

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)
การจัดซื้อครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพอาหาร แขวงวชิรพยาบาล
เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 1 ชุด

1. ความเป็นมา

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ได้จัดการเรียนการสอนสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 และต่อมาในปี พ.ศ. 2556 เปลี่ยนชื่อสาขาวิชาเป็นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร แต่ครุภัณฑ์เครื่องมือวิเคราะห์คุณภาพอาหารนั้น ส่วนใหญ่เป็นครุภัณฑ์เก่าที่ใช้มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ซึ่งปัจจุบันชำรุดและใช้งานไม่ได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ ไม่คุ้มค่ากับการซ่อมและบางครุภัณฑ์เสียไม่สามารถใช้งานได้ ประกอบกับปัจจุบันนโยบายของมหาวิทยาลัยเน้นให้คณะผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ ซึ่งคณะจะดำเนินการผลิตวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารให้มีทักษะปฏิบัติได้ดียิ่ง ถ้าครุภัณฑ์ที่ใช้ในการฝึกทักษะเป็นครุภัณฑ์ที่เสื่อมสภาพ ดังนั้นคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์จึงเสนอขอครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพอาหารเพื่อทดแทนครุภัณฑ์เดิมที่เสื่อมสภาพ

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาเคมีอาหาร การวิเคราะห์อาหาร การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร เทคโนโลยีการหมัก และโครงการพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหารของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต และรายวิชาอื่น ๆ ที่จัดการเรียนการสอนให้แก่ศึกษาคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ห้องปฏิบัติการให้สูงขึ้นและผู้ใช้ห้องปฏิบัติการดังกล่าวมีความพึงพอใจในการใช้งาน
3. เพื่อให้นักศึกษาได้มีห้องปฏิบัติการที่มีมาตรฐานและทันสมัย และมีครุภัณฑ์ที่เพียงพอกับการใช้งาน
4. เพื่อให้ศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาที่เกี่ยวข้องเพิ่มขึ้น
5. เพื่อให้ศึกษามีทักษะในการฝึกปฏิบัติ และส่งเสริมการเรียนรู้ของนักศึกษาอย่างเต็มศักยภาพ

3. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

ตามประกาศประกวดราคาและเอกสารประกวดราคาจากระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ e-GP

4. คุณสมบัติเฉพาะ

ปรากฏตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้ TOR จำนวน 21 หน้า

5. ระยะเวลาดำเนินการ

เดือน กันยายน 2561 ถึง เดือน ธันวาคม 2561

6. ระยะเวลาส่งมอบ

ให้ผู้ขายส่งมอบครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพอาหาร แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 1 ชุด กับคณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ตามรายการที่จัดซื้อดังแนบ มีระยะเวลาส่งมอบภายใน 90 วัน นับตั้งแต่วันลงนามในสัญญา

ครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพอาหาร แขวงวชิรพยาบาล
เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 1 ชุด

ประกอบด้วย:-

1. เครื่องวัดความหวานแบบส่องกับแสงช่วง 0-33% Brix จำนวน 6 เครื่อง
 - 1.1 เป็นเครื่องมือวัดค่าความหวานแบบมีด้ามจับ โดยมีหน่วยวัดเป็นเปอร์เซ็นต์ (% BRIX)
 - 1.2 วัดค่าความหวานอยู่ในช่วง 0.0 – 53.0%
 - 1.3 สเกลมีความละเอียดไม่น้อยกว่า 0.5%
 - 1.4 มีพื้นสเกลเป็นสีฟ้า ตัวเลขใหญ่ สว่าง และมีความคมชัด ทำให้อ่านได้สบายตา
 - 1.5 ด้ามจับเหมาะสมมือซึ่งได้รับการพัฒนามาเป็นพิเศษให้สามารถทำความสะอาดได้ง่าย
 - 1.6 ส่วนปลายของเครื่องเป็นออกแบบให้สามารถตักสารตัวอย่างได้ง่าย
 - 1.7 มีน้ำหนักเบา
 - 1.8 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติของตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี เป็นเครื่องใหม่พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
 - 1.9 ทางบริษัทฯ จะทำการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี
 - 1.10 มีคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

2. เครื่องวัดความหวานแบบส่องกับแสงช่วง 28-62% Brix จำนวน 6 เครื่อง
 - 2.1 เป็นเครื่องมือวัดค่าความหวานแบบมีด้ามจับ โดยมีหน่วยวัดเป็นเปอร์เซ็นต์ (% BRIX)
 - 2.2 วัดค่าความหวานอยู่ในช่วง 28.0 – 62.0%
 - 2.3 สเกลมีความละเอียด 0.2%
 - 2.4 มีพื้นสเกลเป็นสีฟ้า ตัวเลขใหญ่ สว่าง และมีความคมชัด ทำให้อ่านได้สบายตา
 - 2.5 ด้ามจับเหมาะสมมือซึ่งได้รับการพัฒนามาเป็นพิเศษให้สามารถทำความสะอาดได้ง่าย
 - 2.6 ส่วนปลายของเครื่องออกแบบให้สามารถตักสารตัวอย่างได้ง่าย
 - 2.7 มีน้ำหนักเบา
 - 2.8 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติของตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี เป็นเครื่องใหม่พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
 - 2.9 ทางบริษัทฯ จะทำการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี
 - 2.10 คู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด



3. เครื่องวัดความหวานแบบส่องกับแสงช่วง 58-90% Brix จำนวน 6 เครื่อง
- 3.1 เป็นเครื่องมือวัดค่าความหวานแบบมีด้ามจับ โดยมีหน่วยวัดเป็นเปอร์เซ็นต์ (% BRIX)
 - 3.2 วัดค่าความหวานอยู่ในช่วง 45.0 – 93.0%
 - 3.3 สเกลมีความละเอียด 0.5%
 - 3.4 มีพื้นสเกลเป็นสีฟ้า ตัวเลขใหญ่ สว่าง และมีความคมชัด ทำให้อ่านได้สบายตา
 - 3.5 ด้ามจับเหมาะสมมือซึ่งได้รับการพัฒนามาเป็นพิเศษให้สามารถทำความสะอาดได้ง่าย
 - 3.6 ส่วนปลายของเครื่องเป็นออกแบบให้สามารถตักสารตัวอย่างได้ง่าย
 - 3.7 มีน้ำหนักเบา
 - 3.8 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติของตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี เป็นเครื่องใหม่พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
 - 3.9 ทางบริษัทฯ จะทำการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี
 - 3.10 มีคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

4. เครื่องวัดความหนืด จำนวน 2 เครื่อง

- 4.1 เป็นเครื่องวิเคราะห์หาความหนืดของของเหลว โดยมีหน้าจอแสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้า
- 4.2 สามารถวัดค่าความหนืดได้ในช่วง 15 - 6,000,000 centipoises (cP) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้
- 4.3 มีค่าความเที่ยงตรงในการวัด (Accuracy) $\pm 1.0\%$
- 4.4 สามารถเปลี่ยนหน่วยวัด ระหว่างหน่วยในระบบ CGS และระบบ SI
- 4.5 สามารถเลือกอ่านค่าที่วัดได้ บนหน้าจอแสดงผล เช่น ค่าความหนืด (Viscosity), %Torque
- 4.6 สามารถแสดงค่าต่างๆได้บนหน้าจอแสดงผล คือเบอร์ของเข็ม, อุณหภูมิ, ความเร็ว, ค่า Torque, Step program status, อัตราการเฉือน (Shear rate) และแรงเฉือน (Shear stress) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้
- 4.7 ในฟังก์ชันของ Speeds มีค่าความเร็วให้ใช้งานถึง 200 ค่า ซึ่งอยู่ในช่วง 0.1 ถึง 200 รอบต่อนาที
- 4.8 มีฟังก์ชันเกี่ยวกับการตั้งเวลาในการวัด เครื่องจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงเวลาที่ตั้งไว้ และจะแสดงค่าที่วัดได้บนจอแสดงผล
- 4.9 มีฟังก์ชันที่ใช้ในการเก็บข้อมูล (Data collection) แบบ Single point, Single point averaging, Multi point และ Multi point averaging
- 4.10 การป้อนข้อมูลต่าง ๆ ทำได้ง่ายโดยใช้ระบบสัมผัส พร้อมทั้งตั้งชื่อตัวอย่างในการทดสอบได้
- 4.11 สามารถปรับศูนย์ได้โดยอัตโนมัติ (Auto-zero)
- 4.12 สามารถตั้งค่า QC limit จากหน้าจอได้ โดยสามารถกำหนดเป็น Viscosity, Torque, Time, Temperature หรือ Shear stress ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเบอร์ของเข็มที่เลือกใช้
- 4.13 มีสัญลักษณ์แสดงเมื่อค่าที่วัดได้ ต่ำหรือสูงกว่าช่วงการวัด

