะการ Fill ตัวอย่าง และการ Load ตัวอย่าง

๔.๓.๑.๒ ส่วนการทำงานภายใน มีลักษณะดังนี้

๔.๓.๑.๒.๑ มี Filler Station เป็นส่วนสำหรับถ่ายสารละลายเชื้อจากหลอดเตรียมตัวอย่างเชื้อเข้าไปยังการ์ดทดสอบโดยระบบสุญญากาศ

๔.๓.๑.๒.๒ Cassette Load / Unload Station ภายในมี Bar Code Reader สำหรับอ่านข้อมูลของการ์ดทดสอบ และมี Sealer Station สำหรับปิดผนึกการ์ดทดสอบ

๔.๓.๑.๓ ส่วนสำหรับบ่มการ์ดและอ่านผลทดสอบ ประกอบด้วย

๔.๓.๑.๓.๑ Carousel เป็นส่วนสำหรับบรรจุการ์ดทดสอบ มีการควบคุมอุณหภูมิในการบ่มที่ ๓๕.๕ องศาเซลเซียส โดยมีค่าเบี่ยงเบนไม่เกิน

๑ องศาเซลเซียส และแต่ละการ์ดทดสอบจะถูกเคลื่อนย้ายไปยังตำแหน่งการอ่านผลทุกๆ ๑๕ นาที

๔.๓.๑.๓.๒ Transmittance Optics เป็นส่วนของไดโอดเปล่งแสง (Light Emitting Diodes หรือ LEDs) ซึ่งเปล่งแสงที่มีความยาวคลื่น ๖๖๐, ๕๖๘ และ ๔๒๘ นาโนเมตร เพื่อวัดการเจริญเติบโตของเชื้อ โดยดูจากการเปลี่ยนแปลงของแสงที่ส่องผ่านแต่ละช่องปฏิกิริยาบน การ์ดทดสอบ ทุกๆ ๑๕ นาที

๔.๓.๑.๓.๓ มี Waste Collection Station เป็นส่วนรองรับการ์ดทดสอบที่ถูกทิ้งอย่างอัตโนมัติ

๔.๓.๒ ชุดประมวลผล ประกอบด้วย

๔.๓.๒.๑ คอมพิวเตอร์ที่มี CPU ไม่ต่ำกว่า Core i๕ RAM ขนาด ๑๖ GB มีระบบปฏิบัติการ Window และหน้าจอไม่น้อยกว่า ๒๐ นิ้ว

๔.๓.๒.๒ เครื่องพิมพ์ (Printer) แบบเลเซอร์ พิมพ์ขาวดำ

๔.๓.๒.๒.๑ ความเร็วในการพิมพ์สำหรับกระดาษ A๔ ไม่น้อยกว่า ๑๘ ppm และมีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๖๐๐ x ๖๐๐dpi

๔.๔ มีระบบควบคุมคุณภาพ (Quality Control System) ที่สามารถใช้ในการติดตามการทำงานของอุณหภูมิในช่องบ่ม (Carousel Incubator Temperature) และระบบเลนส์ (Optics Systems) ของเครื่อง หลังจากที่บ้านทิกสถานะ QC แล้ว ระบบจะส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อจัดเก็บข้อมูลวันและเวลาที่ถูกบันทึกไว้

๔.๕ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ตได้

๔.๖ ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๗๒x๖๘x๖๐ เซนติเมตร (กว้างxลึกxสูง)

๔.๗ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงพร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ

๔.๘ อุปกรณ์ประกอบ

๔.๘.๑ ชุดวัดความขุ่นของเชื้อพร้อมน้ำยามาตรฐานความขุ่น ๐.๐, ๐.๕, ๒.๐ และ ๓.๐ McF สำหรับเตรียมเชื้อทดสอบจำนวน ๑ ชุด

๔.๘.๒ Cassette สำหรับใส่การ์ดทดสอบ จำนวน ๖ อัน

๔.๘.๓ ที่ดูดจ่ายสารละลาย (Dispenser) จำนวน ๑ อัน

๔.๘.๔ Micropipette ขนาด ๑๔๕ ไมโครลิตร จำนวน ๑ อัน

๔.๘.๕ Micropipette ขนาด ๒๘๐ ไมโครลิตร จำนวน ๑ อัน

๔.๘.๖ เครื่องเขย่าสารจำนวน ๑ เครื่อง

๔.๘.๖.๑ เป็นเครื่องเขย่าสาร แบบตั้งโต๊ะ สามารถเลือกการทำงานเมื่อมีการสัมผัสหรือใช้งานแบบต่อเนื่องได้ประกอบด้วยอะแดปเตอร์สำหรับใช้งานกับหลอดทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิเมตร

๔.๘.๖.๒ ปรับความเร็ว (Speed range) ได้ตั้งแต่ ๐ – ๒๕๐๐ รอบต่อนาที (rpm) มีการหมุนผสมสารเป็นแบบ Orbital มีความยาวรอบในการหมุนไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร

๔.๘.๗ เครื่องสำรองไฟ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ kVA จำนวน ๑ เครื่อง

๔.๘.๘ ตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิต่ำ ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๑๕ ลิตร จำนวน ๒ ตู้

๔.๘.๘.๑ เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิต่ำ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -๕ องศาเซลเซียส ถึง ๑๐๐ องศาเซลเซียส (ที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 22 ± 3 องศาเซลเซียส)

๔.๘.๘.๒ โดยมีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature fluctuation) ± 0.1 เคลวินและมีค่าการแปรผันของอุณหภูมิ (Temperature variation) ± 0.2 เคลวินที่อุณหภูมิ ๓๗ องศาเซลเซียส (ทดสอบที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 22 ± 3 เซลเซียส)

๔.๘.๘.๓ ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๑๕ ลิตร หรือมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า $60 \times 45 \times 40$ เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)

๔.๘.๘.๔ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor program-controller และแสดงผลเป็นตัวเลขบนหน้าจอ LCD

๔.๘.๘.๕ มีพัดลมหมุนเวียนอากาศ สามารถปรับความแรงของพัดลมได้

๔.๘.๘.๖ มีระบบการหมุนเวียนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ APT.Line (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยมีแผงกันความร้อนระหว่าง Heater และผนังภายในตู้ ทำให้เกิดการปรับระดับความร้อนของอากาศก่อนเคลื่อนตัวเข้าสู่พื้นที่ใช้งานภายในตู้ ช่วยให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ

๔.๘.๘.๗ มีระบบทำความเย็นแบบ DCT refrigerating System โดยมีแผงระเหยความเย็นขนาดใหญ่ (Large-area labyrinth evaporator plates) ซึ่งจะแผ่ความเย็นผ่านผนังและช่องว่างในระบบ APT.Line ทำให้อุณหภูมิที่ผ่านเข้าสู่ภายในตู้มีความสม่ำเสมอ

๔.๘.๘.๘ มีสารทำความเย็น (Refrigerant) ชนิด R๑๓๔ a เป็นสารทำความเย็นที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

๔.๘.๘.๙ ตัวเครื่องภายนอกด้านหน้าและด้านข้างทำจากเหล็กเคลือบสี ชนิด RAL ๗๐๓๕ Powder – Coated มีคุณสมบัติทนต่อรอยขีดข่วน

๔.๘.๘.๑๐ ประตูตู้เป็นแบบ ๑ บาน ๒ ชั้น โดยชั้นในเป็นกระจกใส และด้านนอกทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียว กับตัวตู้

๔.๘.๘.๑๑ ภายในตู้ทำจาก Stainless steel มีชั้นวางชนิด Stainless Steel พร้อมหุบจับเป็นรูปโค้งมน เลื่อนเข้า-ออก ได้อย่างสะดวก เมื่อต้องการยกภาชนะ

เข้า – ออก อยู่ภายในตู้จำนวน ๒ ชั้นง่ายต่อการทำความสะอาดและดูแลรักษา

๔.๘.๘.๑๒ มี Safety device class ๓.๑ ตามมาตรฐาน DIN ๑๒๘๘๐ เป็นตัวควบคุมการทำงานแทนการควบคุมหลัก เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินกว่าค่าที่ตั้งไว้ในรูปแบบของ Limit หรือ Off-Set ได้ ซึ่งสามารถแสดงเตือนได้ในรูปแบบเสียง และข้อความเตือนได้

๔.๘.๘.๑๓ มีช่อง USB interface รองรับการดึงข้อมูลการใช้งานอุณหภูมิ

๔.๘.๘.๑๔ เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน CE, IP๒๐ โดยโรงงานได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๔.๘.๘.๑๕ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐ ไซเคิล (Hz)

๔.๘.๘.๑๖ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

๔.๘.๙ โต๊ะวางเครื่องมือ จำนวน ๕ ตัว

๔.๘.๙.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า ๘๐ x ๑๔๐ x ๘๐ ซม. (กว้างxยาวxสูง)

๔.๘.๙.๒ โครงสร้างทำด้วยเหล็กกล่อง ขนาด ๑ ๑/๒ " x ๑ ๑/๒ "หนา ๒ มม.

๔.๘.๙.๓ หน้าโต๊ะทำจากไม้ปาติเกิ้ลบอร์ด หนา ๒๕ มม. พร้อมขอบด้วย PVC

๕. เครื่องอ่านปฏิกิริยาบนไมโครเพลท จำนวน ๑ เครื่อง รายละเอียดดังนี้

๕.๑ เป็นเครื่องอ่านไมโครเพลทและคิวเวต โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงจากสารละลายในไมโครเพลทขนาดตั้งแต่ ๖ ถึง ๓๘๔ หลุม และวัดค่าการดูดกลืนแสงจากสารละลายในคิวเวตได้ ควบคุมการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย

๕.๑.๑ เครื่องอ่านไมโครเพลทและคิวเวต

๕.๑.๒ ชุดควบคุมการทำงานและประมวลผล

๕.๒ เครื่องอ่านไมโครเพลทและคิวเวต มีลักษณะดังนี้

๕.๒.๑ มีช่องสำหรับวางไมโครเพลท จำนวน ๑ ช่อง

๕.๒.๒ มีช่องใส่คิวเวต จำนวน ๑ ช่อง

๕.๒.๓ มีระบบ spectrometer ที่สามารถวัด Full UV/Vis absorbance spectra ในช่วงความยาวคลื่นแสง ๒๒๐-๑,๐๐๐ นาโนเมตร โดยใช้เวลาดำกว่า ๑ วินาทีต่อหลุม

(๙๖ หลุม) และเลือกค่าความละเอียด (Spectral resolution) ได้ ๑, ๒, ๕ และ ๑๐

นาโนเมตร นอกจากนี้ยังสามารถวัดค่าความยาวคลื่นพร้อมกันถึง ๘ ความยาวคลื่น

๕.๒.๔ มีระบบการอ่านแบบ endpoint, kinetics ที่สามารถแสดงผลขณะวัดได้แต่ละหลุม และมีฟังก์ชัน Well Scanning สำหรับวัดสารในกรณีไม่ละลายเป็นเนื้อเดียวกันหรือสารละลายที่ตกตะกอน สามารถวัดได้ถึง ๓๐x๓๐ จุด และสามารถแสดงผลเป็นแบบ ๓ มิติ ในแต่ละหลุมได้

๕.๒.๕ มีแหล่งกำเนิดแสงเป็นแบบ Xenon flash lamp

๕.๒.๖ มีตัวตรวจวัดแบบ Spectrometer with CCD

๕.๒.๗ สามารถวัดการดูดกลืนแสงได้ในช่วง ๐- ๔ A (OD) มีความถูกต้องในการอ่านผล (Accuracy) <๑% ในช่วง ๒ OD และมีความแม่นยำในการอ่านผล (Precision) <๐.๕% ในช่วง ๑ OD และ <๐.๘% ในช่วง ๒ OD

๕.๒.๘ มี path length ไม่เกิน ๑๐ มิลลิเมตร สำหรับคิวเวต

๕.๒.๙ สามารถเขย่าไมโครเพลทได้ แบบ linear , orbital และ double orbital ตั้งเวลาได้ ในช่วง ๑-๓๐๐ วินาที และความเร็วในการเขย่าได้ ๗ ระดับ คือ ๑๐๐, ๒๐๐, ๓๐๐, ๔๐๐, ๕๐๐, ๖๐๐ และ ๗๐๐ รอบต่อนาที

๕.๒.๑๐ ตั้งอุณหภูมิในการบ่มคิวเวตและไมโครเพลทได้ที่ +๓ องศาเซลเซียส เหนือ อุณหภูมิห้องถึง ๔๕ องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิห้องระหว่าง ๒๕-๔๕ องศาเซลเซียส และสามารถเพิ่ม-ลดอุณหภูมิได้ครั้งละ ๐.๑ องศาเซลเซียส

๕.๓ มีชุดควบคุมการทำงานและประมวลผลดังนี้

๕.๓.๑ มีโปรแกรมสำหรับควบคุมการทำงานและวิเคราะห์ผล มาตรฐาน FDA ๒๑CFR Part มีคุณสมบัติดังนี้

๕.๓.๑.๑ สามารถใช้ได้กับระบบปฏิบัติการ Windows

๕.๓.๑.๒ สามารถอ่านปฏิกิริยา Elisa, DNA, RNA, Protein, End point, Kinetics, Well scanning, Cell growth และ Beta-galactosidase ได้

๕.๓.๑.๓ คำนวณผล protein quantification, cell-based assay, enzyme activity assay และ ratio ๒๖๐/๒๘๐ สำหรับวัด DNA และ RNA

