

ร่างขอบเขตของงาน

สำหรับการซื้อ ชุดอุปกรณ์ทดสอบทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหาร
ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน ๑ ชุด

๑. ความเป็นมา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการเกษตรเป็นหลักสูตรใหม่ พ.ศ.๒๕๕๘ ในปีการศึกษา ๒๕๖๐ นี้มีนักศึกษา ๓ ชั้นปี คือชั้นปีที่ ๑ ๒ และ ๓ รวม ๒๖๖ คน จุดมุ่งหมายของหลักสูตรนี้มุ่งเน้นจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษามีความสามารถในการสร้างนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีการอาหาร เทคโนโลยีการผลิตสัตว์ และเทคโนโลยีการผลิตพืช เพราะความสามารถในการสร้างนวัตกรรมเป็นแนวทางที่สำคัญในการช่วยพัฒนาประเทศให้มีเทคโนโลยีเป็นของตนเอง สามารถพึ่งพาตนเองได้ และเป็นสิ่งผลักดันให้มีการเติบโตพัฒนาประเทศในระยะยาว

จากจุดมุ่งหมายของหลักสูตรดังกล่าวจึงนำไปสู่การวางแผนจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษามีทักษะเฉพาะในการทำงาน (employable) โดยปกตินักศึกษาที่เพิ่งสำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่จะยังไม่มีทักษะในการทำงาน (unemployability) การวางแผนจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติงานอย่างจริงจังสม่ำเสมอจะช่วยให้ศึกษามีทักษะเฉพาะทาง (skill) เพิ่มขึ้น และค้นพบสิ่งที่ตนเองถนัดหรือสนใจอย่างแท้จริง รวมทั้งช่วยพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาให้เพิ่มมากขึ้นด้วยอีกทางหนึ่ง ดังนั้นอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ที่ต้องใช้ในการฝึกปฏิบัติจึงเป็นสิ่งจำเป็นเร่งด่วนที่สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตรและสิ่งแวดล้อมต้องจัดหา นอกเหนือจากการวางแผนจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ดังกล่าวมาข้างต้น

เครื่องมือต่างๆ ในโครงการนี้ยังสำคัญต่อการทำงานวิจัยของนักศึกษาทั้งระดับปริญญาตรี ระดับบัณฑิตศึกษา และงานวิจัยของคณาจารย์ รวมทั้งมีความจำเป็นและสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อรองรับนโยบายพัฒนามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานตามจุดยืนใหม่ของมหาวิทยาลัยฯ ในส่วนของ Food & Health cluster ซึ่งเป็น ๑ ใน ๓ คลัสเตอร์หลักที่เป็นเป้าหมายหรือจุดยืนของมหาวิทยาลัยฯ ในช่วงปีพ.ศ. ๒๕๕๗ - พ.ศ.๒๕๖๐ คือคลัสเตอร์ Logistic & Tourism คลัสเตอร์ Agriculture Technology cluster และคลัสเตอร์ Food & Health cluster

นอกจากนี้ครุภัณฑ์ในโครงการนี้ยังสนับสนุนการบริการทางวิชาการแก่สังคมของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เช่น โครงการ ITAP (Innovation and Technology Assistance Program) ซึ่งเป็นโครงการเพื่อให้บริการภาคอุตสาหกรรมในการวิจัย พัฒนา และยกระดับเทคโนโลยีการผลิตของประเทศ โครงการ Talent Mobility ซึ่งเป็นโครงการส่งเสริมให้นักวิจัยในมหาวิทยาลัยและสถาบันวิจัยของภาครัฐในประเทศได้ไปทำงานในสถานประกอบการจริง เพื่อยกระดับความสามารถในการแข่งขันทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมของไทยให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น รวมทั้งโครงการห้องปฏิบัติการเรียนรู้สู่การพัฒนาชุมชนเชิงบูรณาการ (Social Lab) และโครงการหมู่บ้านราชมงคล เป็นต้น ซึ่งโครงการบริการทางวิชาการแก่สังคมเหล่านี้เป็นอีกหนึ่งภารกิจหลักของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ซึ่งเป็นภารกิจสำคัญเพื่อการต่อยอดองค์ความรู้ของมหาวิทยาลัยให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชนอย่างแท้จริง และสร้างสรรค์สังคมที่มีความเข้มแข็งอย่างยั่งยืน

๒. วัตถุประสงค์

๒.๑ เพื่อเป็นครุภัณฑ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน งานวิจัย และงานบริการวิชาการของหลักสูตรใหม่ สาขาวิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการเกษตรเป็น พ.ศ. ๒๕๕๘

๒.๒ เพื่อเตรียมความพร้อมของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานในการดำเนินงานเพื่อตอบสนอง ยุทธศาสตร์ของชาติ และของมหาวิทยาลัยฯ

๓. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

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 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๔. แบบรูปรายการ หรือคุณลักษณะเฉพาะ

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (ตามเอกสารแนบ)

๕. ระยะเวลาดำเนินการ

ภายใน ๙๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๖. ระยะเวลาส่งมอบของหรืองาน

ภายใน ๙๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๓. วงเงินในการจัดหา

เป็นจำนวนเงิน ๒,๑๑๗,๐๐๐ บาท (สองล้านหนึ่งแสนหนึ่งหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน)