- 4.14 ตัวเครื่องตั้งอยู่บนขาตั้ง สามารถปรับระดับสูง-ต่ำ เพื่อให้เหมาะสมกับการวัดได้
- 4.15 ใช้ไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ 50 - 60 เฮิรตซ์
- 4.16 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
- 4.16.1 มีแกนหมุน (Spindle) ให้เลือกไม่น้อยกว่า 4 อัน ซึ่งเป็นแกนหมุนชนิด Disc spindle จำนวน 2 อัน และแกนหมุนชนิด Cylindrical spindle จำนวน 2 อัน
 - 4.16.2 มีหัววัดอุณหภูมิ (RTD Temperature probe) จำนวน 1 อัน
 - 4.16.3 มี Guard leg เพื่อป้องกันแกนหมุน (Spindle) กระแทกกับก้นภาชนะ จำนวน 1 อัน
 - 4.16.4 มี PG Flash software ใช้สำหรับสร้างโปรแกรมการทำงาน จำนวน 1 ชุด
 - 4.16.5 มีกล่องใส่แกนหมุน (Spindle box), กล่องใส่เครื่อง (Carrying case) พร้อมคู่มือการใช้งาน
- 4.17 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติของตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี เป็นเครื่องใหม่พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 4.18 ทางบริษัทฯ จะทำการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี
- 4.19 มีคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

5. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่างแบบตั้งโต๊ะ จำนวน 2 เครื่อง


- 5.1 เป็นเครื่องที่สามารถวัดค่าความเป็นกรด-ด่างในสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD
- 5.2 มีความสามารถในการวัดค่า ดังนี้
- 5.2.1 สามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ 0.00 ถึง 14.00 ค่าการอ่านละเอียด ได้ 0.01 pH ค่าความถูกต้อง ± 0.01 pH หรือดีกว่า
 - 5.2.2 สามารถวัดค่า mV ตั้งแต่ -2000 mV ถึง 2000 mV ค่าการอ่านละเอียด 1 mV ค่าความถูกต้อง ± 1 หรือดีกว่า
 - 5.2.3 สามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ 0°C ถึง 100°C (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ละเอียด 0.1°C ค่าความถูกต้อง $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- 5.3 ตัวเครื่องสามารถต่อหัววัด pH แบบ BNC และอุณหภูมิแบบ NTC
- 5.4 มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic (กรณีต่อ ATC Probe)
- 5.5 มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้อย่างน้อย 3 จุด โดยเครื่องมีระบบจดจำสารมาตรฐานอัตโนมัติ (Auto buffer recognition)
- 5.6 มีเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน (Acoustic endpoint signal)
- 5.7 มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition) หลังจากทำการ calibration แล้ว



- 5.8 มีระบบการ Calibration ได้ 3 แบบ คือ 1 จุด, 2 จุด และ 3 จุด โดยสามารถเลือกใช้ได้
- 5.9 มีตารางค่าของสารมาตรฐาน (Buffer) มาให้ 4 ชุด
- 5.10 มีระบบการอ่านจุดยุติได้ 2 แบบ ได้แก่ ระบบ auto และ ระบบ manual พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือแสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล
- 5.11 มีระบบทดสอบความผิดพลาดของเครื่อง (Self diagnosis) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้เพื่อตรวจสอบตัวเครื่องได้ด้วยตัวเอง โดยมีข้อความบอกว่าทดสอบผ่านหรือไม่เมื่อทดสอบเสร็จ
- 5.12 ตัวเครื่องทำมาจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS ซึ่งทนต่อแรงกระแทกได้ดี
- 5.13 ใช้ไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ 50 - 60 เฮิรตซ์
- 5.14 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
 - 5.14.1 สารละลายมาตรฐาน pH4.00 ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
 - 5.14.2 สารละลายมาตรฐาน pH7.00 ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
 - 5.14.3 สารละลายมาตรฐาน pH10.00 ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
 - 5.14.4 สารละลายอิเล็กโทรไลต์ ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 1 ชุด
 - 5.14.5 หัววัดค่าความเป็นกรด-ด่างและอุณหภูมิแบบแก้ว (Electrode) จำนวน 1 อัน
 - 5.14.6 มีแขนจับยึด Electrode ที่สามารถเลื่อนขึ้น - ลง จำนวน 1 อัน
- 5.15 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติของตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี เป็นเครื่องใหม่พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 5.16 ทางบริษัทฯ จะทำการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี
- 5.17 มีคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจสอบ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

6. เครื่องวัดเนื้อสัมผัส จำนวน 1 เครื่อง

- 6.1 เป็นเครื่องวัดเนื้อสัมผัสอาหาร ประกอบด้วยเครื่องวัด ,โปรแกรมควบคุมการทำงานและประมวลผลสำเร็จรูป ,ตุ้มเทียบน้ำหนักมาตรฐานสำหรับแคลลิเบรทเครื่อง ,หัววัดชนิดต่างๆ, เครื่องประมวลผลและเครื่องสำรองไฟ
- 6.2 คุณสมบัติการทำงาน of เครื่องวัดเนื้อสัมผัสอาหาร
 - 6.2.1 สามารถวัดแรงได้สูงสุด 50 กิโลกรัม ความละเอียดของแรงวัดได้ถึง 0.1 กรัมหรือกว้างกว่า
 - 6.2.2 ความเร็วของการเคลื่อนที่หัววัด 0.01 - 40 มิลลิเมตรต่อวินาที
 - 6.2.3 มีระยะการเคลื่อนที่ของแขนเครื่อง ได้สูงสุดอย่างน้อย 280 มิลลิเมตร ความละเอียดของระยะทางที่วัดได้ 0.001 มิลลิเมตร
 - 6.2.4 มีโปรแกรมการทำงานเพื่อวัดคุณสมบัติเนื้อสัมผัสแบบมาตรฐานต่างๆ ใน Library ของโปรแกรมการทำงาน เช่น Compression, Tension, Cycle, Texture Profile Analysis (TPA), Adhesive Test, Relaxation เป็นต้น