๕.๓.๑.๔ สามารถทำ curve fit, kinetic calculation และสามารถหาค่า IC_{๕๐}/EC_{๕๐} ได้

๕.๓.๑.๕ สามารถแสดงผลขณะวัดแบบ real-time (current state) ทั้งการวัดแบบ endpoint และ kinetic

๕.๓.๑.๖ สามารถส่งข้อมูลไปยังโปรแกรม Microsoft Excel ได้

๕.๓.๑.๗ สามารถสร้าง Protocol สำหรับงานที่จำเพาะและสามารถถ่ายโอนไฟล์ ต้นแบบได้

๕.๓.๑.๘ สามารถบันทึกผลการตรวจวัดในรูปแบบไฟล์ดิจิทัล (dBase) และสามารถ export ไฟล์ได้

๕.๓.๑.๙ สามารถตั้งค่าการพิมพ์ผล (เลือกค่าที่ต้องการพิมพ์ผล เช่น กราฟ ตารางข้อมูล) ได้จากโปรแกรม

๕.๔ ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๓๖× ๕๐×๑๖ เซนติเมตร (กว้าง × ลึก × สูง)

๕.๕ มีคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา จำนวน ๑ ชุด

๕.๖ ใช้ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต

๕.๗ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทตัวแทนจำหน่ายได้รับมาตรฐาน ISO๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อ งานบริการหลังการขาย

๕.๘ อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

๕.๘.๑ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ชุด

-หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า Core i๕

-มีหน่วยความจำสำรอง(RAM) ไม่น้อยกว่า ๔ GB

-มีหน่วยความจำหลัก(Hard drive) ไม่น้อยกว่า ๑ TB

-เมาส์และคีย์บอร์ดไร้สาย

๕.๘.๒ เครื่องพิมพ์ผล(Printer) จำนวน ๑ ชุด

- เป็นชนิดขาว-ดำ ความละเอียดไม่น้อยกว่า ๕๐๐X๕๐๐ dpi,

- ความเร็วการพิมพ์ ไม่น้อยกว่า ๑๖ แผ่น/นาที

๕.๘.๓ ๙๖ well plate สำหรับงาน Elisa, ก่องละ ๕๐ ชิ้น จำนวน ไม่น้อยกว่า ๒ ก่อง

๕.๘.๔ ๙๖ well plate สำหรับงานทั่วไป, ก่องละ ๕๐ ชิ้น จำนวน ไม่น้อยกว่า ๒ ก่อง

๖. ตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิต่ำ (Cooled Incubator) จำนวน ๒ เครื่อง รายละเอียดดังนี้

๖.๑ เป็นตู้บ่มเพาะเชื้อควบคุมอุณหภูมิต่ำ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -๕ องศาเซลเซียส ถึง ๑๐๐ องศาเซลเซียส (ที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 22 ± 3 องศาเซลเซียส)

๖.๒ โดยมีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature fluctuation) ± 0.1 เคลวิน และมีค่าการแปรผันของอุณหภูมิ (Temperature variation) ± 0.2 เคลวิน ที่อุณหภูมิ ๓๗ องศาเซลเซียส (ทดสอบที่อุณหภูมิห้องไม่เกิน 22 ± 3 องศาเซลเซียส)

๖.๓ ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๓ ลิตร หรือ มีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า $40 \times 40 \times 33$ เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)

๖.๔ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor program-controller และแสดงผลเป็นตัวเลขบนหน้าจอ LCD

๖.๕ มีโปรแกรมตั้งเวลาสำหรับควบคุมการทำงานของตู้บ่มเพาะเชื้อได้ สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ โปรแกรม โดยแต่ละโปรแกรมสามารถตั้งขั้นตอนการทำงานได้ ๑๐๐ ขั้นตอน

๖.๖ สามารถตั้งการทำงานในรูปแบบ week program ได้ ทำให้กำหนดเวลาการเริ่มทำอุณหภูมิในแต่ละวันของสัปดาห์ได้ และมีการตั้งการทำงานแบบต่อเนื่อง (Constant temperature)

๖.๗ มีพัดลมหมุนเวียนอากาศ สามารถปรับความแรงของพัดลมได้

๖.๘ มีระบบการหมุนเวียนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ APT.Line (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยมีแผงกันความร้อนระหว่าง Heater และผนังภายในตู้ ทำให้เกิดการปรับระดับความร้อนของอากาศก่อนเคลื่อนตัวเข้าสู่พื้นที่ใช้งานภายในตู้ ช่วยให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ

๖.๙ มีระบบทำความเย็นแบบ DCT refrigerating System โดยมีแผงระเหยความเย็นขนาดใหญ่ (Large-area labyrinth evaporator plates) ซึ่งจะแผ่ความเย็นผ่านผนังและช่องว่างในระบบ APT Line ทำให้อุณหภูมิที่ผ่านเข้าสู่ภายในตู้มีความสม่ำเสมอ

๖.๑๐ มีสารทำความเย็น (Refrigerant) ชนิด R๓๓๔ a เป็นสารทำความเย็นที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม

๖.๑๑ ตัวเครื่องภายนอกด้านหน้าและด้านข้างทำจากเหล็กเคลือบสี ชนิด RAL ๗๐๓๕ Powder – Coated มีคุณสมบัติทนต่อรอยขีดข่วน

๖.๑๒ ประตูดังกล่าวเป็นแบบ ๑ บาน ๒ ชั้น โดยชั้นในเป็นกระจกใส และด้านนอกทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียว กับตัวตู้

๖.๑๓ ภายในตู้ทำจาก Stainless steel มีชั้นวางชนิด Stainless Steel พร้อมหุ้บเป็นรูปโค้งมน เลื่อนเข้า-ออก ได้อย่างสะดวก เมื่อต้องการยกภาชนะเข้า - ออก อยู่ภายในตู้ จำนวน ๒ ชั้นง่ายต่อการทำความสะอาดและดูแลรักษา

๖.๑๔ มี Safety device class ๓.๑ ตามมาตรฐาน DIN ๑๒๘๘๐ เป็นตัวควบคุมการทำงาน แทนการควบคุมหลัก เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินกว่าค่าที่ตั้งไว้ในรูปแบบของ Limit หรือ Off-Set ได้ ซึ่งสามารถแสดงเตือนได้ในรูปแบบเสียง และข้อความเตือนได้

๖.๑๕ มีช่อง USB interface รองรับการดึงข้อมูลการใช้งานอุณหภูมิ

๖.๑๖ มี Ethernet Interface (สามารถใช้ร่วมกับโปรแกรม APT-COM® เมื่อสั่งซื้อโปรแกรมเพิ่ม) ง่ายต่อการควบคุมการทำงานของตู้ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์

๖.๑๗ เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน CE, IP๒๐ โดยโรงงานได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๖.๑๘ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต (Hz)

๖.๑๙ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ เพื่อการบริการหลังการขายที่มีคุณภาพ รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

๗. เครื่องเขย่าแบบควบคุมอุณหภูมิ (Shaking Incubator) จำนวน ๑ เครื่อง รายละเอียดดังนี้

๗.๑ ตัวตู้ควบคุมอุณหภูมิและการเขย่าด้วยระบบ Microprocessor controlled with PID control

๗.๒ ควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง ๘ องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิห้องจนถึงอุณหภูมิ ๗๐ องศาเซลเซียส โดยมีความคลาดเคลื่อนเท่ากับ ± 0.2 องศาเซลเซียส

๗.๓ สามารถปรับค่าความละเอียดของอุณหภูมิที่ ๐.๑ องศาเซลเซียส

๗.๔ ความจุไม่น้อยกว่า ๔๕ ลิตร

๗.๕ มีลักษณะการเขย่าแบบหมุนวน (Orbital)

๗.๖ สามารถตั้งค่าความเร็วรอบได้ ๑๐ - ๒๕๐ รอบต่อนาที

๗.๗ ฝาปิดทำจาก acrylic สามารถมองเห็นภายในตู้ได้

๗.๘ มีช่วงกว้างของการเขย่า (Shaking amplitude) เท่ากับ ๓๐ มิลลิเมตร

๗.๙ ตั้งเวลาเพื่อควบคุมการทำงานได้ตั้งแต่ ๑ นาทีถึง ๙๙๙ ชั่วโมง

๗.๑๐ มีระบบควบคุมการทำงานผ่านหน้าจอแบบ LED display พร้อมปุ่ม Soft-touch key

๗.๑๑ ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๒๕ x ๖๖๕ x ๕๗๐ มิลลิเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)

๗.๑๒ ใช้ได้กับไฟฟ้า ๒๒๐ -๒๔๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต

๗.๑๓ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ เพื่อการบริการหลังการขายที่มีคุณภาพ รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

๗.๑๔ มีอุปกรณ์ประกอบ ดังนี้

๗.๑๔.๑ ถาดเขย่าเอนกประสงค์ขนาด ๔๕๐X๔๕๐ มม.(กว้าง X ยาว) จำนวน ๑ ชั้น

๗.๑๔.๒ ตัวจับยึดพลาสติกขนาด ๒๕ มล. จำนวน ๕ ชั้น

๗.๑๔.๓ ตัวจับยึดพลาสติกขนาด ๕๐ มล. จำนวน ๕ ชิ้น

๗.๑๔.๔ ตัวจับยึดพลาสติกขนาด ๑๐๐ มล. จำนวน ๕ ชิ้น

๗.๑๔.๕ ตัวจับยึดพลาสติกขนาด ๒๐๐ มล. จำนวน ๕ ชิ้น

๗.๑๔.๖ ตัวจับยึดพลาสติกขนาด ๒๕๐ มล. จำนวน ๕ ชิ้น

๗.๑๔.๗ ตัวจับยึดพลาสติกขนาด ๕๐๐ มล. จำนวน ๕ ชิ้น

๗.๑๔.๘ ตัวจับยึดพลาสติกขนาด ๑,๐๐๐ มล. จำนวน ๕ ชิ้น

๘. เครื่องตกตะกอนโดยการหมุนเหวี่ยงแบบควบคุมอุณหภูมิได้ จำนวน ๑ เครื่อง

รายละเอียดดังนี้

๘.๑ เป็นเครื่องปั่นตกตะกอนสารละลายความเร็วสูงแบบตั้งโต๊ะ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ ในช่วง -๒๐ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ rotor ที่เลือกใช้งานและอุณหภูมิห้องในการใช้งาน) โดยปรับเพิ่มค่าได้ครั้งละไม่ต่ำกว่า ๑ องศาเซลเซียส ตัวทำความเย็นเป็นชนิด

CFC free

พร้อมมีหัววัดอุณหภูมิอยู่ในช่องปั่น สำหรับห้องปฏิบัติการ

๘.๒ ตัวเครื่องภายนอกทำจากโลหะเคลือบสี ส่วนตัว chamber ทำด้วย stainless steel AISI ๓๐๔ ทำความสะอาดได้ง่าย, ทนต่อการกัดกร่อนสูง

๘.๓ สามารถเลือกตั้งระบบความเร็วเป็นค่า RPM หรือ RCF ได้ ปรับตั้งค่าความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า ๑๘,๑๐๐ รอบต่อนาที (rpm), แรงเหวี่ยงสูงสุด (Max. RCF) ๓๑,๘๖๕ xg

๘.๔ มอเตอร์ที่ใช้เป็นชนิดไม่ใช้แปรงถ่าน เพื่อความสะดวกในการใช้งานโดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปรงถ่าน Induction motor maintenance free (brushless)

๘.๕ มีช่อง Emergency lid-lock release สำหรับเปิดฝาเครื่องในกรณีฉุกเฉินได้

๘.๖ มีระบบฝาล็อก (lid lock system) ช่วยให้ปิดฝาเครื่องได้อย่างมั่นคง

๘.๗ มีระบบ Saving energy เพื่อประหยัดกระแสไฟฟ้า หลังจากไม่ใช้งานเครื่องเป็นเวลา

๑๕ นาที

๘.๘ ปริมาณความจุสูงสุดได้ที่ ๑๒๐ มิลลิลิตร สำหรับ Plastic tubes ขนาด ๑๕ ml

๘.๙ ใช้ได้กับหัวปั่นแบบมุมคงที่ (Fixed angle rotor) โดยต้องเลือกให้เป็นอุปกรณ์ประกอบเพื่อใช้งาน ตัว rotor สามารถนำไป autoclave ได้และสามารถเปลี่ยนชนิดหัวปั่นขนาดอื่นได้โดยใช้ประแจ เบอร์ ๑๓ (Wrench no.๑๓)

๘.๑๐ สามารถตั้งระบบเร่ง/ลดความเร็ว (Acceleration and Breaking) โดยผู้ใช้งานได้ ๑๗๕ steps

๘.๑๑ มีหน่วยความจำสำหรับเก็บโปรแกรมการใช้งานได้ถึง ๑๖ โปรแกรมและ pre-cooling ๑ โปรแกรม

๘.๑๒ ตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ ๑-๙๙ นาที และมีช่วงในการเลือกความเร็วรอบเท่ากับ ๑๐ rpm หรือ ๑๐ xg

๘.๑๓ ตัวเครื่องจะเริ่มนับเวลาถอยหลังในการทำงานเมื่อถึงความเร็วรอบสูงสุดที่ได้เลือกไว้

๘.๑๔ มีระบบ short spin เพื่อให้เครื่องทำงานในเวลาสั้นโดยไม่ต้องตั้งเวลาได้

๘.๑๕ มีระบบจดจำ rotor ในการใช้งาน (rotor list on memory)