๔. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- | | | |
|----------------|-----------|---------------------|
| ๑. นายฐิติกร | มหิสนันท์ | ประธานกรรมการ |
| ๒. นางเยาวพา | ความหมั่น | กรรมการ |
| ๓. นางสาวน้ำฝน | ไทยวงศ์ | กรรมการและเลขานุการ |

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ่มไชแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specification)

สำหรับการซื้อ ชุดอุปกรณ์ทดสอบทางกายภาพและทางเคมีของผลิตภัณฑ์นวัตกรรมอาหาร
ตำบลหนองระเวียง อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1 ชุด

1. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

1.1 ชุดกรองพร้อมปั๊มสุญญากาศ

จำนวน 2 ชุด

แต่ละชุดประกอบด้วย

1.1.1 เครื่องปั๊มสุญญากาศทนสารเคมี

- 1.1.1.1 เป็นเครื่องสูบอากาศและอัดอากาศ ชนิดใช้แผ่นไดอะแฟรม เป็นปั๊มแบบสองหัว ใช้ได้กับงานหลากหลายประเภทในห้องปฏิบัติการ
- 1.1.1.2 มอเตอร์มีระบบป้องกันของแข็งและของเหลว (Ingress Protection Ratings) ที่ระดับ IP 44 มี thermal switch กับ power fuse เพื่อป้องกันความเสียหายจากความร้อนเวลาที่ปั๊มทำงานหนัก
- 1.1.1.3 หัวปั๊มเป็น TFM เทฟลอน (TFM PTFE) , Diaphragm เคลือบเทฟลอน (PTFE-coated) และวาล์วเป็น FFPM
- 1.1.1.4 ไม่ใช้น้ำมัน ทนสารเคมี เหมาะที่จะใช้งานกับแก๊สและไอระเหยที่มีความกัดกร่อนสูง
- 1.1.1.5 สามารถสูบอากาศได้ด้วยอัตราเร็วสูงไม่น้อยกว่า 15 ลิตร/นาที ที่ ATM pressure
- 1.1.1.6 สามารถทำระดับสุญญากาศ (vacuum) ได้ต่ำถึง 8 มิลลิบาร์ (abs)
- 1.1.1.7 สามารถทำความดัน (pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 1 bar
- 1.1.1.8 ใช้ต่อกับสายยางที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน (ID) ไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

1.1.2 ชุดกรองระบบสุญญากาศ (Vacuum Filtration)

- 1.1.2.1 มีกรวยแก้ว (Glass funnel) มีความจุไม่น้อยกว่า 300 มิลลิลิตร ทำด้วยวัสดุแก้ว Borosilicate จำนวน 1 อัน
- 1.1.2.2 มีฐานสำหรับรองรับกระดาษกรองมีขนาดไม่น้อยกว่า 40 มิลลิเมตร (Glass support base) ทำด้วยวัสดุแก้ว Borosilicate จำนวน 1 อัน
- 1.1.2.3 มีแคลมป์ยึดชุดกรอง (Clamp) ทำจากอลูมิเนียม (Anodized Aluminum) จำนวน 1 อัน
- 1.1.2.4 มีขวดแก้วสำหรับรองรับตัวอย่างที่ได้จากการกรอง ขนาดไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิลิตร (Receiver Flask) ทำด้วยวัสดุแก้ว Borosilicate จำนวน 1 อัน
- 1.1.2.5 มีพื้นที่การกรองไม่น้อยกว่า 9 ตารางเซนติเมตร (cm²)
- 1.1.2.6 มีลูกยางซิลิโคน เบอร์ 8 (Silicone rubber No.8) จำนวน 1 อัน

- 1.1.2.7 มีแผ่นรองรับกระดาษกรอง (Stainless steel support screen) ทำจากวัสดุ stainless steel จำนวน 1 อัน
- 1.1.2.8 มีแผ่นปะเก็นทำจากวัสดุ PTFE (PTFE gasket) จำนวน 1 อัน
- 1.1.2.9 เหมาะสำหรับงานกรองตัวทำละลาย (Solvent) ให้บริสุทธิ์ งานด้านจุลชีววิทยา และงานวิเคราะห์ของแข็งแขวนลอย เป็นต้น
- 1.1.3 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทั้งระบบเพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

1.2 เครื่องวัดความหนืด

จำนวน 1 เครื่อง

- 1.2.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์หาความหนืดของของเหลว โดยมีหน้าจอแสดงผลไม่น้อยกว่า 5 inch Full color touch screen display และมี Real Time Trend Indicator โชว์ที่หน้าจอ
- 1.2.2 สามารถวัดค่าความหนืดได้ในช่วงไม่น้อยกว่า 15 - 6,000,000 centipoises (cP) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้
- 1.2.3 มีค่าความเที่ยงตรงในการวัด (Accuracy) $\pm 1.0\%$
- 1.2.4 สามารถเปลี่ยนหน่วยวัด ระหว่างหน่วยในระบบ CGS และระบบ SI ได้ดังนี้
 - ค่าความหนืด หน่วยระบบ CGS เป็น cP (centipoises) และหน่วยระบบ SI เป็น mPa.s (milliPascalseconds)
 - ค่า Shear stress หน่วยระบบ CGS เป็น D/cm^2 (dynes/square centimeter) และหน่วยระบบ SI เป็น N/m^2 (Newtons/square meter)
 - ค่า Shear rate จะแสดงผลเป็น 1/SEC (1/seconds) ทั้งสองระบบหน่วย
 - ค่า Torque จะแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ทั้งสองระบบหน่วย
- 1.2.5 สามารถเลือกอ่านค่าที่วัดได้ บนหน้าจอแสดงผล คือ ค่าความหนืด (Viscosity) และ %Torque
- 1.2.6 สามารถแสดงค่าต่างๆได้บนหน้าจอแสดงผล คือ เบอร์ของเข็ม, อุณหภูมิ, ความเร็ว, ค่า Torque, Step program status
- 1.2.7 สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ โดยใช้ Software สร้างโปรแกรมจากเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วส่งข้อมูลของโปรแกรมมาเก็บไว้ที่เครื่องวัดความหนืดและสามารถนำเครื่องนี้ไปใช้โปรแกรมที่ตั้งไว้ได้ โดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์อีก โดยสามารถตั้งโปรแกรมการทำงานได้ไม่น้อยกว่า 25 ระดับการทำงาน
- 1.2.8 ในฟังก์ชันของ Speeds มีค่าความเร็วให้ใช้งานไม่น้อยกว่า 200 ค่า ซึ่งอยู่ในช่วง 0.1 ถึง 200 รอบต่อนาที

