

**ขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ
ชุดทดสอบพิษเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพ จำนวน 1 ชุด**

.....

1. ความเป็นมา

ด้วยสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหลัก และเนื่องจากเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ไม่เพียงพอต่อการใช้ในการจัดการเรียนการสอนและการวิจัย เพื่อให้ นักศึกษามีประสบการณ์และสามารถลงมือปฏิบัติได้จริงตามทฤษฎีทั้งในการเรียนการสอนในรายวิชา และการทำวิจัย ซึ่งปัจจุบันมีการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยทดสอบพิษเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพมากขึ้น สาขาวิชาเคมีจึงเห็นความสำคัญในการจัดหาชุดทดสอบพิษเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนและการวิจัยของนักศึกษาให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

2. วัตถุประสงค์

เพื่อการเรียนการสอน การทำวิจัยของนักศึกษา อาจารย์ในการจัดการเรียนการสอนของสาขาวิชาเคมี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชาอาหารและโภชนาการประยุกต์ สาขาวิชาเทคโนโลยีและศิลปะการประกอบอาหาร สาขาวิชาเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การอาหาร สาขาวิชาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ สาขาวิชาพยาบาลศาสตร์และสาขาวิชาแพทย์แผนไทย

3. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

1. มีความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบ ที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นนิติบุคคล ผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัย ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งสละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

10. ผู้ยื่นข้อเสนอยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงานสิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบการเงินงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ

(3) สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา โดยพิจารณาจากบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะ การจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

(4) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้า ยื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณ ของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในครั้งนั้น (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร

(5) กรณีตาม (1) – (4) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(5.1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(5.2) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการ ตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ 10) พ.ศ. 2561

4. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ

ด้วยสาขาวิชาเคมีมีความประสงค์ จัดซื้อชุดทดสอบพิษตกค้างเคมีและฤทธิ์ทางชีวภาพ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

- | | |
|--|-----------------|
| 4.1 เครื่องโครมาโทกราฟีชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.2 เครื่องซังไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง | จำนวน 3 เครื่อง |
| 4.3 เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน | จำนวน 5 เครื่อง |
| 4.4 เครื่องดูดจ่ายสารละลายแบบอัตโนมัติ | จำนวน 2 ชุด |
| 4.5 เครื่องวัดความเป็นกรด - ด่าง | จำนวน 2 เครื่อง |
| 4.6 ตู้ส่องแผ่นวิเคราะห์โครมาโทแกรม | จำนวน 2 เครื่อง |
| 4.7 เครื่องผสมสารพร้อมควบคุมอุณหภูมิ | จำนวน 2 เครื่อง |
| 4.8 เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงชนิดลำแสงคู่ | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.9 ตู้แช่ -20 องศาเซลเซียส | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4.10 เครื่องเขย่าพร้อมควบคุมอุณหภูมิ | จำนวน 1 เครื่อง |

โดยมีคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุ ดังนี้

4.1 เครื่องโครมาโทกราฟีชนิดของเหลวประสิทธิภาพสูง จำนวน 1 เครื่อง

4.1.1 ชุดปั๊มความดันสูง (Solvent Delivery Pump) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

- (1) มีระบบการทำงาน (Pumping method) แบบ Parallel-type double plunger
- (2) สามารถทนความดันสูงสุด (Allowable maximum pressure) ได้เท่ากับ 44

MPa

(3) สามารถปรับอัตราการไหล (Flow rate setting range) ได้ในช่วง 0.0001 มิลลิลิตรต่อนาที ถึง 10.0000 มิลลิลิตรต่อนาที

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

(4) มีค่าความถูกต้องในการปรับอัตราการไหล (Flow rate accuracy) ผิดพลาดน้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm 1 \%$

(5) มีค่าความแม่นยำในการปรับอัตราการไหล (Flow rate precision) ผิดพลาดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.06% RSD

(6) สามารถทำงานแบบ Low-Pressure Gradient System ได้ โดยสามารถผสมสารละลาย (Number of solvents mixed) ได้สูงสุด 4 ชนิด

(7) มีค่าความถูกต้องในการผสมสารละลาย (Gradient concentration accuracy) ผิดพลาดไม่เกินหรือเท่ากับ $\pm 0.5 \%$

(8) มีชุด Automatic rinsing kit เพื่อล้างทำความสะอาดหัวเข็มโดยอัตโนมัติ

4.1.2 เครื่องไล่ฟองแก๊สในของเหลว (Degasser Online) มีรายละเอียด ดังนี้

(1) สามารถกำจัดฟองอากาศในสารละลายพร้อมกัน (Number of degassed solvents) ได้สูงสุด 5 ช่องทาง

4.1.3 ชุดฉีดสารอัตโนมัติ (Auto Sampler) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

(1) สามารถเลือกวิธีการฉีดสารตัวอย่าง (Injection method) แบบเต็มปริมาตร (Total-volume injection) หรือแบบเลือกปริมาตรตามต้องการ (Variable volume injection)

(2) สามารถใส่ขวดตัวอย่าง (Samples for processing) ปริมาตร 1.5 มิลลิลิตร ได้เท่ากับ 162 ขวด

(3) สามารถฉีดสารตัวอย่าง (Injection volume) ได้ในช่วง 0.1 ไมโครลิตร ถึง 100 ไมโครลิตร

(4) มีค่าความถูกต้องในการฉีดสารตัวอย่าง (Injection volume accuracy) ผิดพลาดน้อยกว่าหรือเท่ากับ $\pm 1 \%$

(5) มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (RSD) ในการฉีดสารตัวอย่างซ้ำ (Injection volume reproducibility) ผิดพลาดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.25%

(6) มีค่าการปนเปื้อน (Carryover) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.0005%

(7) สามารถควบคุมอุณหภูมิของขวดสารตัวอย่าง (Sample cooler temperature setting range) ได้ในช่วง 4 ถึง 45 องศาเซลเซียส

4.1.4 ชุดควบคุมอุณหภูมิคอลัมน์ (Column Oven) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

(1) มีระบบการทำงาน (Temperature control type) แบบ Forced air circulation

(2) สามารถควบคุมอุณหภูมิ (Temperature control range) ได้ในช่วง ต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง 10 องศาเซลเซียส ถึง 100 องศาเซลเซียส

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

(3) มีค่าความถูกต้องของอุณหภูมิ (Temperature accuracy) ผิดพลาดน้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 0.5 องศาเซลเซียส

4.1.5 ตัวตรวจวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารชนิดโฟโตไดโอดอาร์เรย์ (Photodiode Arrey Detector) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียด ดังนี้