- 6.2.5 ผู้ใช้สามารถปรับแต่งโปรแกรมการทำงานเพื่อวิเคราะห์เนื้อสัมผัสแบบมาตรฐานให้มีรายละเอียดเพิ่มขึ้นได้หลายขั้นตอนตามความต้องการของผู้ใช้ซึ่งต้องการทดสอบตัวอย่างที่ซับซ้อน เช่นปรับให้เครื่องเคลื่อนที่ขึ้นลงหลายครั้งด้วยความเร็วหรือระยะทางที่แตกต่างกันในแต่ละครั้ง เป็นต้น
- 6.2.6 สามารถเปลี่ยน Load Cell ด้วยตัวผู้ใช้งานเองได้อย่างง่ายดาย พร้อมระบบตรวจสอบขนาดของ Load Cell โดยอัตโนมัติ
- 6.2.7 สามารถปรับโปรแกรมการแคลิเบรตแรงด้วยน้ำหนักที่เหมาะสมเพื่อให้มีความแม่นยำที่สุดสำหรับแรงที่ใช้ในการทดสอบตัวอย่าง พร้อมกับมีระบบตรวจสอบผลการวัดแรง (Check Force) ของเครื่องว่ามีความถูกต้องหรือไม่
- 6.2.8 มีระบบป้องกัน Load cell เพื่อป้องกันการเกิด overload ทั้งแบบ mechanical และ electrical
- 6.2.9 อุณหภูมิการใช้งาน 0 - 40 องศาเซลเซียส ใช้ได้ในสภาพห้องปฏิบัติการทั่วไป
- 6.2.10 ให้คำปรึกษาตลอดอายุการใช้งานโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย
- 6.3 คุณสมบัติโปรแกรมสำเร็จรูป
- 6.3.1 โปรแกรมสำเร็จรูป Exponent Connect Lite ใช้งานบน Windows เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องและจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบทั้งรูปกราฟและตารางแสดงผล
- 6.3.2 สามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของหัววัดได้โดยตรงจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- 6.3.3 สามารถบันทึกข้อมูลของผลการวัดได้ทั้งแบบกำหนดให้บันทึกเมื่อสั่ง และกำหนดให้บันทึกผลอัตโนมัติ โดยสามารถระบุรายละเอียดของข้อมูลในรูปของชื่อไฟล์ข้อมูลได้ยาวตามความพอใจของผู้ใช้งาน เพื่อสะดวกต่อการเรียกดูข้อมูลในภายหลัง
- 6.3.4 สามารถแสดงผลการทดสอบได้ในรูปกราฟเดี่ยวหรือกราฟซ้อนหลายเส้น และสามารถขยายดูเส้นกราฟในส่วนที่สนใจได้โดยสะดวก
- 6.3.5 สามารถเลือกแกนแสดงผลการทดสอบได้หลายประเภท เช่น แรง ระยะทาง Stress Strain
- 6.3.6 สามารถเปลี่ยนหน่วยของแรงและระยะทางได้หลายหน่วย อาทิ กรัม, ปอนด์, นิวตัน, มิลลิเมตร เป็นต้น
- 6.3.7 อัตราการรับข้อมูลอย่างน้อย 400 จุดต่อวินาที
- 6.3.8 สามารถสร้างโปรแกรม Macro สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและสะดวกต่อการวิเคราะห์ผล โดยมีการแบ่งกลุ่มของคำสั่งไว้อย่างชัดเจน
- 6.3.9 มีโปรแกรมการคำนวณผลทางด้านเนื้อสัมผัสโดยอัตโนมัติในผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ เช่น Hardness, Springiness
- 6.3.10 สามารถสร้างตารางแสดงผล และใส่สูตรคำนวณทางคณิตศาสตร์และสถิติได้หลายสูตร เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 6.3.11 สามารถ export ข้อมูลในรูปกราฟ หรือตารางแสดงผลไปยังโปรแกรมการใช้งานอื่นใน Windows เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลหรือการนำเสนอผลงานต่อไป



- 6.3.12 มีโปรแกรมอธิบายหลักการวัดเนื้อสัมผัสในผลิตภัณฑ์ประเภทต่างๆ ส่วนประกอบของหัววัดและการใช้หัววัดแต่ละชนิดต่างๆ
- 6.3.13 มีโปรแกรมให้ข้อมูลและข้อแนะนำ (Application Guide) เกี่ยวกับการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสอาหารหลายประเภท เช่น ผัก,ผลไม้,ยา
- 6.3.14 มีโปรแกรมให้ข้อมูลของงานวิจัยที่มีการตีพิมพ์พร้อมที่มากำหนดการค้นหารายละเอียดของงานวิจัยแบ่งตามประเภทของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น
- 6.4 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
- 6.4.1 หัววัดทรงกระบอก (Cylinder Probes) สำหรับเจาะและกดผลิตภัณฑ์ 1 ชุด ประกอบด้วย
- 6.4.1.1 หัววัดรูปเข็ม (P/2N)
- 6.4.1.2 หัววัดทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มม. (P/2)
- 6.4.1.3 หัววัดทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. (P/4)
- 6.4.1.4 หัววัดทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. (P/6)
- 6.4.1.5 หัววัดทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มม. (P/10)
- 6.4.1.6 หัววัดทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มม. (P/20P)
- 6.4.1.7 หัววัดทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 35 มม. (P/35)
- 6.4.1.8 หัววัดทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม. (P/50)
- 6.4.2 ชุดวัดผลิตภัณฑ์ประเภทเยลลี่และเจลลาติน 1 ชุด ประกอบด้วย
- 6.4.2.1 หัววัดทรงกระบอกขอบโค้งสำหรับวัดเจลลาติน (P/0.5R) ตามมาตรฐาน ISO
- 6.4.2.2 หัววัดทรงกระบอกสำหรับวัดเจลลาติน (P/0.5) ตามมาตรฐาน AOAC
- 6.4.2.3 หัววัดทรงกระบอกครึ่งวงกลมสำหรับวัดผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเป็นเจล (P/0.5HS)
- 6.4.2.4 หัววัดลูกตุ้มเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มม. (P/5S)
- 6.4.2.5 หัววัดลูกตุ้มเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว (P/1SP)
- 6.4.3 ชุดหัววัดสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทเบเกอรี่และขนมขบเคี้ยว 1 ชุด ประกอบด้วย
- 6.4.3.1 หัววัดทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 36 มม. ขอบมน (P/36R) สำหรับวัดความนุ่มของขนมปัง ตามมาตรฐาน AACC
- 6.4.3.2 ชุดหัววัด Kieffer Dough and Gluten Extensibility Rig (A/KIE)
- 6.4.3.3 ชุดหัววัด Chen/Hoseney Dough Stickiness Rig (A/DSC)
- 6.4.3.4 ชุดหัววัด Crisp Fracture Support Insert (HDP/CFS)
- 6.4.3.5 ชุดหัววัด Three Point Bending Rig (HDP/3PB)
- 6.4.3.6 ชุดหัววัด ใบมีดคมแบบยาว (Extended Craft Knife) (A/ECB)
- 6.4.3.7 ชุดหัววัด Tortilla/Pastry Burst Rig (HDP/TPB)
- 6.4.3.8 ชุดหัววัด 5 Blade Kramer Shear Cell (HDP/KS5)




- 6.4.4 ชุดหัววัดสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทแป้งและข้าว 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 6.4.4.1 ชุดหัววัด Spaghetti/ Noodle Test Rig (A/SPR)
 - 6.4.4.2 ชุดหัววัด Cooked Pasta Quality/Firmness Rig (A/LKB-F)
 - 6.4.4.3 ชุดหัววัด Rice Extrusion Rig (HDP/RE)
 - 6.4.4.4 ภาชนะรองรับตัวอย่างจากการ Extrude Product, Catchment Drawer (HDP/CAT)
- 6.4.5 ชุดหัววัดแรงตัดเฉือนสำหรับผลิตภัณฑ์ประเภทเนื้อสัตว์ 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 6.4.5.1 ชุดหัววัด Blade Set (HDP/BS)
 - 6.4.5.2 ชุดหัววัด Meullenet-Owens Razor Shear Blade (A/MORS)
 - 6.4.5.3 ชุดหัววัด ใบมีดคม (Craft Knife Blade) (A/CKB)
- 6.4.6 ชุดหัววัดสำหรับผลิตภัณฑ์ที่เป็นครีมหรือลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว 1 ชุด ประกอบด้วย
 - 6.4.6.1 หัววัดรูปโคน 30 องศา (P/30C)
 - 6.4.6.2 หัววัดรูปโคน 45 องศา (P/45C)
 - 6.4.6.3 หัววัดรูปโคน 60 องศา (P/60C)
 - 6.4.6.4 ชุดหัววัด Back Extrusion Rig (A/BE)
- 6.4.7 แผ่นรองหัววัด Heavy Duty Platform (HDP/90) สำหรับวางตัวอย่างและใช้ควบคู่กับหัววัดที่มีรหัสขึ้นต้นด้วย HDP
- 6.4.8 Load Cell ขนาด 5 กิโลกรัมสำหรับวัดตัวอย่างเนื้อนิ่ม
- 6.4.9 เครื่องประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง
 - 6.4.9.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 7 แกนหลัก (Coir i7) ที่ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.0 GHz
 - 6.4.9.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หรือดีกว่า
 - 6.4.9.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 GB
 - 6.4.9.4 หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว
 - 6.4.9.5 มีระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งาน
- 6.4.10 เครื่องสำรองไฟ ขนาด 800 VA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
 - 6.4.10.1 มีระบบปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ
 - 6.4.10.2 ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์
 - 6.4.10.3 ชาร์จแบตเตอรี่เร็วกว่าด้วยเทคโนโลยี Super Charger สำรองไฟได้นานกว่าด้วยหม้อแปลง
 - 6.4.10.4 Universal Socket รองรับปลั๊กไฟฟ้าทุกประเภท, ผลิตและออกแบบตามมาตรฐาน มอก
- 6.5 ใช้ไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ 50 - 60 ไซเคิล