- 1.2.9 มีฟังก์ชันเกี่ยวกับการตั้งเวลาในการวัด เครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ และจะแสดงค่าที่วัดได้บนจอแสดงผล
- 1.2.10 มีฟังก์ชันที่ใช้ในการเก็บข้อมูล (Data collection) แบบ Single point, Single point averaging, Multi point และ Multi point averaging
- 1.2.11 สามารถปรับศูนย์ได้โดยอัตโนมัติ (Auto-zero)
- 1.2.12 สามารถตั้งค่า QC limit จากหน้าจอได้ โดยสามารถกำหนดเป็น Viscosity, Torque, Time, Temperature หรือ Shear stress ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้
- 1.2.13 มีสัญลักษณ์แสดงเมื่อค่าที่วัดได้ ต่ำหรือสูงกว่าช่วงการวัด
- 1.2.14 มีแกนหมุน (Spindle) ให้เลือกไม่น้อยกว่า 4 อัน
- 1.2.15 มีที่วัดอุณหภูมิ (RTD Temperature probe) จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- 1.2.16 ตัวเครื่องตั้งอยู่บนขาตั้ง สามารถปรับระดับสูง-ต่ำ เพื่อให้เหมาะสมกับการวัดได้
- 1.2.17 มี Guard leg เพื่อป้องกันแกนหมุน (Spindle) กระแทกกับกันภาชนะ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 อัน
- 1.2.18 มี PG Flash software ใช้สำหรับสร้างโปรแกรมการทำงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.2.19 มี Output USB ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง
- 1.2.20 มีกล่องใส่แกนหมุน (Spindle box), กล่องใส่เครื่อง (Carrying case) พร้อมคู่มือการใช้งาน
- 1.2.21 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 1.2.22 ใช้ไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ 50 - 60 ไซเคิล
- 1.2.23 มีอุปกรณ์ประกอบ อุปกรณ์วัดความหนืดในกรณีตัวอย่างมีความหนืดต่ำ (UL Adapter)
- 1.2.24 รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งได้รับมาตรฐาน ISO9001 : 2015 ทั้งระบบ เพื่อไว้บริการดูแลหลังการขาย
- 1.2.25 บริษัทในเครื่องมีห้องปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือที่ได้รับการรับรอง ISO/IEC 17025 เพื่อการบริการหลังการขายด้านการสอบเทียบตามระบบคุณภาพ ที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

1.3 เครื่องวัดเปอร์เซ็นต์ความเค็มแบบพกพา Salinity (NaCl) จำนวน 1 เครื่อง

- 1.3.1 ใช้วัดเปอร์เซ็นต์ความเค็ม Salinity (NaCl) ในสารละลายได้ทั้งในห้องปฏิบัติการและในภาคสนาม
- 1.3.2 แสดงค่าความเปอร์เซ็นต์ความเค็ม (NaCl) ของสารละลายเป็นตัวเลขไฟฟ้า LCD
- 1.3.3 สามารถอ่านค่าเปอร์เซ็นต์ความเค็ม Salinity (NaCl) ได้ในช่วง 0-28%
- 1.3.4 มีค่าความละเอียด resolution ของเปอร์เซ็นต์ความเค็ม (NaCl) เท่ากับ 0.1 และมีค่าความความถูกต้องเท่ากับ ± 0.2
- 1.3.5 ตัวเครื่องสามารถปรับชดเชยอุณหภูมิได้โดยอัตโนมัติ (Automatic Temperature compensation) และสามารถเลือกการทำงานได้หลายรูปแบบ ICUMSA, App. Specific หรือแบบ None

- 1.3.6 สามารถแสดงอุณหภูมิที่หน้าจอเครื่องได้ทั้งแบบ C และ F
- 1.3.7 มี AG test mode เพื่อช่วยในการตรวจสอบความแม่นยำของสารมาตรฐาน
- 1.3.8 ตัวเครื่องมีการป้องกันน้ำตามมาตรฐาน IP 65 และมีค่า Ambient Temperature Range ช่วง 5-40 องศาเซลเซียส
- 1.3.9 มีระบบปรับศูนย์ของเครื่องโดยใช้น้ำ (Zero)
- 1.3.10 เครื่องทำงานโดยใช้แบตเตอรี่ 2xAAA โดยมีความสามารถในการอ่านประมาณไม่น้อยกว่า 10,000 readings
- 1.3.11 ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 50x30x100 มิลลิเมตร
- 1.3.12 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 1.3.13 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่ และการดูแลรักษาเครื่อง