- (1) มีแหล่งกำเนิดแสง 2 ชนิด คือ หลอดดีเออาร์เรย์และหลอดทั้งสแตน
- (2) มีจำนวนไดโอด เท่ากับ 1,024
- (3) สามารถปรับความยาวคลื่นได้ในช่วง 190 ถึง 800 นาโนเมตร
- (4) มีค่าความถูกต้องของการปรับความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ผิดพลาดน้อยกว่าหรือเท่ากับ ± 1 นาโนเมตร
- (5) สามารถเลือกความกว้างของลำแสง (Slit Width) ได้ที่ 1.2 นาโนเมตร หรือ 8 นาโนเมตร
- (6) มีค่าสัญญาณรบกวน (Noise) ผิดพลาดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 4.5×10^{-6} AU
- (7) มีค่าการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณ (Drift) ผิดพลาดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.4×10^{-3} AU/h
- (8) สามารถควบคุมอุณหภูมิของ Cell ได้ในช่วง 19 องศาเซลเซียส ถึง 50 องศาเซลเซียส

4.1.6 ชุดวัดปริมาตรสารละลาย Mobile Phase แบบเรียลไทม์ (Mobile Phase Monitor Unit) จำนวน 1 ชุด

- (1) สามารถวัดปริมาตรได้ไม่น้อยกว่า 3 กิโลกรัม
- (2) สามารถแสดงปริมาตรของ Mobile Phase ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 1,000 มิลลิลิตร
- (3) มีค่าความผิดพลาดของการวัด ± 40 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส
- (4) สามารถใช้งานได้ในสภาวะอุณหภูมิห้อง ที่ 4 ถึง 40 องศาเซลเซียส
- (5) สามารถใช้งานได้ในสภาวะความชื้น 20 ถึง 85 %

4.1.7 ชุดควบคุมการทำงานของเครื่องมือ (Controller) จำนวน 1 ชุด

- (1) สามารถควบคุมการทำงาน และตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ (System Controller) ผ่านทางหน้าจอ ด้วยระบบสัมผัส (Touch Panel)

4.1.8 ชุดควบคุมและประมวลผล (Software) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

- (1) สามารถใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องมือ โดยผู้ใช้งานสามารถตรวจเช็คสถานะของเครื่องมือและพารามิเตอร์ที่ตั้งไว้ได้
- (2) สามารถดูผลการวิเคราะห์, ประมวลผลการวิเคราะห์ และสั่งพิมพ์ผลการวิเคราะห์ได้
- (3) สามารถกำหนดระดับของผู้ใช้งานโปรแกรมได้ (User administration)

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

(4) สามารถสร้างและพิมพ์ผลรายงานต่างๆ ได้หลากหลายรูปแบบ (Highly flexible report format)

4.1.9 อุปกรณ์ประกอบเครื่อง

- (1) คอมพิวเตอร์ มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าดังนี้ จำนวน 1 ชุด
 - (1.1) หน่วยประมวลผลกลาง Intel Core i5
 - (1.2) มีฮาร์ดดิสก์ 1 TB
 - (1.3) มีชุด DVD- RW จำนวน 1 ชุด
 - (1.4) หน่วยความจำหลัก (RAM) ขนาด 8 GB
 - (1.5) จอภาพขนาด 21.45 นิ้ว
- (2) ชุดพิมพ์ผลชนิดเลเซอร์ สี จำนวน 1 ชุด
- (3) ชุดสำรองกระแสไฟฟ้า (UPS) ขนาด 3 KVA จำนวน 1 ชุด
- (4) ขวดใส่สารตัวอย่างขนาด 2 มิลลิลิตร (100 ชิ้น/ชุด) จำนวน 2 ชุด
- (5) ชุดกรองสารละลาย จำนวน 1 ชุด
- (6) Disposable Syringe filter จำนวน 200 ชิ้น
- (7) ปิ๊มสุญญากาศ จำนวน 1 ชุด
- (8) คอลัมน์พร้อมการ์ด สำหรับวิเคราะห์สารตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด
- (9) ชุดอุปกรณ์ซ่อมบำรุงเครื่องมือ (Tool Kit) จำนวน 1 ชุด
- (10) โต๊ะวางเครื่อง พร้อมเก้าอี้ จำนวน 2 ชุด

4.1.10 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

4.1.11 บริการติดตั้งเครื่องจนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.1.12 บริการฝึกอบรมทั้งในแง่หลักการ วิธีการใช้และการบำรุงรักษา จนผู้ใช้งานสามารถใช้เครื่องได้ดี

4.1.13 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 เล่ม

4.2 เครื่องชั่งไฟฟ้าทศนิยม 4 ตำแหน่ง จำนวน 3 เครื่อง

4.2.1 เป็นเครื่องชั่งไฟฟ้าแบบชั่งน้ำหนักทางด้านบนของจานชั่ง

4.2.2 จอแสดงผลแบบ LED พร้อมระบบการสั่งงานผ่านการสัมผัสที่จอแสดงผล

4.2.3 สามารถชั่งน้ำหนักได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 220 กรัม

4.2.4 อ่านค่าได้ละเอียด (Readability) 0.1 มิลลิกรัม มีค่า Repeatability ± 0.1 มิลลิกรัม และมีค่า Linearity ไม่มากกว่า ± 0.2 มิลลิกรัม

4.2.5 ตัวรับน้ำหนักทำจากวัสดุชิ้นเดียว (Monolithic weigh cell)

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

- 4.2.6 มีค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต่ออุณหภูมิ (Sensitivity drift) ไม่เกิน ± 1.5 ppm/K
- 4.2.7 มีค่าเวลาตอบสนองในการชั่ง (Typical stabilization time) ไม่เกิน 1.5 วินาที
- 4.2.8 มีปุ่ม Tare สำหรับหักค่าภาชนะ และปุ่ม Zero สำหรับเคลียร์ค่าหน้าจออกเป็นศูนย์
- 4.2.9 มีฟังก์ชัน isoCAL ที่สามารถทำการสอบเทียบและปรับเครื่องให้ได้มาตรฐานโดยอัตโนมัติด้วยตุ้มน้ำหนักมาตรฐานที่อยู่ภายในเครื่องชั่ง โดยสามารถเลือกฟังก์ชันการทำงานได้ 3 รูปแบบ
- 4.2.10 สามารถสอบเทียบมาตรฐานเครื่องชั่งแบบใช้ตุ้มน้ำหนักภายในเครื่อง (Internal Calibration) และสามารถตั้งค่าการใช้งานได้ทั้งแบบอัตโนมัติหรือด้วยตนเอง
- 4.2.11 มีโปรแกรมการใช้งานได้อย่างน้อย 12 โปรแกรม เช่น Weighing, Counting, Percentage weighing, Net Total เป็นต้น
- 4.2.12 สามารถเลือกหน่วยได้ไม่น้อยกว่า 20 หน่วย เช่น Gram, Kilogram, Carat, Baht เป็นต้น และมีปุ่มเลือกอ่านค่าได้ครั้งละ 4 หน่วย
- 4.2.13 สามารถกำหนด ID Number ได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษร (A-Z) และพิมพ์ให้ปรากฏได้เมื่อต่อกับเครื่องพิมพ์
- 4.2.14 มีระบบตรวจสอบเครื่องโดยอัตโนมัติเมื่อเปิดเครื่องและแสดงรหัสความผิดพลาดได้ (Error code)
- 4.2.15 มีระบบป้องกันการชั่งน้ำหนักเกิน โดยมีข้อความแสดงในกรณีชั่งน้ำหนักเกินพิกัดสูงสุด
- 4.2.16 สามารถปรับตั้งเครื่องให้เหมาะสมกับการสั่นสะเทือนได้อย่างน้อย 4 ระดับ คือ Very stable, Stable, Unstable และ Very unstable
- 4.2.17 สามารถตั้งค่าความแม่นยำของการอ่านค่าได้อย่างน้อย 3 ระดับ คือ Very accurate, Accurate และ Fast
- 4.2.18 สามารถปรับตั้งเครื่องชั่งให้เหมาะสมกับรูปแบบการใช้งานได้อย่างน้อย 2 แบบ คือ แบบชั่งปกติ และแบบชั่งเต็มสาร
- 4.2.19 มีระบบปรับตั้งเครื่องให้กลับสู่การตั้งค่าปกติจากโรงงานผู้ผลิตได้
- 4.2.20 สามารถกำหนดรหัสผ่าน (Password Protection) เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในเครื่อง
- 4.2.21 ตู้กระจกสีเหลี่ยมสูงไม่น้อยกว่า 240 มิลลิเมตร เป็นกระจกใสทุกด้าน และถอดทำความสะอาดได้ 3 ด้าน
- 4.2.22 งานชั่งทำด้วย Stainless Steel ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