- 6.6 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อบริการหลังการขาย โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันเสนอราคาผ่านทางระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 6.7 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติของตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี เป็นเครื่องใหม่พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 6.8 ทางบริษัทฯ จะทำการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี
- 6.9 มีคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

7. เครื่องวัดค่า a_w จำนวน 2 เครื่อง

- 7.1 เป็นเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (water activity : a_w) สำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร โดยใช้เทคนิคกระจกเย็น (chilled-mirror dewpoint) สำหรับหาจุดน้ำค้างของอากาศที่สมดุลกับตัวอย่างหรือหลักการอื่นที่เทียบเท่า
- 7.2 ช่องตรวจวัดตัวอย่างมีลักษณะเป็นระบบเปิดและปิดอย่างแน่นหนาป้องกันการรั่วไหล
- 7.3 สามารถควบคุมอุณหภูมิภายในตัวเครื่องได้ที่ 20 - 50 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า
- 7.4 สามารถอ่านค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ได้ภายในเวลาไม่เกิน 5 นาที
- 7.5 มีระบบการวัดอุณหภูมิที่ผิวหน้าของตัวอย่างด้วยระบบแสงใต้แดง (Infrared)
- 7.6 สามารถทำงานได้ที่สภาวะแวดล้อมอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส
- 7.7 สามารถวัดค่าปริมาณน้ำอิสระ ในช่วง 0.050 a_w ถึง 1.000 a_w มีความแม่นยำถึง $\pm 0.003 a_w$ โดยมีความละเอียดของการวัด (Water Activity Resolution) ถึง 0.0001 หรือกว้างกว่า
- 7.8 มีสัญญาณเตือนเมื่อการวัดตัวอย่างเสร็จสิ้นแล้ว
- 7.9 มีเมนูสำหรับ Calibrate เครื่อง
- 7.10 มีระบบเก็บข้อมูลภายในตัวเครื่องอย่างน้อย 8,000 ข้อมูล โดยสามารถเก็บรายละเอียดการทดสอบ เช่น วันที่ เวลา และผลการทดสอบได้ภายในตัวเครื่องได้
- 7.11 มีโปรแกรม AquaLink สำหรับ Download ข้อมูลที่วัดได้จากเครื่องวัดปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity)
- 7.12 ใช้ไฟฟ้า 220 - 240 โวลต์ 50 - 60 เฮิรตซ์
- 7.13 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
 - 7.13.1 ภาชนะใส่ตัวอย่างพร้อมฝาปิด 50 ชุด
 - 7.13.2 สารละลายมาตรฐานสำหรับ calibrate เครื่อง
 - 7.13.3 ชุดทำความสะอาดเซ็นเซอร์สำหรับวัดค่าปริมาณน้ำอิสระ จำนวน 1 ชุด
 - 7.13.4 เครื่องสำรองไฟ ขนาด 800 VA จำนวนไม่น้อยกว่า 1 เครื่อง
 - 7.13.4.1 มีระบบปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ
 - 7.13.4.2 ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์



- 7.13.4.3 ชาร์จแบตเตอรี่เร็วกว่าด้วยเทคโนโลยี Super Charger สำรองไฟได้นานกว่าด้วยหม้อแปลง
- 7.13.4.4 Universal Socket รองรับปลั๊กไฟฟ้าทุกประเภท, ผลิตและออกแบบตามมาตรฐาน มอก
- 7.14 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อบริการหลังการขายโดยแนบเอกสารหลักฐานในวันเสนอราคาผ่านทางระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 7.15 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติของตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี เป็นเครื่องใหม่พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 7.16 ทางบริษัทฯ จะทำการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี
- 7.17 มีคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

8. เครื่องวิเคราะห์ค่าความหนืดของแป้ง จำนวน 1 เครื่อง

- 8.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิในการทำงานได้ตั้งแต่ 20-95 องศาเซลเซียสหรือกว้างกว่า
- 8.2 สามารถวัดความหนืดได้ในช่วง 20-50,000 เซ็นติพอยส์ ที่ความเร็ว 80 รอบต่อนาที หรือ 10-25,000 เซ็นติพอยส์ที่ความเร็ว 160 รอบต่อนาที
- 8.3 สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิในกระบวนการตรวจวัดความหนืดโดยใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมได้หลายขั้นตอนต่อการทดสอบหนึ่งครั้ง ตามแต่ความต้องการของผู้ใช้
- 8.4 สามารถปรับเปลี่ยนอัตราการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิในกระบวนการตรวจวัดความหนืดได้ถึง 14 องศาเซลเซียสต่อนาที
- 8.5 สามารถปรับเปลี่ยนอัตราเร็วการหมุนของใบพัดได้ตั้งแต่ 20 รอบต่อนาที ถึง 2000 รอบต่อนาที
- 8.6 สามารถทราบเส้นกราฟที่ตรวจวัดความหนืดได้ภายในเวลาไม่เกิน 13 นาที
- 8.7 สามารถปรับเทียบความถูกต้องและแม่นยำของเครื่องโดยใช้สารมาตรฐาน (Traceable Standard) เพื่อรองรับระบบการทำงานแบบ ISO9000
- 8.8 ใช้ตัวอย่างในการวัดได้ 2-22 กรัม ขึ้นกับชนิดของแป้งที่วัด
- 8.9 ใช้ไฟฟ้าขนาด 240 โวลท์ 50 ไซเคิล
- 8.10 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง
 - 8.10.1 โปรแกรมสำหรับสั่งการทำงานของเครื่อง ดังนี้
 - 8.10.1.1 สามารถสั่งการทำงานของเครื่องวัดความหนืดได้ทั้งการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ การเพิ่มหรือลดอัตราเร็วการหมุนของใบพัด และกำหนดเวลาการวัดได้
 - 8.10.1.2 สามารถวิเคราะห์ผล พร้อมแสดงผลเป็นตารางผลการทดสอบ เส้นกราฟ หรือตัวเลขบนเส้นกราฟ



- 8.10.1.3 สามารถแสดงผลการทดสอบได้ในรูปกราฟแสดงความหนืด พร้อมกับแสดงสถานะอุณหภูมิ และความเร็วรอบที่ความหนืดที่วัดได้
- 8.10.1.4 สามารถแสดงผลการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างเส้นกราฟความหนืดหลายเส้น หรือเลือกดูผลทีละเส้นกราฟ
- 8.10.2 ภาชนะบรรจุตัวอย่างทดลองพร้อมใบพัด จำนวน 1 กล่อง (กล่องละ 200 ชุด)
- 8.10.3 เครื่องสำรองไฟและควบคุมกระแสไฟฟ้า จำนวน 1 เครื่อง
 - 8.10.3.1 ขนาด 1,000 VA Output ไม่เกิน +/- 10%
 - 8.10.3.2 มีระบบปรับแรงดันไฟฟ้าอัตโนมัติ
 - 8.10.3.3 ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์
 - 8.10.3.4 ชาร์จแบตเตอรี่เร็วกว่าด้วยเทคโนโลยี Super Charger สำรองไฟได้นานกว่าด้วยหม้อแปลง
 - 8.10.3.5 Universal Socket รองรับปลั๊กไฟฟ้าทุกประเภท, ผลิตและออกแบบตามมาตรฐาน มอก
- 8.10.4 เครื่องควบคุมอุณหภูมิน้ำแบบหมุนเวียน จำนวน 1 เครื่อง
 - 8.10.4.1 สามารถควบคุมอุณหภูมิในช่วง 5 องศาเซลเซียส ถึง อุณหภูมิห้อง
 - 8.10.4.2 มีความละเอียด 0.1 องศาเซลเซียส
 - 8.10.4.3 ความจุไม่น้อยกว่า 5 ลิตร
- 8.10.5 เครื่องประมวลผล จำนวน 1 เครื่อง
 - 8.10.5.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ไม่น้อยกว่า 7 แกนหลัก (Coir i7) ที่ความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.0 GHz
 - 8.10.5.2 มีหน่วยความจำหลัก (RAM) ชนิด DDR3 ขนาดไม่น้อยกว่า 4 GB หรือดีกว่า
 - 8.10.5.3 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูล (Hard disk) ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1 GB
 - 8.10.5.4 หน้าจอมีขนาดไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว
 - 8.10.5.5 มีระบบปฏิบัติการพร้อมใช้งาน
 - 8.10.5.6 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 8.11 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อบริการหลังการขายโดยแนบเอกสารหลักฐานในวันเสนอราคาผ่านทางระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 8.12 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติของตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี เป็นเครื่องใหม่พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 8.13 ทางบริษัทฯ จะทำการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี
- 8.14 มีคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด



9. เครื่องสไลด์เนื้อ จำนวน 1 เครื่อง

- 9.1 เป็นเครื่องสไลด์เนื้อ โครงสร้างทำมาจากอลูมิเนียม
- 9.2 มีเส้นผ่านศูนย์กลางของใบมีดในการสไลด์เนื้อขนาด 12 นิ้ว
- 9.3 สามารถปรับระดับความบางในการสไลด์เนื้อได้ในช่วง 0-14 มิลลิเมตร
- 9.4 มีที่จับพื้นฐานสไลด์ 2 ตำแหน่ง
- 9.5 มียางกันลื่น, ระบบล๊ابใบมีด, ฝาปิดกันกระเด็น มาพร้อมเครื่อง
- 9.6 กำลังไฟไม่น้อยกว่า 250 วัตต์
- 9.7 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิรตซ์
- 9.8 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

10. เครื่องบดเนื้อขนาดเล็ก จำนวน 1 เครื่อง

- 10.1 เป็นเครื่องบดเนื้อขนาดเล็ก โครงสร้างทำมาจากสแตนเลสสามารถทำงานต่อเนื่องเป็นเวลานานๆ ได้
- 10.2 กำลังการผลิตไม่น้อยกว่า 120 กิโลกรัมต่อนาที
- 10.3 กำลังไฟไม่น้อย 750 วัตต์
- 10.4 คอบดสามารถถอดออกมล้างทำความสะอาดได้
- 10.5 มีแท่งพลาสติกสำหรับดันเนื้อ
- 10.6 มีถาดรองเนื้อ 1 ใบ
- 10.7 มีใบมีด, รั้งผึ้ง, สกรูล๊อคใบมีด อย่างละ 2 อัน
- 10.8 ใช้ไฟ 220 โวลท์ 50 เฮิรตซ์
- 10.9 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

11. เครื่องปั่นผสม จำนวน 1 เครื่อง

- 11.1 เป็นเครื่องปั่นตัวอย่าง ขนาดโถปั่นไม่น้อยกว่า 2 ลิตร
- 11.2 โถปั่นผลิตจากโพลีคาร์บอเนต ปลอดภัย BPA (สารก่อมะเร็ง)
- 11.3 ใบมีดทำมาจากสแตนเลสตีลแข็งแรงแรงใช้งานได้ยาวนาน
- 11.4 มีโปรแกรม Variable speed control ปรับความเร็วได้ 1-10 ระดับ มี High speed control เมื่อต้องการปรับในรอบสูงสุด
- 11.5 ฝาออกแบบระบบล็อกเปิด-ปิดง่าย พร้อมด้ามจับเพื่อความสะดวกในการใช้งาน
- 11.6 มอเตอร์มีกำลังไฟ 1200-1400 วัตต์
- 11.7 มีกระบอกช่วยคนในการทำงาน
- 11.8 ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 50 เฮิรตซ์
- 11.9 รับประกันคุณภาพ 1 ปี



12. เครื่องชงกาแฟ จำนวน 1 เครื่อง

- 12.1 เป็นเครื่องชงกาแฟแบบอัตโนมัติ
- 12.2 มีกำลังไฟไม่น้อยกว่า 1450 วัตต์
- 12.3 ความจุถังน้ำไม่น้อยกว่า 1.8 ลิตร
- 12.4 ความจุใส่เมล็ดกาแฟ 250 กรัม
- 12.5 แรงดันไม่น้อยกว่า 15 บาร์
- 12.6 มีหัวตีฟองนมสำหรับทำคาปูชิโน
- 12.7 หน้าจอ LCD แสดงการทำงาน
- 12.8 สามารถชงได้ทั้งกาแฟผงและแบบเมล็ด
- 12.9 เครื่องบดเมล็ดกาแฟ สามารถปรับระดับได้ 13 ระดับ
- 12.10 สามารถปรับระดับน้ำ, ความเข้มข้นของกาแฟ
- 12.11 มีระบบทำความสะอาดตัวเครื่องอัตโนมัติ
- 12.12 มีที่อุ่นถ้วยกาแฟพร้อมถาดรองน้ำหยด
- 12.13 สามารถถอดทำความสะอาดง่าย
- 12.14 ใช้ไฟ 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 12.15 รับประกันคุณภาพ 1 ปี

13. ถังหมักปฏิกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง

- 13.1 เป็นชุดถังปฏิกรณ์ชีวภาพสำหรับการเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ (Microbial cell) สามารถควบคุมอุณหภูมิ, ความเร็วรอบในการปั่นกวน และปริมาณการให้อากาศ แก่ถึงเลี้ยงเซลล์ได้
- 13.2 ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้ คือ
 - 13.2.1 ถังเลี้ยงเซลล์ ขนาด 5 ลิตร (Culture Vessel) จำนวน 1 ชุด
 - 13.2.1.1 ถังเลี้ยงเซลล์มีลักษณะเป็นผนังชั้นเดียว (Single vessel) สามารถนำไปนึ่งฆ่าเชื้อได้ (Autoclavable)
 - 13.2.1.2 Upper head plate และ bottom plate ผลิตจาก stainless steel เกรด 304 โดยส่วนที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ (Product contact) ผลิตจาก Stainless steel เกรด 316L ขัดผิวเรียบทั้งด้านนอกและด้านในแบบ Electropolish grind No.300 buff
 - 13.2.1.3 ถังเลี้ยงเซลล์มีความจุรวม (Total volume) ไม่น้อยกว่า 5 ลิตร
 - 13.2.1.4 บริเวณฝาปิดด้านบน (upper head plate) มีช่อง (ports) สำหรับใส่หัววัดต่าง ๆ เช่น หัววัดอุณหภูมิ, ความเป็นกรด-ด่าง, ระดับฟอง, การละลายของออกซิเจน และสำหรับการเติมกรด, ด่าง, สารต้านการเกิดฟอง, สารอาหาร สำหรับเลี้ยงเซลล์ รวมทั้งช่องเก็บตัวอย่างขณะทำการทดลอง และช่องทางออกอากาศผ่าน condenser



- 13.2.1.5 บริเวณฝาปิดด้านล่าง (Bottom plate) มีทางเข้าออกของน้ำสำหรับหมุนวน เพื่อควบคุมอุณหภูมิระหว่างการหมัก
- 13.2.1.6 รอยต่อระหว่างฝาปิดช่องและหัววัดหรืออุปกรณ์อื่นๆ จะคั่นด้วยโอริง (O-ring) ทำจากยางชนิด Silicone และ/หรือEPR (Ethylene propylene rubber) ซึ่งทนความร้อนได้ไม่ต่ำกว่า 121 องศาเซลเซียส
- 13.2.1.7 บริเวณด้านบน Top-plate ของถังเลี้ยงเซลล์มีหูจับ ผลิตจาก Stainless steel ติดตั้งในแนวตั้งฉากกับพื้น (vertical handle) เพื่อเพิ่มความสะดวก ในการยกถังเลี้ยงเซลล์เข้าเครื่องนึ่งฆ่าเชื้อ(Autoclave)
- 13.2.1.8 มีอุปกรณ์การให้อากาศในถังหมัก ชนิด Ring sparger ผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel เกรด 316L) จำนวน 1 ชุด
- 13.2.1.9 มีชุดใบกวนชนิด Disk turbine type, 6 blade ผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel เกรด 316L) จำนวน 2ชุด ซึ่งสามารถปรับระดับความสูงได้
- 13.2.1.10 มีชุดใบกวนสำหรับป้องกันการเกิดฟอง (Foam breaker impeller) จำนวน 1ชุด ซึ่งสามารถปรับระดับความสูงได้
- 13.2.1.11 ระบบระบายอากาศ (Exhaust system) อากาศในถังหมักจะถูกระบายผ่าน ตัวกรองอากาศขนาดรูกรองไม่เกิน 0.2 microns (Hydrophobic membrane) ที่ติดอยู่กับ Condenser ซึ่งติดตั้งด้านบนของ upper head plate เพื่อป้องกันการสูญเสียปริมาณอาหารไปกับการระเหย
- 13.2.1.12 มี Baffle plates จำนวน 3 แผ่น ผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม เกรด 316L (Stainless steel SUS316L) ติดตั้งอยู่ภายในถังเพื่อช่วยในการกวน ของของเหลวในถังให้ผสมกันดีขึ้น
- 13.2.2 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่อง (Mono-mode Controller) จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย
- 13.2.2.1 Gassing module เป็นส่วนสำหรับการจ่ายอากาศเข้าสู่ถังหมัก ผ่านทาง Rotameter สามารถวัดอัตราการไหลของอากาศได้ในช่วง 0.5 –5.0 ลิตร ต่อนาที
- 13.2.2.2 Temperature module สำหรับควบคุมอุณหภูมิภายใน ถังเลี้ยงเซลล์
- ระบบควบคุมอุณหภูมิสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ในช่วงระหว่าง 5 องศาเซลเซียส เหนืออุณหภูมิ น้ำหล่อเย็น ถึง 50 องศาเซลเซียส มีความแม่นยำ ± 5 องศาเซลเซียส
 - ควบคุมอุณหภูมิความร้อนผ่านทาง Electrical Heater Plate ด้านข้างของ Vessel และควบคุมน้ำหล่อเย็นผ่านทาง Three-Way Solenoid Valve
- 13.2.3 ส่วนควบคุมการทำงานของเครื่อง
- 13.2.3.1 หน้าจอแสดงผลแบบ LED display สั่งงานและควบคุมการทำงานผ่านทาง