1.4 เครื่องวัดเปอร์เซ็นต์ความหวานแบบพกพา Digital Refractometer จำนวน 1 เครื่อง

- 1.4.1 ใช้วัดเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) ในสารละลายได้ทั้งในห้องปฏิบัติการและในภาคสนาม แสดงค่าความเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) ของสารละลายเป็นตัวเลขไฟฟ้า LCD
- 1.4.2 อ่านค่าเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) ได้ในช่วง 0-95%
- 1.4.3 มีค่าความละเอียด resolution ของเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) เท่ากับ 0.1 และมีค่าความความถูกต้องเท่ากับ ± 0.2
- 1.4.4 ตัวเครื่องสามารถปรับชดเชยอุณหภูมิได้โดยอัตโนมัติ (Automatic Temperature compensation) และสามารถเลือกการทำงานได้หลายรูปแบบ ICUMSA, App. Specific หรือแบบ None
- 1.4.5 สามารถแสดงอุณหภูมิที่หน้าจอเครื่องได้ทั้งแบบ C และ F
- 1.4.6 มี AG test mode เพื่อช่วยในการตรวจสอบความแม่นยำของสารมาตรฐาน
- 1.4.7 ตัวเครื่องมีการป้องกันน้ำตามมาตรฐาน IP 65 และมีค่า Ambient Temperature Range เท่ากับ 5-40 องศาเซลเซียส
- 1.4.8 มีระบบปรับศูนย์ของเครื่องโดยใช้น้ำ (Zero)
- 1.4.9 เครื่องทำงานโดยใช้แบตเตอรี่ 2xAAA โดยมีความสามารถในการอ่านไม่น้อยกว่า 10,000 readings
- 1.4.10 ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า 50x30x100 มิลลิเมตร
- 1.4.11 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001

1.4.12 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้ง บริษัทได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่ และการดูแลรักษาเครื่อง

1.5 เครื่องเขย่าแบบเส้นตรง

จำนวน 1 เครื่อง

- 1.5.1 เป็นเครื่องเขย่า ที่มีระบบการเขย่าแบบซ้ายขวา เป็นแนวระนาบ
- 1.5.2 มีปุ่มสำหรับควบคุมการทำงานอยู่ด้านหน้าเครื่องทำหน้าที่ปรับตั้งค่าความเร็วรอบและเวลาโดยแสดงค่าเป็นตัวเลขไฟฟ้า (LCD display)
- 1.5.3 มีช่วงของการเขย่าตั้งแต่ 100 ถึง 350 รอบต่อนาที
- 1.5.4 สามารถตั้งเวลาการเขย่าได้ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 19 ชั่วโมง 59 นาที เขย่าแบบต่อเนื่องได้ เพื่อความสะดวกในการทำงาน
- 1.5.5 ชนิดของมอเตอร์ เป็นแบบ Brushless DC motor
- 1.5.6 สามารถใช้งานในสภาวะแวดล้อมที่มีอุณหภูมิตั้งแต่ 5 ถึง 40 องศาเซลเซียส และช่วงความชื้นไม่เกิน 80% (relative humidity)
- 1.5.7 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิทซ์
- 1.5.8 ผลิตภัณฑ์ได้รับมาตรฐาน Protection class IP21
- 1.5.9 โรงงานผู้ผลิตได้รับมาตรฐาน ISO 9001:2008
- 1.5.10 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่ และการดูแลรักษาเครื่อง
- 1.5.11 อุปกรณ์ประกอบ
 - 1.5.11.1 อุปกรณ์จับยึดสำหรับ Flask ขนาด 25 ml, 50 ml, 100 ml, 200/250 ml และ 500 ml

1.6 เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน

จำนวน 1 เครื่อง

- 1.6.1 เป็นเครื่องมือใช้กวนสารละลายและสามารถให้ความร้อนแก่สารละลายได้ในเครื่องเดียวกัน
- 1.6.2 มีปุ่มควบคุมการทำงานแยกกันโดยอิสระระหว่างการกวน (Stirring) และการให้ความร้อน (Heating)
- 1.6.3 มีแผ่นให้ความร้อนเป็น Glass Ceramic ซึ่งมีขนาดของแผ่นให้ความร้อน (Hot plates area) ไม่น้อยกว่า 200x200 มิลลิเมตร

- 1.6.4 มีพื้นที่ในการให้ความร้อนเป็นวงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (Heated zone) ประมาณ 155 มิลลิเมตร
- 1.6.5 สามารถปรับระดับความเร็วในการกวนได้ในช่วง 100 - 1,100 รอบต่อนาที โดยแสดงค่าเป็นตัวเลขไฟฟ้า (LCD display) สามารถมองเห็นได้ชัดเจน
- 1.6.6 สามารถควบคุมการให้ความร้อนได้ 24 ระดับ โดยมีขีดบอกระดับหรือ Bar graph แสดงที่หน้าจอ
- 1.6.7 สามารถให้ความร้อนแก่สารละลายได้สูงสุดไม่ต่ำกว่า 500°C
- 1.6.8 มีสัญลักษณ์ HOT แสดงที่หน้าจอ ในกรณีที่แผ่นให้ความร้อนยังคงมีความร้อนหลังจากปิดสวิสค์
- 1.6.9 สามารถกวนสารละลาย (น้ำบริสุทธิ์) ได้ปริมาตรสูงสุด 10 ลิตร
- 1.6.10 มีระบบป้องกันตามมาตรฐาน IP20
- 1.6.11 สามารถรับน้ำหนัก (Max. load) ได้สูงสุด 25 กิโลกรัม
- 1.6.12 เครื่องมือได้รับรองมาตรฐาน CE
- 1.6.13 ตัวเครื่องมีขนาด (LxWxH) ไม่น้อยกว่า 350 x 200 x 80 มิลลิเมตร
- 1.6.14 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 ไซเคิล
- 1.6.12 รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