4.2.23 ตัวเครื่องซึ่งทำด้วยวัสดุกันสารเคมี Polybutylene terephthalate (PBT) ส่วนควบคุมทำด้วยแก้ว ส่วนตู้ครอบกันลมทำด้วยแก้ว/PBT

4.2.24 มีสัญลักษณ์แสดงระดับน้ำอยู่บริเวณจอแสดงผล และขาปรับระดับน้ำ 2 ขาทางด้านหน้าเครื่อง เพื่อตรวจสอบและตั้งระดับได้ง่าย

4.2.25 มีระบบการชั่งน้ำหนักจากทางด้านใต้ของเครื่อง

4.2.26 มีช่องสำหรับใส่ห่วงล็อกไม่ให้เคลื่อนย้าย (ห่วงล็อกเป็นอุปกรณ์เสริม)

4.2.27 ช่องทางเชื่อมต่อมาตรฐานได้แก่ Interface ชนิด RS 232 (9 pin) และ USB Type C สำหรับเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ จอที่สอง หรือคอมพิวเตอร์

4.2.28 เป็นเครื่องซึ่งที่ได้มาตรฐาน CE Mark และผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001:2015

4.2.29 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 เล่ม

4.2.30 อุปกรณ์ประกอบ

(1) โต๊ะวางเครื่องชั่ง รายละเอียดดังนี้

(1.1) โครงสร้างทำด้วยเหล็กชุบซิงค์ฟอสเฟส หนา 1 มม. ตัดพับขึ้นรูป พร้อมแผ่นสื่อน้ำหนัก

(1.2) โต๊ะมีขนาด (กว้าง x ยาว x สูง) ไม่น้อยกว่า 75 x 80 x 80 ซม.

(1.3) หน้าโต๊ะ ทำจากแผ่น Phenolic Resin ทนกรดและด่างได้ดี

(1.4) ที่วางเครื่องชั่งทำด้วยหินแกรนิต หนา 18 มม. โดยมียางรองรับเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนของเครื่องชั่ง

(1.5) เต้าเสียบไฟฟ้าชนิดคู่ สามารถเสียบได้ทั้งกลมและแบน

4.3 เครื่องกวนสารละลายพร้อมให้ความร้อน จำนวน 5 เครื่อง

4.3.1 เป็นเครื่องกวนสารด้วยแม่เหล็ก พร้อมให้ความร้อนในเครื่องเดียวกัน

4.3.2 การปรับอุณหภูมิและความเร็วรอบในการกวนเป็นแบบปุ่มหมุนแยกกัน

4.3.3 หน้าจอแสดงผลถูกยกสูงขึ้นเพื่อป้องกันในกรณีสารละลายหกออกจากภาชนะ

4.3.4 เป็นเครื่องกวนสารชนิดแม่เหล็ก ชนิดกวนสารได้ปริมาตร 10 ลิตร

4.3.5 หน้าจอแสดงผลเป็นแบบดิจิตอล แสดงระดับอุณหภูมิและความเร็วรอบ

4.3.6 การปรับความเร็วรอบในการกวนสารแบบปุ่มหมุนเพียงปุ่มเดียวตั้งแต่ 50-1,500 รอบต่อนาที

4.3.7 ความคงที่ในการทำระดับอุณหภูมิ (Temperature stability) $\pm 2.0^{\circ}\text{C}$

4.3.8 ทำความร้อนได้ตั้งแต่ 30 - 540 $^{\circ}\text{C}$ โดยมีปุ่มปรับความร้อนโดยมีหน้าปัดเป็นอิเล็กทรอนิกส์ (digital) โดยปรับระดับอุณหภูมิได้ละเอียด 1 $^{\circ}\text{C}$

4.3.9 ใช้ระบบ Micro-processor control

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

4.3.10 แผ่นให้ความร้อนทำด้วย เซรามิกแก้ว มีขนาด 18.4 x 18.4 เซนติเมตร ซึ่งป้องกันสารเคมี (chemical resistance)

4.3.11 มีระบบป้องกันการทำการระดับอุณหภูมิสูงเกินไป (Automatic over-temperature protection) ตั้งค่าให้ตัดไฟได้เมื่ออุณหภูมิถึง 540 °C

4.3.12 มีระบบเตือนแผ่นให้ความร้อนยังคงร้อนอยู่หลังจากเครื่องปิดไปแล้ว ในกรณีที่ระดับอุณหภูมิของแผ่นให้ความร้อนยังคงสูงกว่า 50°C

4.3.13 มีการแสดงข้อความการทำงานผิดพลาดต่างๆ (Error code) บนหน้าจอแสดงผล

4.3.14 สามารถเชื่อมต่อกับตัวเซ็นเซอร์อุณหภูมิได้ (เป็นอุปกรณ์สั่งซื้อเพิ่มเติม)

4.3.15 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 เล่ม

4.3.16 ตัวเครื่องขนาดไม่น้อยกว่า 33 x 20.8 x 9.7 cm

4.3.17 ใช้ไฟฟ้า 230V, 50/60 Hz

4.3.18 ได้รับมาตรฐานการ CE

4.4 เครื่องดูดจ่ายสารละลายแบบอัตโนมัติ จำนวน 2 ชุด

4.4.1 เครื่องดูดจ่ายสารละลายชนิด 1 ช่อง (Single Channel Pipette) 2.5 ไมโครลิตร รายละเอียดดังนี้