๘.๑๖ ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ โดยมีจอแสดงผลสีเขียวเป็นแบบ LCD screen ซึ่งจะแสดงผล ความเร็วรอบ และเวลาในการทำงาน

๘.๑๗ ตัวเครื่องมีเสียงดังไม่เกิน ๘๐ dB เมื่อใช้งานในความเร็วยรอบสูงสุด

๘.๑๘ มีระบบป้องกันอันตรายจากการใช้งาน โดยตัวเครื่องจะทำงานเมื่อปิดฝาเครื่องเท่านั้นและจะไม่สามารถเปิดฝาเครื่องได้จนกว่า rotor จะหยุดหมุน

๘.๑๙ เป็นเครื่องที่ผลิตได้มาตรฐาน EN ๖๑๐๑๐-๒-๐๒๐, EN ๖๑๓๒๖-๒-๖, EN ๖๑๓๒๖-๑, EN-๖๑๐๑๐-๑, IVD และ ISO ๑๓๔๘๕

๘.๒๐ เป็นเครื่องที่ผลิตได้มาตรฐาน CE mark เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (electromagnetic interference)

๘.๒๑ เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕

๘.๒๒ ใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด ๒๒๐-๒๔๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ตซ

๘.๒๓ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ

๘.๒๔ อุปกรณ์ประกอบ

- ชุดหัวปั่นแบบ Fixed angle rotor ขนาด ๒๔ x ๑.๕-๒ ml จำนวน ๑ ชุด
- ชุดหัวปั่นแบบ Fixed angle rotor ขนาด ๘ x ๑.๕ ml จำนวน ๑ ชุด
- หลอดพลาสติกสำหรับปั่นเหวี่ยง ขนาด ๑.๕-๒ ml จำนวนไม่น้อยกว่า ๒ ชุด (ชุดละ ๕๐๐ หลอด)
- หลอดพลาสติกสำหรับใส่ปั่นเหวี่ยง ๑๕ ml จำนวน ไม่น้อยกว่า ๒ ชุด (ชุดละ ๒๐๐ หลอด)

๙. ตู้อบความร้อน (Drying Oven) จำนวน ๒ เครื่อง รายละเอียดดังนี้

๙.๑ เป็นตู้อบความร้อนสำหรับฆ่าเชื้อ ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ ๑๐ องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิห้อง ถึง ๓๐๐ องศาเซลเซียส และสามารถตั้งอุณหภูมิในการทำงานเป็นหน่วยองศาฟาเรนไฮต์ได้

๙.๒ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor PID-controller สามารถแสดงอุณหภูมิเป็นตัวเลขบนหน้าจอ LCD

๙.๓ สามารถปรับตั้งอัตราการเพิ่มของอุณหภูมิได้เป็นองศาต่อนาที (Ramp function)

๙.๔ มีค่าเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ (Temperature variation) ± ๑.๗ เคลวิน ที่อุณหภูมิ ๑๕๐ องศาเซลเซียส และมีค่าความกวัดแกว่งของอุณหภูมิ (Temperature Fluctuation) ไม่เกิน ± ๐.๓ เคลวิน

๙.๕ สามารถตั้งเวลาให้ตู้อบทำงาน และหยุดทำงานเมื่อถึงเวลาที่กำหนดไว้ (Delayed off) ได้ สูงสุด ๙ วัน ๒๓ ชั่วโมง และ ๕๙ นาที

๙.๖ ตู้มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๑๖ ลิตร หรือมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า ๕๕x๕๕x ๓๘.๕ เซนติเมตร (กว้าง x สูง x ลึก)

๙.๗ ภายในตู้ทำด้วย Stainless steel พร้อมชั้นวางชนิด Chrome-plated สามารถเลื่อนชั้นเข้า-ออกได้อย่างสะดวกเมื่อต้องการนำภาชนะเข้า-ออก

๙.๘ มีระบบการกระจายความร้อนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ APT. line® (Advanced Preheating Chamber Technology) โดยจะทำความร้อนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนที่จะแผ่ความร้อนเข้าไปภายในตูบ ช่วยให้ภายในตู้มีอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ โดยระบบการหมุนเวียนของอากาศภายในตู้เป็นแบบ Forced convection

๙.๙ เมื่อเปิดประตู ระบบทำความร้อนและพัดลมจะหยุดทำงานแบบอัตโนมัติ และจะเริ่มทำงานอีกครั้งเมื่อประตูถูกปิด

๙.๑๐ โครงสร้างตู้เป็นแบบ ๒ ชั้น โดยชั้นนอกเป็นโพรงอากาศ ชั้นในเป็นวัสดุทำจาก Glass Wool สามารถลดการสูญเสียความร้อนที่แผ่ออกมาออกตู้ได้เป็นอย่างดี มีผลทำให้ผนังตู้ด้านนอกไม่ร้อนจนเกินไป และสามารถวางไว้ในห้องปรับอากาศได้

๙.๑๑ สามารถปรับการถ่ายเทของอากาศระหว่างภายในตู้และภายนอกตู้ได้โดยผ่านการตั้งค่าที่หน้าจอซึ่งอยู่ด้านหน้าเครื่อง (Electromechanical) และมีท่อระบายอากาศ (Exhaust duct) อยู่ด้านหลังเครื่อง

๙.๑๒ ตัวเครื่องภายนอกทำจากเหล็กเคลือบสี ชนิด Galvanized steel sheet with RAL๗๐๓๕ powder coating สามารถทนรอยขีดข่วนได้

๙.๑๓ ประตูทำด้วยเหล็กเคลือบสีกันสนิมชนิดเดียวกับตัวเครื่องแบบ ๑ บาน

๙.๑๔ มี Safety device class ๒ ตามมาตรฐาน DIN ๑๒๘๘๐ เป็นตัวตัดไฟ เมื่ออุณหภูมิภายในตู้สูงเกินจากค่าความปลอดภัยที่ตั้งไว้ใช้พร้อมข้อความเตือน และหากเกิดความขัดข้องของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิจะมีข้อความสั้นเตือนบนจอแสดงผล

๙.๑๕ เป็นเครื่องมือที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน CE, EN ๖๑๐๑๐-๒-๐๑๐ โดยโรงงานได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๙.๑๖ ใช้แรงดันไฟฟ้า ๒๒๐-๒๔๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรตซ์ (Hz)

๙.๑๗ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ เพื่อการบริการหลังการขายที่มีคุณภาพ รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

๑๐. เครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ (Ultrapure Water System) จำนวน ๑ เครื่อง รายละเอียดดังนี้

๑๐.๑ เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ตามมาตรฐาน ASTM ที่มีอัตราการผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Ultrapure Water: Type I) ได้ ๑๒๐ ลิตรต่อชั่วโมง และสามารถปรับระดับอัตราการจ่ายน้ำ (Water Dispensing Flow Rate) ได้ตั้งแต่ ๐.๑ – ๑.๗ ลิตรต่อนาที ซึ่งสามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์ที่มีคุณภาพดังต่อไปนี้

๑๐.๑.๑ ค่าความนำไฟฟ้า (Conductivity) เท่ากับ ๐.๐๕๕ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ที่ ๒๕ องศาเซลเซียส

๑๐.๑.๒ ค่าความต้านทาน (Resistivity) ๑๘.๒ $\text{M}\Omega\text{cm}$ ที่ ๒๕ องศาเซลเซียส

๑๐.๑.๓ ค่า TOC Content ไม่มากกว่า ๒ ppb ที่ ๒๕ องศาเซลเซียส (เมื่อน้ำเข้าหรือ Feed Water มีค่า TOC Content น้อยกว่า ๕๐ ppb)

๑๐.๑.๔ ค่า Microorganism Content น้อยกว่า ๑ CFU/๑,๐๐๐ ml เมื่อใช้ร่วมกับ Sartopore® ๒ ๑๕๐ Final Filter

๑๐.๑.๕ ค่า Endotoxin น้อยกว่า ๐.๐๐๑ EU/ml

๑๐.๑.๖ RNase content น้อยกว่า ๐.๐๐๔ ng/ml

๑๐.๑.๗ DNase content น้อยกว่า ๐.๐๒๔ pg/ μ l

๑๐.๑.๘ ซึ่งคุณภาพน้ำดังกล่าวเหมาะสำหรับงานด้านต่าง ๆ เช่น HPLC, GC-MS, AAS, ICP-MS, IC, PCR, Electrophoresis, Endotoxin-Analysis, Immunocytochemistry, Growth media for cell culture, Production of monoclonal antibodies และ เป็นต้น

๑๐.๑.๘ ภายในระบบเครื่องกรองน้ำประกอบด้วยอุปกรณ์ในการทำบริสุทธิ์น้ำ ดังนี้

๑๐.๑.๙ ไส้กรอง Cartridge Set ใช้สำหรับผลิตน้ำบริสุทธิ์ โดยติดตั้งให้น้ำไหลผ่านไส้กรอง จากด้านบนลงสู่ด้านล่างเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกรอง จำนวน ๑ ชุด ซึ่งประกอบด้วยไส้กรอง ๒ แห่ง คือ Pre-treatment Cartridge และ Post-treatment Cartridge

๑๐.๑.๑๐ หลอด UV แนวนอน ที่มีความยาวคลื่น ๑๘๕ /๒๕๔ นาโนเมตร จำนวน ๑ หลอด ซึ่งติดตั้งอยู่หลังไส้กรองแห่งที่หนึ่ง (Pre-treatment Cartridge) ใช้สำหรับกำจัดสารอินทรีย์และยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียในระบบ ส่งผลให้ค่า TOC Content ต่ำลง

๑๐.๑.๑๑ ไส้กรอง Ultra-filter จำนวน ๑ แห่ง ซึ่งใช้เทคนิคแบบ Cross flow เพื่อช่วยลด ปริมาณ Endotoxin, Microorganisms และ อนุภาคต่าง ๆ เช่น DNases และ RNases เป็นต้น ออกจากน้ำ บริสุทธิ์สูง

๑๐.๑.๑๒ Final Filter เป็น Membrane Filter แบบ Double Membrane (Hydrophilic and Heterogeneous Polyethersulfone) ขนาดรู ๐.๔๕+๐.๒ μ m ซึ่งสามารถทำการ Sterilization ด้วยการ Autoclaving ที่ ๑๓๔ องศาเซลเซียสได้ และยังสามารถต่อโดยตรงกับทางออกของน้ำ สามารถถอดและประกอบ ได้ง่าย ทำหน้าที่กรองแบคทีเรียและอนุภาคต่าง ๆ ออกจากน้ำบริสุทธิ์สูง

๑๐.๒ มีการแสดงผลผ่านหน้าจอแก้วซึ่งสามารถควบคุมโดยระบบสัมผัส (Glass Display with Touch Screen Function) แม้ในขณะที่สวมถุงมือ และมีฟังก์ชัน Intuitive Menu Navigation ที่เป็น ระบบนำทางในการควบคุมการทำงานที่หน้าจอ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน รวมถึงหน้าจอสามารถแสดงค่า TOC ได้

๑๐.๓ สามารถกำหนดการจ่ายน้ำบริสุทธิ์สูงได้ทั้งแบบควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Controlled) และแบบควบคุมด้วยมือ (Manual Controlled) โดยแบบควบคุมอัตโนมัตินั้นสามารถควบคุมได้ทั้ง ปริมาตร (Volume Controlled Dispensing) ในช่วง ๐.๑-๖๐ ลิตร และควบคุมเวลา (Time Controlled Dispensing) ในช่วง ๐.๕ - ๖๐ นาที และในส่วนการควบคุมด้วยมือ (Manual Controlled) ผู้ใช้สามารถควบคุม ผ่านการเลื่อน (Slide) ที่แถบด้านขวาของจอแสดงผล

๑๐.๔ ผู้ใช้งานสามารถตั้งค่า Print และ Save Data ได้ทั้ง ๓ รูปแบบ คือ แบบครั้งเดียว (Single), แบบช่วงเวลา (Interval) หรือแบบทุกๆครั้งที่มีการนำออกจากระบบ

๑๐.๕ มีระบบป้องกันการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเป็นรหัส (PIN) เพื่อป้องกันการแก้ไขการตั้งค่า ต่างๆของตัวเครื่อง

๑๐.๖ มี Sensor อ่านค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity Measurement Sensor) ทั้งหมด ๒ ตำแหน่ง คือสำหรับวัดค่าการนำไฟฟ้าของน้ำขาเข้า (Feed Water) และสำหรับวัดค่าการนำไฟฟ้าของน้ำผลิตภัณฑ์ (Product Water) ซึ่งสามารถกำหนดค่าความนำไฟฟ้าหรือค่าต้านทานไฟฟ้าที่น้อยที่สุดของน้ำบริสุทธิ์ได้ เพื่อการติดตามคุณภาพน้ำในระบบ

๑๐.๗ มีระบบ ECO Mode เพื่อการประหยัดพลังงาน เมื่อไม่มีการจ่ายน้ำที่ด้านหน้าตัวเครื่องในระยะเวลา ๓๐ นาที ผู้ใช้สามารถปรับระยะเวลาในการเข้าสู่ ECO Mode เองได้ เมื่ออยู่ในระบบ ECO Mode ระบบจะมีการ Recirculated น้ำภายในระบบเป็นเวลา ๑๕ นาทีทุกๆ ชั่วโมง และในระยะเวลา ๑๒ ชั่วโมงในระบบ Standby Mode (ECO mode) ระบบจะมีการ Automatic UF flush cycle (rinsing) และจะมีการทำซ้ำในส่วนของ Automatic UF flush cycle (rinse) ทุกๆ ๒๔ ชั่วโมง