key pad จำนวน 2 หน้าจอ สำหรับแสดงค่าอุณหภูมิ และความเร็รรอบ
ในการปั่นกวน

13.2.3.2 ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PI Control

13.2.3.3 สามารถสั่งงานและแสดงผลแบบ Real time

13.2.3.4 Port สามารถเชื่อมต่อกับ Data logger เพื่อเก็บข้อมูลได้ (Optional)

13.2.3.5 การควบคุมอุณหภูมิ (Temperature System)

- ระบบการควบคุมอุณหภูมิสามารถทำงานได้แม่นยำในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 5 องศาเซลเซียสเหนืออุณหภูมิน้ำหล่อเย็นถึง 50 องศาเซลเซียส โดยการหมุนวนของน้ำหล่อเย็นผ่านชุดขดลวดความร้อนด้านล่างของ Vessel ซึ่งน้ำจะถ่ายเทความร้อนจากชุดขดลวดความร้อนและถ่ายเทอุณหภูมิไปยังของเหลวใน Vessel โดยมี Three way solenoid valve เป็นชุดควบคุมความเย็น
- ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PI control ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิของถังหมักในขณะเลี้ยงเซลล์ได้โดยอัตโนมัติ
- Sensor สำหรับวัดอุณหภูมิเป็นชนิด PT100

13.2.3.6 การควบคุมระบบการให้อากาศแก่ถังเลี้ยงเซลล์ (Aeration System)

- ตัวกรองอากาศเป็นแผ่นกรองชนิด PTFE มีรูกรอง (pore size) ขนาดไม่เกิน 0.2 microns เพื่อกรองอากาศให้ปราศจากเชื้อ ก่อนเข้าสู่ถังเลี้ยงเซลล์ทาง Sparger
- มี Rotameter เพื่อใช้ในการปรับปริมาณอากาศที่เข้าสู่ Vessel สามารถควบคุมอากาศได้ตั้งแต่ช่วง 0.5- 5.0 ลิตรต่อนาที

13.2.3.7 การควบคุมระบบการกวน (Agitation)

- ตัวขับเคลื่อนเป็น High- Performance Servo Motor มีใบพัดกวนเป็นแบบ Disk turbine type, 6 blade จำนวน 2 ชุด
- ควบคุมการทำงานด้วยระบบ PI Control
- สามารถตั้งและควบคุมความเร็รรอบในการกวนในช่วง 100 -1000 รอบต่อนาที
- Seal ด้วยระบบ Single Mechanical seal

13.2.4 ชุดควบคุม ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณฟอง และ อ่านค่าปริมาณการละลายของออกซิเจน
(Multi-channel Indication/ Controller for pH, Dissolve Oxygen and Anti-Foam)

จำนวน 1 ชุด

13.2.4.1 เป็นชุดควบคุม และตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง, ปริมาณการละลายของออกซิเจน และปริมาณฟอง ภายในถังปฏิกรณ์ชีวภาพ

13.2.4.2 ตัวเครื่องสามารถตั้งค่าการควบคุมค่า pH, DO และ antifoam ได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และ Manual

13.2.4.3 ตัวเครื่องควบคุมการทำงานด้วยระบบ PI Control

13.2.4.4 ส่วนควบคุมการทำงาน ประกอบด้วย

13.2.4.4.1 ส่วนควบคุมความเป็นกรด-ด่าง

- ควบคุมความเป็นกรด-ด่าง ด้วยระบบ PI control
- สามารถควบคุมค่าความเป็นกรด-ด่างได้ในช่วง pH 2 ถึง 12 โดยใช้ Peristaltic pump ซึ่งติดตั้งอยู่บริเวณด้านข้างของตัวเครื่องสำหรับการเติมกรดหรือด่างลงในถังเลี้ยงเซลล์
- Sensor สำหรับวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง สามารถนิ่งฆ่าเชื้อได้ด้วย Autoclave

13.2.4.4.2 ส่วนควบคุมการเกิดฟองควบคุมการทำงานโดยใช้ Conductivity probe ซึ่ง จะทำงานร่วมกับ Peristaltic pump ซึ่งติดตั้งด้านล่างของตัวเครื่องสำหรับการจ่ายสารป้องกันการเกิดฟอง (antifoam)

13.2.4.4.3 การอ่านค่าปริมาณการละลายของออกซิเจนในถังเลี้ยงเซลล์ ตัวเครื่องสามารถอ่านค่าปริมาณการละลายของออกซิเจนได้ตั้งแต่ 0 – 20 ppm มีค่าความ ถูกต้อง (Accuracy) 0.5% of measured volume

13.3 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

13.3.1 สายยาง Ø Silicone 2x4 มิลลิเมตร จำนวน 2 เมตร

13.3.2 สายยาง Ø Silicone 4x8 มิลลิเมตร จำนวน 2 เมตร

13.3.3 เครื่องทำน้ำหล่อเย็น จำนวน 1 เครื่อง

13.3.3.1 ขนาดกำลังไม่น้อยกว่า 1/6 แรงม้า

13.3.3.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ 0 องศาเซลเซียส ถึง 90 องศาเซลเซียสหรือ กว้างกว่า มีความแม่นยำในการควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน ± 0.1 องศาเซลเซียส

13.3.3.3 หน้าจอแสดงผลเป็นแบบ Digital Display

13.3.3.4 อัตราการไหลไม่น้อยกว่า 6 ลิตรต่อนาที

13.3.3.5 ความจุปริมาตรไม่น้อยกว่า 6 ลิตร

13.3.4 เครื่องปั๊มลม จำนวน 1 เครื่อง

13.3.4.1 มอเตอร์ไม่น้อยกว่า 1.5 แรงม้า

13.3.4.2 ความเร็วรอบมอเตอร์ไม่น้อยกว่า 1, 450 รอบต่อนาที

13.3.4.3 ปริมาณลมที่ทำได้ไม่น้อยกว่า 122 ลิตรต่อนาที

13.3.4.4 ความจุของถังไม่น้อยกว่า 22 ลิตร

13.3.5 เครื่องสำรองไฟฟ้า UPS จำนวน 1 เครื่อง

13.3.5.1 ขนาดกำลังจ่ายไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3KVA

13.3.5.2 แบตเตอรี่ 12V 7.5Ah x 6 Pcs

13.4 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้ง จากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศเพื่อบริการหลังการขายโดยแนบเอกสารหลักฐานในวันเสนอ ราคาผ่านทางระบบอิเล็กทรอนิกส์

- 13.5 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติของตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี เป็นเครื่องใหม่พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 13.6 ทางบริษัทฯ จะทำการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี
- 13.7 มีคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