- (1) เป็นเครื่องใช้ดูด-จ่ายสารละลายเคมีในห้องปฏิบัติการ
- (2) ตัวเครื่องมีน้ำหนักเบา ทำให้ขณะการทำงานได้สะดวกไม่เมื่อยล้า โดยมีตัวกดดูด-ปล่อยสารละลายอยู่ตรงกลาง มีรูปทรงเหมาะสำหรับการจับใช้งานในขณะปฏิบัติงาน
- (3) สามารถปรับค่าปริมาตรตามที่ต้องการได้ที่ 0.1-2.5 ul โดยอ่านค่าเป็นตัวเลข
- (4) สามารถปรับค่าได้ครั้งละ 0.002 µl (subdivision)
- (5) ปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย และปุ่มปลดทึบแยกเป็นอิสระต่อกัน
- (6) การปรับเปลี่ยนปริมาตรสามารถทำได้ง่ายเพียงหมุนปุ่มปรับปริมาตร โดยใช้มือข้างเดียว ทำงานได้ทั้งมือซ้าย-ขวา

- (7) มีสัญลักษณ์สี (color code) สำหรับให้เลือกใช้ tip ได้ถูกต้อง
- (8) มีปุ่มตัวเลขบอกปริมาตร 4 หลัก ง่ายต่อการอ่านค่า
- (9) มีปลายเรียวเล็ก ใช้ได้สำหรับภาชนะที่มีปากแคบ
- (10) สามารถนำไปเข้าเครื่อง Autoclave ที่ 121° C ได้ทั้งตัว
- (11) เครื่องมีค่าความถูกต้อง (% A) ที่ $\leq \pm 1.4 \%$ และมีค่าความคลาดเคลื่อน (% CV) ที่ $\leq 0.7 \%$

(12) สามารถที่จะ Calibrate เครื่องได้ง่ายทำได้ด้วยตัวเอง

(13) มีคู่มือประกอบการใช้งาน 1 ชุด

(14) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพ ISO 9001: 2015

..... ประธานกรรมการ

from forpuaกรรมการ

.....กรรมการ

4.4.2 เครื่องดูดจ่ายสารละลายชนิด 1 ช่อง (Single Channel Pipette) 20 ไมโครลิตร
รายละเอียดดังนี้

- (1) เป็นเครื่องใช้ดูด-จ่ายสารละลายเคมีในห้องปฏิบัติการ
- (2) ตัวเครื่องมีน้ำหนักเบา ทำให้ขณะการทำงานได้สะดวกไม่เมื่อยล้า โดยมีตัวดูด-ปล่อยสารละลายอยู่ตรงกลาง มีรูปทรงเหมาะสำหรับการจับใช้งานในขณะปฏิบัติงาน
- (3) สามารถปรับค่าปริมาตรตามที่ต้องการได้ที่ 2-20 μl โดยอ่านค่าเป็นตัวเลข
- (4) สามารถปรับค่าได้ครั้งละ 0.02 μl (subdivision)
- (5) ปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย และปุ่มปลดทึบแยกเป็นอิสระต่อกัน
- (6) การปรับเปลี่ยนปริมาตรสามารถทำได้ง่ายเพียงหมุนปุ่มปรับปริมาตร โดยใช้มือข้างเดียว ทำงานได้ทั้งมือซ้าย-ขวา
- (7) มีสัญลักษณ์สี (color code) สำหรับให้เลือกใช้ tip ได้ถูกต้อง
- (8) มีปุ่มตัวเลขบอกปริมาตร 4 หลัก ง่ายต่อการอ่านค่า
- (9) มีปลายเรียวเล็ก ใช้ได้สำหรับภาชนะที่มีปากแคบ
- (10) สามารถนำไปเข้าเครื่อง Autoclave ที่ 121°C ได้ทั้งตัว
- (11) เครื่องมีค่าความถูกต้อง (% A) ที่ $\leq \pm 0.8 \%$ และมีค่าความคลาดเคลื่อน (% CV) ที่ $\leq 0.4 \%$
- (12) สามารถที่จะ Calibrate เครื่องได้ง่ายทำได้ด้วยตัวเอง
- (13) มีคู่มือประกอบการใช้งาน 1 ชุด
- (14) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพ ISO 9001: 2015

4.4.3 เครื่องดูดจ่ายสารละลายชนิด 1 ช่อง (Single Channel Pipette) 200 ไมโครลิตร
รายละเอียดดังนี้

- (1) เป็นเครื่องใช้ดูด-จ่ายสารละลายเคมีในห้องปฏิบัติการ
- (2) ตัวเครื่องมีน้ำหนักเบา ทำให้ขณะการทำงานได้สะดวกไม่เมื่อยล้า โดยมีตัวดูด-ปล่อยสารละลายอยู่ตรงกลาง มีรูปทรงเหมาะสำหรับการจับใช้งานในขณะปฏิบัติงาน
- (3) สามารถปรับค่าปริมาตรตามที่ต้องการได้ที่ 20-200 μl โดยอ่านค่าเป็นตัวเลข
- (4) สามารถปรับค่าได้ครั้งละ 0.2 μl (subdivision)
- (5) ปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย และปุ่มปลดทึบแยกเป็นอิสระต่อกัน
- (6) การปรับเปลี่ยนปริมาตรสามารถทำได้ง่ายเพียงหมุนปุ่มปรับปริมาตร โดยใช้มือข้างเดียว ทำงานได้ทั้งมือซ้าย-ขวา
- (7) มีสัญลักษณ์สี (color code) สำหรับให้เลือกใช้ tip ได้ถูกต้อง
- (8) มีปุ่มตัวเลขบอกปริมาตร 4 หลัก ง่ายต่อการอ่านค่า
- (9) มีปลายเรียวเล็ก ใช้ได้สำหรับภาชนะที่มีปากแคบ
- (10) สามารถนำไปเข้าเครื่อง Autoclave ที่ 121°C ได้ทั้งตัว
- (11) เครื่องมีค่าความถูกต้อง (% A) ที่ $\leq \pm 0.6 \%$ และมีค่าความคลาดเคลื่อน (% CV) ที่ $\leq 0.2 \%$

.....ประธานกรรมการ

.....กรรมการ

.....กรรมการ

- (12) สามารถที่จะ Calibrate เครื่องได้ง่ายทำได้ด้วยตัวเอง
- (13) มีคู่มือประกอบการใช้งาน 1 ชุด
- (14) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพ ISO 9001: 2015

4.4.4 เครื่องดูดจ่ายสารละลายชนิด 1 ช่อง (Single Channel Pipette) 1000 ไมโครลิตร รายละเอียดดังนี้