๑๐.๘ มีโปรแกรมการแจ้งเตือนและแสดงความผิดพลาดโดยแสดงสีบนหน้าจอ (Visual signal with Warning Message) และเสียงเตือน (Acoustic signals) ซึ่งถ้าเป็นข้อความเตือน (Warning Message) หน้าจอจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองและถ้าเป็นข้อความแสดงความผิดพลาด (Error Message) หน้าจอจะเป็นสีแดง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถแก้ไขเครื่องเองได้ในเบื้องต้น

๑๐.๙ มีช่องเชื่อมต่อหลัก (Interface Port) คือ RS-๒๓๒ และ SD Card slot สำหรับเชื่อมต่อกับ Printer หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) หรือ SD-Card รวมถึงมีช่อง Ethernet และช่องสำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เสริมอื่นๆ

๑๐.๑๐ สามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ได้แก่ ปืนจ่ายน้ำ, ขาตั้งหน้าจอควบคุม (Multifunction Stand), อุปกรณ์ตรวจสอบการรั่วไหลของน้ำ (Water Guard), ตัวควบคุมการจ่ายน้ำโดยใช้เท้า (Foot Switch), ตัวควบคุมการจ่ายน้ำแบบกำหนดระดับน้ำ (Level Sensor) และเครื่องพิมพ์ (Printer)

๑๐.๑๑ ใช้ไฟฟ้า ๑๐๐ – ๒๔๐ VAC ($\pm 10\%$); ๕๐ – ๖๐ Hz

๑๐.๑๒ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้ง บริษัทได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

๑๐.๑๓ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

๑๐.๑๓.๑ ใส่กรอง Cartridge Set ใช้สำหรับผลิตน้ำบริสุทธิ์ จำนวน ๑ ชุด

๑๐.๑๓.๒ ชุดกรองน้ำเบื้องต้น (Reverse Osmosis system) จำนวน ๑ ชุด

๑๐.๑๓.๒.๑ มีอัตราการผลิตน้ำประมาณ ๑๕๐ GPD (๕๐๐ ลิตร/วัน)

๑๐.๑๓.๒.๒ มีถังสำรองน้ำ (Storage Tank) ขนาด ๑๐๐ ลิตร

๑๐.๑๓.๓ ชุดกรองน้ำเบื้องต้น ๓ คอลัมน์ จำนวน ๑ ชุด

๑๐.๑๓.๓.๑ มีใส่กรอง PP ๕ μ m

๑๐.๑๓.๓.๒ มีใส่กรอง Carbon

๑๐.๑๓.๓.๓ มีใส่กรองเรซิน

๑๐.๑๓.๔ เครื่องสำรองไฟ (UPS with stabilizer) ไม่น้อยกว่า ๓ KVA จำนวน ๑ เครื่อง

๑๑. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (Spectrophotometer) จำนวน ๑ เครื่อง รายละเอียดดังนี้

๑๑.๑ เป็นเครื่องวิเคราะห์ด้วยการดูดกลืนแสงแบบ Split Beam Reference Beam Compensation เพื่อหาปริมาณสาร ในความยาวคลื่นแสงช่วง UV/Visible เลือกความยาวคลื่นในการใช้งานได้จาก(Wavelength range) ๑๙๐ – ๑,๑๐๐ นาโนเมตร

๑๑.๒ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microcontrolled

๑๑.๓ มีส่วนควบคุมแสง (Monochromator) เป็นแบบ Aberration corrected concave grating ที่มีจำนวนร่องตามมาตรฐาน ๑๒๐๐ ร่องต่อมิลลิเมตร และมีความกว้างของแถบสเปกตรัม (Spectral Bandwidth) น้อยกว่า ๓ นาโนเมตร

๑๑.๔ แหล่งกำเนิดแสงอุลตราไวโอเลตและช่วงวิสิเบิลใช้หลอดซีนอนแบบ PTR (Press To Read xenon lamp technology) เพื่อยืดอายุการใช้งานโดยที่มีตัวตรวจจับ (Detector) เป็นแบบ Two silicon photodiode และมีความเร็วในการ Scanning สูงสุดถึง ๓,๐๐๐ นาโนเมตรต่อนาที

๑๑.๕ สามารถวัดค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance range) ได้ในช่วง -๓.๐๐๐ ถึง +๓.๐๐๐ A โดยที่มีความถูกต้องในการอ่านค่าความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ± 1 นาโนเมตร และมีความถูกต้องในการวัดซ้ำ (Wavelength reproducibility) ± 0.5 นาโนเมตร

๑๑.๖ มีระดับความเข้มแสง (Photometric range) อยู่ในช่วง -๓.๐๐๐ ถึง +๓.๐๐๐ A, -๙๙๙๙ ถึง +๙๙๙๙ concentration unit, ๐.๑ - ๒๐๐%T และมีค่า Photometric Accuracy $\pm 0.5\%$ หรือ ± 0.003 A ถึง ๓.๐๐๐ A ที่ ๕๔๖ นาโนเมตร

๑๑.๗ ค่าการรบกวนจากลำแสงภายนอก (Stray light) น้อยกว่า ๐.๐๕ %T ที่ ๒๒๐ นาโนเมตร (โดยใช้ NaI) ที่ ๓๔๐ นาโนเมตร (โดยใช้ NaNO_2)

๑๑.๘ มีจอภาพแสดงผลแบบ LCD ที่สามารถแสดงผลได้ดังนี้

๑๑.๘.๑ ค่าการดูดกลืนแสง (Absorbance)

๑๑.๘.๒ การส่องผ่านของแสง (% Transmission)

๑๑.๘.๓ ความเข้มข้น(Factor Concentration)

๑๑.๘.๔ กราฟ

๑๑.๙ มีโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้โดยตรงกับเครื่องดังนี้

๑๑.๙.๑ Wavelength scan

๑๑.๙.๒ Simple Kinetics

๑๑.๙.๓ Standard curve

๑๑.๙.๔ Reaction rate

๑๑.๙.๕ Multiple Wavelength

๑๑.๑๐ ระบบการตรวจสอบความยาวคลื่น (Wavelength calibration) ด้วยระบบอัตโนมัติเมื่อเปิดเครื่อง

๑๑.๑๑ มี Error messages บอกความผิดพลาดที่สามารถอ่านค่าได้จากหน้าจอของเครื่อง

๑๑.๑๒ มีระบบการตรวจสอบความผิดพลาดจากการทำงานของเครื่อง (Self-diagnostic test) สามารถบันทึกค่าการวิเคราะห์ได้ตามมาตรฐาน GLP

๑๑.๑๓ สามารถบันทึกค่าการวิเคราะห์ได้ตามมาตรฐาน GLP และสามารถดู GLP Report ได้โดยตรงบนหน้าจอเครื่อง

๑๑.๑๔ สามารถบันทึกการทำงานได้ ๑๘ โปรแกรม พร้อมทั้งสามารถตั้งชื่อโปรแกรมได้เพื่อความสะดวกในการใช้งาน

๑๑.๑๕ สามารถแสดงผลของกราฟ (Graph scale) ได้แบบอัตโนมัติเมื่อสิ้นสุดการสแกน

๑๑.๑๖ มีช่องใส่สารตัวอย่างได้ครั้งละ ๘ ตัวอย่าง

๑๑.๑๗ ตัวเครื่องมีช่องสัญญาณ (Digital output) เป็นแบบ Centronic Parallel แบบมาตรฐาน และ ๙ pin serial ที่สามารถต่อเข้ากับอุปกรณ์อื่น ๆ เพิ่มเติม

๑๑.๑๘ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิร์ต

๑๑.๑๙ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

๑๑.๒๐ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

๑๑.๒๑.๑ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ จำนวน ๑ ชุด

๑๑.๒๑.๑.๑ มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า ๔ แกนหลัก (๔ core)

๑๑.๒๑.๑.๒ หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีหน่วยความจำแบบ Cache Memory รวมในระดับ (Level) เดียวกันขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB

๑๑.๒๑.๑.๓ มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR๔ หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า ๔ GB

๑๑.๒๑.๑.๔ มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล ชนิด SATA หรือ ดีกว่า ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑ TB หรือชนิด Solid State Drive ขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๑๒๐ GB จำนวน ๑ หน่วย

๑๑.๒๑.๑.๕ มี DVD-RW หรือดีกว่า จำนวน ๑ หน่วย

๑๑.๒๑.๑.๖ มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ

๑๐/๑๐๐/๑๐๐๐ Base-T หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑๑.๒๑.๑.๗ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า ไม่น้อยกว่า ๓ ช่อง

๑๑.๒๑.๑.๘ มีแป้นพิมพ์และเมาส์

๑๑.๒๑.๑.๙ มีจอแสดงผลภาพขนาดไม่น้อยกว่า ๑๙ นิ้ว จำนวน ๑ หน่วย

๑๑.๒๑.๒ เครื่องพิมพ์เลเซอร์ หรือ LED ขาวดำ (๑๘ หน้า/นาทิจำนวน ๑ เครื่อง

๑๑.๒๑.๒.๑ มีความละเอียดในการพิมพ์ไม่น้อยกว่า ๖๐๐x๖๐๐ dpi

๑๑.๒๑.๒.๒. มีความเร็วในการพิมพ์สำหรับกระดาษ A๔ ไม่น้อยกว่า ๑๘ หน้าต่อนาที (ppm)

๑๑.๒๑.๒.๓ มีหน่วยความจำ (Memory) ขนาดไม่น้อยกว่า ๘ MB

๑๑.๒๑.๒.๔ มีช่องเชื่อมต่อ (Interface) แบบ USB ๒.๐ หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า ๑ ช่อง

๑๑.๒๑.๒.๕ มีถาดใส่กระดาษได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ แผ่น

๑๑.๒๑.๓ เครื่องสำรองไฟ ไม่น้อยกว่า ๘๕๐ VA จำนวน ๑ เครื่อง

๑๑.๒๑.๔ คิวเวตคอปท ขนาด ๑๐ มิลลิเมตร จำนวน ๔ คู่

๑๒.เครื่องระเหยสุญญากาศแบบหมุน (Rotary Evaporator) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๑๒.๑ ชุดกลั่นระเหยสารแบบหมุน

๑๒.๑.๑ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการระเหยสารตัวอย่าง โดยกลั่นเพื่อแยกตัวทำละลายที่ผสมอยู่

๑๒.๑.๒ ควบคุมด้วยRemote control แบบ Touch screen สั่งการผ่านระบบ Wireless

ได้ไกลถึงประมาณ ๕๐เมตรโดยไม่มีสิ่งกีดขวาง หน้าจอของ Remote control ระบบ Wireless สามารถตั้งค่าและ สั่งการความเร็วรอบการหมุน, อุณหภูมิของอ่างทำความร้อน, ความสูง - ต่ำของชุดกลั่น และเวลาสำหรับการหมุนแบบตามเข็มนาฬิกาได้ ชุด Remote control สามารถดึงแยกออกจากตัวเครื่องได้แบบไร้สาย

๑๒.๑.๓ ตัวเครื่องสามารถปรับตั้งความเร็วรอบได้ในช่วง ๒๕ ถึง ๒๕๐ รอบต่อนาที การเคลื่อนที่แนวตั้งใช้มอเตอร์ และการปรับองศาของชุดกลั่น ใช้ระบบปั๊มหมุน สามารถปรับระดับการเลื่อนขึ้นลงในแนวตั้ง และสามารถล็อคระดับได้ ซึ่งจะแสดงผลระดับการล็อคที่หน้าจอ อีกทั้งยังสามารถปรับระดับการเอียงของชุดกลั่นอยู่ในช่วง ๑๒ ถึง ๔๕ องศา การหมุนของชุดกลั่นทำได้ทั้งตามเข็มนาฬิกาและทวนเข็มนาฬิกา (Direction change interval)

๑๒.๑.๔ อ่างให้ความร้อนมีน้ำหนักเบาไม่เกิน ๑.๘๕ กิโลกรัม โดยปราศจากของเหลว มีความจุไม่ต่ำกว่า ๕ ลิตร ใส่ของเหลวได้ไม่เกิน ๔ ลิตร ใช้พลังงานประมาณ ๑,๓๐๐ วัตต์ อย่างมีลักษณะเป็นทรงสามเหลี่ยม

๑๒.๑.๕ อ่างให้ความร้อนสามารถใช้ได้กับน้ำหรือน้ำมัน สามารถปรับตั้งอุณหภูมิการใช้งานได้ ในช่วง ๒๐ ถึง ๑๘๐ องศาเซลเซียส ทั้งนี้มี เซ็นเซอร์ความร้อน ๒ จุด คือ ๑. ในอ่างทำความร้อนเพื่อตรวจวัดอุณหภูมิน้ำ ๒. ได้อ่างทำความร้อน (ใกล้ชุดทำความร้อน)

๑๒.๑.๖ ระบบป้องกันภัยประกอบด้วย

๑๒.๑.๖.๑ Drive motor fuse เพื่อป้องกันกระแสไฟเกิน

๑๒.๑.๖.๒ ระบบป้องกันความร้อนสูงเกิน แบบ Thermal protective switch (Manual reset)

๑๒.๑.๖.๓ ระบบยกชุดกลั่นขึ้นจากอ่างทำความร้อนโดยอัตโนมัติเวลาไฟขัดข้อง

๑๒.๑.๖.๔ ระบบ Protection against glass breakage โดย ระบบ digitally adjustable stop