14. เครื่องผสมอาหาร จำนวน 2 เครื่อง

- 14.1 เป็นเครื่องผสมตีแป้ง ขนาดโถปั่นผสมไม่น้อยกว่า 5 ลิตร
- 14.2 ระบบการตีแบบ 2 ทิศทาง หัวตีเป็นสแตนเลสสตีล 3 หัว กำลังไฟ 1200 วัตต์ ปรับความเร็วได้ พร้อม Folding function (การผสมอาหารด้วยการหมุนหัวตี 2.5 รอบ เพื่อไม่ให้ส่วนผสมเกาะตัวกัน)
- 14.3 ตัวเครื่องทำจากเหล็กอย่างดี แข็งแรงทนทาน มาพร้อมโถสแตนเลสความจุขนาด 5 ลิตร เหมาะสำหรับทำเค้ก,คุกกี้,ขนมปัง,วิปครีมและอื่นๆ
- 14.4 ควบคุมความเร็วในการตีด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 14.5 ฝาปิดโถมีช่องสำหรับเติมส่วนผสม
- 14.6 กำลังไฟ 1200 วัตต์
- 14.7 มีหัวผสมอาหาร 3 หัว คือ หัวตะกร้อ,หัวใบไม้และหัวตะขอ
- 14.8 ใช้ไฟ 220 โวลท์ 50 ไซเคิล
- 14.9 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติของตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี เป็นเครื่องใหม่พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 14.10 ทางบริษัทฯ จะทำการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี
- 14.11 มีคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

15. เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 2 เครื่อง

- 15.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งจากด้านบน ชนิดอ่านละเอียด (Analytical Balance) แสดงผลเป็นตัวเลขไฟฟ้าชนิด Brilliant Backlit Display
- 15.2 ชั่งน้ำหนักได้สูงสุด 220 กรัม (Maximum Capacity)
- 15.3 ความละเอียดในการอ่านได้ 0.0001 กรัม (Readability) และสามารถเลือกปรับลดความละเอียดหลังจุดทศนิยมในการอ่านค่าเพื่อความรวดเร็วในการอ่านค่า
- 15.4 มีค่า Linearity = ± 0.0002 กรัม, Repeatability (s) 0.0001 กรัม
- 15.5 มีสัญลักษณ์แสดงสัดส่วนน้ำหนักเทียบกับพิกัดสูงสุดของเครื่อง (Weighing-in Aid)



- 15.6 มีระบบการปรับน้ำหนักโดยใช้ลูกตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Built-in Internal Adjustment Weight) และสามารถใส่ตุ้มน้ำหนักมาตรฐานภายนอก ซึ่งสามารถระบุค่าน้ำหนักจริงของตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน ในการปรับน้ำหนักได้ (External Weight)
- 15.7 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน (Overload Protection) ได้ถึง 100 กิโลกรัม และมีสัญลักษณ์แสดงกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดของเครื่องโดยอัตโนมัติ ทำให้เครื่องชั่งสามารถทนทานและมีอายุการใช้งานยาวนาน
- 15.8 งานน้ำหนักทำด้วยโลหะปลอดสนิมชนิด 18/10 Chromium-nickel steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 90 มิลลิเมตร
- 15.9 ฐานของเครื่องชั่งผลิตจากโลหะ Die-cast Aluminium
- 15.10 สามารถเปลี่ยนหน่วยการชั่งได้ 2 ชุด สลับกัน โดยสามารถเลือกหน่วยน้ำหนักมาตรฐานได้ 14 หน่วย คือ g, mg, ct, oz, ozt, GN, dwt, mom, msg, tlg, tlg, tlt, tola, baht
- 15.11 มีโปรแกรมการใช้งานเฉพาะด้านได้แก่ การชั่งส่วนผสม (Formulation) , การชั่งแบบคำนวณน้ำหนักรวม (Totaling), การชั่งสัตว์ทดลอง (Dynamic Weighing) , การนับชิ้น (Piece Counting), การชั่งแบบเปอร์เซ็นต์ (Percent Weighing) , การชั่งแบบตรวจสอบน้ำหนัก (Check Weighing) ,การชั่งแบบคำนวณค่าทางสถิติ (Statistics)และ ชั่งเพื่อคำนวณได้โดยการใส่จำนวนเฉพาะได้โดยอิสระ(Free Factor) เป็นต้น
- 15.12 มีระบบปรับเครื่องให้เหมาะสมกับสภาวะแวดล้อมของสถานที่วางเครื่อง 3 ระดับ
- 15.13 สามารถบันทึกค่าน้ำหนักที่ต้องการไว้ในหน่วยความจำของเครื่องเพื่อเรียกค่าดังกล่าวออกมาใช้งานในภายหลังได้ (Recall weight)
- 15.14 สามารถตั้งโปรแกรมเลือกเวลาพักเครื่องอัตโนมัติเมื่อไม่ใช้งานได้ ภายใน 2 ถึง 720 นาที (Automatic Standby)
- 15.15 สามารถชั่งน้ำหนักจากด้านล่างเครื่อง (Built-in below balance weighing)
- 15.16 มี Protective Cover ที่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีรอบตัวเครื่องชั่ง เพื่อกันไม่ให้สารหกใส่เครื่องชั่งโดยตรง ทำให้ง่ายต่อการทำความสะอาด
- 15.17 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน : ISO 9001 โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันเสนอราคาผ่านทางระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 15.18 ใช้ไฟฟ้า 230 โวลต์, 50-60 ไซเคิล โดยใช้ Adapter
- 15.19 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติของตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี เป็นเครื่องใหม่พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 15.20 ทางบริษัทฯ จะทำการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี
- 15.21 มีคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด



16. เครื่องวัดสี จำนวน 1 เครื่อง

ส่วนของหัววัด

- 16.1 เป็นเครื่องวัดสีได้ทั้งอยู่กับที่แบบตั้งโต๊ะและพกพาได้
- 16.2 ใช้หลอดซีนอน (PULSED_XENON_LAMP) เป็นตัวกำเนิดแสง(Light Source) สามารถใช้วัดได้ทันทีโดยไม่ต้องมีการวอร์มหลอดก่อนการใช้งาน
- 16.3 มีระบบตรวจเช็คแสง (Detector) คือ 6 ชุดของซิลิคอนโฟโตเซลล์
- 16.4 ความสามารถในการวัดซ้ำ ที่จุดเดิม บนแผ่น ขาวมาตรฐาน มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Repeatability)ไม่เกิน $0.07 \Delta E_{a^*b^*}$ CIE $L^*a^*b^*$
- 16.5 ตรวจรับแสงจะประมวลค่าเบื้องต้นในลักษณะค่าไตรสติมุลัส (TRISTIMULUS VALUES) และมีระบบทางเดินแสง (optic viewing) แบบ d/0
- 16.6 สามารถวัดสีตัวอย่างแบบทึบแสงได้ทั้งในสถานะที่เป็นของเหลว (โดยใช้อุปกรณ์เสริม) และของแข็ง
- 16.7 มีหน่วยความจำในการเก็บข้อมูล (Storable data sets) ได้ไม่น้อยกว่า 1000 ค่า
- 16.8 เก็บสีเป้าหมายในการเปรียบเทียบ (Color difference target colors) ได้ไม่น้อยกว่า 100 ค่า
- 16.9 ส่วนหัวจะแยกจากตัวเครื่องสามารถใช้งานได้ง่าย สะดวกขนาดของพื้นที่การวัดมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่มากกว่า \varnothing 8 มิลลิเมตรส่วนประมวลผล
- 16.10 สามารถวัดค่าของเฉดสีความแตกต่างของสีสามารถให้แนวทางในการแก้ไขค่าของสีได้
- 16.11 สามารถแสดงผลการวัด (Color Space) ได้หลายระบบ ในระบบการอ่านค่าของสีตามมาตรฐาน CIE 1931 STANDARD เช่นระบบการวัด CIE Yxy, $L^*a^*b^*$, L^*C^*H , XYZ และ HUNTER Lab รวมทั้งในระบบการอ่านค่าความแตกต่าง (DIFFERENCE MODE) ของ Yxy, $L^*a^*b^*$, L^*C^*H , และ HUNTER Lab
- 16.12 สามารถเลือกวัดค่าของแสง (Illuminants) ได้ 2 ลักษณะคือ แสง C และ D65 หรือมากกว่า
- 16.13 สามารถตั้งค่าการสอบเทียบ (Calibration Channel) ได้ไม่น้อยกว่า 20 ค่า
- 16.14 สามารถใส่ค่าตัวอย่างมาตรฐาน (TARGET) เพื่อเปรียบเทียบได้น้อยกว่า 100 ค่าโดยสามารถใส่ค่ามาตรฐานได้ 2 วิธีคือวิธีการวัดและวิธีการป้อนค่าตัวเลขและสามารถตั้งชื่อได้ด้วย
- 16.15 มีหน่วยความจำของการวัด (Store Data Set) ได้ไม่น้อยกว่า 2000 ค่าและหน่วยความจำยังอยู่แม้ทำการปิดเครื่อง
- 16.16 สามารถแบ่งเป็นหน้าได้ไม่น้อยกว่า 100 หน้า (Page) สะดวกต่อการเรียกค่าออกมาใช้งาน
- 16.17 ระบบจอภาพแสดงการทำงาน (Display) เป็นแบบ 16 CHARACTERS X 9 Lines ; DOT-MATRIX LCD
- 16.18 ระบบการพิมพ์แสดงค่าการวัดเป็นแบบ 384 DOT LINE THERMAL PRINTER
- 16.19 สามารถคำนวณข้อมูลที่วัดได้ในหน่วยความจำบอกเป็นค่าสถิติ(Statistical function): ค่าสูงสุด (MAX) ค่าต่ำสุด (MIN) ค่ามัธยฐาน (MEAN) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (STANDARD DEVIATION,SD) หรือมากกว่า



- 16.20 ตัวเครื่องสามารถตั้งเวลาการทำงานเองอัตโนมัติโดยกำหนดระยะเวลาสิ้นสุดของการทำงานนั้นได้
- 16.21 ตัวเครื่องสามารถต่อร่วมกับคอมพิวเตอร์โดยต่อเข้ากับ ช่องสัญญาณ (Interface) RS 232 C ของตัวเครื่องวัดสี
- 16.22 ตัวเครื่องสามารถตั้งขีดจำกัดสูงสุดของ ΔE ตามมาตรฐาน(Tolerance judgment) ของผู้ใช้ได้
- 16.23 ตัวเครื่องสามารถใช้พลังงาน(Power source)จากแบตเตอรี่ขนาด AA-SIZE 4 ก้อน หรือ ACADAPTER 9 V ซึ่งจะให้มาพร้อมกับตัวเครื่อง
- 16.24 อุปกรณ์ประกอบการใช้งาน
- 16.24.1 ชุดอุปกรณ์แผ่น เทียบสีมาตรฐาน (White Calibration Plate) 1 ชุด
- 16.24.2 เครื่องแปลงกระแสไฟ (AC Adapter) 1 ชุด
- 16.24.3 กระเป๋าสำหรับใส่เครื่อง(Hard Case) 1 ใบ
- 16.24.4 แบตเตอรี่ (Battery) 1 ชุด
- 16.24.5 กระดาษพิมพ์เครื่องวัดสี จำนวน 10 ม้วน
- 16.24.6 ชุดสำหรับวัดตัวอย่างที่เป็นผง ซึ่งประกอบด้วย ถ้วยสำหรับใส่ตัวอย่างชนิดผงและตัวฐานรองที่ใส่ตัวอย่างชนิดผง จำนวน 1 ชุด
- 16.24.7 ชุดสำหรับวัดตัวอย่างที่มีผิวเปียกชื้นเป็นหัววัดแบบมีกระจกแก้วกัน จำนวน 1 ชิ้น
- 16.25 บริษัทผู้ขายต้องได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงหรือได้รับการแต่งตั้งจากตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศ เพื่อบริการหลังการขายโดยแนบเอกสารหลักฐานในวันเสนอราคาผ่านทางระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 16.26 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติของตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี เป็นเครื่องใหม่พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 16.27 ทางบริษัทฯ จะทำการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี
- 16.28 มีคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

17. เครื่องวัดความเค็มแบบส่องกับแสงช่วง 0-10% จำนวน 4 เครื่อง

- 17.1 เป็นเครื่องวัดความเค็มแบบส่องกับแสงมือมีด้ามจับ ซึ่งใช้ในการวัดระดับความเข้มข้นของเกลือในตัวอย่าง
- 17.2 มีความทนทานต่อสารตัวอย่างที่มีสภาพเป็นกรด และความเค็มสูง
- 17.3 วัดค่าความเข้มข้นของเกลือที่อยู่ในช่วง 0.0 – 10.0%
- 17.4 สเกลมีความละเอียด 0.1%
- 17.5 มีพื้นสเกลเป็นสีฟ้า ตัวเลขใหญ่ สว่าง และมีความคมชัด ทำให้อ่านได้สบายตา
- 17.6 ด้ามจับเหมาะมือซึ่งได้รับการพัฒนามาเป็นพิเศษให้สามารถทำความสะอาดได้ง่าย โดยมีที่จับเป็นวัสดุทำจากคาร์บอนไฟเบอร์ ซึ่งช่วยกำจัดสิ่งสกปรกคั่งค้างจากสารตัวอย่างที่อาจจะก่อให้เกิดการเติบโตของเชื้อแบคทีเรียในตัวเครื่อง



- 17.7 ส่วนปลายของเครื่องเป็นแบบ SPOON SHAPE สามารถตักสารตัวอย่างได้ง่ายและยังมีส่วนช่วยให้สารตัวอย่างไหลผ่านแท่งแก้วได้อย่างรวดเร็วด้วยระบบ Automatic Sample Distribution ซึ่งจะช่วยประหยัดเวลาให้กับผู้ใช้งาน
- 17.8 ได้รับมาตรฐาน ISO9001 โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันเสนอราคาผ่านทางระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 17.9 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติของตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี เป็นเครื่องใหม่พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 17.10 ทางบริษัทฯ จะทำการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี
- 17.11 มีคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

18. เครื่องวัดความเค็มแบบส่องกับแสงช่วง 0-28% จำนวน 4 เครื่อง

- 18.1 เป็นเครื่องวัดความเค็มแบบส่องกับแสงมือมีด้ามจับ ซึ่งใช้ในการวัดระดับความเข้มข้นของเกลือในตัวอย่าง
- 18.2 มีความทนทานต่อสารตัวอย่างที่มีสภาพเป็นกรด และความเค็มสูง
- 18.3 วัดค่าความเข้มข้นของเกลือที่อยู่ในช่วง 0.0 – 28.0%
- 18.4 สเกลมีความละเอียด 0.2%
- 18.5 มีพื้นสเกลเป็นสีฟ้า ตัวเลขใหญ่ สว่าง และมีความคมชัด ทำให้อ่านได้สบายตา
- 18.6 ด้ามจับเหมาะมือซึ่งได้รับการพัฒนามาเป็นพิเศษให้สามารถทำความสะอาดได้ง่าย โดยมีที่จับเป็นวัสดุทำจากคาร์บอนไฟเบอร์ ซึ่งช่วยกำจัดสิ่งสกปรกต่างจากสารตัวอย่างที่อาจก่อให้เกิดการเติบโตของเชื้อแบคทีเรียในตัวเครื่อง
- 18.7 ส่วนปลายของเครื่องเป็นแบบ SPOON SHAPE สามารถตักสารตัวอย่างได้ง่ายและยังมีส่วนช่วยให้สารตัวอย่างไหลผ่านแท่งแก้วได้อย่างรวดเร็วด้วยระบบ Automatic Sample Distribution ซึ่งจะประหยัดเวลาให้กับผู้ใช้งาน
- 18.8 ได้รับมาตรฐาน ISO9001 โดยแนบเอกสารหลักฐานในวันเสนอราคาผ่านทางระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 18.9 รับประกันคุณภาพภายใต้การใช้งานปกติของตัวเครื่องอย่างน้อย 1 ปี เป็นเครื่องใหม่พร้อมติดตั้งให้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี
- 18.10 ทางบริษัทฯ จะทำการจัดอบรมให้ความรู้ ผู้ใช้สามารถใช้เครื่องได้เป็นอย่างดี
- 18.11 มีคู่มือการใช้งาน การดูแลบำรุงรักษาและการตรวจซ่อม ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