- (1) เครื่องดูดจ่ายเป็นเครื่องใช้ดูด-จ่ายสารละลายเคมีในห้องปฏิบัติการ
- (2) ตัวเครื่องมีน้ำหนักเบา ทำให้ขณะการทำงานได้สะดวกไม่เมื่อยล้า โดยมีตัวกดดูด-ปล่อยสารละลายอยู่ตรงกลาง มีรูปทรงเหมาะสำหรับการจับใช้งานในขณะปฏิบัติงาน
- (3) สามารถปรับค่าปริมาตรตามที่ต้องการได้ที่ 100 – 1000 ul โดยอ่านค่าเป็นตัวเลข
- (4) สามารถปรับค่าได้ครั้งละ 1 ul (subdivision)
- (5) ปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย และปุ่มปลดทึบแยกเป็นอิสระต่อกัน
- (6) การปรับเปลี่ยนปริมาตรสามารถทำได้ง่ายเพียงหมุนปุ่มปรับปริมาตร โดยใช้มือ

ข้างเดียว ทำงานได้ทั้งมือซ้าย-ขวา

- (7) มีสัญลักษณ์สี (color code) สำหรับให้เลือกใช้ tip ได้ถูกต้อง
- (8) มีปุ่มตัวเลขบอกปริมาตร 4 หลัก ง่ายต่อการอ่านค่า
- (9) มีปลายเรียวเล็ก ใช้ได้สำหรับภาชนะที่มีปากแคบ
- (10) สามารถนำไปเข้าเครื่อง Autoclave ที่ 121^o C ได้ทั้งตัว
- (11) เครื่องมีค่าความถูกต้อง (% A) ที่ $\leq \pm 0.6 \%$ และมีค่าความคลาดเคลื่อน (% CV) ที่ $\leq 0.2 \%$

- (12) สามารถที่จะ Calibrate เครื่องได้ง่ายทำได้ด้วยตัวเอง
- (13) มีคู่มือประกอบการใช้งาน 1 ชุด
- (14) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพ ISO 9001: 2015

4.4.5 เครื่องดูดจ่ายสารละลายชนิด 1 ช่อง (Single Channel Pipette) 5000 ไมโครลิตร รายละเอียดดังนี้

- (1) เป็นเครื่องใช้ดูด-จ่ายสารละลายเคมีในห้องปฏิบัติการ
- (2) ตัวเครื่องมีน้ำหนักเบา ทำให้ขณะการทำงานได้สะดวกไม่เมื่อยล้า โดยมีตัวกดดูด-ปล่อยสารละลายอยู่ตรงกลาง มีรูปทรงเหมาะสำหรับการจับใช้งานในขณะปฏิบัติงาน
- (3) สามารถปรับค่าปริมาตรตามที่ต้องการได้ที่ 500 – 5000 ul โดยอ่านค่าเป็นตัวเลข
- (4) สามารถปรับค่าได้ครั้งละ 5 ul (subdivision)
- (5) ปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย และปุ่มปลดทึบแยกเป็นอิสระต่อกัน
- (6) การปรับเปลี่ยนปริมาตรสามารถทำได้ง่ายเพียงหมุนปุ่มปรับปริมาตร โดยใช้มือ

ข้างเดียว ทำงานได้ทั้งมือซ้าย-ขวา

- (7) มีสัญลักษณ์สี (color code) สำหรับให้เลือกใช้ tip ได้ถูกต้อง
- (8) มีปุ่มตัวเลขบอกปริมาตร 4 หลัก ง่ายต่อการอ่านค่า

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

- (9) มีปลายเรียวเล็ก ใช้ได้สำหรับภาชนะที่มีปากแคบ
- (10) สามารถนำไปเข้าเครื่อง Autoclave ที่ 121°C ได้ทั้งตัว
- (11) เครื่องมีค่าความถูกต้อง (% A) ที่ $\leq \pm 0.6\%$ และมีค่าความคลาดเคลื่อน (% CV) ที่ $\leq 0.2\%$

- (12) สามารถที่จะ Calibrate เครื่องได้ง่ายทำได้ด้วยตัวเอง
- (13) มีคู่มือประกอบการใช้งาน 1 ชุด
- (14) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพ ISO 9001: 2015

4.4.5 เครื่องดูดจ่ายสารละลายชนิด 8 ช่อง (Multi Channel Pipette) รายละเอียดดังนี้

(1) เป็นอุปกรณ์ใช้ดูด-จ่ายสารละลาย 8 ช่อง ตัวเครื่องมีน้ำหนักเบา ทำให้ขณะการทำงานได้สะดวกไม่เมื่อยล้า โดยมีตัวกดดูด-ปล่อยสารละลายอยู่ตรงกลาง มีรูปทรงเหมาะสำหรับการจับใช้งานในขณะปฏิบัติงาน

- (2) สามารถปรับค่าปริมาตรตามที่ต้องการได้ที่ 20 -200 μl โดยอ่านค่าเป็นตัวเลข
- (3) สามารถปรับค่าได้ครั้งละ 0.2 μl (subdivision)
- (4) ปุ่มดูด-จ่ายสารละลาย และปุ่มปลดทึบแยกเป็นอิสระต่อกัน
- (5) การปรับเปลี่ยนปริมาตรสามารถทำได้ง่ายเพียงหมุนปุ่มปรับปริมาตรโดยใช้มือข้างเดียว ทำงานได้ทั้งมือซ้าย-ขวา

- (6) มีสัญลักษณ์สี (color code) สำหรับให้เลือกใช้ tip ได้ถูกต้อง
- (7) มีปุ่มตัวเลขบอกปริมาตร 4 หลัก ง่ายต่อการอ่านค่า
- (8) มีปลายเรียวเล็ก ใช้ได้สำหรับภาชนะที่มีปากแคบ
- (9) สามารถนำไปเข้าเครื่อง Autoclave ที่ 121°C ได้ทั้งตัว
- (10) มีค่าความถูกต้อง (Accuracy) ที่ $\leq \pm 0.8\%$ และมีค่าความคลาดเคลื่อน (CV) ที่ $\leq 0.3\%$

- (11) สามารถที่จะ Calibrate เครื่องได้ง่ายทำได้ด้วยตัวเอง
- (12) อุปกรณ์อื่นๆ ประกอบด้วย
 - (12.1) คู่มือประกอบการใช้งาน 1 ชุด
 - (12.2) เอกสารรับรองคุณภาพ (performance certificate) จากโรงงานผู้ผลิต
 - (12.3) ที่แขวนปิเปตบนชั้นวาง (shelf/ rack mount) จำนวน 1 อัน
 - (12.4) ถาดใส่สารละลายพร้อมฝาปิด (reagent reservoir) จำนวน 1 ชุด
 - (12.5) อุปกรณ์สำหรับถอดเปลี่ยนอะไหล่ จำนวน 1 อัน
 - (12.6) ซิลิโคน จำนวน 1 หลอด
 - (12.7) Sealing ring ชนิด silicone/FKM จำนวน 1 ชุด
- (13) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพ ISO 9001: 2015

..... ประธานกรรมการ

from for the กรรมการ

..... กรรมการ

4.5 เครื่องวัดความเป็นกรด - ด่าง จำนวน 2 เครื่อง

4.5.1 เป็นเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ในสารละลายชนิดตั้งโต๊ะ จอแสดงผลเป็นแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 4.3 นิ้ว (4.3" segmented LCD)