๑๒.๑.๗ ตัวอ่าง ออกแบบให้สามารถใช้กับขวดกลั่นได้หลายปริมาตรในช่วง ๕๐ ถึง ๓,๐๐๐ มิลลิลิตร

๑๒.๑.๘ ตัวเครื่องได้รับมาตรฐานการป้องกันสากระดับ IP๒๐

๑๒.๑.๙ วัสดุภายในของอ่างทำความร้อน Stainless steel ๓๑๖ หรือดีกว่า

๑๒.๑.๑๐ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ ถึง ๒๓๐ โวลต์ ๕๐ เฮิร์ต

๑๒.๑.๑๑ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ

๑๒.๒ เครื่องปั๊มสุญญากาศทวนสารเคมี

๑๒.๒.๑ เป็นปั๊มที่ไม่ใช้น้ำมัน เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

๑๒.๒.๒ ปัมเป็นรุ่นทนสารเคมีที่ใช้งานกับแก๊สและไอระเหยที่มีความกัดกร่อนสูง และติดตั้ง gas ballast มาพร้อมเครื่อง

๑๒.๒.๓ สามารถสูบอากาศได้ด้วยอัตราเร็วสูงไม่น้อยกว่า ๒๑ ลิตร/นาที่ atm pressures

๑๒.๒.๔ สามารถทำระดับสุญญากาศ (vacuum) ได้ต่ำถึง ๒ มิลลิบาร์ abs และน้อยกว่า ๕ มิลลิบาร์ abs เมื่อใช้งานร่วมกับ gas ballast valve

๑๒.๒.๕ หัวปัมทำจาก PPS, ไดอะแฟรมเคลือบ PTFE (PTFE-coated) , valve เป็น FFPM และ separators เป็น plastic-coated glass

๑๒.๒.๖ ควบคุมการทำงานโดยรีโมทคอนโทรลแบบไร้สาย(wireless remote control) ทำให้ใส่ปัมในตู้ดูดอากาศ(Hood) แล้วยังสั่งการปัมได้ ทำให้ผู้ใช้ปลอดภัยจากสารเคมีที่อาจเกิดขึ้นจากการทำสุญญากาศในระบบ

๑๒.๒.๗ อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานด้วย ๔ โปรแกรม

๑๒.๒.๗.๑ Evacuate เพื่อการดูดอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ โดยแสดงกำลังเป็นเปอร์เซ็นต์

๑๒.๒.๗.๒ Pressure control สามารถรักษาระดับความดันที่ตั้งไว้ได้

๑๒.๒.๗.๓ Automatic ใช้สำหรับตรวจพบและควบคุมจุดเดือด

๑๒.๒.๗.๔ Function ใช้สำหรับการตั้งลำดับเวลาการทำสุญญากาศได้

๑๒.๒.๘ หน้าจอ LCD สั่งการผ่านระบบ touchscreen ร่วมกับ control knob โดยสามารถแสดงระดับสุญญากาศเป็นตัวเลขดิจิตอลหน่วย mbar ได้

๑๒.๒.๙ ตัวเครื่องมาพร้อมระบบ overcurrent protection and mains fuse

๑๒.๒.๑๐ ใช้ไฟฟ้า ๑๐๐ – ๒๔๐ V / ๕๐-๖๐Hz

๑๒.๒.๑๑ ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน CE (EC)

๑๒.๒.๑๒ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบเพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

๑๒.๓ ชุดน้ำเย็นหมุนเวียน (Chiller)

๑๒.๓.๑ มีช่วงการทำอุณหภูมิอยู่ในช่วง -๕ ถึง +๔๐ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๑๒.๓.๒ การรักษาระดับความคงที่ของอุณหภูมิอยู่ที่ไม่เกิน ± 0.5 องศาเซลเซียส

๑๒.๓.๓ ความละเอียดในการปรับค่าอุณหภูมิ ได้ถึง ๐.๑ องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

๑๒.๓.๔ ระบบควบคุมอุณหภูมิ ด้วย PID temperature control

๑๒.๓.๕ โฉว์ค่าอุณหภูมิ เป็นตัวเลข LED

๑๒.๓.๖ ปัมให้แรงดันอยู่ที่ ๐.๓๕ bar

๑๒.๓.๗ อัตราการไหลไม่น้อยกว่า ๑๐ L/min หรือดีกว่า

๑๒.๓.๘ Filling volume อยู่ในช่วง ๑.๗ ถึง ๒.๖ ลิตร

๑๒.๓.๙ สามารถใช้งานได้ที่เหนืออุณหภูมิห้อง ๕ ถึง ๔๐ องศาเซลเซียส (Ambient temperature)

๑๒.๓.๑๐ สารทำความเย็น แบบ R๑๓๔a หรือดีกว่า

๑๒.๓.๑๑ มีความปลอดภัยสูง ด้วย Splash-proof membrane keypad และมี LED temperature display

๑๒.๓.๑๒ มี Filling level ช่วยให้การเติมน้ำ

๑๒.๓.๑๓ ระบบไฟฟ้า ๒๒๐-๒๓๐V/๕๐Hz

๑๒.๓.๑๔ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต โดยตรงพร้อมทั้งบริษัทได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

๑๓. เครื่องตีบดผสมตัวอย่าง (Stomacher) จำนวน ๑ เครื่อง

รายละเอียดดังนี้

๑๓.๑ เป็นเครื่องมือที่ใช้ตีบดผสมตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ทางด้านอาหารและอื่นๆ ผลิตจากวัสดุที่มีคุณภาพทนทาน เพื่อการบดที่ปลอดภัยการปนเปื้อนข้าม(no cross contamination)

๑๓.๒ ตัวเครื่องทำด้วยอะลูมิเนียมเคลือบสี (hygienic paint) เพื่อป้องกันการดูดซับด้านหน้า มีประตูสำหรับจับยึดตัวอย่างทำด้วยเหล็กเคลือบสี โดยมี handle สำหรับเปิด - ปิด ประตู อยู่ด้านบนผลิตจากอะลูมิเนียมหล่อเคลือบสี

๑๓.๓ การบดจะใช้แป้นตีบดรูปรางโค้งมน (circulator paddle design) จำนวน ๒ แป้น ผลิตจากสแตนเลส ตีบดตัวอย่างซึ่งบรรจุในถุงใส่ตัวอย่างโดยมีมอเตอร์เป็นตัวขับเคลื่อนทำให้ตัวอย่างไม่ถูกสัมผัสโดยตรง และไม่เกิดความเสียหายต่อเซลล์หรือเนื้อเยื่อในตัวอย่าง

๑๓.๔ ในการตีบดแต่ละครั้ง สามารถใส่ตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า ๘๐ ถึง ๔๐๐ มิลลิลิตร

๑๓.๕ หน้าจอดิจิทัล (LCD digital display) แสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่อง

๑๓.๖ สามารถปรับตั้งความเร็วในการตีบด (rpm) และระยะเวลาการตีบด (time) ได้

๑๓.๖.๑ สามารถปรับตั้งความเร็วในการตีบดได้ตั้งแต่ ๗๕ - ๓๐๐ rpm และสามารถเพิ่ม - ลดได้ครั้งละ ๕ rpm โดยการกดปุ่ม + หรือ - ที่ด้านหน้าตัวเครื่อง

๑๓.๖.๒ สามารถตั้งเวลาการทำงานได้ตั้งแต่ ๑ วินาที - ๙๙.๕๙ นาที เพื่อปรับตั้งให้เหมาะสมกับชนิดของตัวอย่าง โดยสามารถเพิ่ม - ลดได้ครั้งละ ๑ วินาที โดยการกดปุ่ม + หรือ - ที่ด้านหน้าตัวเครื่อง

๑๓.๗ สามารถเลือกการทำงานได้ ๒ รูปแบบ จากการกดปุ่ม AUTO ที่ด้านหน้าตัวเครื่อง คือ แบบอัตโนมัติและแบบ manual โดยแบบอัตโนมัติจะมีข้อความ AUTO แสดงที่หน้าจอตลอดระยะเวลาการใช้งาน

๑๓.๘ เครื่องจะหยุดการทำงานเมื่อเปิดประตูด้านหน้าเครื่องและเครื่องจะทำงานอัตโนมัติทันทีหลังจากปิดประตูด้านหน้าเครื่อง โดยจะเริ่มนับเวลาใหม่จากข้อมูลเดิมที่ตั้งไว้

๑๓.๙ มีหน่วยความจำสำหรับเก็บโปรแกรมการใช้งานได้ ๓ แบบ คือ P๑, P๒ และ P๓ โดยสามารถเรียกใช้ข้อมูลได้จากการกดปุ่ม PROG ที่ด้านหน้าตัวเครื่อง เมื่อเลือกใช้โปรแกรมจะมีชื่อโปรแกรมแสดงที่หน้าจอตลอดระยะเวลาการใช้งาน และโปรแกรมนี้อยู่ภายใต้การล็อค

๑๓.๑๐ มีระบบป้องกันมอเตอร์ในกรณีใช้งานหนักเกินปกติ เครื่องจะหยุดทำงานอัตโนมัติ และมีเครื่องหมายเตือนแสดงที่หน้าจอ

๑๓.๑๑ เมื่อเปิดประตูด้านหน้าเครื่องจะมีเครื่องหมายเตือนแสดงที่หน้าจอ

๑๓.๑๒ สามารถทำความสะอาดด้านในได้โดยผู้ใช้งาน โดยการเปิดประตูบานพับด้านหน้าจากด้านล่างขึ้น

๑๓.๑๓ ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลท์ ๕๐ เฮิรตซ์

๑๓.๑๔ ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน ดังนี้

๑๓.๑๔.๑ มาตรฐานความปลอดภัยและคุณภาพของยุโรป (CE mark)

๑๓.๑๔.๒ มาตรฐานเกี่ยวกับความเข้ากันได้ทางสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic compatibility: EMC; ๘๙/๓๓๖/EEC)

๑๓.๑๔.๓ มาตรฐานความปลอดภัยสำหรับอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ (IEC ๑๐๑๐-๑: ๑๙๙๐)

๑๓.๑๔.๔ มาตรฐานข้อกำหนดอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ (UL ๓๑๐๑-๑: ๑๙๙๓)

๑๓.๑๕ เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๑๓.๑๖ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

๑๓.๑๗ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

๑๓.๑๗.๑ สำหรับใส่ตัวอย่าง ขนาดไม่น้อยกว่า ๑๗๗ x ๓๐๕ มิลลิเมตรจำนวน ๒,๐๐๐ ใบ

๑๓.๑๗.๒ ชุดสำหรับวางตัวอย่าง แบบ ๑๐ ช่อง จำนวน ๑ ชุด

๑๓.๑๗.๓ ชุดสำหรับเปิดถุง เพื่อช่วยในการใส่ตัวอย่างได้สะดวก จำนวน ๑ ชุด

๑๓.๑๗.๓.๑ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๑๑x ๑๕x ๒๗ เซนติเมตร (กว้าง x ยาว x สูง)

๑๔. ตู้แช่แข็งสำหรับห้องปฏิบัติการ (Laboratory Freezer) จำนวน ๑ ตู้
รายละเอียดดังนี้

๑๔.๑ เป็นตู้แช่แข็งแบบแนวตั้ง (Upright freezer) สำหรับเก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิต่ำสามารถปรับอุณหภูมิ ได้ในช่วงตั้งแต่ -๕ ถึง -๒๕ องศาเซลเซียส (ที่อุณหภูมิแวดล้อมไม่เกิน ๓๒ องศาเซลเซียส) ความละเอียดในการปรับอุณหภูมิ ๐.๑ องศาเซลเซียสโดยใช้หัววัดอุณหภูมิชนิด PT ๑๐๐๐

๑๔.๒ มีความจุใช้งาน (Net capacity) ไม่น้อยกว่า ๕๓๐ ลิตร มีขนาดภายนอกไม่มากกว่า ๗๕ x ๗๐ x ๒๑๐ เซนติเมตร (กว้าง x ลึก x สูง)

๑๔.๓ โครงสร้างภายในและภายนอกตู้ทำจากสแตนเลสสตีล เกรด ๓๐๔ มุมภายในมีลักษณะโค้งมน ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาด และบริเวณด้านล่างตู้ออกแบบคล้ายถาด (Tray type) สำหรับรองรับของเหลวที่หกภายในตู้

๑๔.๔ มีฉนวนกันความร้อนปราศจากสาร CFC ทำจากโพลียูรีเทนชนิดความหนาแน่นสูง ความหนาไม่น้อยกว่า ๗๕ มิลลิเมตร เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในตู้

๑๔.๕ ประตูด้านหน้าตู้เป็นแบบบานพับ ทำจากวัสดุชนิดเดียวกับตัวตู้ โดยบริเวณขอบประตู ติดตั้งปะเก็นยาง แบบให้ความร้อน ช่วยให้ประตูปิดแนบสนิทมากยิ่งขึ้น

๑๔.๖ ประตูเปิด-ปิดแบบบานพับ (Hinged door) ในกรณีที่เปิดประตูค้างไว้ไม่เกิน ๙๐ องศา ประตูจะปิดเองโดยอัตโนมัติ และในขณะที่มีการเปิดประตู ระบบหมุนเวียนอากาศภายในตู้จะหยุดทำงาน โดยอัตโนมัติ เพื่อลดความสูญเสียอากาศเย็นภายในตู้