1.7 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter)

จำนวน 1 เครื่อง

- 1.7.1 เป็นเครื่องมือสำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณความต่างศักย์ไฟฟ้าของสารละลายในหน่วย มิลลิโวลท์ (mV) และสามารถวัดอุณหภูมิของสารละลายได้ เมื่อมีหัววัดที่มี sensor ชนิด Pt 1000 หรือ NTC 30
- 1.7.2 จอแสดงผลแบบ LCD และแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า
- 1.7.3 มีช่วงการวัด (Measuring range) ดังนี้คือ
 - 1.7.3.1 pH วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2.0 ถึง +20.0 โดยสามารถเลือกความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้

อ่านค่าละเอียด 0.001	ในช่วง pH -2.000 ถึง +19.999
อ่านค่าละเอียด 0.01	ในช่วง pH -2.00 ถึง +20.00
อ่านค่าละเอียด 0.1	ในช่วง pH -2.0 ถึง +20.0
 - 1.7.3.2 mV วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -2000 ถึง + 2000 mV โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) ได้

- อ่านค่าละเอียด 0.1 mV ในช่วง -1200.0 ถึง +1200.0 mV
- อ่านค่าละเอียด 1 mV ในช่วง -2000 ถึง +2000
- 1.7.3.3 อุณหภูมิ วัดค่าได้ในช่วงตั้งแต่ -5.0 ถึง +105.0°C โดยมีความละเอียดในการอ่านค่า (resolution) $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ หรือวัดค่าได้ในช่วง -25 ถึง +130°C ในกรณีที่ผู้ใช้งานปรับอุณหภูมิเอง (Manual Temperature Input)
- 1.7.4 มีค่าความเที่ยงตรง (accuracy) ของค่าต่าง ๆ ดังนี้
- 1.7.4.1 pH มีค่าความเที่ยงตรง ± 0.005 , ± 0.01 หรือ ± 0.1 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียดในการอ่านค่าเป็น 0.001, 0.01 หรือ 0.1 ตามลำดับ
- 1.7.4.2 mV มีค่าความเที่ยงตรง ± 0.3 หรือ ± 1 ขึ้นอยู่กับการเลือกความละเอียด 0.1 หรือ 1 ตามลำดับ
- 1.7.4.3 อุณหภูมิ มีค่าความเที่ยงตรง $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
- 1.7.5 สามารถคาลิเบรท ได้ 3 จุด (calibration points) โดยมีชุดของค่า pH ของสารละลายบัฟเฟอร์ ตามมาตรฐาน TEC , NIST/DIN และ ConCal ซึ่งผู้ใช้งานกำหนดค่าบัฟเฟอร์ได้เอง
- 1.7.6 สามารถตั้งระยะเวลาได้ในช่วง 1 ถึง 999 วัน เพื่อทำการ Calibrate ครั้งต่อไป โดยจะมีสัญลักษณ์แสดงเมื่อถึงกำหนดระยะเวลาที่ตั้งไว้
- 1.7.7 มีสัญลักษณ์ calibration evaluation แสดงค่า Zero point และ Slope ที่เหมาะสม
- 1.7.8 สามารถตั้งเวลาปิดเครื่อง (Automatic switch-off) ในกรณีที่ใช้แบตเตอรี่ได้ในช่วงระยะเวลา 10, 20, 30, 40, 50 นาที และ 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 24 ชั่วโมง
- 1.7.9 ตัวเครื่องทำด้วยวัสดุอย่างดีชนิด ABS และมีขนาดไม่น้อยกว่า 220x180x70 มิลลิเมตร
- 1.7.10 ตัวเครื่องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE, protective class III , EN 61010-1 และ IP43
- 1.7.11 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้
- 1.7.11.1 pH electrode BlueLine 14pH จำนวน 1 ชุด
- 1.7.11.2 ขาดังพร้อมที่จับ Electrode จำนวน 1 ชุด
- 1.7.11.3 สารละลายมาตรฐาน 4.00/7.00
- 1.7.11.4 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ (KCl 3 mol/L)
- 1.7.12 ใช้แบตเตอรี่แบบ AA 1.5 V จำนวน 4 ก้อน หรือใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล ในกรณีที่มี adapter
- 1.7.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 1.7.14 รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทั้งระบบ เพื่อให้บริการหลังการขายและอะไหล่

1.8 เทอร์โมมิเตอร์แบบพกพา (Digital Thermometer)

จำนวน 3 เครื่อง

- 1.8.1 เป็นเทอร์โมมิเตอร์แบบพกพา มีเซ็นเซอร์แบบ Thermistor ตัวเครื่องทำด้วย Polycarbonate และ ABS plastic
- 1.8.2 สามารถกันน้ำได้ ตามมาตรฐาน IP67
- 1.8.3 สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง -50 ถึง 200 องศาเซลเซียส มีค่าความถูกต้อง ± 0.5 องศาเซลเซียส
- 1.8.4 สามารถอ่านค่าเป็นหน่วย องศาเซลเซียส และ องศาฟาเรนไฮต์ได้
- 1.8.5 ใช้แบตเตอรี่แบบ Button Cell Alkaline
- 1.8.6 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทฯ ตัวแทนจำหน่ายได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