4.5.2 ความสามารถในการวัด

(1) ตัวเครื่องสามารถวัดค่า pH ตั้งแต่ 0.00 ถึง 14.00 ค่าการอ่านละเอียด ได้ 0.01 pH ค่าความถูกต้อง ± 0.01 pH

(2) ตัวเครื่องสามารถวัดค่า mV ตั้งแต่ -2000 mV ถึง 2000 mV ค่าการอ่านละเอียด 1 mV ค่าความถูกต้อง ± 1 mV

(3) ตัวเครื่องสามารถวัดค่าอุณหภูมิ ตั้งแต่ 0°C ถึง 100°C (เมื่อเลือกใช้หัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสม) ละเอียด 0.1°C ค่าความถูกต้อง $\pm 0.5^\circ\text{C}$

4.5.3 ตัวเครื่องสามารถต่อหัววัด pH แบบ BNC และอุณหภูมิแบบ NTC

4.5.4 มีระบบชดเชย pH กรณีอุณหภูมิเปลี่ยนไปแบบ Manual หรือ Automatic (กรณีต่อ ATC Probe)

4.5.5 มีโปรแกรมการปรับค่ามาตรฐาน (Calibration) ได้ไม่น้อยกว่า 3 จุด โดยเครื่องมีระบบจดจำสารมาตรฐานอัตโนมัติ (Auto buffer recognition)

4.5.6 มีเสียงเตือนเมื่อสิ้นสุดการทำงาน (Acoustic endpoint signal)

4.5.7 มีสัญลักษณ์แสดงถึงประสิทธิภาพของ Electrode บนหน้าจอ (Electrode Condition) หลังจากทำการ calibration แล้ว

4.5.8 มีระบบการ Calibration ได้ 3 แบบ คือ 1 จุด, 2 จุด และ 3 จุด โดยสามารถเลือกใช้ได้

4.5.9 มีตารางค่าของสารมาตรฐาน (Buffer) มาให้ 4 ชุด

4.5.10 มีระบบการอ่านจุดยุติได้ 2 แบบ ได้แก่ ระบบ auto และ ระบบ manual พร้อมสัญลักษณ์ตัวหนังสือ (VA) แสดงสถานะที่ตั้งไว้ที่จอแสดงผล

4.5.11 มีระบบทดสอบความผิดพลาดของเครื่อง (Self diagnosis) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้เพื่อตรวจสอบตัวเครื่องได้ด้วยตัวเอง โดยมีข้อความบอกว่าทดสอบผ่านหรือไม่เมื่อทดสอบเสร็จ

4.5.12 มีแขนจับยึด Electrode ที่สามารถเลื่อนขึ้น - ลง ในแนวตั้ง สามารถเลือกติดตั้งได้ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาของเครื่อง

4.5.13 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 เล่ม

4.5.14 ตัวเครื่องทำจากวัสดุโพลีเมอร์ แบบ ABS ซึ่งทนต่อแรงกระแทกได้ดี

4.5.15 มีอุปกรณ์ประกอบเครื่องดังนี้

(1) pH electrode จำนวน 1 ชุด

(2) ขาตั้ง (Stand) จำนวน 1 ชุด

(3) สารละลายมาตรฐานบัฟเฟอร์ (Standard Buffer) 4.01, 7.00 9.21

ขนาด 250 ml.

4.5.16 ใช้ไฟขนาด 100-240 V/50-60 Hz

.....

ประธานกรรมการ

.....

กรรมการ

.....

กรรมการ

4.6 ตู้ส่องแผ่นวิเคราะห์โครมาโทแกรม จำนวน 2 เครื่อง

- 4.6.1 เป็นตู้สำหรับตรวจวัดสารเรืองแสงภายใต้แสงอัลตราไวโอเล็ต
- 4.6.2 ภายในตู้มีหลอดกำเนิดอัลตราไวโอเล็ตความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร 1 หลอด และความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร 1 หลอด แต่ละหลอดมีขนาด 8 W.
- 4.6.3 มีแผ่นกรองความยาวคลื่นแสง UV
- 4.6.4 ประตูปิด-เปิดของตู้เป็นชนิดบานเลื่อน(Roller Shutter) เพื่อป้องกันแสงสว่างจากภายนอก และสะดวกในการใส่แผ่น TLC เข้าไปในตู้
- 4.6.5 มีช่องสำหรับส่องแผ่น TLC อยู่ส่วนบนของตู้ พร้อมแผ่น (Flexiglass) ป้องกันดวงตาจากแสงอัลตราไวโอเล็ต
- 4.6.6 ภายในตู้มีแผ่นยางสำหรับรองแผ่น TLC ซึ่งแผ่นยางสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้
- 4.6.7 มีสวิตช์ปิด-เปิดอยู่ที่ปุ่มเลือกความยาวคลื่น 254 nm และ 366 nm
- 4.6.8 ตัวหลอดไฟจะปิดเองอัตโนมัติหลังจากเริ่มเปิด 10 นาที
- 4.6.9 มี Tilt Sensor ตรวจจับระดับความเอียงของเครื่อง 30 องศา เครื่องจะปิดเองอัตโนมัติเพื่อความปลอดภัยจากแสงยูวี
- 4.6.10 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 เล่ม
- 4.6.11 ให้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 ไซเคิล
- 4.6.12 เป็นผลิตภัณฑ์จากโรงงานที่ได้มาตรฐาน ISO 9001: 2015
- 4.6.13 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา ✓

4.7 เครื่องผสมสารพร้อมควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 2 เครื่อง

- 4.7.1 เป็นเครื่องผสมสารชนิดควบคุมอุณหภูมิ เหมาะสำหรับ หลอดทดลอง, PCR plates, deep-well plates และ micro plates
- 4.7.2 ตัวเครื่องควบคุมการทำงานด้วยระบบ Microprocessor control
- 4.7.3 ตัวเครื่องมีระบบสอบเทียบอุณหภูมิในตัว (Built in temperature calibration function)
- 4.7.4 ตัวเครื่องใช้มอเตอร์ชนิด Brushless DC motor สามารถใช้ได้ยาวนาน
- 4.7.5 ตัวเครื่องสามารถปรับความเร็วได้ในช่วง 300 ถึง 2000 รอบต่อนาที
- 4.7.6 ตัวเครื่องมีระบบการเขย่า (Shaking Orbit) ชนิด 3 มิลลิเมตร
- 4.7.7 สามารถควบคุมอุณหภูมิ (Temp. Control Range) ได้ในช่วง ตั้งแต่ อุณหภูมิห้อง + 5 ถึง 100 องศาเซลเซียส
- 4.7.8 สามารถตั้งค่าอุณหภูมิ (Temp. Setting Range) ได้ในช่วง ตั้งแต่ 5 ถึง 100 องศาเซลเซียส
- 4.7.9 ตัวเครื่องมีค่า Temp. Stability อยู่ในช่วง ± 0.3 องศาเซลเซียส
- 4.7.10 มีค่าความสม่ำเสมอของอุณหภูมิล็อก (Block Temperature Uniformity) ± 0.3 องศาเซลเซียส