๑๔.๗ มีชั้นวางตัวอย่างแบบลวด (Wired shelves) ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๓ x ๕๕ เซนติเมตร (กว้าง x ลึก) จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ อัน ทำจากโลหะเคลือบพลาสติกเพื่อป้องกันการเกิดสนิม โดยแต่ละชั้น สามารถรองรับน้ำหนักตัวอย่างได้ไม่น้อยกว่า ๓๕ กิโลกรัม ชั้นวางติดตั้งบนรางที่ป้องกันการลื่น สามารถปรับระดับชั้นวาง หรือถอดออกได้ง่าย โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ

๑๔.๘ มีหลอดไฟให้แสงสว่าง เพื่อช่วยในการมองเห็นตัวอย่างภายในตู้ จำนวน ๑ หลอด โดยหลอดไฟจะติดโดยอัตโนมัติทุกครั้งที่มีการเปิดประตูตู้

๑๔.๙ ควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor สามารถป้อนคำสั่งผ่านปุ่มกดแบบสัมผัส (Touch-buttons) และแสดงผลผ่านหน้าจอสี ชนิด TFT ขนาด ๓.๕ นิ้ว ให้ความละเอียดของจอภาพสูง โดยหน้าจอจะแสดงสถานะการทำงานของเครื่อง เช่น อุณหภูมิจริงภายในเครื่อง การทำงานของระบบ คอมเพรสเซอร์ ระบบละลายน้ำแข็ง และระบบสัญญาณเตือน เป็นต้น

๑๔.๑๐ แผงควบคุมการทำงานมีชุดแบตเตอรี่สำรอง (Battery backup) ชนิดชาร์จใหม่ อัตโนมัติ สามารถใช้ได้นานสูงสุด ๔๘ ชั่วโมง โดยในกรณีไฟฟ้าดับ เครื่องจะยังแสดงฟังก์ชันการทำงานรวมถึง ระบบสัญญาณเตือนบนหน้าจอได้

๑๔.๑๑ มีระบบป้องกันการเปลี่ยนค่าจากบุคคลภายนอก แบบ Dual-level safety access โดยสามารถล็อกแผงควบคุมการทำงานได้ถึง ๒ ระดับ ดังต่อไปนี้

๑๔.๑๒ ระบบล็อกปุ่มสั่งการแบบอัตโนมัติ เพื่อป้องกันผู้ไม่เกี่ยวข้องเปลี่ยนแปลงโปรแกรมในการใช้งานต่างที่ตั้งไว้ โดยเมื่อครบ ๕ นาที ปุ่มสั่งการจะถูกล็อกโดยอัตโนมัติ

๑๔.๑๓ ระบบป้องกันแบบใส่รหัส PIN ใช้สำหรับล็อกปุ่มเปิด-ปิดและปุ่มสั่งการ ช่วยเพิ่มความปลอดภัยจากบุคคลภายนอกได้ดียิ่งขึ้น

๑๔.๑๔ มีสัญญาณเตือนในรูปแบบที่มองเห็นได้และเสียง (Visual and acoustic alarm) ในกรณีดังต่อไปนี้

๑๔.๑๔.๑ ค่าอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไป สูง หรือ ต่ำกว่า ค่าที่กำหนดไว้

๑๔.๑๔.๒ ประตูถูกเปิดไว้นานกว่า ๒ นาที

๑๔.๑๔.๓ กระแสไฟฟ้าขัดข้อง

๑๔.๑๔.๔ แบตเตอรี่สำรองของชุดควบคุมมีประจุไฟฟ้าต่ำ

๑๔.๑๔.๕ ชุดคอนเดนเซอร์ในระบบทำความเย็นสกปรก

๑๔.๑๔.๖ อุณหภูมิของ Evaporator ต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ (anti-freezing evaporator)

๑๔.๑๔.๗ หัววัดอุณหภูมิเสียหาย

๑๔.๑๕ สามารถปิดสัญญาณเสียงเตือน โดยที่ระบบยังมีการเตือนแบบต่อเนื่องในลักษณะข้อความจนกว่าสถานการณ์จะได้รับการแก้ไข

๑๔.๑๖ มีปุ่มสำหรับตรวจสอบแบตเตอรี่ของชุดควบคุมและระบบสัญญาณเตือนของเครื่อง

๑๔.๑๗ มีหน่วยความจำ (ไม่สามารถลบทิ้งได้) ที่สามารถเก็บบันทึกข้อมูลสัญญาณเตือน (Alarm memory) ในกรณีที่เครื่องผิดปกติ ได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ ข้อมูลล่าสุด และเรียกดูได้จากจอแสดงผล เช่น เวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการเตือน ค่าอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปมากที่สุด (Peak temperature)

๑๔.๑๘ มีหน่วยความจำสำหรับประวัติการเปิดประตู โดยจะบันทึกการเปิดประตูได้ อย่างน้อย ๓๐ วันล่าสุด (ไม่สามารถลบทิ้งได้) โดยเครื่องจะแสดงจำนวนครั้งที่เปิดประตูจำนวนครั้งการเตือนและระยะเวลาทั้งหมดที่เปิดประตูแบบวันต่อวัน

๑๔.๑๙ มีหน่วยความจำสำหรับประวัติการละลายน้ำแข็งของตู้ โดยจะบันทึกเกี่ยวกับการละลายน้ำแข็งได้อย่างน้อย ๓๐ วันล่าสุด (ไม่สามารถลบทิ้งได้) โดยจะแสดงสถานะการละลายน้ำแข็ง เช่น เวลาเริ่มต้นและช่วงเวลาที่มีการละลายน้ำแข็งเป็นต้น

๑๔.๒๐ สามารถแสดงกราฟอุณหภูมิปัจจุบันของเครื่อง (Real-time temperature chart) ได้นานสูงสุด ๕๒ ชั่วโมง สามารถกดขยายกราฟไปยังช่วงเวลาที่สนใจดูได้

๑๔.๒๑ สามารถเลือกภาษาบนหน้าจอได้ถึง ๓ ภาษา คือ ภาษาอิตาลี ภาษาอังกฤษ และภาษาฝรั่งเศส

๑๔.๒๒ มีระบบคอมเพรสเซอร์ แบบ hermetic จำนวน ๑ ตัว และสารทำความเย็น (Refrigerant) ที่ใช้เป็นชนิด R๔๐๔a ปราศจากสาร CFC

๑๔.๒๓ มีระบบหมุนเวียนอากาศภายในตู้โดยใช้พัดลม ช่วยให้อุณหภูมิภายในตู้มีความสม่ำเสมอ

๑๔.๒๔ มีระบบละลายน้ำแข็งและระเหยนํ้าทิ้งแบบอัตโนมัติ (Automatic defrost and evaporation of the condensed water) เพื่อช่วยให้การทำงานของตู้ทำได้เต็มประสิทธิภาพ

๑๔.๒๕ มีขาตั้งตู้ จำนวนไม่น้อยกว่า ๔ ขา ทำจากสแตนเลสสตีล เกรด AISI ๓๐๔ สามารถปรับระดับได้

๑๔.๒๖ มีหน้าสัมผัส NO/NC ไว้ต่อเพื่อส่งสัญญาณเตือน

๑๔.๒๗ ความดังของคอมเพรสเซอร์ ไม่มากกว่า ๗๐ เดซิเบล

๑๔.๒๘ ผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองมาตรฐานสากล (CE)

๑๔.๒๙ โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘ และ ISO ๑๓๔๘๕:๒๐๑๒

๑๔.๓๐ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง เพื่อไว้บริการด้านอะไหล่และดูแลรักษาเครื่อง

๑๕. ตู้แช่เย็น ๒ ประตู จำนวน ๑ ตู้ รายละเอียดดังนี้

๑๕.๑ ขนาดไม่น้อยกว่า ๓๔ นิ้ว หรือมีขนาดภายนอกไม่น้อยกว่า ๑๑๘ ๐ x ๗๒๐ x ๒๑๐๐ (กว้างxลึกxสูง) มม.

๑๕.๒ ปริมาณความจุไม่น้อยกว่า ๙๐๐ ลิตร

๑๕.๓ อุณหภูมิภายในประมาณ ๐ - ๑๐ องศาเซลเซียส

๑๕.๔ ระบบควบคุมอุณหภูมิ แบบ Digital Thermostat

๑๕.๕ นํ้ายาทำความเย็น R-๑๓๔a (NON CFCs) หรือดีกว่า

๑๕.๖ มีระบบไฟส่องสว่าง

๑๕.๗ มีจำนวนชั้นวางของ ไม่น้อยกว่า ๑๐ ชั้น

๑๕.๘ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี

๑๖. กล้องจุลทรรศน์ ตาประกอบ ชนิด ๒ ตา จำนวน ๑๐ ชุด รายละเอียดดังนี้

๑๖.๑ หัวกล้องแบบ Siedentopf มีระบบป้องกันเชื้อรา สามารถปรับได้อย่างน้อย ๒ ระดับ กระบอกตาอยู่เอียงไม่เกิน ๓๐ องศา สามารถปรับระยะห่างระหว่างตาได้ตั้งแต่ ๔๘ - ๗๕ มม. มีระบบล็อก หัวกล้อง ๒ จุด จากโรงงานผู้ผลิตเพื่อป้องกันการรบกวนของหัวกล้อง

๑๖.๒ เลนส์ตา มีระบบป้องกันเชื้อราชนิดเห็นภาพกว้าง ขนาดกำลังขยาย ๑๐X จำนวน ๑ คู่ มี Field number ไม่ต่ำกว่า ๒๐ mm.

๑๖.๓ แผ่นบรรจุเลนส์วัตถุสามารถบรรจุเลนส์วัตถุได้ไม่น้อยกว่า ๔ ช่อง

๑๖.๔ เลนส์วัตถุ มีระบบป้องกันเชื้อรา และมีระบบทางเดินแสงแบบ Infinity Optical system ชนิด Plan Achromat

- ขนาดกำลังขยาย ๔X มีค่า N.A. ไม่ต่ำกว่า ๐.๑ มีระยะการทำงานไม่ต่ำกว่า ๒๗.๘ มม.

- ขนาดกำลังขยาย ๑๐X มีค่า N.A. ไม่ต่ำกว่า ๐.๒๕ มีระยะการทำงานไม่ต่ำกว่า ๘.๐ มม.

- ขนาดกำลังขยาย ๔๐X มีค่า N.A. ไม่ต่ำกว่า ๐.๖๕ มีระยะการทำงานไม่ต่ำกว่า ๐.๖ มม.

- ขนาดกำลังขยาย ๑๐๐X มีค่า N.A. ไม่ต่ำกว่า ๑.๒๕ มีระยะการทำงานไม่ต่ำกว่า ๐.๑๓ มม.

๑๖.๕ แท่นวางตัวอย่าง เป็นชนิด Rackless stage (แบบไม่มีฟันเฟืองยื่นออกมาภายนอกฐาน) ขนาดไม่ต่ำกว่า ๑๗๐ มม. X ๘๐ มม. สามารถเลื่อนสไลด์ในแนวแกน X และแกน Y ไม่ต่ำกว่า ๗๖ มม. X ๓๐ มม.

๑๖.๖ เลนส์รวมแสง ชนิด Abbe มีค่า N.A. ไม่น้อยกว่า ๑.๒๕ พร้อม Iris diaphragm สามารถปรับขึ้น-ลง ได้โดยมีปุ่มควบคุม

๑๖.๗ ระบบปรับภาพชัด มีปุ่มปรับภาพละเอียด และปรับภาพหยาบ ชนิดแกนร่วมทั้งสองข้าง ของกล้องจุลทรรศน์พร้อมวงแหวนปรับผีตา และปุ่มตั้งระยะหาภาพชัดซึ่งสามารถป้องกันเลนส์วัตถุกระทบกับตัวอย่าง

๑๖.๘ ระบบแสงสว่าง ใช้ไฟขนาด ๐.๕W LED มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๒๐,๐๐๐ ชม. มีปุ่มปรับแรงแสงสว่างและปุ่มเปิด-ปิดแยกออกจากกัน

๑๖.๙ ฐานไฟ

- มีช่องเก็บชุดแปลงไฟ อยู่ใต้ฐานกล้อง พร้อมช่องสำหรับเก็บสายไฟเพื่อความสะดวก และปลอดภัยในการเคลื่อนย้าย

- มี slot สำหรับรองรับการล็อกตัวกล้อง เพื่อป้องกันการสูญหายได้ง่าย

๑๖.๑๐ ตัวกล้อง มีระบบ Ergonomic grip เพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายกล้อง

๑๖.๑๑ เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑, ISO ๑๔๐๐๑

๑๖.๑๒ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี

๑๖.๑๓ อุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม

๑๖.๑๓.๑ ตู้เก็บกล้องจุลทรรศน์ จำนวน ๑ ตู้

๑๖.๑๓.๒ มีขนาดโครงสร้างไม่น้อยกว่า ๘๕๐ x ๔๕๐ x ๑๗๕๐ มิลลิเมตร

๑๖.๑๓.๓ โครงสร้างตัวตู้ขึ้นรูปด้วยโลหะ หรือดีกว่า

๑๖.๑๓.๔ มีพัดลมดูดความชื้นช่วยลดความชื้นภายในตู้

๑๗. เครื่องชั่งทศนิยม ๔ ตำแหน่ง จำนวน ๑ เครื่อง รายละเอียดดังนี้

๑๗.๑ เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัสและควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์

๑๗.๒ ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) ๒๒๐ กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) ๐.๑ มิลลิกรัม

๑๗.๓ มีความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๑ มิลลิกรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๒ มิลลิกรัม