1.9 ชุดเครื่องวัดเปอร์เซ็นต์ความหวานแบบพกพา

จำนวน 1 ชุด

- 1.9.1 ใช้วัดเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) ในสารละลายได้ทั้งในห้องปฏิบัติการและในสนาม มีช่วงแสดงค่าความเปอร์เซ็นต์ (%) ความหวาน 3 ช่วง ดังนี้
 - 1.9.1.1 แสดงค่าความเปอร์เซ็นต์ (%) ความหวาน (Brix) ของสารละลายและอ่านค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานได้ในช่วง 0-50% มี scale ค่าความละเอียดของเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) เท่ากับ 0.5 จำนวน 1 ชั้น
 - 1.9.1.2 แสดงค่าความเปอร์เซ็นต์ (%) ความหวาน (Brix) ของสารละลายและอ่านค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานได้ในช่วง 45-80% มี scale ค่าความละเอียดของเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) เท่ากับ 0.2 จำนวน 1 ชั้น
 - 1.9.1.3 แสดงค่าความเปอร์เซ็นต์ (%) ความหวาน (Brix) ของสารละลายและอ่านค่าเปอร์เซ็นต์ความหวานได้ในช่วง 72-95% มี scale ค่าความละเอียดของเปอร์เซ็นต์ความหวาน (Brix) เท่ากับ 0.2 จำนวน 1 ชั้น
- 1.9.2 Prism เป็นแบบ Metal prism housing
- 1.9.3 ตัวเครื่องมีการป้องกันน้ำตามมาตรฐาน IP 65
- 1.9.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001
- 1.9.5 มีระบบปรับศูนย์ของเครื่อง (Zero adjust with lock)
- 1.9.6 รับประกันคุณภาพ 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้ง บริษัทได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

1.10 ชุดอุปกรณ์ตรวจสอบคุณภาพกระป๋อง

จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วย

1.10.1 Can Seam Micrometer จำนวน 1 อัน

- 1.10.1.1 ตัวเครื่องทำด้วยโลหะชุบป้องกันสนิม
- 1.10.1.2 ช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 0-13 มิลลิเมตร
- 1.10.1.3 ความละเอียดของการวัดไม่น้อยกว่า 0.01 มิลลิเมตร
- 1.10.1.4 อุปกรณ์ในการ Calibrate. จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชุด
- 1.10.1.5 สามารถวัดความลึกได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร
- 1.10.1.6 ด้ามจับขึ้นรูปกันลื่น

1.10.2 กรรไกรตัดกระป๋อง จำนวน 1 เล่ม

- 1.10.2.1 เป็นกรรไกรใช้สำหรับตัดกระป๋องแบบปลายโค้ง เป็นเหล็กชุบแข็ง
- 1.10.2.2 ขากรรไกรเป็นแบบโค้ง พร้อมฟันสีทับ
- 1.10.2.3 ขากรรไกรมีตัวล็อกให้ติดกันขณะไม่ได้ใช้งาน และบรรจุลงในซองพลาสติก

1.10.3 Can Opener จำนวน 1 อัน

- 1.10.3.1 ตัวเครื่องทำด้วยสแตนเลสทั้งหมด
- 1.10.3.2 ด้ามจับเป็นสแตนเลสทรงกระบอก
- 1.10.3.3 มีปุ่มปรับระยะของใบมีด
- 1.10.3.4 ใบมีดเปิดกระป๋องเป็นสแตนเลส
- 1.10.3.5 สามารถเปิดกระป๋องได้ตั้งแต่ Size 202-603
- 1.10.3.6 ความยาวรวมของตัวเปิดกระป๋อง ไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร

1.10.4 Vernier caliper จำนวน 1 อัน

- 1.10.4.1 ทำจากโลหะชุบป้องกันสนิม
- 1.10.4.2 สามารถวัดได้ทั้งหน่วยนิ้ว และ มิลลิเมตร
- 1.10.4.3 ความละเอียดในการวัด 0.05 มิลลิเมตร
- 1.10.4.4 สามารถวัดความลึกและวัดความโตของกระป๋องได้
- 1.10.4.5 มีช่วงของการวัดไม่น้อยกว่า 0-150 มิลลิเมตร หรือไม่น้อยกว่า 0-6 นิ้ว
- 1.10.4.6 มีปุ่มล็อกค่าการวัดด้านบน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ปุ่ม

1.10.5 เกยวัดสูญญากาศ จำนวน 1 อัน

1.10.5.1 ช่วงการวัดไม่น้อยกว่า 0-760 มิลลิเมตรปรอท

1.10.5.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเกยวัด ไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว

1.10.5.3 มีเข็มปลายแหลมสำหรับแทงกระป๋อง

1.10.5.4 มียางรองรับการกดหุ้มที่เข็มแทงกระป๋อง

1.10.5.5 มีตะแกรงป้องกันอาหารพุ่งเข้าภายในเกยวัด

1.10.5.6 ตัวเกยสามารถถอดแยกออกจากเข็มแทงกระป๋องได้

1.10.5.7 การทำงานใช้มือกดเกยวัด

1.10.6 คีมดึงตะเข็บกระป๋อง จำนวน 1 อัน

1.10.6.1 ทำจากเหล็กชุบแข็ง ด้ามจับเป็นแบบโค้ง หุ้มทับด้วยพลาสติกกันลื่น

1.10.6.2 เป็นคีมดึงปลายแหลม ส่วนปลายเขาคือเป็นร่องฟันกันลื่น

1.10.6.3 ความยาวของคีมดึงไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว

1.10.7 กล่องเครื่องมือ จำนวน 1 กล่อง

1.10.7.1 กล่องเครื่องมือพลาสติกคุณภาพสูง ขนาดไม่น้อยกว่า 10 นิ้ว

1.10.7.2 ตัวล็อคทำจากพลาสติกวิศวกรรม แข็งแรง ทนทาน

1.10.7.3 ด้านในมีชั้นวาง สำหรับแบ่งเป็นช่อง สำหรับจัดเก็บอย่างเป็นสัดส่วน

1.10.7.4 สามารถรับน้ำหนักได้ถึงไม่น้อยกว่า 15 กิโลกรัม

1.10.7.5 ทนแรงกระแทกได้ดี

1.10.8 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทตัวแทนจำหน่ายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทั้งระบบเพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

1.11 เครื่องตกตะกอนโดยการหมุนเหวี่ยง

จำนวน 1 เครื่อง

1.11.1 เป็นเครื่องปั่นตกตะกอนสารละลายความเร็วสูงแบบตั้งโต๊ะ สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วง -20 ถึง 40 องศาเซลเซียส (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ rotor ที่เลือกใช้งานและอุณหภูมิห้องในการใช้งาน) โดยปรับเพิ่มค่าได้ครั้งละไม่ต่ำกว่า 1°C ตัวทำความเย็นเป็นชนิด Gas R 449A HFO (CFC free) และมีหัววัดอุณหภูมิอยู่ในช่องปั่นสำหรับห้องปฏิบัติการ

1.11.2 ตัวเครื่องภายนอกทำจากโลหะเคลือบสี ส่วนตัว chamber ทำด้วย stainless steel ตัวเครื่องมีขนาดไม่น้อยกว่า (กว้างxลึกxสูง) 660x700x350 มิลลิเมตร

1.11.3 สามารถเลือกตั้งระบบความเร็วเป็นค่า RPM หรือ RCF และปรับตั้งค่าความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 14,300 รอบต่อนาที (RPM), แรงเหวี่ยงสูงสุด (Max. RCF) 21,948 xg

- 1.11.4 มอเตอร์ที่ใช้เป็นชนิดไม่ใช้แปรงถ่าน เพื่อความสะดวกในการใช้งานโดยไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลง ถ่าน Induction motor maintenance free (brushless)
- 1.11.5 ปริมาณความจุสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิลิตร
- 1.11.6 เครื่องสามารถตรวจสอบหัวปั่นแบบอัตโนมัติเมื่อตัวเครื่องเริ่มทำงาน (Automatic rotor recognition)
- 1.11.7 มีหน่วยความจำสำหรับเก็บโปรแกรมการใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 40 โปรแกรม สามารถทำความเร็วรอบตามต้องการได้ในระยะเวลาอันสั้น มีอัตรา Acceleration and braking ramp ไม่น้อยกว่า 175 (ขึ้นอยู่กับ rotor ที่เลือกใช้งาน)
- 1.11.8 ตั้งเวลาในการทำงานได้ตั้งแต่ 1 นาที – 99 ชั่วโมง หรือทำงานต่อเนื่อง ปรับความเร็วรอบครั้งละไม่น้อยกว่า 10 rpm/10 xg
- 1.11.9 ตัวเครื่องจะเริ่มนับเวลาถอยหลังเมื่อถึงความเร็วรอบสูงสุดที่ได้เลือกไว้ (RPM หรือ RCF) ควบคุมการทำงานด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ โดยมีจอแสดงผลเป็นแบบ TFT touch screen
- 1.11.10 มีระบบ pre-cooling program เพื่อทำความเย็นก่อนการหมุนเหวี่ยง
- 1.11.11 มีช่อง Checking and calibration plot ตรงฝาเครื่องด้านบน
- 1.11.12 ตัวเครื่องมีเสียงดังไม่เกิน 60 dB เมื่อใช้งานในความเร็วรอบสูงสุด
- 1.11.13 มีระบบป้องกันอันตรายจากการใช้งาน โดยตัวเครื่องจะทำงานเมื่อปิดฝาเครื่องเท่านั้นและจะไม่สามารถเปิดฝาเครื่องได้จนกว่า rotor จะหยุดหมุน พร้อมทั้งระบบ Unbalance cut off เพื่อตรวจเช็คความสมดุลของหัวปั่น
- 1.11.14 มีระบบ Lid latch lock เพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน
- 1.11.15 เป็นเครื่องที่ผลิตได้มาตรฐาน EN 61010-2-020, EN 61010-1, EN 61326-2-6, EN 61326-1
- 1.11.16 ผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015
- 1.11.17 ใช้ได้กับไฟฟ้าขนาด 220-240 โวลท์ 50 เฮิร์ตซ
- 1.11.18 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทฯ ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง
- 1.11.19 อุปกรณ์ประกอบ ชุดหัวปั่น ANGLE FIXED ROTOR สำหรับ หลอดขนาด 1.5-2 ml 50 ml 100 ml และ 250 ml