.....ประธานกรรมการ

from for กรรมการ

.....กรรมการ

4.7.11 มีอัตราการให้ความร้อน (Heating speed) ≤ 15 นาที (20°C ถึง 100°C) ขึ้นกับสภาวะแวดล้อม

4.7.12 ตัวเครื่องสามารถตั้งค่าได้ในช่วง ตั้งแต่ 1 นาที ถึง 99 ชั่วโมง 59 นาที หรือ สามารถตั้งทำงานแบบต่อเนื่องได้

4.7.13 ตัวเครื่องใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต และใช้กำลังไฟฟ้า 200 วัตต์

4.7.14 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 เล่ม

4.7.15 มีคู่มือการใช้งานภาษาไทย และ ภาษาอังกฤษ อย่างละ 1 ชุด

4.7.16 อุปกรณ์ประกอบ

(1) บล๊อค 15ml x 12 จำนวน 1 ชิ้น

(2) บล๊อค 50 ml x 6 จำนวน 1 ชิ้น

(3) บล๊อค 1.5 ml x 35 จำนวน 1 ชิ้น

(4) 0.2 ml x 96 well plate จำนวน 1 ชิ้น

(5) มีฝาครอบสำหรับใช้งาน 2 แบบ

4.8 เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสงชนิดลำแสงคู่ จำนวน 1 เครื่อง

4.8.1 ระบบลำแสง (Photometric system) เป็นระบบลำแสงคู่ (Double beam optics)

4.8.2 มีแหล่งกำเนิดแสง (Light source) 2 แบบ คือ หลอดดิวทีเรียม (Deuterium lamp) และหลอดฮาโลเจน (Halogen lamp) โดยสามารถตั้งการเปลี่ยนการใช้งานในแต่ละหลอดได้โดยอัตโนมัติ (Lamp interchange wavelength) ระหว่างความยาวคลื่นที่ 295 ถึง 364 นาโนเมตร

4.8.3 สามารถแสดงผลการวิเคราะห์และกราฟ ออกมาทางจอภาพชนิด Color Touch Screen Display

4.8.4 สามารถให้ค่าการตรวจวัด (Photometric range) ได้ตั้งแต่ -4 ถึง 4 Abs และ 0 ถึง 400 %T

4.8.5 มีค่าความถูกต้องในการตรวจวัด (Photometric accuracy) ไม่เกิน ± 0.002 Abs ที่ 0.5 Abs, ± 0.004 Abs ที่ 1.0 Abs

4.8.6 มีค่าความผิดพลาดในการตรวจวัดซ้ำ (Photometric repeatability) ไม่เกิน ± 0.0002 Abs ที่ 0.5 Abs, ไม่เกิน ± 0.0002 Abs ที่ 1 Abs

4.8.7 สามารถตรวจวัดค่าได้ในช่วงความยาวคลื่น (Wavelength range) ตั้งแต่ 190 ถึง 1,100 นาโนเมตร โดยอ่านค่าความยาวคลื่นได้ละเอียดถึง 0.1 นาโนเมตร

4.8.8 มีค่าความถูกต้องของความยาวคลื่น (Wavelength accuracy) ไม่เกิน ± 0.1 นาโนเมตร ที่ 656.1 นาโนเมตร และ ไม่เกิน ± 0.3 นาโนเมตร สำหรับทุกความยาวคลื่น

4.8.9 มีค่าความผิดพลาดในการวัดซ้ำของความยาวคลื่น (Wavelength repeatability) ไม่เกิน ± 0.1 นาโนเมตร

4.8.10 ระบบแยกคลื่นแสง (Monochromatic) เป็นชนิด LO-RAY-LIGH grade blazed holographic grating in Czerny-Turner mounting

4.8.11 สามารถให้ความกว้างของลำแสง (Spectral bandwidth) ได้ 1 นาโนเมตร ในช่วงความยาวคลื่น 190 ถึง 1,100 นาโนเมตร

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

4.8.12 มีค่า Baseline stability ไม่เกิน 0.0003 Abs/Hr ที่ความยาวคลื่น 700 นาโนเมตร หลังจากเปิดใช้งานเครื่อง 1 ชั่วโมง

4.8.13 มีค่า Baseline flatness ไม่เกิน ± 0.0006 Abs ในช่วงความยาวคลื่น 1,100 ถึง 190 นาโนเมตร หลังจากเปิดใช้งานเครื่อง 1 ชั่วโมง

4.8.14 มีค่า Noise Level ไม่เกิน 0.00005 Abs ที่ความยาวคลื่น 700 นาโนเมตร

4.8.15 มีตัวตรวจวัด (Detector) เป็นชนิด Silicon photodiode

4.8.16 เครื่องมีโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์เป็นมาตรฐาน ดังนี้

(1) Photometric mode สำหรับวัดค่า Abs หรือ T% แบบ Single-wavelength และแบบ Multi-wavelength โดยสามารถกำหนดความยาวคลื่นได้ไม่น้อยกว่า 8 ค่า

(2) Spectrum mode สำหรับสแกนหาความยาวคลื่นเฉพาะตัวของสาร

(3) Quantitation mode สำหรับการคำนวณความเข้มข้นแบบอัตโนมัติ

(4) Kinetic mode สำหรับการศึกษาค่า Absorbance เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป โดยมีโปรแกรมการคำนวณค่า Activity โดยสามารถตั้งค่าเวลาในการวัดได้

(5) Time scan mode สำหรับการศึกษาได้ทั้งค่า Abs, T% เมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป โดยสามารถตั้งค่าเวลาในการวัดได้

(6) Biomethod mode สำหรับคำนวณหาความเข้มข้นของ DNA หรือ Proteins

(7) Maintenance สามารถตรวจเช็คสภาพของเครื่องมือเช่น สามารถบอกระยะเวลาการใช้งานของ Lamp รวมทั้งสามารถทำ Validation ได้

4.8.17 เครื่องสามารถใช้กับกระแสไฟฟ้า 220 โวลต์ 50/60 เฮิรตซ์

4.8.18 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 เล่ม

4.8.19 บริการติดตั้งและสาธิตการใช้งานเครื่องอย่างมีประสิทธิภาพจนกว่าผู้ใช้งานจะสามารถใช้งานได้

4.8.20 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา ✓

4.8.21 อุปกรณ์ประกอบ

(1) ชุดบรรจุสารละลายสำหรับการวิเคราะห์ (Quartz Cell) จำนวน 2 ชิ้น

(1.1) รองรับปริมาณสารละลาย 3.5 มิลลิลิตร

(2) ชุดบรรจุสารละลายสำหรับการวิเคราะห์ (Quartz Cell) จำนวน 1 ชิ้น

(2.1) รองรับปริมาณสารละลาย 1 มิลลิลิตร

(3) เครื่องสำรองกระแสไฟฟ้า (UPS) ขนาด 1 KVA จำนวน 1 ชุด

..... ประธานกรรมการ

from for the กรรมการ

..... กรรมการ

4.9 ตู้แช่ -20 องศาเซลเซียส จำนวน 1 เครื่อง

- 4.9.1 เป็นตู้แช่แข็งสำหรับงานห้องปฏิบัติการ มีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 260 ลิตร
- 4.9.2 ควบคุมอุณหภูมิด้วยระบบไมโครโปรเซสเซอร์ สามารถปรับอุณหภูมิได้อย่างน้อยตั้งแต่ -10 จนถึง -20 องศาเซลเซียส
- 4.9.3 แสดงผลการทำงานผ่านหน้าจอดีจิดอล มีเซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ ชนิด NTC
- 4.9.4 โครงสร้างภายนอกและภายในทำจาก Electro-galvanized Steel และเคลือบป้องกันจุลชีพ (Antimicrobial powder coating)
- 4.9.5 มีฉนวนกันความร้อนชนิด High Density CFC-Free Urethane Foam ช่วยรักษาความเสถียรของอุณหภูมิ
- 4.9.6 ใช้สารให้ความเย็นชนิด R290 ซึ่งเป็นสารให้ความเย็นชนิดไร้ CFC (CFC free)
- 4.9.7 รองรับการใช้งานกับระบบไฟฟ้า AC 110/220 โวลต์ \pm 10% 50/60 เฮิรตซ์
- 4.9.8 มีระบบแจ้งเตือนอาการผิดปกติของเครื่อง ดังนี้
- (1) อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป
 - (2) ไฟฟ้าขัดข้อง
 - (3) เซนเซอร์ทำงานผิดปกติ
 - (4) ตัวควบคุมอุณหภูมิผิดปกติ
 - (5) ประตูตู้ปิดไม่สนิท (Door ajar)
- 4.9.9 มีระบบสำรองไฟเพื่อแจ้งเตือนสภาวะไฟฟ้าขัดข้อง (Power failure) ได้ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง
- 4.9.10 มีชั้นวางที่ให้มาพร้อมกับเครื่องจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ชั้นวาง
- 4.9.11 ติดตั้งล้อเพื่อความสะดวกในการเคลื่อนย้าย โดยเป็นล้อที่สามารถล็อกได้
- 4.9.12 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 เล่ม
- 4.9.13 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน CE และ FDA
- 4.9.14 โรงงานผู้ผลิตได้มาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 13485
- 4.9.15 ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขอเข้าเสนอราคา

4.10 เครื่องเขย่าพร้อมควบคุมอุณหภูมิ จำนวน 1 เครื่อง

- 4.10.1 เป็นเครื่องเขย่าสาร (shaking) และควบคุมอุณหภูมิได้ในเครื่องเดียวกัน
- 4.10.2 รูปแบบการเขย่าเป็นวงโคจร (orbital) โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มิลลิเมตร
- 4.10.3 น้ำหนักสูงสุดในการเขย่า 20 กิโลกรัม (รวม attachment)
- 4.10.4 มีมอเตอร์ input/output 82/24 W
- 4.10.5 มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ (digital)
- 4.10.6 มีความเร็วในการเขย่า 10 - 500 รอบต่อนาที
- 4.10.7 สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตั้งแต่ (อุณหภูมิห้อง + 5°C) - 80°C
- 4.10.8 สามารถตั้งเวลาได้ตั้งแต่ 1 ถึง 59,940 นาที
- 4.10.9 สามารถตั้งค่าให้เครื่องทำงานได้โดยไม่ต้องตั้งเวลา

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

- 4.10.10 มี Port RS-232 เพื่อเชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์
- 4.10.11 มีอุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิโดยใช้ ก้านตรวจจับอุณหภูมิ PT 1000 จำนวน 2 ก้าน
- 4.10.12 ควบคุมอุณหภูมิและความเร็วในการเขย่าด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์
- 4.10.13 เครื่องจะหยุดการทำงานอัตโนมัติหากมีการรบกวน เช่น เปิดฝาเครื่อง เป็นต้น
- 4.10.14 มีก้านสับช่วยในการเปิดปิดฝาเครื่อง
- 4.10.15 มีช่องต่อระบายน้ำทางด้านหลัง
- 4.10.16 ช่วงอุณหภูมิที่สามารถใช้งานตัวเครื่องได้อยู่ในช่วง 15 - 32°C
- 4.10.17 ระดับความชื้นที่สามารถใช้งานตัวเครื่องได้ไม่ควรเกิน 80%
- 4.10.18 ได้รับมาตรฐานการรับรองสากล DIN EN 60529(IP 30)
- 4.10.19 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนอย่างละ 2 เล่ม
- 4.10.20 อุปกรณ์ประกอบ
 - (1) แผงล็อคตะแกรงจับขวดแก้ว จำนวน 1 ชิ้น
 - (2) ตัวยึดจับขวดแก้วขนาด 100 ml จำนวน 25 ชิ้น
 - (3) ตัวยึดจับขวดแก้วขนาด 250 ml จำนวน 16 ชิ้น
 - (4) ตัวยึดจับขวดแก้วขนาด 500 ml จำนวน 12 ชิ้น

5. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุแล้วเสร็จภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

6. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาเลือกข้อเสนอครั้งนี้ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาคัดเลือกโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

7. วงเงินงบประมาณ 4,898,000.00 บาท (สี่ล้านแปดแสนเก้าหมื่นแปดพันบาทถ้วน)

8. งานและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยจะจ่ายชำระให้แก่ผู้ขายจำนวน 1 งวด เป็นจำนวนเงินร้อยละ 100 ของค่าพัสดุ ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่นๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว เมื่อผู้ขายส่งมอบพัสดุดังกล่าวถูกต้องและครบถ้วนตามสัญญาให้กับมหาวิทยาลัย

9. อัตราค่าปรับ

ผู้ขายต้องดำเนินการตามขอบเขตงานและเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญา ในกรณีที่เกิดความล่าช้าอันเนื่องจากการกระทำของผู้ขายเป็นเหตุให้การส่งมอบล่าช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชดเชยค่าปรับให้กับผู้ซื้อ ในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าพัสดุ นับถัดจากวันครบกำหนดตามสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายส่งมอบให้แก่ผู้ซื้อจนถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา

..... ประธานกรรมการ

..... กรรมการ

..... กรรมการ

10. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นเวลา 1 ปี นับแต่วันที่มาหาวิทยาลัยฯ ได้รับมอบพัสดุ ภายในกำหนดเวลาดังกล่าว หากสิ่งของเกิดชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้องผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือแก้ไข ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดังเดิม ภายใน 10 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจากมหาวิทยาลัยฯ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

 ประธานกรรมการ

 กรรมการ

 กรรมการ