๑๗.๔ มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weighing system ที่ทำจากอะลูมิเนียมอัลลอยด์ และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± ๑.๕ ppm/K

๑๗.๕ มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical response time) ไม่เกิน ๒ วินาที

๑๗.๖ มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)

๑๗.๗ มีฟังก์ชัน isoCAL ซึ่งเครื่องชั่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่ตั้งไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่ควรจะปรับเทียบเครื่องชั่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้องตลอดเวลา

๑๗.๘ สามารถเก็บข้อมูลการปรับเทียบน้ำหนักได้ โดยแสดงรายละเอียดการปรับเทียบทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและภายนอก วันที่ เวลา และผลการปรับเทียบ (Calibration report)

๑๗.๙ มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)

๑๗.๑๐ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางจานชั่งไม่น้อยกว่า ๙๐ มิลลิเมตร

๑๗.๑๑ ส่วนครอบกันลม (draft shield) สามารถถอดแยกจากส่วนชั่งน้ำหนักและทำความสะอาดได้ทุกด้าน โดยมีความสูงไม่ต่ำกว่า ๒๐๙ มิลลิเมตร

๑๗.๑๒ มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง

๑๗.๑๓ สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

๑๗.๑๔ จอแสดงผลมีระบบปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยม เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่า

๑๗.๑๕ มี Interface แบบ mini USB

๑๗.๑๖ มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้อง เพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Density, Percentage, Checkweighing, Peak hold, Counting, Unstable condition, Mixing, Components (Totalization), Statistics, Conversion

๑๗.๑๗ สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, กิโลกรัม, ปอนด์, China tale, และ Newton เป็นต้น โดยเลือกจากการสัมผัสบนหน้าจอ

๑๗.๑๘ มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Hanger for below-balance weighing) และมีห่วง สำหรับล็อกไม่ให้เคลื่อนย้าย (Anti-theft locking)

๑๗.๑๙ มีระบบป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าพารามิเตอร์ (Supervisor Lock) เพื่อป้องกันผู้อื่นแก้ไขข้อมูล

๑๗.๒๐ มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน

๑๗.๒๑ มีพลาสติกใสครอบส่วนควบคุมการทำงานสำหรับป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี

๑๗.๒๒ ใช้ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรตซ์ และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility ; EN ๖๑๓๒๖-๑/IEC ๖๑๓๒๖-๑)

๑๗.๒๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๑๗.๒๔ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ เพื่อบริการหลังการขายที่มีคุณภาพ รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

๑๗.๒๕ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

๑๗.๒๕.๑ โต๊ะวางเครื่องชั่ง จำนวน ๑ ตัว

๑๗.๒๕.๒ เป็นโต๊ะหินขัดประกอบจากแผ่นหินขัด ๓ แผ่น ประกอบกัน

๑๗.๒๕.๒.๑ แผ่นที่ ๑ มีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐x๑๐๐x๕.๕ ซม. (กว้างxยาวxหนา) และมีแผ่นหินอ่อน ประกอบอยู่ ด้านบน หนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ ซม.

๑๗.๒๕.๒.๒ แผ่นที่ ๒ และ ๓ ประกอบเป็นขาโต๊ะมีขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐x๗๐x๗ ซม. (กว้างxยาวxหนา)

๑๗.๒๕.๒.๓ มีท่อเหล็ก ยึดระหว่างแผ่นหินที่ประกอบเป็นขาโต๊ะ

๑๗.๒๕.๓ มีแผ่นยางรองบนขาโต๊ะ กันลื่น จำนวนอย่างน้อย ๒ แผ่น

๑๗.๒๕.๔ เครื่องสำรองไฟ ไม่น้อยกว่า ๘๕๐ VA จำนวน ๑ เครื่อง

๑๘. เครื่องชั่งทศนิยม ๒ ตำแหน่ง จำนวน ๑ เครื่อง รายละเอียดดังนี้

๑๘.๑ เครื่องชั่งไฟฟ้าที่มีหน้าจอสี สั่งงานหรือควบคุมด้วยระบบสัมผัสและควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครคอมพิวเตอร์

๑๘.๒ ชั่งน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า (weighing capacity) ๓๑๐๐ กรัม อ่านค่าละเอียด (Readability) ๐.๐๑ กรัม มีค่าความแม่นยำของการชั่งซ้ำ (Repeatability) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๑ กรัม และมีค่าความคลาดเคลื่อนเชิงเส้น (Linearity) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ๐.๐๒ กรัม

๑๘.๓ มีระบบการรับน้ำหนักแบบ Monolithic weighing system ที่ทำจากอะลูมิเนียมอัลลอยด์ และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) น้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 3 ppm/K

๑๘.๔ มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical response time) ภายใน ๑.๕ วินาที

๑๘.๕ มีระบบปรับเทียบเครื่องชั่งด้วยตุ้มน้ำหนักภายใน (Internal calibration) และสามารถปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายนอก (External Calibration)

๑๘.๖ มีฟังก์ชัน isoCAL ซึ่งเครื่องซึ่งจะปรับเทียบด้วยตุ้มน้ำหนักภายในแบบอัตโนมัติ เมื่ออุณหภูมิของสภาวะแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงหรือเมื่อครบช่วงเวลาที่ตั้งไว้ โดยมีสัญลักษณ์เตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงเวลาที่ควรจะปรับเทียบเครื่องซึ่ง เพื่อให้อ่านค่าได้น้ำหนักได้ถูกต้องตลอดเวลา

๑๘.๗ สามารถเก็บข้อมูลการปรับเทียบน้ำหนักได้ โดยแสดงรายละเอียดการปรับเทียบทั้งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในและภายนอก วันที่ เวลา และผลการปรับเทียบ (Calibration report)

๑๘.๘ มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักที่ชั่งเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (bar graph)

๑๘.๙ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางจานชั่ง ๑๘๐ มิลลิเมตร และตัวเครื่องมีขนาด (ลึก x กว้าง x สูง) ๓๖๐ x ๒๑๖ x ๙๕ มิลลิเมตร

๑๘.๑๐ มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) พร้อมแสดงรหัสความผิดพลาดในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุดของเครื่อง

๑๘.๑๑ สามารถปรับตั้งเครื่องซึ่งให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

๑๘.๑๒ จอแสดงผลมีระบบปรับลดตัวเลขหลังจุดทศนิยม เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการอ่านค่า

๑๘.๑๓ มี Interface แบบ mini USB

๑๘.๑๔ มีโปรแกรมใช้งานเฉพาะให้มาเป็นมาตรฐานในตัวเครื่อง (built-in application programs) โดยไม่ต้อง เพิ่มวงจรใดๆ ได้แก่ Weighing, Density, Percentage, Checkweighing, Peak hold, Counting, Unstable condition, Mixing, Components (Totalization), Statistics, Conversion

๑๘.๑๕ สามารถเลือกหน่วยการชั่งได้ไม่น้อยกว่า ๒๐ หน่วย เช่น กรัม, มิลลิกรัม, กิโลกรัม, ปอนด์, China tale, และ Newton เป็นต้น โดยการสัมผัสบนหน้าจอในการเลือก (เลือกโดยการสัมผัสบนหน้าจอ)

๑๘.๑๖ มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง (Hanger for below-balance weighing) และมีห่วง สำหรับล็อกไม่ให้เคลื่อนย้าย (Anti-theft locking)

๑๘.๑๗ มีระบบป้องกันการแก้ไขการตั้งค่าพารามิเตอร์ (Supervisor Lock) เพื่อป้องกันผู้อื่นแก้ไขข้อมูล

๑๘.๑๘ มีระบบ Reset ที่สามารถทำให้เครื่องกลับมาสู่โปรแกรมตามปกติ (Factory setting) เพื่อป้องกันการสับสนในการใช้งาน

๑๘.๑๙ มีพลาสติกใสครอบส่วนควบคุมการทำงานสำหรับป้องกันการกัดกร่อนของสารเคมี

๑๘.๒๐ ใช้ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ เฮิรตซ์ และได้มาตรฐาน (CE Mark) เรื่องการรบกวนจากสนามแม่เหล็ก (Electromagnetic Compatibility ; EN ๖๑๓๒๖-๑/IEC ๖๑๓๒๖-๑)

๑๘.๒๑ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ และ ISO๑๔๐๐๑

๑๘.๒๒ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ เพื่อการบริการหลังการขายที่มีคุณภาพ รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

๑๘.๒๓ อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน

๑๘.๒๓.๑ เครื่องสำรองไฟ ไม่น้อยกว่า ๘๕๐ VA จำนวน ๑ เครื่อง

๑๙. เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter) จำนวน ๑ เครื่อง รายละเอียดดังนี้

๑๙.๑ เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าของสารละลายในหน่วยมิลลิโวลต์ (mV) และสามารถวัดอุณหภูมิของสารละลายได้ เมื่อมีหัววัดที่มี sensor ชนิด Pt ๑๐๐๐ หรือ NTC ๓๐

๑๙.๒ จอแสดงผลแบบ LCD และแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า

๑๙.๓ มีช่วงการวัด (Measuring range) ดังนี้คือ

๑๙.๔ pH วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -๒.๐ ถึง +๒๐.๐ โดยสามารถเลือกความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้

- อ่านค่าละเอียด ๐.๐๐๑ ในช่วง pH -๒.๐๐๐ ถึง +๑๙.๙๙๙

- อ่านค่าละเอียด ๐.๐๑ ในช่วง pH -๒.๐๐ ถึง +๒๐.๐๐

- อ่านค่าละเอียด ๐.๑ ในช่วง pH -๒.๐ ถึง +๒๐.๐๑๙.๓.๒ mV วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -๒๐๐๐ ถึง + ๒๐๐๐ mV โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้

- อ่านค่าละเอียด ๐.๑ mV ในช่วง -๑๒๐๐.๐ ถึง +๑๒๐๐.๐ mV

- อ่านค่าละเอียด ๑ mV ในช่วง -๒๐๐๐ ถึง +๒๐๐๐๑๙.๓.๓ อุณหภูมิ วัด

ค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -๕.๐ ถึง +๑๐๕.๐ °C โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ± 0.1 °C หรือวัดค่าได้ในช่วง -๒๕ ถึง +๑๓๐ °C ในกรณีที่ผู้ใช้งานปรับอุณหภูมิเอง (Manual Temperature Input)

๑๙.๕ มีค่าความเที่ยงตรง (accuracy) ของค่าต่าง ๆ ดังนี้

๑๙.๕.๑ pH มีค่าความเที่ยงตรง ± 0.005 , ± 0.01 หรือ ± 0.1 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียดในการอ่านค่าเป็น ๐.๐๐๑, ๐.๐๑ หรือ ๐.๑ ตามลำดับ

๑๙.๕.๒ mV มีค่าความเที่ยงตรง ± 0.3 หรือ ± 1 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียด ๐.๑ หรือ ๑ ตามลำดับ

๑๙.๕.๓ อุณหภูมิ มีค่าความเที่ยงตรง ± 0.1 °C

๑๙.๖ สามารถคาลิเบรท ได้ ๓ จุด (calibration points) โดยมีชุดของค่า pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ตามมาตรฐาน TEC , NIST/DIN และ ConCal ซึ่งผู้ใช้งานกำหนดค่าบัฟเฟอร์ได้เอง

๑๙.๗ สามารถตั้งระยะเวลาได้ในช่วง ๑ ถึง ๙๙๙ วัน เพื่อทำการ Calibrate ครั้งต่อไป โดยจะมีสัญลักษณ์แสดงเมื่อถึงกำหนดระยะเวลาที่ตั้งไว้

๑๙.๘ มีสัญลักษณ์ calibration evaluation แสดงค่า Zero point และ Slope ที่เหมาะสม

๑๙.๙ สามารถตั้งเวลาปิดเครื่อง (Automatic switch-off) ในกรณีที่ใช้แบตเตอรี่ได้ในช่วงระยะเวลา ๑๐, ๒๐, ๓๐, ๔๐, ๕๐ นาที และ ๑, ๒, ๓, ๔, ๕, ๑๐, ๑๕, ๒๐, ๒๔ ชั่วโมง

๑๙.๑๐ ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุอย่างดีชนิด ABS

๑๙.๑๑ ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE, protective class III , EN ๖๑๐๑๐-๑ และ IP๔๓

๑๙.๑๒ มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้

๑๙.๑๒.๑ .pH electrode BlueLine ๑๔pH จำนวน ๑ ชุด

๑๙.๑๒.๒ ขาตั้งพร้อมที่จับ Electrode จำนวน ๑ ชุด

๑๙.๑๒.๓ สารละลายมาตรฐานบัฟเฟอร์ (Standard Buffer) ๔.๐๐/๗.๐๐

๑๙.๑๒.๔ สารละลายอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte solution ; KCl ๓ mol/l)

๑๙.๑๒ ใช้แบตเตอรี่แบบ AA ๑.๕ V จำนวน ๔ ก้อน หรือใช้ไฟฟ้า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ ไซเคิล ในกรณีที่มี adapter

๑๙.๑๓ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑

๑๙.๑๔ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ เพื่อการบริการหลังการขายที่มีคุณภาพ รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

๑๙.๑๕ อุปกรณ์เพิ่มเติม

๑๙.๑๕.๑ สารละลายมาตรฐานบัฟเฟอร์ (Standard Buffer) ๔.๐๐ ปริมาตร ๒๕๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑ ขวด

๑๙.๑๕.๒ สารละลายมาตรฐานบัฟเฟอร์ (Standard Buffer) ๗.๐๐ ปริมาตร ๒๕๐ มิลลิลิตรจำนวน ๑ ขวด

๑๙.๑๕.๓ สารละลายมาตรฐานบัฟเฟอร์ (Standard Buffer) ๑๐.๐๑ ปริมาตร ๒๕๐ มิลลิลิตร จำนวน ๑ ขวด

๒๐. เครื่องเขย่าสาร จำนวน ๑๔ เครื่อง รายละเอียดดังนี้

๒๐.๑ เป็นเครื่องเขย่าสาร แบบตั้งโต๊ะ สามารถเลือกการทำงานเมื่อมีการสัมผัสหรือใช้งานแบบต่อเนื่องได้ประกอบด้วยอะแดปเตอร์สำหรับใช้งานกับหลอดทดลองขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิเมตร

๒๐.๒ ปรับความเร็ว (Speed range) ได้ตั้งแต่ ๐ – ๒๕๐๐ รอบต่อนาที (rpm) มีการหมุนผสมสารเป็นแบบ Orbital มีความยาวรอบในการหมุนไม่น้อยกว่า ๔ มิลลิเมตร

๒๐.๓ มีมอเตอร์แบบ shaded-pole motor

๒๐.๔ สามารถเลือกการทำงานแบบต่อเนื่อง หรือระบบสัมผัสโดยปุ่มด้านหน้าเครื่อง และมีปุ่มปรับความเร็วรอบเป็นแบบสเกล

๒๐.๕ โครงสร้างทำจากอลูมิเนียมมีความแข็งแรงทนทาน และมีขาที่ยึดตัวเครื่องด้านล่างเพื่อลดการสั่นสะเทือนในขณะทำงาน

๒๐.๖ อุณหภูมิแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การใช้ในอยู่ในช่วง ๕-๔๐ องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า ๘๐%

๒๐.๗ ใช้ไฟฟ้าไม่น้อยกว่า ๒๒๐ โวลต์ ๕๐ ไซเคิล มาตรฐานความปลอดภัย IP๒๑

๒๐.๘ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้การรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๑๕ ทั้งระบบ

๒๑. เครื่องทำความสะอาดด้วยคลื่นความถี่สูง จำนวน ๑ เครื่อง ประกอบด้วย

๒๑.๑ เป็นอ่างล้างเครื่องมือโดยใช้คลื่นความถี่สูงและให้ความร้อน ใช้ทำความสะอาดเครื่องแก้วหรือเครื่องมือและไม่ทำความเสียหายแก้ววัสดุชิ้นงาน

๒๑.๒ มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า ๒๘ ลิตร

๒๑.๓ โครงสร้างภายนอกทำด้วย Stainless steel มีขนาด(กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า ๕๖๘x๓๔๐x๓๒๑ มม.

๒๑.๔ โครงสร้างภายใน ทำด้วย สแตนเลสสตีล (Cavitation-Resistant Stainless Steel) ปัมขึ้นรูปไม่มีรอยเชื่อมุม ภายในอ่างมีความโค้งมนเพื่อง่ายต่อการทำความสะอาดมีขนาดภายใน (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า ๕๐๕x๓๐๐x๒๐๐ มม.

๒๑.๕ ตัวให้กำเนิดคลื่นTransducer เป็นแบบ Sandwich ที่ให้คลื่นความถี่ ๓๗ KHz

๒๑.๖ สามารถตั้งอุณหภูมิในการใช้งานได้ตั้งแต่ ๓๐ °C จนถึง ๘๐ °C โดยมีปุ่มปิด และ LED แสดงผล แสดงการตั้งค่าของอุณหภูมิและอุณหภูมิจริงอยู่ด้านหน้าของตัวเครื่องอย่างชัดเจน

๒๑.๗ สามารถตั้งเวลาการทำงานของตัวเครื่องได้ ๑,๒,๓,๔,๕,๑๐,๑๕,๒๐,๓๐ ,และการทำงานแบบต่อเนื่อง โดยมีปุ่มปิด และ LED แสดงผล แสดงการตั้งค่าของเวลาที่กำหนดและเวลาที่เหลือของระยะเวลาการทำงานสะอาดอยู่ด้านหน้าของตัวเครื่องอย่างชัดเจน

๒๑.๘ มีระบบ Degas เพื่อขจัดแก๊สออกจากของเหลว โดยมี ปุ่มและ LED แสดงการทำงานอยู่ด้านหน้าของ ตัวเครื่องอย่างชัดเจน

๒๑.๙ มีระบบ sweep เพื่อทำให้การล้างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมี ปุ่มและ LED แสดงการทำงานอยู่ด้านหน้าของตัวเครื่องอย่างชัดเจน

๒๑.๑๐ มีปุ่ม ปิด-เปิด(Off – On) และ ปุ่ม เริ่ม-หยุด (Play – Stop) และ LED แสดงการทำงานอยู่ด้านหน้าของตัวเครื่องอย่างชัดเจน

๒๑.๑๑ มีปุ่มปิดระบายน้ำอยู่ด้านข้างของตัวเครื่องและมีช่องสำหรับระบายน้ำออกอยู่ทางด้านหลังของตัวเครื่อง พร้อมข้อต่อ ๙๐ องศาสำหรับต่อสายยาง

๒๑.๑๒ มีระบบ Automatic mixing of the liquid during heating up เพื่อสะดวกในการใช้งาน

๒๑.๑๓ มีระบบ Temperature controlled cleaning

๒๑.๑๔ ตะแกรงทำด้วย Stainless steel มีขนาดภายใน (กว้างxลึกxสูง) ไม่น้อยกว่า ๔๕๕x๒๕๐x๑๑๕ มม.โดยถูกออกแบบมาโดยไม่ให้กั้นของตะแกรงสัมผัสกับอ่างเพื่อป้องกันการสึกหรอ

๒๑.๑๕ ฝาปิดทำด้วยพลาสติกอย่างดีสามารถลดเสียงรบกวนและมีขอบสำหรับให้น้ำที่เก็ขึ้นเกิดการหยดตัวลงในอ่างโดยไม่หยดออกจากตัวเครื่อง

๒๑.๑๖ สามารถกำลังให้ความร้อนได้สูงสุด ๑,๒๐๐ วัตต์

๒๑.๑๗ ได้รับมาตรฐาน ISO ๑๓๔๘๕

๒๑.๑๘ รับประกันคุณภาพอย่างน้อย ๑ ปี โดยบริษัทฯ ผู้จำหน่ายต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑:๒๐๑๕ เพื่อไว้บริการด้านอะไหล่และดูแลรักษาเครื่อง

๒๒. ตู้ดูดไอสารเคมีแบบไร้ท่อ (Ductless Fume Cabinets) จำนวน ๑ ชุด ประกอบด้วย

๒๒.๑ เป็นตู้ดูดควันที่มีระบบดูดซับไอสารเคมีจึงไม่ต้องใช้ท่อระบายอากาศสู่ภายนอก

๒๒.๒ โครงสร้างด้านบนของตู้ผลิตจากวัสดุเหล็กเคลือบสีพ่นทับด้วยอีพอกซีสีขาว (RAL ๙๐๑๐) และสีฟ้า (Blue ๕๐๑๕) เพื่อให้พื้นผิวเรียบ

๒๒.๓ มีพัดลมดูดอากาศอยู่เหนือแผ่นกรองไอสารเคมี ประกอบด้วยมอเตอร์และพัดลมดูดอากาศ โดยมีอัตราการความเร็วการแลกเปลี่ยนอากาศ (face velocity) ไม่เกิน ๐.๕ เมตรต่อวินาที และมีปริมาณอากาศไม่ต่ำกว่า ๑๗๐ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง

๒๒.๔ ชุดกรองประกอบด้วย

๒๒.๔.๑ Activated Carbon Filter ชนิด CORG เป็นตัวกรองคาร์บอนผลิตจากถ่าน มีประสิทธิภาพในการดักจับสารระเหยประเภทสารอินทรีย์และสารกัดกร่อน จำนวน ๓ แผ่น

๒๒.๔.๒ HEPA Filter ชนิด H๑๔ สามารถกรองอนุภาคขนาด ๐.๓ ไมครอน จำนวน ๓ แผ่น โครงสร้างผนังโดยรอบของตู้ผลิตจาก PMMA (Polymethyl methacrylate)

๒๒.๕ ประตูตู้ด้านหน้าเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ (Large wide) และมีลักษณะเป็นบานพับเปิดขึ้นด้านบนเพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน

๒๒.๖ วัสดุพื้นตู้ผลิตจาก HPL (High Pressure Laminate) ซึ่งทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีได้เป็นอย่างดี

๒๒.๗ ตัวเครื่องมาพร้อมกับสัญญาณตรวจจับความอึดตัวของ Activated Carbon Filter (Filteralarm)

๒๒.๘ ตัวเครื่องมาพร้อมกับตัวตรวจวัดความเร็วลม (Air velometer) ที่ผ่านชุดกรอง

๒๒.๙ ควบคุมการทำงานผ่านทางแผงควบคุมซึ่งอยู่ด้านบน

๒๒.๑๐ ขนาดตู้ภายนอกไม่น้อย (กว้าง x ลึก x สูง) ๑๔๕๐ x ๗๐๐ x ๑๑๐๐ มิลลิเมตร

๒๒.๑๑ ใช้ไฟ (power consumption) ๒๒๐ - ๒๔๐ โวลท์ ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต

๒๒.๑๒ รับประกันคุณภาพ ๑ ปี โดยบริษัทมีหลักฐานการเป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง และได้รับการรับรองคุณภาพ ISO ๙๐๐๑: ๒๐๑๕ ทั้งระบบเพื่อการให้บริการอะไหล่ และดูแลรักษาเครื่องหลังการขาย

เงื่อนไขข้อกำหนดอื่นๆ

๑. ครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบทุกชิ้น ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อนและเป็นของแท้จากผู้ผลิต ไม่ได้มีการถอดหรือใส่ชิ้นส่วนใดชิ้นส่วนหนึ่งเข้าไปโดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง
๒. ในการส่งมอบครุภัณฑ์ หากมีการชำรุดบกพร่องเสียหายหรือมีคุณสมบัติไม่เป็นไปตามที่ได้ระบุไว้ ให้ผู้ขายเปลี่ยนเครื่องใหม่ให้กับมหาวิทยาลัยโดยไม่มีข้อโต้แย้ง
๓. ผู้ขายต้องจัดให้มีการสาธิตและสอนการใช้งาน พร้อมทั้งการบำรุงรักษาที่ถูกต้องให้แก่เจ้าหน้าที่อาจารย์และพนักงานมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องจนสามารถใช้งานได้
๔. ผู้ขายจะต้องมีขั้นตอนการใช้งานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษฉบับย่ออย่างละ ๒ เล่ม/เครื่อง (เคลือบพลาสติก)
๕. ผู้ขายจะต้องมีขั้นตอนการบำรุงรักษาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษฉบับย่ออย่างละ ๒ เล่ม/เครื่อง (เคลือบพลาสติก)
๖. มีคู่มือการใช้งานภาษาไทยและภาษาอังกฤษฉบับสมบูรณ์ อย่างละจำนวน ๒ เล่ม/เครื่อง

๗. ผู้เสนอราคาจะต้องรับประกันการใช้งานครุภัณฑ์และการติดตั้งต่าง ๆ เป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า ๑ ปี
ในกรณีเกิดการเสียหายจากการใช้งานตามปกติ
๘. บริษัทต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะเฉพาะประกอบการพิจารณา

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

เดือน กุมภาพันธ์ ๒๕๖๓ ถึงเดือน มีนาคม ๒๕๖๓

๖. ระยะเวลาการส่งมอบงานซื้อ

ภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซื้อขาย

๗. วงเงินในการจัดหา

วงเงิน ๑๒,๐๐๐,๐๐๐.-บาท (สิบสองล้านบาทถ้วน)

**๘. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติมหรือเสนอแนะวิจารณ์หรือแสดงความคิดเห็นโดยเปิดเผยตัว
ได้ที่**

๘.๑ ทางไปรษณีย์

ส่งถึง หัวหน้าเจ้าหน้าที่ (ฝ่ายพัสดุ)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

๒๗๒ ม.๙ ต.ขุนทะเล อ.เมือง จ.สุราษฎร์ธานี ๘๔๑๐๐

๘.๒ โทรศัพท์ ๐๗๗-๙๑๓๓๑๐

๘.๓ โทรสาร ๐๗๗-๙๑๓๓๑๑

๘.๔ ทางเว็บไซต์ <http://www.sru.ac.th>

๘.๕ E-mail gpro.sru@sru.ac.th

สาธารณชนที่ต้องการเสนอแนะ วิจารณ์ หรือมีความเห็น ต้องเปิดเผยชื่อและที่อยู่ของ
ผู้ให้ข้อเสนอแนะวิจารณ์ หรือมีความเห็นด้วย

๙. คณะกรรมการกำหนดร่างขอบเขตของงาน (TOR)

๑. ดร.สมปราชญ์ วุฒิจันทร์ ประธานกรรมการ

๒. ดร.จิรวัดน์ มาลา กรรมการ

๓. ผศ.ดร.ภควดี รัศมีทอง กรรมการ

๔. ดร.กนกรัตน์ ชลศิลป์ กรรมการ

๕. ดร.วรรณพิชญ์ จุลกัลป์ กรรมการและเลขานุการ