1.12 อุปกรณ์วัดจ่ายสารละลายปริมาณน้อยชนิดปรับปริมาตรได้ จำนวน 1 ชุด

1.12.1 เป็นชุดเครื่องวัดจ่ายสารละลายชนิดปรับปริมาตรได้ มี 3 ขนาด ได้แก่

1.12.1.1 ขนาด 1-10 มิลลิลิตร ความละเอียดในการปรับ 0.01 มิลลิลิตร

ที่ปริมาตร	ค่าความคลาดเคลื่อนจากความถูกต้อง (Systematic error)	ค่าความคลาดเคลื่อนจากความแม่นยำ (Random error)
1 ml	±3.0%	±0.6%
5 ml	±0.8%	±0.2%
10 ml	±0.6%	±0.15%

1.12.1.2 ขนาด 10-100 ไมโครลิตร ความละเอียดในการปรับ 0.1 ไมโครลิตร

ที่ปริมาตร	ค่าความคลาดเคลื่อนจากความถูกต้อง (Systematic error)	ค่าความคลาดเคลื่อนจากความแม่นยำ (Random error)
10 µl	±3.0%	±1.0%
50 µl	±1.0%	±0.3%
100 µl	±0.8%	±0.2%

1.12.1.3 ขนาด 100-1000 ไมโครลิตร ความละเอียดในการปรับ 1 ไมโครลิตร

ที่ปริมาตร	ค่าความคลาดเคลื่อนจากความถูกต้อง (Systematic error)	ค่าความคลาดเคลื่อนจากความแม่นยำ (Random error)
100 µl	±3.0%	±0.6%
500 µl	±1.0%	±0.2%
1,000 µl	±0.6%	±0.2%

1.12.2 ปุ่มควบคุมการดูดและปล่อยสาร แยกออกจากปุ่มปลด tip

1.12.3 ผู้ใช้งานสามารถปรับ (adjust) โดยผ่าน window adjustment เพื่อใช้ในการวัดจ่ายสารที่มีคุณสมบัติหนืด หรือมีความหนาแน่นสูงได้

- 1.12.4 สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อได้ทั้งตัวที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที (fully Autoclavable)
- 1.12.5 สามารถนำไปฆ่าเชื้อได้ด้วยแสงยูวี (UV-Resistant) ได้
- 1.12.6 มีแถบสีแสดงชนิดของ Tip ที่ใช้ที่หัวของปั๊มดูดจ่ายสารละลายและด้านข้างของ Display
- 1.12.7 หน้าจอแสดงปริมาตร เป็นแบบเลนส์นูนและแสดงปริมาตรด้วยตัวเลขไม่น้อยกว่า 4 หลัก และสามารถมองเห็นได้ขณะดูดจ่าย
- 1.12.8 ส่วนล่างสามารถถอดเพื่อทำความสะอาดได้
- 1.12.9 เป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 และมีคู่มือการใช้งาน
- 1.12.10 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทตัวแทนจำหน่ายได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทั้งระบบเพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

1.13 เครื่องปั่นผสมเป็นเนื้อเดียวกัน

จำนวน 1 เครื่อง

- 1.13.1 เป็นเครื่องปั่นที่กำลังของ Motor ไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ใช้ไฟ 230V50/60 Hz และให้ความเร็วรอบตั้งแต่ 11,000- 24,000 รอบต่อนาที โดยสามารถปรับระดับความเร็วได้ สามารถปั่นผสมได้ตั้งแต่สารละลายปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร จนถึง 2,500 มิลลิลิตร ที่ความหนืดสารไม่เกิน 5,000 mPas (ขึ้นอยู่กับชนิดของแกนปั่นและสารละลาย)
- 1.13.2 อุปกรณ์ประกอบ
 - 1.13.2.1 แกนปั่นสำหรับผสมสารละลายปริมาตรตั้งแต่ 150 - 1,500 มิลลิลิตร (เมื่อใช้กับน้ำ) มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร รอบปลายแกนปั่นมีช่องให้ตัวอย่างไหลออก กว้างช่องละไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และจุ่มลงในสารละลายได้ลึกไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร
 - 1.13.2.2 มีขาตั้ง (stand)
 - 1.13.2.3 มี Cross over clamp ชนิดล็อกติดแกน ใช้ปรับระดับของเครื่องปั่นในแนวตั้ง
 - 1.13.2.4 มี Rotor key และ Wrench เป็นอุปกรณ์สำหรับใส่และปลดล็อกแกนปั่นและหัวปั่น
- 1.13.3 รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี โดยบริษัทฯ เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง พร้อมทั้งบริษัทได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001 : 2015 ทั้งระบบ เพื่อให้บริการด้านอะไหล่และการดูแลรักษาเครื่อง

2. กำหนดส่งมอบ

ภายใน 90 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

3. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ราคา โดยพิจารณาจากราคารวม

คณะกรรมการร่างขอบเขตของงาน และกำหนดรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ

- | | | |
|----------------|-----------|---------------------|
| 1. นายฐิติกร | มหิสนันท์ | ประธานกรรมการ |
| 2. นางเยาวพา | ความหมั่น | กรรมการ |
| 3. นางสาวน้ำฝน | ไทยวงศ์ | กรรมการและเลขานุการ |

..... ฐิติกร มหิสนันท์
..... Isnom
..... NPhong



ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิโรจน์ ลิ้มไขแสง)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน